UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TFG-JJLR-22-23

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

Departamento de Ingeniería civil, de materiales y fabricación

Área de Conocimiento de mecánica de medios continuos y teoría de estructuras

TRABAJO FIN DE GRADO

Proyecto de diseño de instalaciones para viviendas aisladas autosuficientes. Aplicación a construcciones de dos alturas y distribución interior flexible.

Grado en Ingeniería Mecánica

Autor: Juan José Lozano Rivero

Tutor: José Alberto Martín Romero

MÁLAGA, 1 de junio de 2.023

(Hoja dejada en blanco intencionadamente)

Proyecto de diseño de instalaciones para viviendas aisladas autosuficientes. Aplicación a construcciones de dos alturas y distribución interior flexible.

1 de junio de 2023

Organismo destino:

Departamento de Ingeniería civil, de materiales y fabricación

Escuela de Ingeniería Industriales

C/ Dr. Ortiz Ramos s/n, Campus de Teatinos, 29071 Málaga

Teléfono: +34 951 952 532

Proyectista:

Juan José Lozano Rivero; D.N.I.: 26266566-Z

Estudiante grado en Ingeniería Mecánica; Teléfono: 692 33 70 91

Email: riloju0@uma.es

Encargado del Proyecto:

José Alberto Martín Romero

Profesor titular de la Universidad de Málaga; Teléfono: 951 952 439; Despacho: 2.046-D

Email: jamartinr@uma.es

Departamento de Ingeniería civil, de materiales y fabricación

Emplazamiento del proyecto:

La ubicación de la vivienda es flexible dentro del territorio peninsular.

(Hoja dejada en blanco intencionadamente)

(Hoja dejada en blanco intencionadamente)

RESUMEN

“Proyecto de diseño de instalaciones para viviendas aisladas autosuficientes. Aplicación a construcciones de dos alturas y distribución interior flexible.”

En el siguiente documento se redactarán y desarrollarán las instalaciones de suministro y evacuación de aguas, iluminación, eléctrica y fotovoltaica para una vivienda prefabricada y que le ofrezca distintos niveles de autosuficiencia. El diseño de la construcción, fabricada con módulos de madera, se recoge en el Trabajo Fin de Grado que tiene por título: “*Diseño de estructuras de madera para viviendas de dos alturas con distribución interior flexible. Diseño de módulos constructivos en madera para su montaje*”, elaborado por la alumna del Grado en Ingeniería Mecánica por la Universidad de Málaga, Claudia Lucas Palomo.

Este proyecto será fruto de la coordinación conjunta de ambos trabajos finales de grado, adaptándose el presente de esta forma, a las soluciones posibles que permita el diseño de la construcción de madera de dos alturas, con la finalidad fundamental del aprendizaje y de la obtención del Título del Grado en Ingeniería Mecánica otorgado por la Universidad de Málaga.

Para el dimensionamiento de las diferentes instalaciones a realizar, se asegura que las soluciones elegidas cuentan con el respaldo de la normativa vigente aplicable a cada tipo de instalación.

En cuanto a las soluciones técnicas, se plantean diferentes alternativas en el diseño de las instalaciones, en función de criterios como el conexionado a la red de cada una de ellas, el autoabastecimiento o la combinación de soluciones intermedias.

El objetivo esencial de ambos proyectos es ampliar el mercado potencial de las casas prefabricadas mediante la flexibilización del diseño de las mismas permitiendo la adaptación a preferencias del cliente tanto en distribución interior como en los niveles de autosuficiencia que proporcionen las instalaciones recogidas en este documento.

Palabras claves: Proyecto de instalaciones, fontanería, saneamiento, iluminación, baja tensión, módulos fotovoltaicos.

SUMMARY

“Installation design project for isolated self-sufficient houses. Application to constructions of two heights and flexible interior distribution.”

The following document will draw up and develop the water supply and evacuation, lighting, electrical and photovoltaic installations for a prefabricated house that offers different levels of self-sufficiency. The design of the construction, made with wooden modules, is included in the Final Degree Project entitled: “Design of wooden structures for two-story houses with flexible interior distribution. Design of construction modules in wood for assembly”, prepared by the student of the Degree in Mechanical Engineering from the University of Malaga, Claudia Lucas Palomo.

This project will be the result of the joint coordination of both final degree projects, adapting the present in this way, to the possible solutions that the design of the two-story wooden construction allows, with the fundamental purpose of learning and obtaining the Degree in Mechanical Engineering awarded by the University of Malaga.

For the sizing of the different installations to be carried out, it is ensured that the chosen solutions are supported by current regulations applicable to each type of installation.

Regarding the technical solutions, different alternatives are proposed in the design of the facilities, based on criteria such as the connection to the network of each one of them, self-supply or the combination of intermediate solutions.

The essential objective of both projects is to expand the potential market of prefabricated houses by making their design more flexible, allowing adaptation to customer preferences both in interior layout and in levels of self-sufficiency provided by the facilities included in this document.

Keywords: Facilities project, plumbing, sanitation, lighting, low voltage, photovoltaic modules.

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TFG-JJLR-22-23

Índice general

Proyecto de diseño de instalaciones para viviendas aisladas autosuficientes. Aplicación a construcciones de dos alturas y distribución interior flexible.

Grado en Ingeniería Mecánica

Autor: Juan José Lozano Rivero

Tutor: José Alberto Martín Romero

MÁLAGA, 1 de junio de 2.023

Índice

Memoria 14
1.- Objeto del proyecto 15
2.- Alcance 15
3.- Antecedentes 15
4.- Normativa aplicable 17
4.1.- Suministro de agua 17
4.2.- Evacuación de aguas 18
4.3.- Electricidad 18
4.4.- Módulos fotovoltaicos 19
4.5.- Seguridad y salud 20
4.6.- Gestión de residuos 20
5.- Definiciones y abreviaturas 20
5.1.- Instalación de suministro de agua 20
5.2.- Instalación de evacuación de aguas 22
5.3.- Iluminación 24
5.4.- Instalación de electricidad 24
5.5.- Instalación fotovoltaica 25
5.6.- Seguridad y salud 26
5.7.- Gestión de residuos 27
6.- Programas de cálculo 27
7.- Descripción y requisitos de diseño 27
8.- Análisis de soluciones 28
8.1.- Suministro de agua 28
8.1.1.- Abastecimiento a partir de red pública 28
8.1.2.- Abastecimiento a partir de pozo 29
8.1.3.- Circuito interior de vivienda 30
8.2.- Evacuación de aguas 31
8.2.1.- Circuito interior 31
8.2.2.- Conexión a alcantarillado público 31
8.2.3.- Evacuación de aguas al terreno 32
8.3.- Instalación de electricidad 32
8.4.- Instalación fotovoltaica 33
8.4.1.- Fotovoltaica aislada 33
8.4.2.- Fotovoltaica autoconsumo 34
8.4.3.- Estudio de soluciones 34

8.5.- Descripción y análisis de los paquetes propuestos 35
8.5.1.- Instalaciones conectadas a redes 35
8.5.2.- Instalaciones sin conexión a redes 35
8.5.3.- Instalaciones conectadas a redes y solar autoconsumo 35
8.5.4.- Instalación conectada a red eléctrica y solar autoconsumo 36
9.- Resultados finales 36
9.1.- Suministro de agua 36
9.2.- Evacuación de aguas 37
9.3.- Iluminación 38
9.4. Electricidad 38
9.4.1.- Puesta a tierra 38
9.4.2.- Acometida 38
9.4.3.- Derivación individual 38
9.4.4.- Caja general de protección 38
9.4.5.- Dispositivos de protección 39
9.4.6.- Circuitos interiores 39
9.5.- Fotovoltaica 39
9.6.- Seguridad y salud 41
9.7.- Gestión de residuos 41
10.- Presupuesto obtenido 41
10.1.- Instalaciones conectadas a redes 42
10.2.- Instalaciones sin conexión a redes 42
10.3.- Instalaciones conectadas a redes y solar autoconsumo 43
10.4.- Instalación conectada a red eléctrica y solar autoconsumo 44
11.- Revisión de precios 45
12.- Planificación y plazo de ejecución 45
12.1.- Instalaciones conectadas a redes públicas 46
12.2.- Instalaciones sin conexión a redes públicas 47
13.- Prevalencia de documentos 49
14.- Control de calidad en el proceso de las obras 50
15.- Plazo de garantía 50
16.- Declaración de obra completada 50
17.- Bibliografía 50
18.- Conclusión 51
Anexos 54
Anexo 1: Instalación de suministro de agua 55

1.1.- Introducción ... 56
1.2.- Datos generales ... 56
1.3.- Dimensionado ... 58
1.3.1.- Acometida en situación de conexión a la red pública ... 58
1.3.2.- Acometida en situación de no conexión a la red pública ... 60
1.3.3.- Tuberías interiores ... 70
1.3.4.- Pérdidas de carga ... 73
1.3.5.- Red de agua caliente sanitaria (ACS) ... 76
Anexo 2: Instalación de evacuación de aguas ... 81
2.1.- Introducción ... 82
2.2.- Dimensionamiento ... 82
2.2.1.- Red de aguas residuales ... 82
2.2.2.- Red de aguas pluviales ... 86
2.2.3.- Redes de ventilación ... 89
2.2.4.- Arquetas ... 89
2.2.5.- Evacuación de aguas en vivienda aislada ... 90
2.2.6.- Evacuación de aguas en vivienda conectada a la red ... 95
2.2.7.- Dimensionamiento hidráulico ... 95
2.3.- Resultados finales ... 97
2.3.1.- Red de aguas residuales ... 97
2.3.2.- Red de aguas pluviales ... 100
Anexo 3: Iluminación ... 105
3.1.- Introducción ... 106
3.2.- Descripción de las estancias ... 106
3.3.- Consideraciones de cálculo ... 107
3.4.- Resultados ... 108
3.4.1.- Planta Baja ... 108
3.4.2.- Planta alta ... 113
Anexo 4: Instalación de baja tensión ... 116
4.1.- Introducción ... 117
4.2.- Previsión de cargas ... 117
4.2.1.- Potencia y elementos eléctricos ... 117
4.2.2.- Factor de potencia ... 118
4.3.- Dimensionamiento ... 118
4.3.1.- Criterios de cálculo para los conductores ... 118
4.3.2.- Cálculo de las protecciones ... 124

4.3.3.- Cálculo de puesta a tierra ... 126
4.3.4.- Circuitos interiores ... 130
4.3.5.- Determinación de número de circuitos y sección de conductores ... 131
4.3.6.- Puntos de uso ... 132
4.4.- Resultados obtenidos ... 134
4.4.1.- Acometida ... 134
4.4.2.- Instalación de enlace ... 136
4.4.3.- Circuitos interiores ... 143
Anexo 5: Instalación fotovoltaica ... 156
5.1.- Introducción ... 157
5.2.- Instalación fotovoltaica aislada ... 157
5.2.1.- Estimación del consumo diario de energía ... 158
5.2.2.- Estimación energía diaria a producir ... 159
5.2.3.- Energía solar disponible ... 160
5.2.4.- Dimensionamiento ... 161
5.3.- Instalación fotovoltaica autoconsumo ... 179
5.3.1.- Estimación diaria de energía ... 180
5.3.2.- Energía solar disponible ... 180
5.3.3.- Dimensionamiento ... 181
Anexo 6: Estudio básico de seguridad y salud ... 189
6.1.- Introducción ... 190
6.1.1.- Justificación del estudio básico de seguridad y salud ... 190
6.1.2.- Datos del proyecto de la obra ... 191
6.1.3.- Objeto del estudio básico de seguridad y salud ... 191
6.2.- Normas de seguridad aplicables en la obra. ... 191
6.3.- Identificación de riesgos y prevención ... 192
6.3.1.- Movimientos de tierras ... 192
6.3.2.- Cubiertas inclinadas, materiales ligeros ... 193
6.3.3.- Albañilería y cerramientos ... 194
6.3.4.- Terminaciones ... 195
6.3.5.- Instalaciones (fontanería, saneamiento, eléctrica, fotovoltaica) ... 197
6.4.- Botiquín ... 199
6.5.- Presupuesto de seguridad y salud ... 199
6.6.- Trabajos posteriores ... 200
6.7.- Obligaciones del promotor ... 201
6.8.- Coordinador de seguridad y salud ... 201

6.9.- Plan de seguridad y salud en el trabajo 202
6.10.- Obligaciones del contratista 202
6.11.- Obligaciones de trabajadores autónomos 203
6.12.- Libro de incidencias 204
6.13.- Paralización de los trabajos 204
6.14.- Derechos de trabajadores 204
6.15.- Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a las obras 204
Anexo 7: Estudio gestión de residuos de construcción 206
7.1.- Introducción 207
7.2. Prevención en la generación de residuos 207
7.3.- Estimación de la cantidad de residuos generados 207
7.4.- Destino de los residuos generados 210
7.5.- Gestores autorizados de residuos a nivel nacional 212
7.6.- Medidas para la separación de residuos en obra 212
7.7.- Estimación económica de los residuos generados 213
Anexo 8: Documentación técnica 216
Anexo 9: Documentación comercial aportada 226
Planos 243
Pliego de condiciones 261
Mediciones 318
1.- Instalaciones conectadas a redes 319
2.- Instalaciones sin conexión a redes 329
3.- Instalaciones conectadas a redes y solar autoconsumo 339
4.- Instalación conectada a red eléctrica y solar autoconsumo 351
Presupuesto 363

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TFG-JJLR-22-23

Memoria

Proyecto de diseño de instalaciones para viviendas aisladas autosuficientes. Aplicación a construcciones de dos alturas y distribución interior flexible.

Grado en Ingeniería Mecánica

Autor: Juan José Lozano Rivero

Tutor: José Alberto Martín Romero

MÁLAGA, 1 de junio de 2.023

1.- Objeto del proyecto

Este documento proporciona la información y orientación precisa para la correcta ejecución de diversas instalaciones (fotovoltaicas, baja tensión, fontanería y saneamiento) aplicadas a una construcción de módulos de madera. Las instalaciones incorporadas en el interior de dicha vivienda de madera se ajustarán al diseño establecido en el correspondiente Trabajo de Fin de Grado titulado "*Diseño de estructuras de madera para viviendas de dos alturas con distribución interior flexible. Diseño de módulos constructivos en madera para su montaje*", elaborado por Claudia Lucas Palomo, estudiante del Grado en Ingeniería Mecánica en la Universidad de Málaga.

El propio proyecto de las instalaciones también incorpora condicionantes al diseño constructivo de la edificación con el objetivo de elaborar un producto lo más completo posible. Esto exigirá una coordinación conjunta de ambos Trabajos Fin de Grado sobre diferentes aspectos técnicos y de diseño al repercutir de forma positiva tanto sobre el desarrollo de ambos proyectos de manera individual como sobre el producto de venta final.

En relación con las instalaciones de la edificación, se explorarán diversas opciones teniendo en cuenta las posibles preferencias del cliente y las exigencias inherentes a su ubicación, presentando una variedad de paquetes de instalaciones personalizados y adaptados a diferentes necesidades o contextos.

Por lo tanto, uno de los requisitos principales de este proyecto, a parte de la realización de las cotidianas instalaciones conectadas a redes públicas, consiste en buscar opciones que permitan lograr distintos niveles de autosuficiencia en la construcción desde un punto de vista energético y de suministro, tratando de aportar de esta forma soluciones que también sean respetuosas con el medio ambiente.

2.- Alcance

El presente trabajo incluye:

- Diseño y cálculo de las instalaciones fotovoltaica, de baja tensión, de fontanería y de saneamiento para cada uno de los paquetes de instalaciones ofrecidos a clientes.
- Elaboración de planos detallados que faciliten el montaje y conexionado, incluso por parte del cliente, de cada uno de los paquetes de instalaciones ofrecidos.
- Redacción de estudio básico de seguridad y salud.
- Redacción de estudio de gestión de residuos de construcción.
- Realización de las pertinentes mediciones y elaboración de presupuestos.
- Verificación del cumplimiento de la normativa vigente en los diferentes ámbitos que abarca el proyecto.

3.- Antecedentes

Tras un extenso repaso en cuanto al mercado existente en casas de madera fabricadas con módulos prefabricados que incluyan el trazado completo de las instalaciones tanto de fontanería como de electricidad y saneamiento, se aprecia una limitada presencia de empresas que ofrezcan estos productos. Algunas de las empresas presentes en este mercado son: ‘Casas de madera

económicas', 'Casas Carbonell', 'Monte Bálsamo' y 'Casas de madera Daype'. Un aspecto en común entre todas ellas es que únicamente atienden a la realización e instalación del circuito interior de la vivienda, no contemplando de esta forma las posibles vías de suministro y servicios de estas instalaciones como un proyecto integral; este aspecto toma especial relevancia para altos niveles de aislamiento.

Es en este contexto, ante esta necesidad, donde se decide aportar una opción que pueda hacer frente a las diferentes preferencias del propietario y/o ubicaciones de la vivienda unifamiliar. Por lo tanto, la novedad que se introduce con el desarrollo de este proyecto respecto al mercado existente consiste en ofertar diferentes opciones para el comprador en función de sus necesidades. Estas alternativas de diseño alcanzan desde instalaciones conectadas a redes públicas hasta instalaciones que no cuentan con ningún punto de conexión a dichas redes, ofertando también soluciones intermedias.

En cuanto al diseño elaborado por la alumna Claudia Lucas Palomo para la construcción de la vivienda unifamiliar cabe destacar varios aspectos que serán clave para el desarrollo posterior de las instalaciones. Esta edificación cuenta con dos plantas de altura. La planta inferior consta de una superficie total de 5 m x 10 m y cuenta con la prolongación de una de las cubiertas de forma que se puede utilizar este espacio como porche. En cuanto a la distribución interior, la superficie se divide en: entrada, salón, baño, cuarto lavadero, cocina y unas escaleras de subida hacia la planta superior en la que se ubica el dormitorio de la vivienda y un aseo posee una superficie total de 5 m x 5 m.

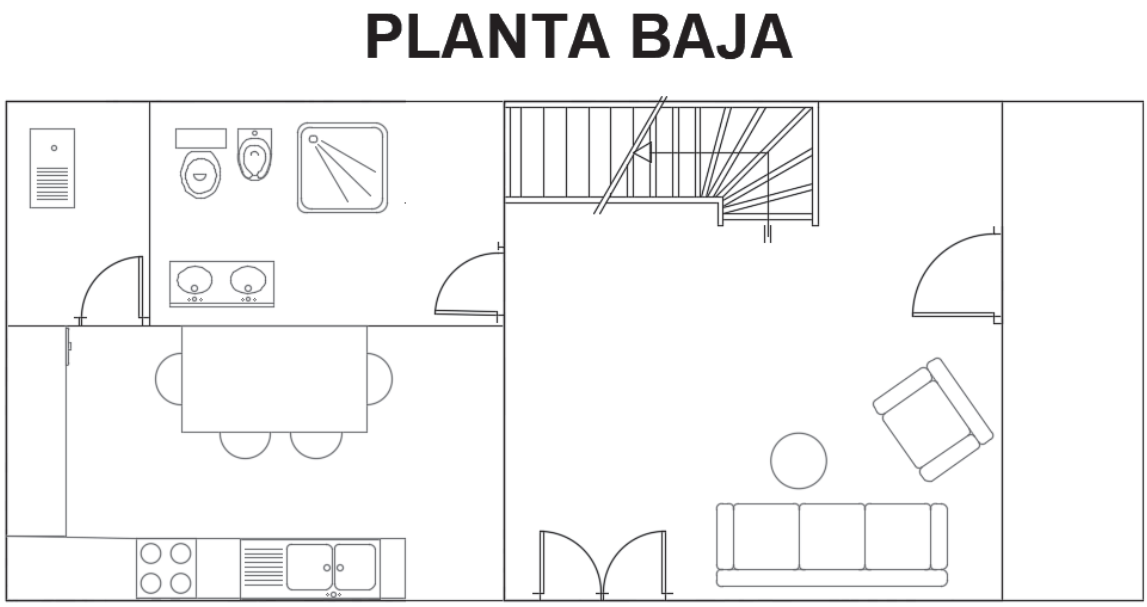


Figura 1. Plano en planta de la planta inferior de la vivienda unifamiliar.

TFG-JJLR-22-23

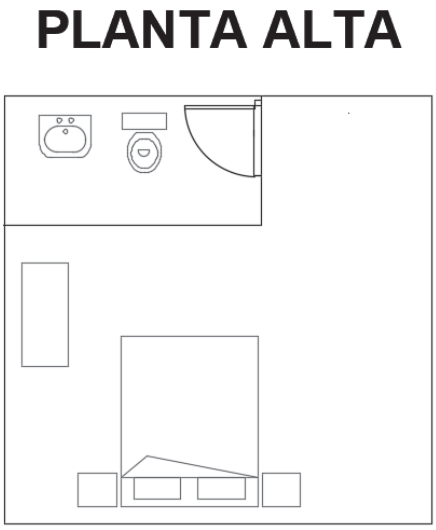


Figura 2. Plano en planta de la planta superior de la vivienda unifamiliar.

La vivienda unifamiliar cuenta con una cubierta a dos aguas no transitable, formando el tejado con orientación sur, un ángulo de 36º respecto de la horizontal. Teniendo en cuenta estos detalles y el plano aportado del correspondiente diseño interior, se empezarán a trazar los diferentes circuitos eléctricos y tuberías de la edificación unifamiliar.

Es por ello por lo que, ambos proyectos finales de grado cuentan con una gran interacción entre ellos, fruto de la comunicación y colaboración conjunta de ambos autores.

El proyecto del diseño de las instalaciones es realizado por el encargo del departamento de Ingeniería civil, de materiales y fabricación, perteneciente a la Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Málaga, teniendo como tutor a D. José Alberto Martín Romero y como redactor a Juan José Lozano Rivero, alumno perteneciente al grado de Ingeniería Mecánica.

4.- Normativa aplicable

Para el desarrollo del presente proyecto técnico se debe cumplir con lo establecido en la normativa UNE 157001:2014. Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico.

4.1.- Suministro de agua

- Código Técnico de la Edificación. CTE-DB-HS 4: Suministro de agua.
- Código Técnico de la Edificación. CTE-DB-HE: Anejo F.
- UNE-EN ISO 15877-1:2009. Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua fría y caliente. Policloruro de vinilo clorado (PVC-C). Parte 1: Generalidades. (UNE-EN ISO 15877-1:2009/A1:2011).
- UNE-EN ISO 15877-2:2009. Sistema de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua fría y caliente. Policloruro de vinilo clorado (PVC-C). Parte 2:

Tubos. (UNE-EN ISO 15877-2:2009/A1:2011 y UNE-EN ISO 15877-2:2009/A2:2021).

- UNE-EN ISO 15877-3:2009. Sistema de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua fría y caliente. Policloruro de vinilo clorado (PVC-C). Parte 3: Accesorios. (UNE-EN ISO 15877-3:2009/A1:2011 y UNE-EN ISO 15877-3:2009/A3:2022).
- Real Decreto 3/2023, del 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.
- UNE-EN ISO 12241:2010. Aislamiento térmico para equipos de edificación e instalaciones industriales. Método de cálculo.
- UNE 149201:2017. Abastecimiento de agua. Dimensionado de agua para instalaciones de agua para el consumo humano dentro de los edificios.
- UNE 100171:1989. Climatización. Aislamiento térmico. Materiales y su colocación.

4.2.- Evacuación de aguas

- Código Técnico de la Edificación. CTE-DB-HS 5: Evacuación de aguas.
- UNE-EN 12566-1:2017. Fosas sépticas prefabricadas.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 1514/2009, del 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- UNE-EN 12056-1:2001. Sistemas de desagüe por gravedad en el interior de edificios. Parte 1: Requisitos de funcionamiento y generales.
- Real Decreto 1290/2012 del 7 de septiembre, por el que se realiza la modificación del Dominio Público Hidráulico, aprobado el 11 de abril en el Real Decreto 849/1986 y el 15 de marzo en el Real Decreto 509/1996, de desarrollo del Real Decreto ley 11/1995 del 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- UNE-EN 12056-2:2001. Sistemas de desagüe por gravedad en el interior de edificios. Parte 2: Canalización de aguas residuales de aparatos sanitarios, diseño y cálculo.
- UNE-EN 12056-3:2001. Sistemas de desagüe por gravedad en el interior de edificios. Parte 3: Desagüe de aguas pluviales de cubiertas, procedimiento de diseño y cálculo.

4.3.- Electricidad

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Ley 54/1997 del 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.
- NT-IEBT.01. Normas particulares para las instalaciones de enlace para el suministro de baja tensión.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

- UNE-EN IEC 60670-1:2022. Cajas y envolventes para accesorios eléctricos en instalaciones eléctricas fijas para uso doméstico y análogos. Parte 1: Requisitos generales. (UNE-EN IEC 60670-1:2022/A11:2022).
- UNE-EN 61439-1:2012. Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 61439-2:2012. Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 2: Conjunto de aparamenta de potencia.
- UNE-EN 61439-3:2012. Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 3: Cuadros de distribución destinados a ser operados por personal no cualificado.
- UNE 20434:2022. Sistema de designación de los cables.
- UNE 21123-4:2017. Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 4: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina.
- UNE 211002:2017. Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión inferior o igual a 450/750 V (U_o/U). Cables unipolares sin cubierta, con aislamiento termoplástico y con altas prestaciones respecto a la reacción al fuego para instalaciones fijas.
- UNE-EN 62262:2002. Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- NRZ002. Especificaciones Particulares para Instalaciones de Distribución en Baja Tensión de Un ≤ 1.000 V (ENDESA).
- NRZ103. Instalaciones de enlace conectadas a la red de distribución. Consumidores en baja tensión (ENDESA).
- CNL001. Cables unipolares para redes subterráneas de distribución asignada 0,6/1 kV (ENDESA).

4.4.- Módulos fotovoltaicos

- Código Técnico de la Edificación. CTE DB-HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.
- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones Aisladas de Red. PCT-C-REV-febrero 2009.
- Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones Conectadas a Red. PCT-C-REV-julio 2011.
- UNE-EN 61215-1-1:2016. Requisitos especiales de ensayo para los modelos fotovoltaicos de silicio cristalino.
- UNE-EN 60896-11:2004. Baterías estacionarias de plomo. Parte 11: Baterías de plomo de tipo abierto. Requisitos generales y métodos de ensayo.
- UNE-EN 62093:2006. Componentes de acumulación, de conversión y gestión de la energía de sistemas fotovoltaicos. Cualificación del diseño y ensayos ambientales.
- UNE-EN 61683:2001. Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.
- UNE-EN 50618:2015. Cables eléctricos para sistemas fotovoltaicos.

- Real Decreto 1699/2011, del 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 1110/2007 del 24 de agosto por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

4.5.- Seguridad y salud

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el cual se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 3/2023, del 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.
- Real Decreto 486/1997 14-4-97 (anexo IV: iluminación lugares de trabajo).
- Real Decreto 486/1997 14-4-97 (anexo I: instalación eléctrica).
- Real Decreto 486/97 (Anexo I art. 7,8,9).
- Real Decreto 485/97 (Disposiciones mínimas de señalización de S.Y.S.).
- Ley 31/1995 de 08/11/1995, seguridad e higiene en el trabajo. Prevención de riesgos laborales.
- Normas UNE de aplicación.
- Ordenanza de seguridad e higiene en el trabajo.

4.6.- Gestión de residuos

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, en el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Constitución Española (Artículo 45).
- Resolución del 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.
- Ley 7/2022, del 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 1055/2022, del 27 de diciembre, de envases y residuos de envases.

5.- Definiciones y abreviaturas

5.1.- Instalación de suministro de agua

Abreviatura	Definición
l/s	Unidad de caudal (Litros por segundo)
C.V.	Unidad de potencia (Caballos de vapor)
Q_{1hora}	Caudal consumido
C_{H2O}	Cantidad de agua consumida

t	Tiempo
K	Coeficiente de simultaneidad
N_{pc}	Número de puntos de consumo de agua
Q_{ical}	Caudal total de cálculo
Q_{itot}	Caudal total de los puntos de consumo de agua
D	Diámetro de tubería
v	Velocidad del agua
PVC-C	Policloruro de vinilo clorado (Material)
PE	Polietileno (Material)
D_{est}	Diámetro estimado de la tubería
D_{com}	Diámetro comercial de tubería
D_{int}	Diámetro interior de la tubería
v_r	Velocidad real del agua
Re	Número de Reynolds
ρ	Densidad del agua
μ	Viscosidad dinámica del agua
f	Factor de fricción
k	Rugosidad absoluta
h_f	Pérdidas de carga
m.c.a.	Unidad de presión (metros de columna de agua)
L	Longitud de la tubería
g	Constante de la gravitación en la Tierra
P_{lle}	Presión de llegada del agua a los puntos de consumo

P_{sum}	Presión de suministro del agua
p_{alt}	Pérdidas de presión debido a la altura
p_{car}	Pérdidas de presión debido a las tuberías
P_H	Presión hidrostática
h	Altura del agua
ACS	Agua caliente sanitaria
Q_{con}	Caudal de consumo de agua al día
Q_{dpp}	Caudal de consumo de agua diario por persona
c	Factor de centralización
C	Capacidad del acumulador eléctrico de ACS
CTE	Código Técnico de la Edificación

Tabla 1. Definiciones y abreviaturas de la instalación de suministro de agua.

5.2.- Instalación de evacuación de aguas

Abreviatura	**Definición**
UD	Unidades de descarga
Pa	Unidad de presión (Pascales)
mm/h	Unidad de intensidad pluviométrica (milímetros entre hora)
f	Factor de corrección pluviométrica
I	Intensidad pluviométrica
L	Longitud mínima de arqueta
A	Anchura mínima arqueta
HDPE	Polietileno de alta densidad
CTE	Código Técnico de la Edificación

Q	Caudal de agua a tratar
r_p	Agua residual expulsada por persona al día
S_z	Superficie de la zanja de infiltración
t_a	Tasa de aplicación
L_z	Longitud de la zanja
A_z	Ancho de la zanja
Q_{ww}	Caudal de aguas residuales
Q_{tot}	Caudal total de diseño
Q_c	Caudal continuo
k	Coeficiente de frecuencia de uso
A	Superficie efectiva de la cubierta
C	Coeficiente de retardo
Q_n	Capacidad nominal del canalón
A_e	Superficie de la sección transversal del canalón
Q_l	Capacidad de diseño
n	Coeficiente de Manning
i	Pendiente de la tubería
K	Coeficiente de simultaneidad
R_h	Radio hidráulico
k_b	Rugosidad
D_{min}	Diámetro mínimo
D_{com}	Diámetro comercial
D_{int}	Diámetro interior
v	Velocidad del agua

Y/D	Nivel de llenado
Q_b	Caudal bruto
Q_s	Caudal con simultaneidad aplicada

Tabla 2. Definiciones y abreviaturas de la instalación de evacuación de aguas.

5.3.- Iluminación

Abreviatura	Definición
IRC	Índice de reproducción cromática
lx	Unidad de cantidad de flujo luminoso que llega a un receptor (Lux)

Tabla 3. Definiciones y abreviaturas de iluminación.

5.4.- Instalación de electricidad

Abreviatura	Definición
REBT	Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión
FP	Factor de potencia
V	Unidad de potencial eléctrico (Voltio)
A	Unidad de corriente eléctrica (Amperio)
CPM	Caja de Protección y Medida
CGP	Caja General de Protección
EM	Equipo de medida
DI	Derivación individual
ICP	Interruptor de control de potencia
CPR	Reglamento de Productos para la Construcción
T.C.	Tomas de corriente

TFG-JJLR-22-23

CS	Caja de seccionamiento
CDU	Caja de distribución urbana
BUC	Base unipolar cerrada
IGA	Interruptor general automático
ID	Interruptor diferencial
MCB	Interruptor magnetotérmico
XLPE	Polietileno reticulado

Tabla 4. Definiciones y abreviaturas de la instalación de electricidad.

5.5.- Instalación fotovoltaica

Abreviatura	**Definición**
HC	Half Cell
PERC	Passivated Emitter Rear Cell
$E_{consumida}$	Energía consumida por aparatos
P	Potencia aparato
W	Unidad de potencia (Watio)
L_{md}	Coeficiente total de pérdidas
$L_{md,AC}$	Coeficiente pérdidas por calor en batería
$L_{md,DC}$	Coeficiente pérdidas por eficiencia inversor
μ_{bat}	Rendimiento de la batería
μ_{con}	Rendimiento de conductores
$E_{a\ producir}$	Energía a producir en los paneles solares
β	Ángulo de inclinación panel solar
PVGIS	Sistema de información geográfico fotovoltaico
N	Número de paneles a instalar

HPS	Horas de pico solar
P_{pico}	Potencia pico panel fotovoltaico
μ	Rendimiento módulo fotovoltaico
E_{panel}	Energía panel solar
Q_{Ah}	Consumo medio de energía
V_{bat}	Tensión nominal acumulador
C_{min}	Capacidad mínima batería
P_d	Profundidad de descarga en batería
μ_{inv}	Rendimiento inversor
μ_{rb}	Rendimiento regulador-acumulador
P_{inv}	Potencia del inversor
I_e	Intensidad entrada regulador
I_s	Intensidad salida regulador
I_{cc}	Intensidad cortocircuito panel
P_{DC}	Potencia elementos en corriente continua
P_{AC}	Potencia elementos en corriente alterna

Tabla 5. Definiciones y abreviaturas de la instalación fotovoltaica.

5.6.- Seguridad y salud

Abreviatura	**Definición**
PEC	Presupuesto de Ejecución por Contrata
PEM	Presupuesto de Ejecución Material
R.D.	Real Decreto

Tabla 6. Definiciones y abreviaturas del estudio de seguridad y salud.

5.7.- Gestión de residuos

Abreviatura	Definición
RCD	Residuos de construcción y demolición
R	Residuos
S	Superficie construida
RNP	Residuos no peligrosos
RP	Residuos peligrosos
RSU	Residuos sólidos urbanos
MITECO	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Tabla 7. Definiciones y abreviaturas del estudio de gestión de residuos.

6.- Programas de cálculo

Para la realización de cálculos y planos, se han utilizado las siguientes herramientas informáticas:

- AutoCAD 2023; Desarrollador: Autodesk; Dirección: 111 McInnis Pkwy, San Rafael, CA 94903, Estados Unidos; E-mail: customersupport@autodesk.com ; Teléfono: +34 93 547 27 79.
- Excel 2021. Desarrollador: Microsoft. Dirección: Redmond, Washington, Estados Unidos. Teléfono: +34 917 547 010.
- DIALux evo 8.2. Desarrollador: DIAL GmbH. Dirección: Lüdenscheid, Alemania. E-mail: support@dialux.com. Teléfono: +49 2351 5674 445.
- ProjectLibre. Desarrollador: Marc O'Brien Laurent Chrettieneau. Dirección: 1 San Mateo, California, 94401, Estados Unidos. E-mail: info@projectlibre.com.
- Presto 8.8. Desarrollador: Soft S.A. Dirección: Santísima Trinidad 32, 5º Madrid, 28010, España. E-mail: soft@soft.es. Teléfono: +34 914 483 540.

7.- Descripción y requisitos de diseño

La vivienda, que ha sido construida utilizando módulos prefabricados de madera, se compone de dos plantas en total. En la planta inferior se distribuyen el baño, el salón, la cocina y el recibidor, mientras que en la planta superior se encuentra el aseo y el dormitorio.

La cubierta de esta construcción se ha diseñado con una estructura a dos aguas, siendo una de ellas orientada hacia el sur con una inclinación de 36º, mientras que la otra mira hacia el norte. La parte de la cubierta que apunta al sur forma un techo saliente que se utiliza para crear un porche.

Esta casa de madera cuenta con un sistema de aislamiento específico. Se ha destinado parte de este espacio para la instalación de cables y tuberías necesarias para hacer habitable la vivienda. Dicho espacio permite la introducción de las diferentes instalaciones requeridas, además de cumplir con las disposiciones constructivas mencionadas anteriormente.

El principal objetivo en el diseño de las instalaciones, además de las características constructivas previamente mencionadas, es lograr la autosuficiencia energética. De esta manera, se busca adaptar la vivienda a cualquier ubicación posible, siempre y cuando el estudio geotécnico lo permita y exista una fuente de suministro de agua, ya sea natural o artificial.

8.- Análisis de soluciones

Para la realización de este apartado, se distinguirán dos bloques dentro de cada una de las instalaciones. El primer bloque será el correspondiente a la implantación de la construcción en zona urbana, mientras que el segundo bloque desarrolla las soluciones tomadas para el caso de implantación en zona aislada.

8.1.- Suministro de agua

8.1.1.- Abastecimiento a partir de red pública

Cuando el abastecimiento de agua proceda de una red de carácter público se necesitará contar con el permiso y la aceptación de la instalación por parte de la empresa en cuestión que sea la encargada de controlar dicho suministro de agua.

En cuanto a las soluciones técnicas seleccionadas para este tipo de conexión, se coloca posteriormente a la acometida una preinstalación de contador que consta de:

- Llave de corte general.
- Filtro contenedor de residuos.
- Contador.
- Grifo de comprobación.
- Válvula de retención.
- Llave de salida.

Esta parte de la instalación será perteneciente a la empresa suministradora de agua por lo que los elementos mencionados serán dispuestos según sus criterios.

Después de este dispositivo se coloca la llave de abonado que indica el inicio de la instalación individual y pertenece al usuario de la vivienda. Sirve como punto de corte del suministro de agua general de la vivienda.

La llegada de esta tubería de provisión se realiza de forma enterrada en el terreno.

8.1.2.- Abastecimiento a partir de pozo

Para hacer frente a la imposibilidad de la obtención de agua mediante la red pública debido a que la vivienda se instale en un lugar donde no llegue dicha red, se opta por las siguientes soluciones propuestas en este apartado.

El foco del cual se alimentarán los puntos de consumo de agua de la vivienda, viene dado por las aguas subterráneas existentes. Es por ello, que se plantea el aprovechamiento de un pozo con la finalidad de poder extraer el agua existente en el subsuelo.

Para poder proceder a esta extracción, en el pozo ya realizado, se toma la decisión de colocar en su interior una bomba sumergible.

A pesar de que se puede usar una bomba centrífuga y colocarla en la superficie, los argumentos para la elección de la instalación de esta bomba sumergible son los siguientes:

- Mayor rendimiento. Para una profundidad de 20 metros, se elige por una electrobomba sumergible de 0,5 C.V. mientras que, si se eligiese una bomba centrífuga, para obtener el mismo caudal de extracción se debería aumentar la potencia hasta prácticamente el doble.
- Funcionamiento constante. A diferencia de las bombas centrífugas, la bomba sumergible consigue rendir de forma constante siempre, debido a que no se ve afectada por las condiciones climáticas del exterior como sí se ven influenciadas las primeras.
- Aprovechamiento de la presión del agua. Al estar ubicadas en el comienzo del pozo, la bomba sumergible consigue ver favorecida su labor de extracción con la ayuda de la presión del agua existente en el subsuelo y, por lo tanto, no consume tanta energía para realizar dicha función.
- Menor ruido. La bomba sumergible produce menos ruido que las bombas instaladas en la superficie.

Con las ventajas comentadas se defiende la elección de dicha bomba y, como el precio no resulta excesivamente más caro en las bombas sumergibles que en las bombas de superficie, pues se opta por las primeras. Cabe destacar también que al consumir menos energía poco a poco se irá recuperando esa pequeña inversión extra realizada al inicio.

Aunque el cálculo realizado acerca del nivel freático del terreno, aportaba unos datos que no obligaban a la instalación de un depósito, sí se va a optar por el principal motivo del desconocimiento del terreno en el que se ubicaría la vivienda.

Es por ello por lo que, cuando el nivel freático del terreno no pueda abastecer al consumo realizado en la vivienda, se provee de dicho depósito que se llenará cuando sí haya provisiones y sirva de punto de abastecimiento temporal.

En este depósito se coloca un interruptor flotador que está conectado a la caja de control de arranque de la bomba sumergible, y este hace que, en función del agua disponible en dicho acumulador de agua, permita la activación o el paro del motor de la bomba.

En cuanto a la salida del agua del depósito, se ha tenido en cuenta que éste descargue el agua por gravedad, pero, tras hacer los cálculos, la altura a la que había que disponer este depósito para obtener una presión mínima reglamentaria era demasiado alta como para llevar a cabo esta solución. Es por ello, que se debe colocar una bomba centrífuga de superficie a la salida del

depósito, y será la encargada de la extracción del agua del depósito cuando se abra algún punto de consumo de la edificación. Aun así, cabe destacar la elevación del depósito a 2 metros de altura del suelo para que, si la bomba no funcionase, se pudiese abastecer los puntos de consumo de la planta de abajo al menos por gravedad.

Cuando se produzca la apertura de algún grifo de la vivienda, se ocasionará una diferencia de presión que será advertido por el controlador de presión instalado. Este dispositivo activa la correspondiente bomba de extracción debido al fenómeno de diferencia de presión producido al abrir cualquier punto de consumo de agua.

El abastecimiento producido a través de aguas subterráneas debe contar con una purificación del agua ya que siempre existirán partículas que no sean potables. Es por ello por lo que, en esta instalación se ha optado el uso de un doble filtro para poder obtener de esta forma un agua más purificada que si sólo se hubiese colocado uno.

Este tipo de instalación dispondrá antes de que el agua entre en el circuito interior de la vivienda de diferentes tuberías y accesorios que permitan el buen conexionado de la red.

Es por ello por lo que, para la extracción del agua del pozo se opta por una tubería de PE, que tiene la capacidad de poder ser colocada desde el interior del pozo debido a su mayor flexibilidad. También se ubica antes de la llegada del circuito a los filtros, de una llave de paso que permita el paro del suministro cuando sea necesario.

Para la unión de las tuberías con los distintos elementos mencionados se usarán tanto codos como uniones roscadas como adhesivos de PVC.

La tubería de llegada a la casa se dispondrá enterrada en el terreno.

8.1.3.- Circuito interior de vivienda

En el interior de la construcción de madera se deben practicar el montaje de las diferentes tuberías y elementos capaces de satisfacer la demanda que ejercen los usuarios de la vivienda. Es por ello por lo que se instalarán tuberías de PVC-C. Este material ofrece grandes ventajas a un precio reducido. Se trata de tuberías livianas, con buena resistencia a la corrosión, bajo mantenimiento y gran facilidad a la hora de realizar la instalación. A pesar de que el PVC no está recomendado para temperaturas de trabajo superiores a los 65ºC, en este caso, como el agua caliente sanitaria no sobrepasa los 60ºC de temperatura, seguirá siendo una opción muy interesante y por eso se justifica su uso frente a otro tipo de materiales que también son usados para la materialización de estas tuberías. Es por ello que suelen aplicarse en las nuevas construcciones debido al ahorro que supone y las buenas características presentan tanto para agua fría como para agua caliente sanitaria. Estas tuberías cuentan con diferentes diámetros nominales, los cuáles se indican en el ***Anexo 1***.

En el discurrir del agua por el interior de los circuitos provistos en la vivienda, se disponen de llaves de paso que permitan el corte de ciertos puntos de consumo únicamente, permitiendo que no se produzca un corte general del agua de la vivienda. De esta forma se facilita el mantenimiento de alguna parte de la instalación. Se ha tenido en cuenta que, ambos baños cuentan con una llave de paso diferente, con el objetivo de que, si alguno de los dos sufre un problema, se podrá acudir al otro.

Para el agua caliente sanitaria, se disponen también las correspondientes llaves de paso.

Se tiene en cuenta que, cuando compartan ubicación los circuitos de agua fría junto con los de ACS, se deben colocar estos últimos por encima de los primeros.

La disposición de ambas tuberías se realiza a través de los espacios permitidos entre los aislamientos de las paredes y de los techos, por lo que estarán ocultas las tuberías por dichos elementos constructivos. El objetivo de esto es que las tuberías no queden vistas, aportando un aspecto negativo de cara a lo estético.

8.2.- Evacuación de aguas

En cuanto a la instalación de evacuación de aguas, se desarrollan las siguientes soluciones técnicas que permitan la extracción de las aguas residuales y las pluviales de la vivienda, estas últimas cuando sea necesaria por normativa.

8.2.1.- Circuito interior

En cuanto a la instalación interna, se dimensionan las tuberías según lo establecido en el Documento Básico HS 5 del Código Técnico de la Edificación. Es por ello por lo que, para la vivienda, se realiza el dimensionamiento tanto de las derivaciones individuales como de las bajantes, la ventilación, los colectores y las arquetas.

La salida del circuito de tuberías procedentes del interior de la vivienda se conecta a la red pública de evacuación de aguas en caso de que fuera posible dicha conexión o si no, se busca una solución de eliminar los residuos vertiéndolos al terreno. Las soluciones de ambas modalidades se comentan en los siguientes apartados.

8.2.2.- Conexión a alcantarillado público

Para poder realizar esta conexión, se debe contar con la aprobación de la empresa municipal encargada de la gestión y el tratamiento posterior de esas aguas.

Esta salida de las aguas se podrá realizar siempre y cuando exista un sistema de alcantarillado público cerca de la construcción.

La instalación de evacuación de aguas propuesta está realizada de forma que la recogida de las aguas se produce de forma separada, lo que es lo mismo, que la red pública cuenta con un sistema separativo de las aguas. Se tiene en cuenta esta solución debido a que suele ser la más típica ya que supone un coste económico inferior al no tener que tratar las aguas pluviales y también y lo más importante, un impacto menor para el medio ambiente al ser menor la cantidad de agua que se trata.

Se desarrolla, por lo tanto, dos tramos diferenciados para la circulación de las aguas residuales y de las pluviales para que transcurran de forma independiente. Aunque, si existiera un sistema unitario de saneamiento público, la única modificación a realizar sería la de unificar las aguas antes de su llegada al desagüe público.

La solución tomada para la recogida de aguas pluviales es la de colocar dos canalones, uno en cada lado de cada una de las cubiertas.

8.2.3.- Evacuación de aguas al terreno

Siempre que no sea posible la conexión a la red pública de evacuación de aguas se deberá optar por la solución técnica que se establece en este documento.

Tras la salida del agua de la instalación de tuberías realizadas en el interior de la vivienda y su unificación en una arqueta, llega a una fosa séptica prefabricada.

Se opta por una fosa séptica prefabricada frente a una fabricada de hormigón debido a varias ventajas que ofrecen esta primera solución contra la segunda.

- Mayor facilidad tanto en transporte como en montaje debido a su reducido peso y su sencillez.
- El mantenimiento en una fosa séptica es más fácil debido a que el acceso a estas se realiza únicamente quitando las tapas superiores.
- Coste económico inferior.

Posteriormente al paso del agua por este dispositivo, se obtiene como resultado unas aguas que ya han recibido un primer tratamiento. Es por ello que, al tener una contaminación menor estas aguas, ya pueden ser evacuadas al propio terreno.

Antes de la llegada del agua a las correspondientes zanjas de infiltración, las aguas pasan a través de una cámara de reparto. Esta cámara se encarga de distribuir el agua en tres tuberías que permiten tener una longitud menor de tubería que si sólo se instalase una. Estas tuberías cuentan con perforaciones según la normativa para el correcto drenaje al terreno. En el ***Anexo 2***, se observan las condiciones de enterramiento que deben cumplir estas tuberías a fin de conseguir una correcta evacuación y que el terreno no sufra desperfectos debido al agua expulsada.

Cabe destacar que para las aguas pluviales no se ha optado por canalizarlas de ninguna forma. Esto es debido a que, al estar situada la vivienda en un lugar lejos del núcleo urbano, no se vierten las aguas de la cubierta sobre otra vivienda aledaña o sobre la calle, sino que estas aguas lo harán sobre el terreno propio del usuario. Ante esta planificación, la normativa no recoge que sea de obligado cumplimiento la instalación de canalones y bajantes pluviales y es por ello que, atendiendo a la estética y al golpe visual que suponen los canalones en una vivienda de madera, no se instalan dichos elementos.

Cabe decir que tampoco tendría mucho sentido la instalación de esta solución técnica debido a que, para poder evacuar estas aguas se realizarían zanjas de infiltración, por lo que el resultado de la recogida de aguas pluviales acabaría siendo el mismo, ya que acabaría recayendo sobre el terreno propio del usuario habitante de la vivienda.

8.3.- Instalación de electricidad

En cuanto a la instalación de baja tensión de la vivienda, se opta por una corriente monofásica. El principal motivo para esta elección son los requisitos que se tienen. Con esto se obtiene una

TFG-JJLR-22-23

instalación más reducida en conductores y un consumo menor de los electrodomésticos por lo que desde un punto de vista tanto económico como ecológico supone grandes ventajas respecto a una instalación trifásica.

Para poder cubrir la demanda de potencia de la vivienda, se opta por contratar una potencia de 4600W.

8.4.- Instalación fotovoltaica

Se analizan las siguientes alternativas que se dan para la realización de la instalación fotovoltaica de la edificación.

8.4.1.- Fotovoltaica aislada

En esta alternativa, el principio básico de la obtención de energía eléctrica consiste en la energía producida por módulos fotovoltaicos. Estos paneles constan también de baterías con el objetivo de poder conseguir el autoabastecimiento en días donde dichos elementos generadores no tengan la capacidad de producción eléctrica. En esta instalación también surge la necesidad de instalar un regulador de carga y un inversor que sea capaz este último de transformar la corriente continua obtenida a la salida de los módulos fotovoltaicos a corriente alterna.

Cabe destacar que, las baterías se ubican en el interior de la vivienda ya que son totalmente seguras al no producir ningún tipo de gases nocivos para la salud y, de esta forma, no quedan expuestas a los agentes climáticos.

Ante el número de baterías solares implantadas puede surgir un debate entre si quizás el diseño de la instalación fotovoltaica puede contar con menores exigencias, proporcionando de esta forma un resultado con menor número de baterías e incluso de paneles, aportando la energía faltante mediante un motor diésel. Ante esta idea, se descarta por completo la instalación de un sistema híbrido diésel-solar debido a varios motivos:

- La inclusión de un motor de combustible diésel hace que la instalación vierta contaminantes a la atmósfera como dióxido de carbono (CO2), óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO2), etc. Todos estos son contaminantes altamente perjudiciales para la salud y para el medio ambiente, como el CO2, el gas que afecta al efecto invernadero en mayor medida.
- Se debe disponer de un surtidor de combustible para que el motor no se vea afectado por la falta del mismo. Con las políticas actuales de anticontaminación, el usar este tipo de combustible ya de por sí supone una incongruencia, debido a su escasez en el mundo.
- Instalaciones más ruidosas.

Por todas estas razones no se ha optado por la instalación de un sistema híbrido, siendo el principal motivo el medio ambiente. Al tratarse de una instalación duradera en el tiempo, es ilógico el incluir un motor de combustión interna por todos los problemas que se vienen desarrollando desde hace años y la situación actual planetaria en términos climáticos.

8.4.2.- Fotovoltaica autoconsumo

En una instalación fotovoltaica de autoconsumo se presenta una dualidad en cuanto al abastecimiento del consumo eléctrico de la vivienda. En primer lugar, se consume la energía que producen los paneles solares hasta el punto en el que estos no tienen la capacidad de abastecer el consumo eléctrico de la casa y se recurre a la red pública de electricidad para obtener la energía suficiente.

En momentos donde el consumo eléctrico sea menor al producido en los paneles solares, se vierte dicho excedente de energía a la red, con la intención de obtener un beneficio por parte de la compañía suministradora.

8.4.3.- Estudio de soluciones

En cuanto a las posibilidades que existen para la obtención de energía eléctrica para la vivienda se resumen en las siguientes:

- Conexión única y exclusiva a la red pública de electricidad.
- Obtención de electricidad mediante paneles solares y acumulación en baterías.
- Obtención de la energía a partir de módulos fotovoltaicos, pero con conexión a la red pública de electricidad tanto para consumo como para exportación del excedente energético.

Desde un punto de vista económico, se observa como la opción que puede resultar más favorable es la combinación de ambos métodos de obtención de energía. A pesar de la inversión que supone la adquisición de los paneles y el resto de los elementos de la instalación, el poder consumir mayoritariamente la energía producida por los propios paneles fotovoltaicos y la venta de la energía eléctrica excedente, la convierte en la solución más favorable en términos económicos en el medio/largo plazo.

Pero, este modelo de vertido de excedente energético a la red eléctrica cuenta con diferentes aspectos negativos que pueden resultar muy desfavorables en comparación a una instalación aislada, como son los siguientes:

- Este modelo cuenta con una factura eléctrica fija debido a la conexión a red, independientemente del consumo.
- El vertido a red supone cuenta con una incertidumbre en cuanto al precio pagado por la energía eléctrica vendida. Cabe destacar que la energía que se vierte a red es facturada a un precio menor que la consumida por la vivienda a partir de la red, exceptuando aquellos casos donde el contrato con la compañía eléctrica establezca un precio fijo igualitario entre ambos.
- En estas instalaciones, el inversor está en funcionamiento de forma constante, lo que reduce su vida útil.

Cabe destacar que, a pesar de resultar a priori más favorable económicamente la anterior solución, debido a las desventajas comentadas y a la situación del planeta sobre la contaminación, se ve como mejor solución una instalación fotovoltaica aislada. Con ello, la energía eléctrica que se

consume procede al 100% de una fuente renovable. Por lo que, a pesar de la cuantiosa inversión económica que se realiza en la adquisición de las baterías solares, hace que tan sólo por el aspecto fundamental de la contaminación sea la opción más favorable de todas las mencionadas incluso desde el corto plazo.

8.5.- Descripción y análisis de los paquetes propuestos

Teniendo en cuenta lo mencionado acerca de cada una de las instalaciones por separado, se obtienen diferentes combinaciones que pueden llegar a resultar interesantes en función de las necesidades del propietario. Es por ello por lo que se contemplan cuatro posibles combinaciones.

8.5.1.- Instalaciones conectadas a redes

Esta solución técnica está pensada para viviendas que se ubican en núcleos urbanos y propietarios que no tengan la necesidad de contar con elementos extra que propicien una diferencia con respeto a las instalaciones "típicas". En este apartado, todas las instalaciones cuentan con una conexión directa a las redes públicas, lo que se traduce en las siguientes ventajas:

- Precio más económico de todos en cuanto a inversión inicial.
- El mantenimiento tanto en suministros como servicios es garantizado por las empresas contratadas.

8.5.2.- Instalaciones sin conexión a redes

Este tipo de instalaciones están pensadas para usuarios que quieran vivir en lugares alejados de los núcleos urbanos o bien que quieran limitar en gran medida los daños causados al medio ambiente, consiguiendo una vivienda totalmente autosuficiente y sostenible. Se contempla que el autoabastecimiento total de la vivienda cuenta con grandes ventajas como son:

- Producción y consumo energético independiente.
- Reducción en el 100% de la factura eléctrica.
- Solución menos contaminante energéticamente debido al uso de una fuente de energía renovable.
- Solución más rentable a medio/largo plazo en términos económicos.

8.5.3.- Instalaciones conectadas a redes y solar autoconsumo

Esta solución es una combinación de la primera mencionada, con la diferencia de que se implantan paneles solares con la intención de poder obtener producción energética propia casi total. Y supone una gran solución técnica muy extendida en los últimos años en los núcleos urbanos.

Las ventajas de esta solución se resumen en:

- Inversión económica inicial un 20% mayor que la primera solución, pero mayor ahorro desde su implantación.
- Consumo casi totalitario de energía eléctrica desde fuente renovable lo que supone un menor impacto al medio ambiente.

- Reducción en el precio de la factura eléctrica debido al vertido del excedente energético.

8.5.4.- Instalación conectada a red eléctrica y solar autoconsumo

Este tipo de instalaciones consiste en una combinación de la solución tomada en instalaciones aisladas con la diferencia de que se elimina el uso de baterías de almacenamiento para la energía eléctrica y se implanta una conexión directa a la red.

Esta solución cuenta con un nicho de mercado muy limitado debido a que consiste en una solución muy poco extendida. Puede estar enfocado para un usuario que construya una vivienda lejos de la ciudad y no quiera contar por ciertos motivos con ningún tipo de baterías en su instalación fotovoltaica. Aun así, cuenta con las siguientes ventajas:

- Inversión inicial un 35% menor que la implantación de instalaciones completamente aisladas.
- Segunda opción más beneficiosa entre las comentadas de cara al medio ambiente.
- Ahorro en factura eléctrica debido al vertido del excedente eléctrico.

9.- Resultados finales

Los dispositivos y elementos utilizados para la realización de las diferentes instalaciones se resumen en los siguientes apartados. Para obtener una información más detallada sobre las soluciones técnicas tomadas, se debe consultar tanto los planos como los anexos correspondientes de cada una de las instalaciones.

9.1.- Suministro de agua

En cuanto al conexionado de esta instalación a la red pública, puede observarse en el ***Plano 01***, mientras que, la extracción a partir de pozo, viene reflejado en el ***Plano 02***. El circuito interior de la vivienda puede contemplarse en ambos planos.

El material empleado para las tuberías interiores es el PVC-C, tanto para el circuito de agua fría como para el de agua caliente sanitaria. La separación de las tomas de agua en los aparatos consumidores de agua fría y caliente es de 15 cm, mientras que siempre que coexistan en el mismo tramo de pared dichas tuberías, la tubería de ACS estará ubicada 7 cm por encima de la de agua fría.

Para la acometida a la red de abastecimiento público se coloca una tubería de polietileno de 25 mm de diámetro.

Mientras que, para el circuito que se obtiene al extraer agua desde un pozo, los elementos por los que se opta son una electrobomba sumergible, depósito, controlador de presión, bomba de superficie y filtros de carbón block y de polipropileno antimicrobiano, siendo la tubería de unión de estos elementos de 25 mm de diámetro también. Cabe destacar el uso de tuberías de polietileno para el interior del pozo por su flexibilidad y la utilización de tuberías de PVC-C para la salida del depósito de agua.

En cuanto al agua caliente sanitaria, esta se obtiene a través de un termo eléctrico de Bosch de 80 litros de capacidad. Se opta por este método debido a que la demanda eléctrica de la vivienda no es para nada alta y, por lo tanto, se puede incluir este elemento eléctrico.

9.2.- Evacuación de aguas

En cuanto a la instalación de saneamiento se tiene en cuenta que con los aparatos sanitarios que coexisten en la casa, se llevan a cabo las siguientes soluciones técnicas para posibilitar la eliminación de estas aguas.

La red de pequeña evacuación de aguas residuales se fabrica en PVC de serie B.

Para poder realizar la conexión del aseo de la planta superior se instala una bajante fabricada en PVC de serie B de 110 mm de diámetro, este diámetro podría haber sido menor debido a las unidades de descarga que circula por su interior, pero, al tener que ser de mayor sección que el manguetón del inodoro, se opta por este diámetro de tubería.

Se eligen botes sifónicos de 50 mm de diámetro tanto para el baño como para el aseo debido a su mayor protección frente a olores y mayor facilidad al unificar a los aparatos sanitarios. La conexión desde este a la bajante, a pesar de que se recomienda en el CTE que se debe unir a ella, en la práctica, es mucho más fácil de materializar su unión al manguetón del inodoro, evitando así otro elemento de unión en la bajante.

Para la evacuación de las aguas residuales hacia el exterior de la vivienda se opta por diferentes soluciones en función de la existencia de red pública de alcantarillado.

En caso de sí existir una conexión a la red pública de saneamiento, se utilizan colectores y arquetas hasta que el agua llega a desembocar en dicha red, viéndose reflejada esta solución en el ***Plano 05***.

En el caso contrario, la solución técnica viene recogida en el ***Plano 07***, optándose por el uso de colectores y arquetas también, pero, estas aguas pasarán por una fosa séptica que las pretratará hasta acabar desembocando en el terreno debido a la realización de las zanjas de infiltración, pudiéndose observar este detalle en el ***Plano 08***.

En ambas soluciones, dichos colectores están fabricados en PVC y se corresponden con la serie SN-4.

En cuanto a la evacuación de las aguas pluviales, se cuenta con dos canalones circulares de PVC con óxido de titanio que se unen mediante junta elástica y que cuentan con 4 ganchos metálicos de fijación cada uno. Las bajantes a las que evacúan el agua cada canalón están realizadas también de PVC con óxido de titanio. Para no romper del todo la estética que supone la implantación de estos elementos a una vivienda de madera, se opta por elegir un color arena para dichos dispositivos de recogida de aguas pluviales. Estos elementos de aguas pluviales pueden verse en el correspondiente ***Plano 06***.

En términos de ventilación, sólo es necesaria la primaria y está fabricada en PVC, siendo instalada en la única bajante de aguas residuales de la vivienda. No es necesaria su utilización en las bajantes pluviales debido a que estas bajantes son vistas.

9.3.- Iluminación

En cuanto a las luminarias empleadas en la construcción, se ha usado como la lógica indica, luminarias tipo LED. Estas han sido elegidas del fabricante Philips y son los siguientes modelos:

Modelo	Unidades
Philips DN570B PSE-E LED20S/827 WR PG	6
Philips GD601B PSE-E LED27S/930 VWB	4
Philips RC362B G2 PSD W62L62 LED28S/840	5
Philips RC402B PSD W31L125 LED36S/830	4

Tabla 8. Luminarias.

9.4. Electricidad

El ***Plano 12*** aporta la información necesaria sobre el conexionado de la instalación eléctrica de forma que se representa el esquema unifilar correspondiente.

9.4.1.- Puesta a tierra

Se instala una única pica de 2 metros de longitud que sirve como la puesta a tierra de la construcción.

9.4.2.- Acometida

El conexionado de la vivienda a la red eléctrica pública, en este caso ENDESA, se hace de forma subterránea y para la acometida se emplea un conductor de aluminio de 50 mm^2 de sección y el cable será de tipo XZ1 AL 0,6/1Kv, teniendo un diámetro de canalización de 110 mm. El asilamiento es de polietileno reticulado.

9.4.3.- Derivación individual

Para esta parte de la instalación, que parte desde la caja general de protección hasta el cuadro de protección y mando, se opta por la elección de un conductor de cobre de 6 mm^2 de sección, teniendo la canalización un diámetro de 50 mm. El cable usado es del tipo RZ1-K 0,6/1kV.

9.4.4.- Caja general de protección

Al tratarse de una corriente monofásica, este elemento cuenta con un fusible de 100A, que se encuentra protegido por una base unipolar cerrada. También se dispone en el interior una pletina móvil para la conexión del neutro.

9.4.5.- Dispositivos de protección

En el cuadro de mando y protección se hace uso de una protección contra sobretensiones de 1P+N 25A. También se instala un interruptor diferencial 40A 30mA. Para cada uno de los circuitos interiores de la vivienda se ubican interruptores magnetotérmicos 1P+N desde los 10A hasta los 25A, en función de los requerimientos de cada circuito.

9.4.6.- Circuitos interiores

En cuanto a los circuitos interiores de la vivienda, cuenta con un grado de electrificación básica. Los conductores son de cobre y el tipo de cable es H07V-K 450/750V siendo la sección de estos conductores y el diámetro de las respectivas canalizaciones, las siguientes:

Circuito	Sección (mm^2)	Diámetro canalización (mm)
C1	1,5	16
C2	2,5	20
C3	6	25
C4	4	20
C5	2,5	20
C9	6	25

Tabla 9. Sección de conductores y diámetro de canalizaciones de los circuitos interiores.

Todos los circuitos interiores se ven reflejados tanto en el ***Plano 10*** (circuito de iluminación) como en el ***Plano 11*** (resto de circuitos).

9.5.- Fotovoltaica

9.5.1.- Fotovoltaica aislada

Esta solución técnica puede verse recogida en el ***Plano 13*** (disposición de elementos) y ***Plano 14*** (esquema unifilar). Para poder dar solución al consumo de energía eléctrica sin estar conectado a la red pública de electricidad, se implantan los siguientes elementos que hacen posible dicho consumo eléctrico en la vivienda.

Para esta situación, se colocan 6 paneles JA 545W HC PERC. El conexionado de estos paneles se realiza de forma que hay 3 ramas en paralelo formada por 2 módulos fotovoltaicos dispuestos en serie en cada una. Cabe destacar el uso de paneles que cuentan con una de las últimas tecnologías implantadas en el mercado, teniendo una potencia bastante alta y contando con un precio más que asequible.

Con el fin de poder obtener energía eléctrica en momentos en los que las condiciones climáticas sean nulas para la generación de energía en los paneles, se instalan baterías que puedan almacenar y repartir la energía almacenada.

Se colocan 24 baterías de gel OPzV de 48V 968Ah BAE C100. Se opta por una tensión de 48V ya que una tensión de 24V hace que se sobredimensionen varios elementos de la instalación, obteniendo resultados incluso más negativos, en términos económicos.

El regulador de carga elegido es de tipo MPPT de 450V Y 200A.

El inversor, que es el encargado de la conversión de la corriente continua generada por los paneles a corriente alterna, es de 48V y 6000VA.

Para poder hacer efectivo el cableado entre estos elementos, se han usado los siguientes tipos de cables.

Conexionado	Material conductor / Sección (mm^2)	Tipo de cable
Generador-Caja de conexiones	Cobre / 2,5	PV H1Z2Z2-K 1,5/1,5 kV
Caja de conexiones-Regulador	Cobre / 6	PV H1Z2Z2-K 1,5/1,5 kV
Regulador-Acumulador	Cobre / 10	PV H1Z2Z2-K 1,5/1,5 kV
Acumulador-Inversor	Cobre / 50	PV H1Z2Z2-K 1,5/1,5 kV
Inversor-Instalación interior	Cobre / 4	RZ1-K 0,6/1kV

Tabla 10. Cableado instalación fotovoltaica aislada.

9.5.2.- Fotovoltaica autoconsumo

Para esta instalación, sí se contempla un consumo de energía eléctrica a partir de los módulos fotovoltaicos, siendo complementada por la energía procedente de la red pública de electricidad cuando dichos módulos no sean capaces de generar lo consumido en la vivienda. En este caso, los planos que complementan a este apartado son el ***Plano 15*** (disposición de elementos) y ***Plano 16*** (esquema unifilar).

Para esta solución se opta por la instalación de 2 paneles menos que la alternativa anterior, por lo tanto, se colocan 4 paneles de 545W.

El inversor elegido para esta opción coincide con el mismo utilizado en el caso anterior, por lo que se trata de un inversor de 48V y 6000VA.

En esta situación, se cuenta con la posibilidad de que la energía sobrante generada por los paneles solares se vierte a la red, con la intención de obtener un descuento económico en la factura de la luz. Para ello, se debe contar con un contador bidireccional que pueda servir para cuantificar tanto la energía consumida por la vivienda como la exportada desde la vivienda a la red.

En cuanto al cableado, se resume en lo siguiente:

Conexionado	Material conductor / Sección (mm^2)	Tipo de cable
Generador-Inversor	Cobre / 2,5	PV H1Z2Z2-K 1,5/1,5 kV
Inversor-Contador bidireccional	Cobre / 6	RZ1-K 0,6/1kV
Contador bidireccional-Acometida	Cobre / 16	RZ1-K 0,6/1kV

Tabla 11. Cableado instalación fotovoltaica autoconsumo.

9.6.- Seguridad y salud

En este apartado, al no superarse ninguno de los requisitos necesarios, se realiza simplemente un estudio básico de seguridad y salud.

En él se prevé los principales peligros que pueden acontecer durante la realización, así como la implantación de las correspondientes medidas de seguridad con la finalidad de minimizar cualquier tipo de riesgo.

El coste de los elementos implantados se puede ver reflejado de forma desglosada en un propio dentro del capítulo de presupuestos del proyecto, ascendiendo a un precio total de 299,68€.

9.7.- Gestión de residuos

En el correspondiente anexo, se realiza una estimación de los residuos que se pueden a llegar a generar en la obra en el proceso de la realización de las instalaciones. Esta estimación se basa en una expresión matemática que relaciona de forma directa la cantidad en peso de los residuos con la superficie construida de la vivienda.

Los resultados obtenidos reflejan un total de 9 toneladas de residuos y 80 m^3 de tierra movilizada.

En términos económicos, se obtiene un total de 232,01€ de gasto para todos los procesos que engloba desde la obtención de los residuos hasta su traslado a los diferentes puntos de tratamiento, reciclaje o eliminación.

10.- Presupuesto obtenido

Tal y como se presenta en el ***Apartado 8.5.***, se ofertan cuatro tipos de soluciones en función de las diferentes combinaciones a las que se da solución en este proyecto.

Los precios reflejados en este apartado responden al coste unitario de cada una de la alternativas desarrolladas en el proyecto para el encargado del proyecto. Por lo tanto, estos precios no serán de validez de cara al público. El precio total de venta se puede ver reflejado en el ***Anexo 9***.

10.1.- Instalaciones conectadas a redes

En esta primera solución, las instalaciones de la vivienda se conectan a las redes públicas.

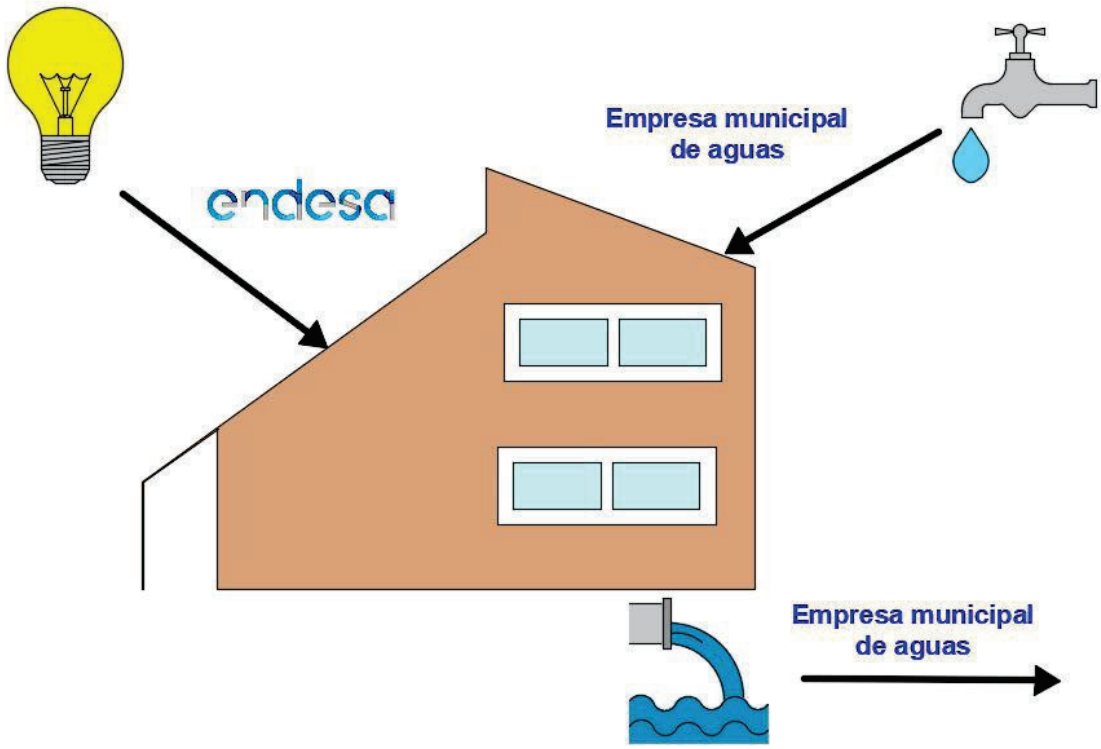


Figura 3. Esquema de instalaciones conectadas a redes.

El presupuesto total obtenido para esta alternativa es de **18.738,01 € (DIECIOCHO MIL SETECIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON UN CÉNTIMO).**

10.2.- Instalaciones sin conexión a redes

En la segunda opción, la vivienda opta por el autoabastecimiento en todo tipo de instalaciones, por lo que ninguna instalación contará con conexión a redes públicas.

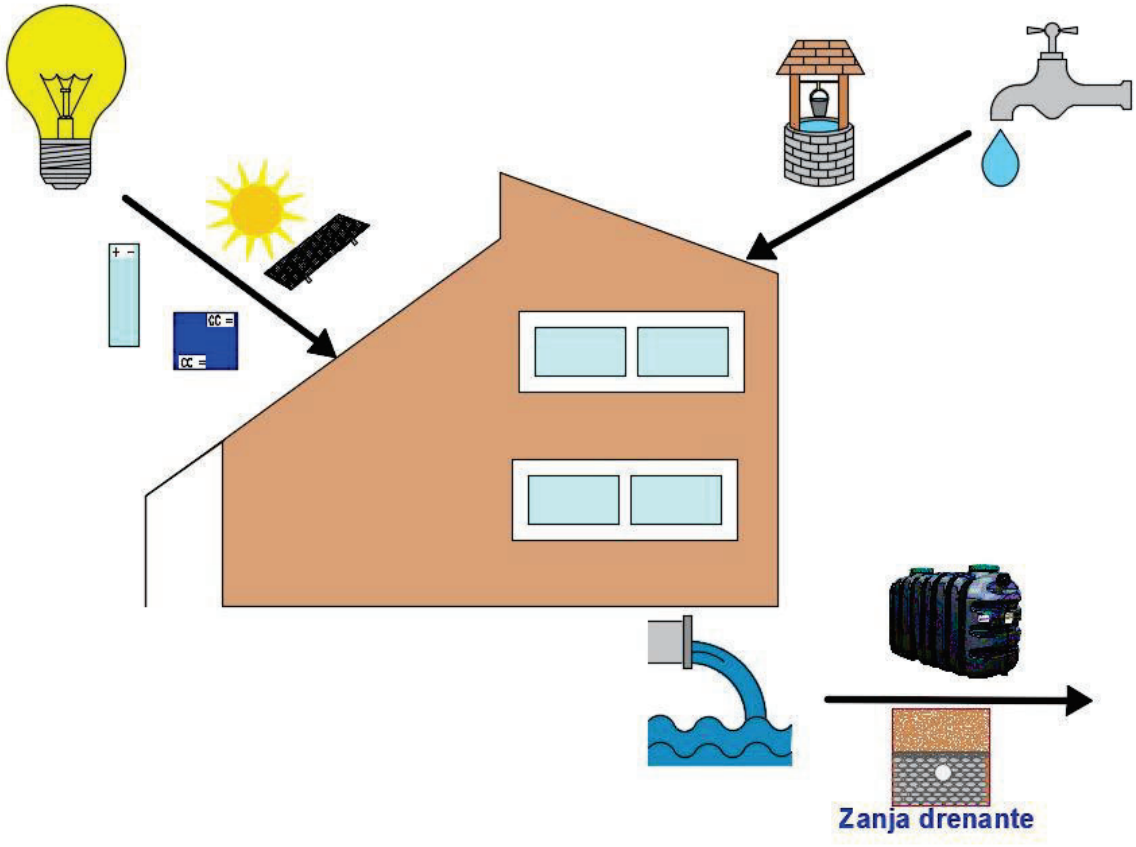


Figura 4. Esquema de instalaciones sin conexión a redes.

El coste total de esta solución técnica es de **42.589,74 € (CUARENTA Y DOS MIL QUINIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS).**

10.3.- Instalaciones conectadas a redes y solar autoconsumo

Para la tercera alternativa se contempla la conexión a redes de todas las instalaciones, con la diferencia de la inclusión de módulos fotovoltaicos.

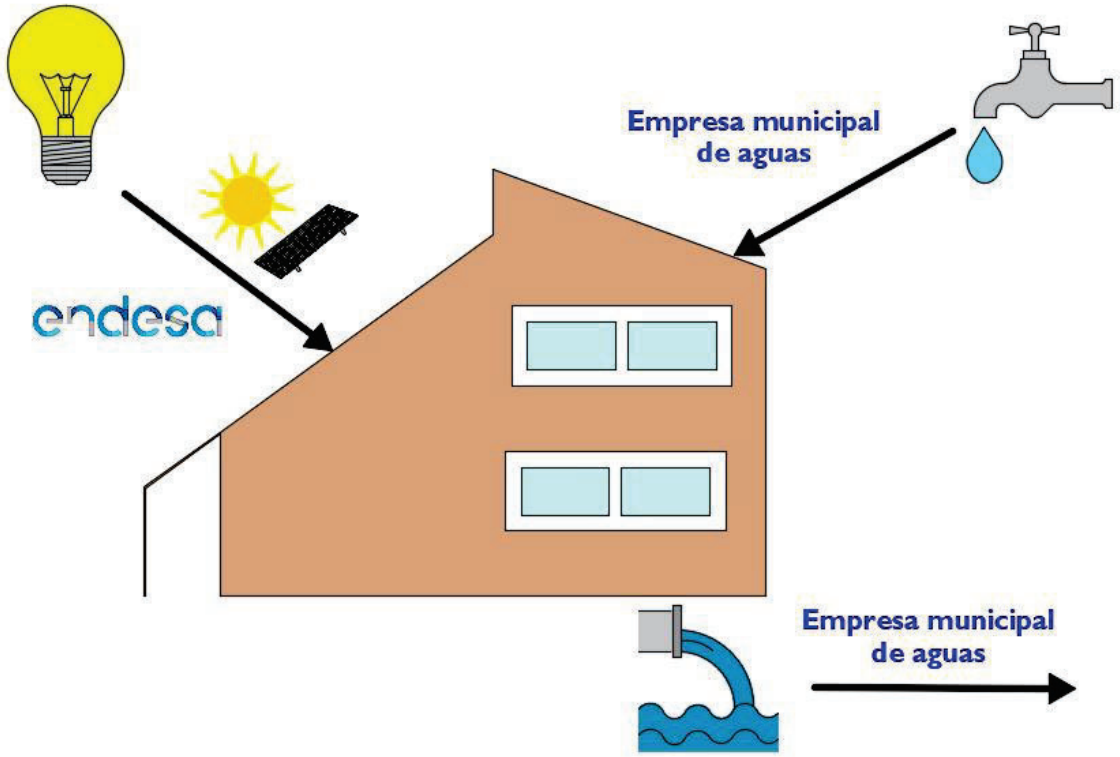


Figura 5. Esquema de instalaciones conectadas a redes y solar autoconsumo.

El precio total de esta alternativa alcanza un valor de **22.354,53 € (VEINTIDOS MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS).**

10.4.- Instalación conectada a red eléctrica y solar autoconsumo

En esta última opción se cuenta con instalaciones de fontanería y saneamiento sin conexiones a redes públicas, pero, en términos energéticos, la vivienda obtiene la energía eléctrica tanto de los paneles fotovoltaicos como de la red eléctrica convencional.

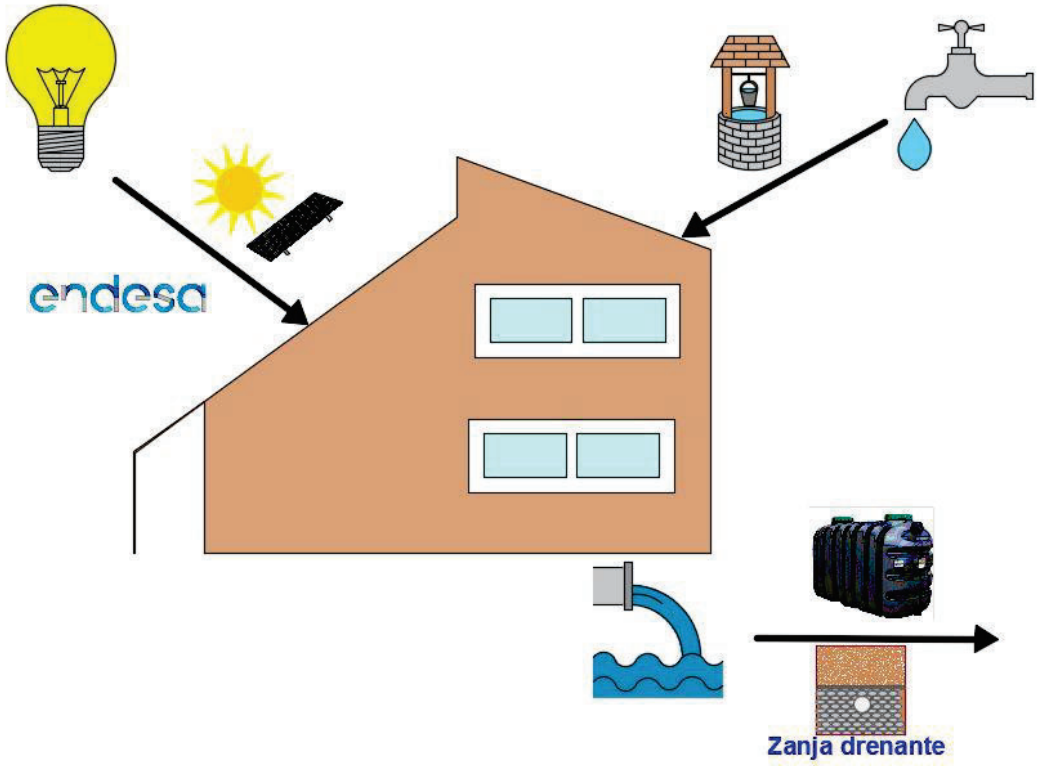


Figura 6. Esquema de instalación conectada a red eléctrica y solar autoconsumo.

Para esta solución propuesta, el presupuesto completo asciende hasta los **27.785,00 € (VEINTISIETE MIL SETECIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS).**

11.- Revisión de precios

La revisión de precios se ejecuta según lo dispuesto en el Real Decreto 1359/2011 del 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de la revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.

Dado que la ejecución de las obras no va a tener un plazo de duración superior a un año, no será necesaria la aplicación de dicha revisión de precios en este proyecto técnico.

12.- Planificación y plazo de ejecución

Para facilitar la planificación de la duración de las obras se ha realizado dicha actividad con ayuda del programa informático ProjectLibre. Se han tenido en cuenta tiempos razonables para la realización de obras de las correspondientes instalaciones de la vivienda unifamiliar.

Cabe destacar que se representan dos planificadores diferentes, uno de ellos en el que todas las instalaciones están conectadas a las redes públicas y otra en la que, por lo contrario, ninguna de las instalaciones cuenta con conexión a redes públicas.

12.1.- Instalaciones conectadas a redes públicas

Para este modelo de instalaciones, el correspondiente planificador de las tareas de obra es el siguiente:

		Nombre	Duracion	Inicio	Terminado	Predecesores
1		**0. PLANIFICACIÓN**	**20 days**	**6/11/23 8:00**	**1/12/23 17:00**	
2		**1. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD**	**6 days**	**6/11/23 8:00**	**13/11/23 17:00**	
3		1.1. Acometida	1 day	6/11/23 8:00	6/11/23 17:00	
4		1.2. Cuadro general de protección y medida	1 day	7/11/23 8:00	7/11/23 17:00	3
5		1.3. Derivación individual	1 day	8/11/23 8:00	8/11/23 17:00	4
6		**1.4. Instalación interior**	**3 days**	**9/11/23 8:00**	**13/11/23 17:00**	**5**
7		1.4.1. Cuadro general de mando y protección	1 day	9/11/23 8:00	9/11/23 17:00	
8		1.4.2. Líneas de alimentación monofásica	1 day	10/11/23 8:00	10/11/23 17:00	7
9		1.4.3. Circuito de iluminación	1 day	13/11/23 8:00	13/11/23 17:00	8
10		1.5. Puesta a tierra	1 day	6/11/23 8:00	6/11/23 17:00	
11		**2. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN**	**3 days**	**14/11/23 8:00**	**16/11/23 17:00**	**9**
12		2.1. Interruptores	1 day	14/11/23 8:00	14/11/23 17:00	
13		2.2. Luminarias	2 days	15/11/23 8:00	16/11/23 17:00	12
14		**3. INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS**	**18 days**	**6/11/23 8:00**	**29/11/23 17:00**	
15		**3.1. Aguas residuales**	**10 days**	**6/11/23 8:00**	**17/11/23 17:00**	
16		3.1.1. Red de pequeña evacuación	4 days	6/11/23 8:00	9/11/23 17:00	
17		3.1.2. Bajante	2 days	10/11/23 8:00	13/11/23 17:00	16
18		3.1.3. Colectores horizontales	2 days	14/11/23 8:00	15/11/23 17:00	17
19		3.1.4. Arquetas	2 days	16/11/23 8:00	17/11/23 17:00	18
20		3.1.5. Ventilación primaria	0,5 days	10/11/23 8:00	10/11/23 13:00	16
21		**3.2. Aguas pluviales**	**8 days**	**20/11/23 8:00**	**29/11/23 17:00**	**19**
22		3.2.1. Canalones	2 days	20/11/23 8:00	21/11/23 17:00	
23		3.2.2. Bajantes	2 days	22/11/23 8:00	23/11/23 17:00	22
24		3.2.3. Colectores horizontales	2 days	24/11/23 8:00	27/11/23 17:00	23
25		3.2.4. Arquetas	2 days	28/11/23 8:00	29/11/23 17:00	24
26		**4. INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA**	**7 days**	**20/11/23 8:00**	**28/11/23 17:00**	**19**
27		4.1. Acometida	2 days	20/11/23 8:00	21/11/23 17:00	
28		4.2. Contador	1 day	20/11/23 8:00	20/11/23 17:00	
29		4.3. Instalación interior	7 days	20/11/23 8:00	28/11/23 17:00	
30		4.4. Agua caliente sanitaria	3 days	20/11/23 8:00	22/11/23 17:00	
31		4.5. Conexión aparatos	3 days	20/11/23 8:00	22/11/23 17:00	
32		**5. FINALIZACIÓN OBRAS**	**2 days**	**30/11/23 8:00**	**1/12/23 17:00**	**25**
33		5.1. Pruebas de funcionamiento	1 day	30/11/23 8:00	30/11/23 17:00	
34		5.2. Documentación	1 day	1/12/23 8:00	1/12/23 17:00	33

Figura 7. Planificación de las tareas en instalaciones con conexión a la red pública. Fuente: ProjectLibre.

A continuación, se muestran las siguientes tareas, pero de una forma más visual, gracias a la obtención del diagrama de Gantt por parte de dicho software.

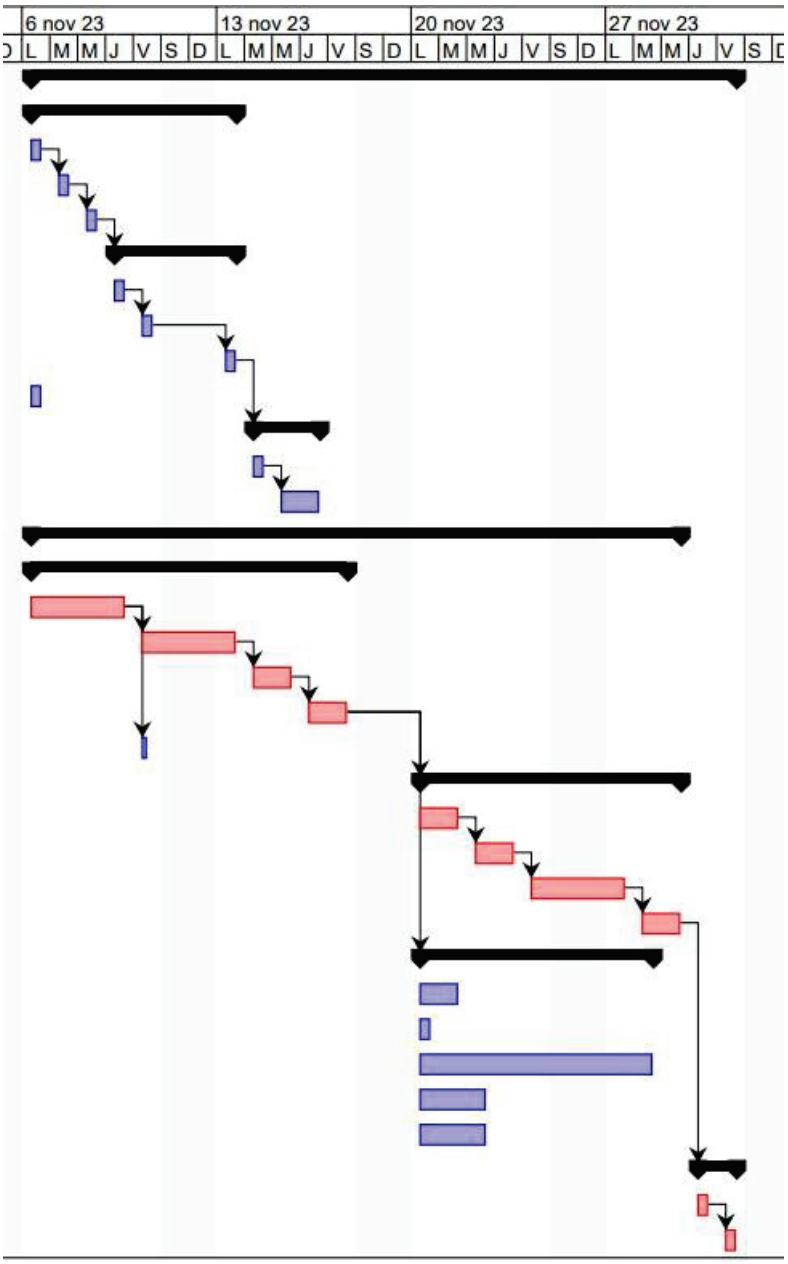


Figura 8. Diagrama de Gantt de la planificación de las tareas en instalaciones con conexión a la red pública. Fuente: ProjectLibre.

Por lo tanto, se obtiene que las correspondientes obras empezarían el 6 de noviembre de 2023 a las 8 de la mañana y acabarían el 1 de diciembre de 2023 a las 5 de la tarde, lo que conllevaría 20 días de duración desde el comienzo de los trabajos hasta el final de los mismos.

12.2.- Instalaciones sin conexión a redes públicas

Cuando las instalaciones no están conectadas a redes públicas tanto para la obtención de agua, evacuación de aguas y consumo eléctrico, se aplican soluciones que permiten cubrir las necesidades humanas de consumo y de esta forma, la planificación es la mostrada a continuación.

		Nombre	Duracion	Inicio	Terminado	Predecesores
1		**0. PLANIFICACIÓN**	**17 days**	**6/11/23 8:00**	**28/11/23 17:00**	
2		**1. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA**	**3,75 days**	**6/11/23 8:00**	**9/11/23 15:00**	
3		1.1. Paneles solares	2 days	6/11/23 8:00	7/11/23 17:00	
4		1.2. Regulador	0,25 days	8/11/23 8:00	8/11/23 10:00	3
5		1.3. Baterías	0,25 days	8/11/23 10:00	8/11/23 13:00	4
6		1.4. Inversor	0,25 days	8/11/23 13:00	8/11/23 15:00	5
7		1.5. Cableado y protecciones	1 day	8/11/23 15:00	9/11/23 15:00	6
8		**2. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD**	**3 days**	**14/11/23 8:00**	**16/11/23 17:00**	**18**
9		2.1. Cuadro general de mando y protección	1 day	14/11/23 8:00	14/11/23 17:00	
10		2.2. Líneas de alimentación monofásica	1 day	15/11/23 8:00	15/11/23 17:00	9
11		2.3. Circuito de iluminación	1 day	16/11/23 8:00	16/11/23 17:00	10
12		**3. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN**	**3 days**	**17/11/23 8:00**	**21/11/23 17:00**	**11**
13		3.1. Interruptores	1 day	17/11/23 8:00	17/11/23 17:00	
14		3.2. Luminarias	2 days	20/11/23 8:00	21/11/23 17:00	13
15		**4. INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS**	**17 days**	**6/11/23 8:00**	**28/11/23 17:00**	
16		**4.1. Aguas residuales**	**17 days**	**6/11/23 8:00**	**28/11/23 17:00**	
17		4.1.1. Red de pequeña evacuación	4 days	6/11/23 8:00	9/11/23 17:00	
18		4.1.2. Bajante	2 days	10/11/23 8:00	13/11/23 17:00	17
19		4.1.3. Colectores horizontales	1 day	14/11/23 8:00	14/11/23 17:00	18
20		4.1.4. Arqueta	1 day	15/11/23 8:00	15/11/23 17:00	19
21		4.1.5. Ventilación primaria	0,5 days	14/11/23 8:00	14/11/23 13:00	18
22		4.1.6. Fosa séptica	3 days	16/11/23 8:00	20/11/23 17:00	20
23		4.1.7. Zanjas de infiltración	6 days	21/11/23 8:00	28/11/23 17:00	22
24		**5. INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA**	**7 days**	**6/11/23 8:00**	**14/11/23 17:00**	
25		5.1. Pozo	2 days	6/11/23 8:00	7/11/23 17:00	
26		5.2. Contador	1 day	6/11/23 8:00	6/11/23 17:00	
27		5.3. Instalación interior	7 days	6/11/23 8:00	14/11/23 17:00	
28		5.4. Agua caliente sanitaria	3 days	6/11/23 8:00	8/11/23 17:00	
29		5.5. Conexión aparatos	3 days	6/11/23 8:00	8/11/23 17:00	
30		**6. FINALIZACIÓN OBRAS**	**2 days**	**6/11/23 8:00**	**7/11/23 17:00**	
31		6.1. Pruebas de funcionamiento	1 day	6/11/23 8:00	6/11/23 17:00	
32		6.2. Documentación	1 day	7/11/23 8:00	7/11/23 17:00	31

Figura 9. Planificación de las tareas en instalaciones aisladas. Fuente: ProjectLibre.

Y el diagrama de Gantt correspondiente a esta planificación es el siguiente:

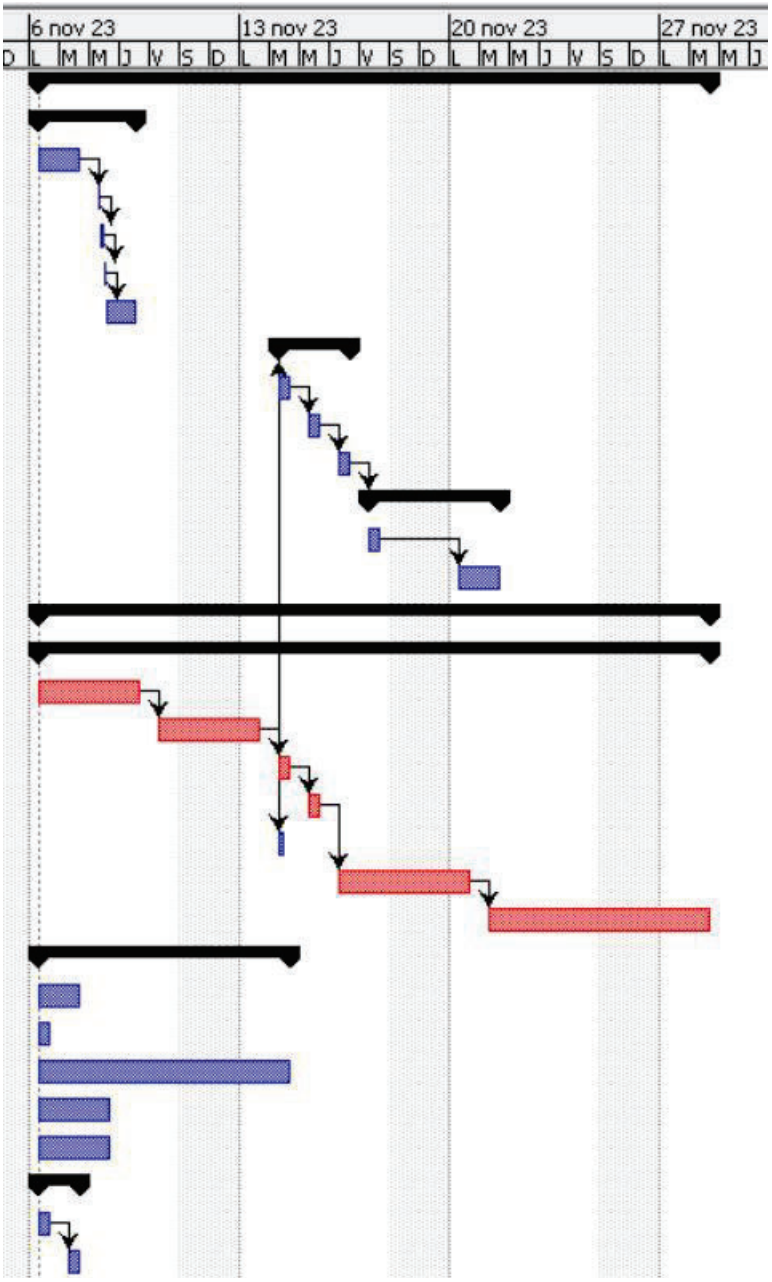


Figura 10. Diagrama de Gantt de la planificación de las tareas en instalaciones aisladas. Fuente: ProjectLibre.

En este caso, se obtiene que las obras se inician el 6 de noviembre de 2023 a las 8 de la mañana y finalizarían el 28 de noviembre de 2023 a las 5 de la tarde, lo que supone un total de 17 días de duración desde el comienzo de los trabajos hasta el final de los mismos.

13.- Prevalencia de documentos

En caso de que existan contradicciones en el presente documento se declara en este apartado la prevalencia de cada uno de los documentos que conforman este proyecto según lo dispuesto en la

norma UNE 157001:2014. En dicha norma, se establecen los criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico y, en su apartado 1.10, dictamina el siguiente orden entre los documentos que componen este proyecto técnico, es el siguiente:

1. Planos
2. Pliego de condiciones
3. Presupuesto
4. Memoria

14.- Control de calidad en el proceso de las obras

En la norma UNE-EN ISO 9000:2015, se establecen criterios de calidad aplicable durante el desarrollo de las obras y se debe realizar un documento a lo largo de las obras según lo dictado en la norma UNE-EN ISO 9001:2015 y, que es de obligado cumplimiento por parte del contratista, para el aseguramiento del control de la calidad y la aplicación del mismo.

La dirección de obra tiene por su parte la obligatoriedad de la entrega de un documento de plan de supervisión de la calidad, teniendo en cuenta lo mencionado en la normativa comentada en el primer párrafo.

15.- Plazo de garantía

Tal y como se indica en el Pliego de Condiciones del presente proyecto el plazo de garantía para las instalaciones desarrolladas en este documento es de tres años.

16.- Declaración de obra completada

Conforme al artículo 109 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público y a lo establecido en el artículo 125 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre (BOE 26-10-2001), del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, es declarado que el proyecto presentado define una OBRA COMPLETA entendiéndose como susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las posteriores ampliaciones de las que pueda ser objeto.

17.- Bibliografía

[1] "Autosolar | La Tienda de la Energía Solar". Autosolar | La Tienda de la Energía Solar. https://autosolar.es/.

[2] "LP_PROF_ATG | Philips". Philips. https://www.lighting.philips.es/prof.

[3] Clemente, J. M. (2001). Instalaciones Interiores para el Suministro de Agua en Edificaciones. Málaga: EMASA.

[4] "Fosa séptica con filtro biológico EPURBLOC 2000 Litros". Suministros ROME. https://www.suministrosrome.com/fosas-septicas/1586-fosa-septica-con-filtro-biologico-epurbloc-2000-litros.html.

[5] "Inicio | Idae". Inicio | Idae. https://www.idae.es/.

[6] "Tecnologia Facil: Electricidad, Electronica, Informatica, etc." Tecnologia Facil: Electricidad, Electronica, Informatica, etc. https://www.areatecnologia.com/.

[7] "Niveles de iluminación recomendados en viviendas - EfectoLED". efectoLED blog. https://www.efectoled.com/blog/es/niveles-iluminacion-recomendados-viviendas/.

[8] "11 Construcción y mantenimiento del pozo". LIFE12 ENV/ES/000557 "SOLUCIONES SOSTENIBLES PARA PEQUEÑAS REDES DE ABASTECIMIENTO". https://liferuralsupplies.wordpress.com/4-informacion-al-usuario/abastecimiento-autonomo/11-construccion-y-mantenimiento-del-pozo/#:~:text=El%20PVC%20(policloruro%20de%20vinilo,una%20mayor%20capacidad%20de%20contención.

[9] "JRC Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS) - European Commission". JRC Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS) - European Commission. https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html.

[10] "Instalaciones eléctricas en viviendas unifamiliares". Autopromotores. https://www.autopromotores.com/electricidad/.

[11] "Generador de precios de la construccion. España. CYPE Ingenieros, S.A." Generador de precios de la construccion. España. CYPE Ingenieros, S.A. http://www.generadordeprecios.info/#gsc.tab=0.

18.- Conclusión

Tras la realización del presente proyecto técnico, en esta memoria se han expuesto todos los detalles pertenecientes al diseño de las instalaciones, así como los argumentos por los que se eligen las diferentes soluciones mostradas. A parte de la justificación de las instalaciones, se presentan las legislaciones vigentes que se han tenido en cuenta para la realización de las mismas.

Por lo tanto, el proyecto reúne las condiciones necesarias y contiene la profundidad analítica suficiente como para obtener la concesión de la autorización correspondiente, con la finalidad de su puesta en obra.

Con todo lo expuesto en el presente documento, se considera que todo lo expuesto está conforme a la normativa vigente, y consta de una información lo suficientemente detallada. El autor de dicho documento deja constancia de su autoría.

LOZANO RIVERO JUAN JOSE - 26266566Z

Firmado digitalmente por LOZANO RIVERO JUAN JOSE - 26266566Z
Fecha: 2023.06.01 16:55:45 +02'00'

Juan José Lozano Rivero , D.N.I.: 26266566Z

(Hoja dejada en blanco intencionadamente)

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TFG-JJLR-22-23

Anexos

Proyecto de diseño de instalaciones para viviendas aisladas autosuficientes. Aplicación a construcciones de dos alturas y distribución interior flexible.

Grado en Ingeniería Mecánica

Autor: Juan José Lozano Rivero

Tutor: José Alberto Martín Romero

MÁLAGA, 1 de junio de 2.023

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TFG-JJLR-22-23

Anexo 1: Instalación de suministro de agua

Proyecto de diseño de instalaciones para viviendas aisladas autosuficientes. Aplicación a construcciones de dos alturas y distribución interior flexible.

Grado en Ingeniería Mecánica

Autor: Juan José Lozano Rivero

Tutor: José Alberto Martín Romero

MÁLAGA, 1 de junio de 2.023

Anexo 1: Instalación de suministro de agua

1.1.- Introducción

Para el diseño de la instalación de abastecimiento de agua se aplican las disposiciones que aparecen en el Código Técnico de la Edificación, concretamente en su Documento Básico HS 4 y, demás normativas aplicables a esta instalación.

En este anexo se considera la posibilidad de que la vivienda en la que se van a realizar las instalaciones, no tenga conexión a la red general de suministro y, por lo tanto, el agua se haya que extraer de un pozo. Al igual que también se estudiará la posibilidad contraria y es que, la casa se ubique en una zona que si pueda conectarse a esta red de suministro de agua.

1.2.- Datos generales

Los aparatos que se tendrán en cuenta para el dimensionamiento de esta instalación están repartidos en dos plantas, para la planta baja los dispositivos que reciben agua son:

Planta Baja	
Aparato	**Unidades**
Lavabo	2
Bidé	1
Inodoro con cisterna	1
Ducha	1
Fregadero doméstico	1
Lavadora doméstica	1
Lavadero	1
Toma de agua porche	1

Tabla 12. Aparatos sanitarios planta alta.

Para la planta alta, los aparatos son:

Planta Alta	
Aparato	**Unidades**

Lavabo	1
Inodoro	1

Tabla 13. Aparatos sanitarios planta baja.

Teniendo en cuenta estos elementos que se encuentran en la construcción y, en base a lo mencionado en el CTE, se obtienen los caudales mínimos de agua fría y caliente de dichos que consumen dichos aparatos. Por lo tanto, a partir de los datos de la siguiente tabla se obtendrán los caudales de cálculo.

Condiciones mínimas de suministro a dotar en cada punto de consumo			
Aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (l/s)	Caudal instantáneo mínimo de ACS (l/s)	Unidades
Lavabo	0,10	0,065	3
Bidé	0,10	0,065	1
Inodoro con cisterna	0,10	-	2
Ducha	0,20	0,10	1
Fregadero doméstico	0,20	0,10	1
Lavadora doméstica	0,20	0,15	1
Lavadero	0,20	0,10	1
Toma de agua porche	0,20	-	1

Tabla 14. Caudales mínimos de consumo instantáneo de los aparatos.

Se considerarán las siguientes condiciones tanto para agua fría como para agua caliente sanitaria de la instalación.

- En los puntos de consumo, la presión mínima para los grifos comunes debe ser de 100 kPa.
- En los puntos de consumo, la presión mínima para los calentadores debe ser de 150 kPa.
- No se verá superada la presión de 500 kPa en ningún punto de consumo de la instalación.

1.3.- Dimensionado

1.3.1.- Acometida en situación de conexión a la red pública

Para el dimensionamiento de la acometida en esta situación se debe tener en cuenta los aparatos sanitarios que coexisten en la vivienda. Se calcula el caudal total que se necesitaría en caso de que todos los puntos de consumo viertan agua de forma simultánea y, posteriormente, se aplica el factor de corrección que viene expresado por la siguiente fórmula:

$$K = \frac{1}{\sqrt{N_{pc} - 1}}$$

donde,

K: Coeficiente de simultaneidad

N_{pc}: Número de puntos de consumo

$$Q_{ical} = Q_{itot} \cdot K$$

Siendo,

Q_{ical}: Caudal total de cálculo (l/s)

Q_{itot}: Caudal total de todos los puntos de consumo (l/s)

El total de caudal instantáneo de cada uno de los elementos que consumen agua se ve reflejado en la siguiente tabla.

Caudal instantáneo total	
Aparato	**Caudal instantáneo mínimo (l/s)**
Lavabo	0,495
Bidé	0,165
Inodoro con cisterna	0,20
Ducha	0,30
Fregadero doméstico	0,30
Lavadora doméstica	0,35
Lavadero	0,30
Toma de agua porche	0,20
Total	**2,31**

Tabla 15. Caudal mínimo total instantáneo de los puntos de consumo.

Se observa como el caudal total es de 2,31 l/s y aplicando a este el factor de simultaneidad se obtendría el siguiente caudal.

$$K = \frac{1}{\sqrt{N_{pc} - 1}} = \frac{1}{\sqrt{11 - 1}} = 0{,}316$$

$$Q_{ical} = Q_{itot} \cdot K = 2{,}31 \cdot 0{,}316 = 0{,}73 \frac{l}{s} = 730 \cdot 10^{-6} \frac{m^3}{s}$$

A partir de este caudal ya sí se puede dimensionar la acometida, mediante el uso de esta ecuación:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{ical}}{\pi \cdot v}}$$

donde,

D: Diámetro de la tubería (mm)

v: Velocidad del agua (m/s)

Se debe tener en cuenta que el rango de velocidades para una tubería termoplástica como es el caso de la usada en esta instalación, se sitúa entre 0,5 m/s y 3,5 m/s. Se establece una velocidad de 2 m/s ya que es un valor intermedio entre los límites definidos por el CTE. Este valor será únicamente un predimensionamiento como se observa después.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{ical}}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 730 \cdot 10^{-6}}{\pi \cdot 2}} = 0{,}02156\, m = 21{,}56\, mm$$

Por lo tanto, el primer tubo de acometida mayor que el resultado obtenido cuenta con un diámetro nominal de 25 mm, o lo que es lo mismo que 1´´.

Es por ello, que se vuelve a rehacer el último cálculo para poder obtener la velocidad real a la que circulará el agua.

$$v = \frac{4 \cdot Q_{ical}}{\pi \cdot D^2} = \frac{4 \cdot 730 \cdot 10^{-6}}{\pi \cdot 0{,}025^2} = 1{,}488\, m/s$$

Como resultado de este apartado se obtiene un tubo de acometida de polietileno de 25 mm de diámetro, donde el agua llevará una velocidad de 1,488 m/s.

1.3.2.- Acometida en situación de no conexión a la red pública

Para poder ubicar la vivienda en una localización aislada de otras viviendas y no se cuente con una red de suministro público de aguas, se proveerá la situación de los elementos necesarios para la extracción de aguas desde pozos.

En esta situación se necesitarán varios dispositivos para configurar el circuito de agua hasta la vivienda como son:

- Tubos de PE.
- Tubos de PVC-C.
- Electrobomba sumergible.
- Depósito.
- Controlador de la presión.
- Bomba de superficie.
- Llave de paso.
- Filtro de carbón block.
- Filtro de polipropileno antimicrobiano.

En cuanto a las tuberías que unen el circuito de agua desde el pozo hasta la vivienda será de las mismas dimensiones que la calculada en la entrada para el caso en el que sí existe un suministro por parte de la red pública.

Recuperando el cálculo final obtenemos el siguiente diámetro de tuberías.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{ical}}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 730 \cdot 10^{-6}}{\pi \cdot 2}} = 0{,}02156\, m = 21{,}56\, mm$$

Por lo tanto, las tuberías contarán con un diámetro nominal de 25 mm, o lo que es lo mismo que 1´´.

Rehaciendo el cálculo se obtiene la velocidad real a la que circulará el agua por el interior de dichos elementos de la instalación de abastecimiento de aguas.

$$v = \frac{4 \cdot Q_{ical}}{\pi \cdot D^2} = \frac{4 \cdot 730 \cdot 10^{-6}}{\pi \cdot 0{,}025^2} = 1{,}488\, m/s$$

1.3.2.1.- Pozo

El agua procedente del subsuelo puede ser extraída, gracias a la previa existencia de un pozo en el terreno a construir las instalaciones.

Para un dimensionamiento correcto del resto de la instalación, se tiene en cuenta que la solución obtenida pueda adaptarse a varios tipos de ubicaciones, por lo que se supondrá que el agua a extraer se encuentra a 20 metros por debajo de la superficie, que es una distancia bastante común.

1.3.2.2.- Equipo de bombeo

En la instalación se opta por la elección de una electrobomba sumergible.

Para ello se elige la bomba sumergible 0,5 C.V. IDEAL SJI6.



Figura 11. Bomba sumergible 0,5 C.V. Fuente: Documentación comercial AutoSolar.

Este elemento es una bomba sumergible multicelular que se instala directamente en el pozo y sirviendo de uso doméstico como es en este caso.

La bomba viene compuesta por dos partes:

- Motor bomba sumergible CORMOTOR 0,5 C.V. 230M 4''.
  Este motor está específicamente diseñado para que se haga su montaje en los cuerpos de las bombas sumergibles.



Figura 12. Motor bomba sumergible CORMOTOR 0,5 C.V 230M 4''. Fuente: Documentación comercial AutoSolar.

- Cuerpo hidráulico IDEAL SJI-6 0,5 C.V. 4''.
  Esta electrobomba sumergible cuenta con turbinas radiales o semiaxiales además de difusores Noryl y cojinetes de cerámica y goma. Tanto su carcasa exterior como el eje está fabricado en acero inoxidable. La válvula de retención ya se incorpora en el cuerpo de impulsión.



Figura 13. Cuerpo hidráulico IDEAL SJI-6 0,5 C.V 4''. Fuente: Documentación comercial AutoSolar.

Las características de esta bomba elegida son las siguientes:

- Potencia de bomba de 0,5 C.V.
- Voltaje de 230 V en monofásica.
- Caudal extraído a una altura de pozo de 20 metros es de 50 l/min.
- Caudal extraído a una altura de pozo de 30 metros es de 42 l/min.
- Caudal extraído a una altura de pozo de 40 metros es de 22 l/min.

Para ver si esta bomba aporta un caudal adecuado al consumo de la vivienda se realizan los siguientes cálculos.

Suponiendo que por persona al día se consumen unos 210 litros y, teniendo en cuenta que se dimensiona la instalación para la habitabilidad de 4 personas, se obtiene un total de 840 l/día.

Para obtener un cálculo desfavorable y así cubrir esa posibilidad, se supondrá que el caudal total de agua consumido se realizará en un período de 1 hora. Por lo que realizando esto se obtiene el siguiente resultado:

$$Q_{1hora} = \frac{C_{H2O}}{t}$$

siendo,

Q_{1hora}: Caudal consumido (l/min)

C_{H2O}: Cantidad de agua consumida (l)

t: tiempo (min)

$$Q_{1hora} = \frac{C_{H2O}}{t} = \frac{840}{60} = 14\ l/min$$

Con el resultado obtenido, se observa que incluso para cuando el agua se encuentre a 40 metros por debajo de la superficie, el caudal seguirá siendo mayor que el consumido en la vivienda. Es por este motivo por el que se podría prescindir de la instalación de un depósito puesto que no tendría mucho sentido debido a que hasta en el caso más desfavorable el caudal de entrada tiene un mayor valor.

El único caso en el que sí se debe dimensionar un depósito es cuando el nivel freático es bajo y, es por ello por el que sí se instala un depósito en esta instalación. Al no tener un resultado claro debido al desconocimiento del nivel freático del terreno, se instala un depósito, ahorrando así la parada y el arranque constante de la bomba sumergible.

1.3.2.3.- Caja de control para bomba sumergible

Para un correcto funcionamiento de la bomba sumergible, se cuenta con una caja de control que permita tanto el encendido como el apagado de la misma tanto de forma manual como de forma automática.

Para ello, se opta por la instalación de la siguiente caja de control para la bomba sumergible de 0,5 C.V. de potencia.

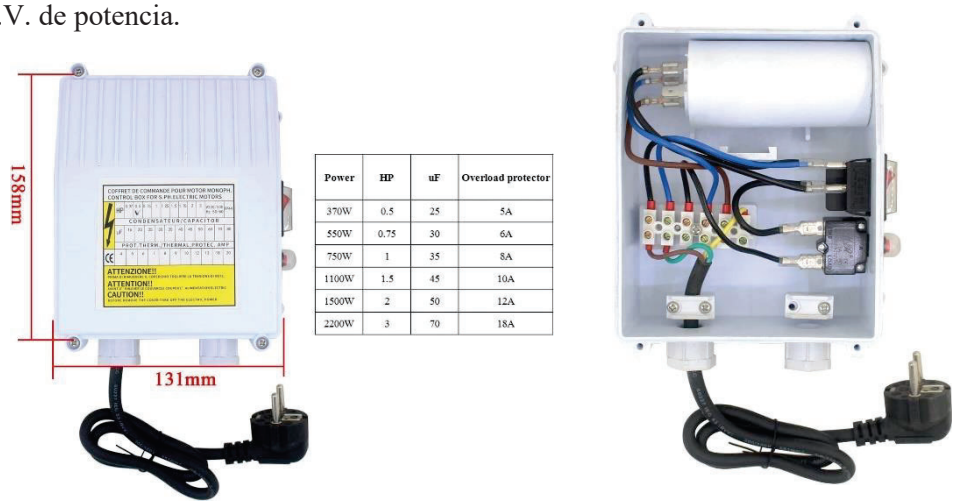


Figura 14. Caja de control para bomba sumergible 0,5 C.V. Fuente: Documentación comercial Amazon.

Esta bomba está diseñada para un control manual de paro y arranque del motor, pero, para hacerlo de forma automática en función del nivel de caudal que haya en el depósito, se aplica la siguiente configuración en el circuito:

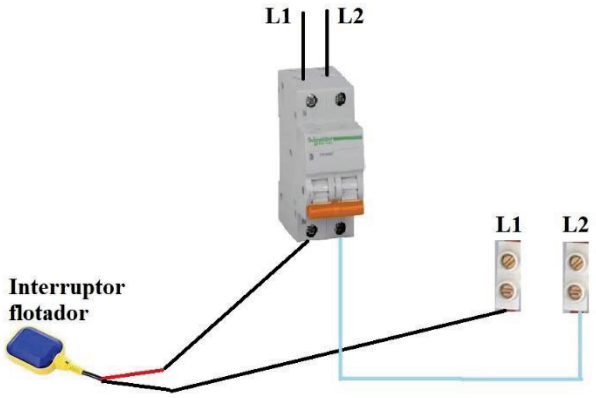


Figura 15. Configuración para la incorporación del interruptor flotador al circuito. Fuente: Elaboración propia con recopilación de imágenes.

Como se ve, se introduce un interruptor flotador que se colocará en el interior del depósito. Cuando dicho depósito se encuentre vacío, este interruptor adoptará una posición hacia abajo, que permitirá el paso de la corriente, haciendo que la bomba trabaje. En el caso contrario, cuando el depósito de encuentre en su máximo nivel, la posición del interruptor flotador será hacia arriba, bloqueando de esta forma, el paso de la corriente.

1.3.2.4.- Depósito

En caso de que el pozo realizado no cuente con una capacidad suficiente se debe instalar depósitos para poder permitir de esta forma que no se produzcan cortes de suministro. Se instalará un depósito de 1000 litros de capacidad para poder cubrir la demanda que se produzca en la casa durante más de un día.

El depósito estará ubicado a una altura de 2 metros respecto del suelo, con el fin de favorecer la salida del agua de su interior mediante la gravedad.



Figura 16. Depósito cónico de 1000 litros. Fuente: Documentación comercial Aquaenergy.

En este depósito se realizarán perforaciones en cada lado para poder unir los tubos de entrada y de salida del circuito.

Las características de este elemento de Aquaenergy son las siguientes:

- Fabricación en polietileno lineal con aditivos contra la radiación ultravioleta de calidad alimentaria.
- Alta resistencia frente a la corrosión.
- Alta resistencia química y mecánica.
- Alta resistencia a las condiciones dadas en la intemperie.
- Diámetro de 1170 mm.
- Altura de 1470 mm.

1.3.2.5.- Bomba de superficie

Para poder prescindir de la bomba de superficie, el depósito puede ser dotado de una altura que sea capaz de proporcionar una salida del agua del mismo con la suficiente presión.

Para ello, se sigue la siguiente expresión.

$$P_H = \rho \cdot g \cdot h$$

siendo,

P_H: Presión hidrostática (Pa)

ρ: Densidad del agua (kg/m^3)

h: Altura del agua (m)

Como se sabe, que la presión suministrada al calentador de agua caliente sanitaria debe ser de 150 kPa como mínimo, el valor de altura correspondiente para esa presión es:

$$h \geq \frac{P_H}{\rho \cdot g} = \frac{150000}{1000 \cdot 9{,}81} = 15{,}29\, m$$

Por lo tanto, se le debe dotar al depósito de una altura mínima de 15,29 metros de altura para que pueda llegar el agua con la suficiente presión al termo eléctrico, sin haber tenido en cuenta las pérdidas incluso.

Es por ello, que se dota a la instalación de una nueva bomba con la finalidad de poder extraer el agua que se vierte en el depósito con la presión necesaria y reglamentaria. En este caso se elige la bomba de superficie horizontal IDEAL 0,5 C.V. CPA 40 M.



Figura 17. Bomba superficie horizontal IDEAL 0,5 C.V. CPA 40 M. Fuente: Documentación comercial AutoSolar.

Esta bomba centrífuga de impulsión cuenta con las siguientes características.

- Potencia de 0,5 C.V.
- Voltaje de 230 V en monofásico.
- Capacidad máxima de aspiración 8 metros.

1.3.2.6.- Controlador de presión

A la salida de la bomba se debe colocar un elemento que permita controlar el encendido y el apagado del motor de la bomba en función de la demanda que haya en la vivienda. Este dispositivo ya incorpora el manómetro para poder observar la presión por la que circular el agua en el circuito.

El controlador elegido para la vivienda es el controlador de presión Flumatic 230V vendido por AutoSolar.



Figura 18. Controlador de presión Flumatic 230 V. Fuente: Documentación comercial AutoSolar.

Este regulador de la presión supone un ahorro energético importante y que realiza arranques progresivos de la bomba y suaves paradas por lo que es silencioso en su trabajo. En caso de que la bomba trabaje en seco de forma irregular ofrece protecciones.

Las características de este controlador son:

- Trabajan en corriente monofásica.
- Voltaje de 230 V.
- Protección frente a sobreintensidades y sobrecargas.
- Conexión directa al motor y a la red eléctrica.
- Ahorro energético de un 40%.
- Transductor de presión.

1.3.2.7.- Filtros

Como el agua extraída de los pozos puede contener sedimentos que no sean aptos para el consumo, se opta por la colocación de dos filtros a la salida del regulador de presión y antes de la entrada del agua a la vivienda.

Se elige un soporte de doble filtro para poder colocar ambos, soporte como el mostrado a continuación:



Figura 19. Soporte para cartucho filtrante de agua. Fuente: Documentación comercial Bauhaus.

En este caso se opta por la adicción en el interior de este elemento de dos filtros.

- Filtro de carbón block.
  Este filtro tiene la finalidad de eliminar del agua entrante el cloro libre, sustancias orgánicas, sólidos en suspensión de hasta 5 micras, metales pesados, incluso hasta el mal olor. La vida útil de este cartucho es de 1 año o se procederá a su recambio de forma adelantada si hubiese filtrado a lo largo de su uso más de 13250 litros de agua. Este tipo de filtro cuenta con una efectividad del 95% en la retención de partículas en suspensión.



Figura 20. Filtro de carbón block de 5 micras. Fuente: Documentación comercial Carbotecnia.

- Filtro de polipropileno antimicrobiano.
  Estos filtros están fabricados en polipropileno cubierto con fibras bacteriostáticas a base de plata. Con esto se consigue la eliminación de sustancias suspendidas de hasta 5 micras como lodo, arena y óxido. Cuentan con una vida útil igual a la mencionada en el otro filtro, teniendo que proceder a su recambio al verse superado el año de uso o la filtración de 13250 litros de agua.



Figura 21. Filtro de polipropileno antimicrobiano de 5 micras. Fuente: Documentación comercial Vigahome.

1.3.2.8.- Esquema

Tras el repaso de los diferentes dispositivos colocados desde la extracción de agua del pozo hasta los aparatos sanitarios de le vivienda, se resume la instalación en el siguiente esquema.

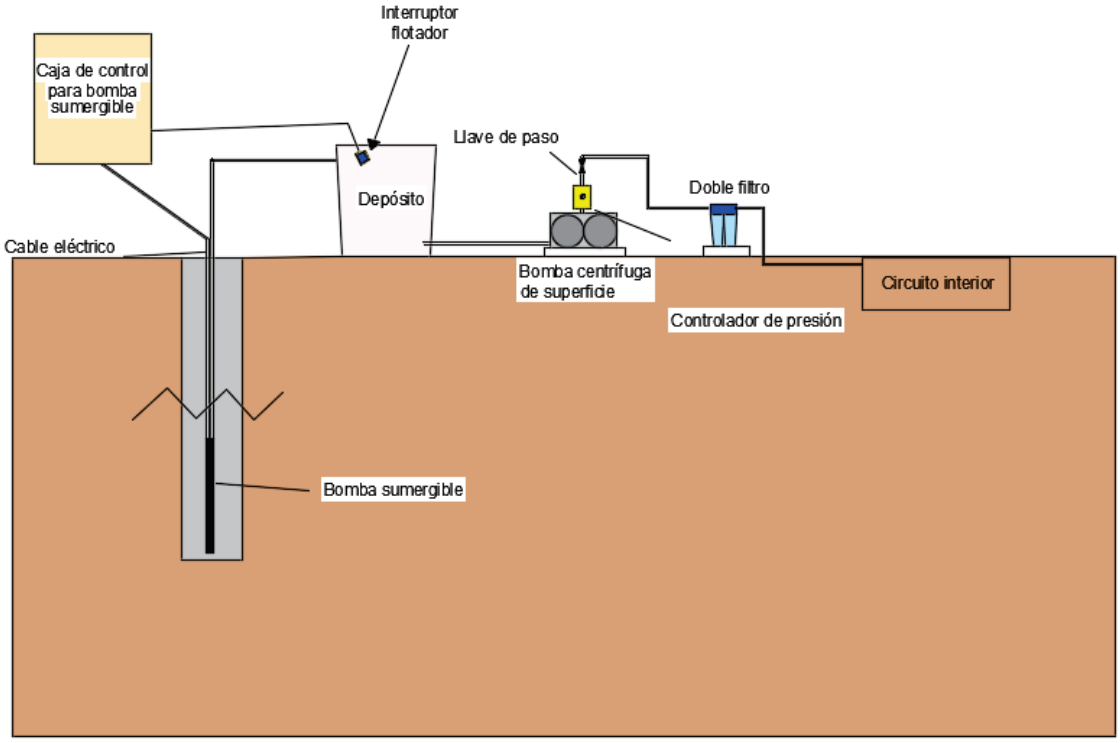


Figura 22. Esquema suministro de agua desde pozo hasta circuito interior de la vivienda. Fuente: Elaboración propia.

1.3.3.- Tuberías interiores

Para el correcto dimensionamiento de estos elementos de la instalación de suministro de agua se tiene en cuenta los siguientes pasos.

- Cálculo del caudal aguas debajo de cada tramo.
- Cálculo del diámetro nominal mínimo de las tuberías.
- Cálculo de la velocidad de paso del fluido.
- Selección de diámetro de tubería.
- Cálculo por segunda vez de la velocidad de paso.

Estos pasos serán los mismos que los aplicado en el dimensionamiento de la acometida, a diferencia de que aquí sólo se tendrá en cuenta los puntos de consumo de cada tramo.

Tramo	**Puntos de consumo**							
	Lavabo	**Bidé**	**Inodoro**	**Ducha**	**Fregadero**	**Lavadora**	**Lavadero**	**Toma de agua exterior**
1	3	1	2	1	1	1	1	1

2	2	1	1	1	-	-	1	-
3	-	1	1	1	-	-	-	-
4	2	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	1	1	-	1
6	1	-	1	-	-	-	-	-

Tabla 16. Distribución de puntos de consumo de agua fría en tramos.

El dimensionado de cada uno de estos tramos se hace siguiendo los pasos mencionados y con las fórmulas mostradas en el apartado de la acometida, y los resultados obtenidos son los que aparecen en la siguiente tabla.

Tramo	**N_{pc} (ud)**	**Q_{itot} (l/s)**	**K**	**Q_{ical} (l/s)**	**v (m/s)**	**D_{est} (mm)**	**D_{int} (mm)**	**D_{com} (mm)**	**v_r (m/s)**
1	11	2,310	0,316	0,730	2	21,56	21,2	25	2,069
2	6	1,195	0,447	0,534	2	18,45	21,2	25	1,514
3	3	0,565	0,707	0,400	2	15,95	15,4	20	2,145
4	2	0,330	1,000	0,330	2	14,49	15,4	20	1,772
5	3	0,850	0,707	0,601	2	19,56	21,2	25	1,703
6	2	0,265	1,000	0,265	2	12,99	12,4	16	2,194

Nomenclatura y abreviatura usada			
N_{pc}	Número de puntos de consumo	D_{est}	Diámetro estimado de tubería
Q_{itot}	Caudal total	D_{int}	Diámetro interior tubería
K	Coeficiente de simultaneidad	D_{com}	Diámetro comercial tubería
Q_{ical}	Caudal con simultaneidad aplicada	v_r	Velocidad real
v	Velocidad de predimensionamiento		

Tabla 17. Dimensionamiento de tuberías de agua fría.

Para el circuito de tuberías de agua caliente los puntos de consumo son los siguientes mostrados en la tabla.

Tramo	**Puntos de consumo**							
	Lavabo	Bidé	Inodoro	Ducha	Fregadero	Lavadora	Lavadero	Toma de agua exterior
1	3	1	-	1	1	1	1	-
2	2	1	-	1	0	0	0	-
3	0	1	-	1	0	0	0	-
4	2	0	-	0	0	0	0	-
5	1	0	-	0	1	1	1	-
6	0	0	-	0	1	1	0	-
7	1	0	-	0	0	0	0	-

Tabla 18. Distribución de puntos de consumo de ACS en tramos.

El dimensionado de cada uno de estos tramos es el reflejado en la siguiente tabla.

Tramo	**N_{pc} (ud)**	**Q_{itot} (l/s)**	**K**	**Q_{ical} (l/s)**	**v (m/s)**	**D_{est} (mm)**	**D_{int} (mm)**	**D_{com} (mm)**	**v_r (m/s)**
1	8	0,710	0,378	0,268	2	13,07	12,4	16	2,222
2	4	0,295	0,577	0,170	2	10,41	12,4	16	1,410
3	2	0,165	1,000	0,165	2	10,25	12,4	16	1,366
4	2	0,130	1,000	0,130	2	9,10	12,4	16	1,076
5	4	0,415	0,577	0,240	2	12,35	12,4	16	1,984
6	2	0,250	1,000	0,250	2	12,62	12,4	16	2,070
7	1	0,065	1,000	0,065	2	6,43	12,4	16	0,538

Nomenclatura y abreviatura usada			
N_{pc}	Número de puntos de consumo	D_{est}	Diámetro estimado de tubería
Q_{itot}	Caudal total	D_{int}	Diámetro interior tubería
K	Coeficiente de simultaneidad	D_{com}	Diámetro comercial tubería
Q_{ical}	Caudal con simultaneidad aplicada	v_r	Velocidad real
v	Velocidad de predimensionamiento		

Tabla 19. Dimensionamiento de tuberías de ACS.

Como todos los tubos elegidos están fabricados en PVC-C, se comprueba que todas las velocidades obtenidas se encuentran dentro del margen de valores establecido por el CTE en su documento básico HS-4, por el cual se indica un valor mínimo de velocidad de 0,50 m/s, y un valor máximo de 3,50 m/s.

1.3.4.- Pérdidas de carga

En el recorrido de la instalación se producen pérdida de cargas, estas deben calcularse para comprobar que se obtienen valores que son admitidos por el Código Técnico de la Edificación. Es por ello que se elige el circuito de agua fría ya que es el que arroja un valor más desfavorable de pérdidas.

Para hallar el tramo más desfavorable para las pérdidas de carga basta con sumar los caudales de los puntos de consumo que hay en cada rama (exceptuando la rama 1 por razones obvias). En este caso, se obtiene en el tramo 2 la condición mencionada. Aunque también por mayor longitud, el tramo 5 podría ser el más desfavorable, aun así, se calcularán todas las pérdidas de los tramos posteriormente.

Por lo tanto, se debe comprobar si en el punto más adverso de pérdidas de carga el valor sigue estando por encima de lo estipulado en la normativa aplicable. Estos parámetros figuran en el ***Apartado 1.2.*** del presente anexo y que está extraído del CTE.

A pesar de que la instalación para la vivienda no es compleja ya que no está compuesta por muchos accesorios como codos, se supondrá un 25% de pérdidas con la finalidad de aplicar un mayor coeficiente de seguridad y que la instalación cumpla con lo establecido aun sobredimensionando estas pérdidas.

Para el cálculo de las pérdidas de carga se utilizarán 3 expresiones que se irán aplicando en el siguiente orden.

a) Número de Reynolds

$$Re = \frac{\rho \cdot D \cdot v}{\mu}$$

siendo,
Re: Número de Reynolds
ρ: Densidad del fluido (kg/m^3)
D: Diámetro de tubería (m)
v: Velocidad del fluido (m/s)
μ: Viscosidad dinámica del fluido (Pa x s) – Se toma el valor de 0,001 Pa x s para T=20ºC

b) Ecuación de Swamee-Jain

$$f = \frac{0{,}25}{\left[log_{10}\left(\frac{k/D}{3{,}7} + \frac{5{,}74}{Re^{0{,}9}}\right)\right]^2}$$

donde,
f: Factor de fricción
k: Coeficiente de rugosidad – Se aplica el valor de 0,0015 para tuberías de PVC-C
D: Diámetro de tubería (m)
Re: Número de Reynolds

c) Ecuación de Darcy-Weisbach

$$h_f = f\frac{L \cdot v^2}{2 \cdot g \cdot D}$$

siendo,
h_f: Pérdidas de carga (m.c.a)
f: Factor de fricción
L: Longitud del tramo (m)
v: Velocidad fluido (m/s)
g: Valor de gravedad (m/s^2)
D: Diámetro de la tubería (m)

A partir de estas expresiones, se calculan las pérdidas de carga de cada tramo de agua fría, obteniendo los resultados siguientes:

Tramo	**D (mm)**	**v (m/s)**	**Re**	**k**	**f**	**L (m)**	**h_f (m.c.a)**	**h_f (kPa)**
1	21,2	1,488	31451	0,0015	0,09	0,74	0,34	3,31
2	21,2	1,701	35953	0,0015	0,09	1,42	0,85	8,30
3	15,4	1,987	30508	0,0015	0,10	1,99	2,63	25,83

4	15,4	1,641	25196	0,0015	0,10	3,04	2,75	26,97
5	21,2	1,913	40434	0,0015	0,09	9,06	6,82	66,89
6	12,4	1,318	16294	0,0015	0,12	1,63	1,34	13,14

Nomenclatura y abreviatura usada			
D	Diámetro de tubería	f	Factor de fricción
v	Velocidad del fluido	L	Longitud tramo
Re	Número de Reynolds	h_f	Pérdidas de carga
k	Rugosidad absoluta		

Tabla 20. Pérdidas de carga en cada tramo de agua fría.

Para obtener las pérdidas de carga que se produce en el último punto de consumo de cada tramo se tendrá que hacer un sumatorio de pérdidas de carga de los tramos que precedan al estudiado. Por lo tanto, el sumatorio de pérdidas de carga en la instalación de suministro de agua fría es:

Sumatorio de tramos	**Pérdidas de carga totales (kPa)**
Tramo 1	3,31
Tramo 1 + Tramo 2	11,61
Tramo 1 + Tramo 2 + Tramo 3	37,44
Tramo 1 + Tramo 2 + Tramo 4	38,58
Tramo 1 + Tramo 5	70,21
Tramo 1 + Tramo 6	16,46

Tabla 21. Pérdidas de carga totales en la instalación de tuberías de agua fría.

Tal y como se establece en el Código Técnico de la Edificación el límite de pérdidas de carga máximas admitidas en un punto de consumo será de 500 kPa, por lo que incluso en el tramo más

desfavorable de la instalación, el valor obtenido se encuentra por debajo de este umbral establecido.

En el documento técnico también se indica que el valor de presión mínima de llega a los grifos debe ser de 100 kPa para los puntos de consumo de agua fría y de 150 kPa para aquel elemento encargado de calentar el agua.

La empresa de suministro de agua, ofrecerá una presión de llegada del agua de 35 m.c.a. aproximadamente y, contando que la variación de esta presión puede ser de un 20% tanto menor como mayor, se coge el valor de presión más desfavorable, por lo que dimensionaremos la presión de llegada en 28 m.c.a.

La expresión que define esta condición es:

$$P_{lle} = P_{sum} - p_{alt} - p_{car}$$

Donde,

P_{lle}: Presión con la que llega el agua al punto de consumo (kPa)

P_{sum}: Presión suministrada (kPa)

p_{alt}: Pérdidas de carga debida a la altura (kPa)

p_{car}: Pérdidas de carga debida a las tuberías (kPa)

Sustituyendo los valores del tramo de agua fría más desfavorable se obtiene:

$$P_{lle} = P_{sum} - p_{alt} - p_{car} = 274{,}58 - 27{,}46 - 70{,}21 = 176{,}91\ kPa$$

El valor obtenido se encuentra por encima de los 100 kPa que establece la normativa y, por lo tanto, el agua llega a todos los puntos de consumo de agua fría de la vivienda con la presión suficiente.

También se comprueba la presión de llegada al punto de consumo de agua fría para convertirla en agua caliente. Es por ello que, la ecuación acerca de este cálculo quedaría de la siguiente forma:

$$P_{lle} = P_{sum} - p_{alt} - p_{car} = 274{,}58 - 27{,}46 - 11{,}61 = 235{,}51\ kPa$$

Se obtiene un valor superior a los 150 kPa establecidos por el Código Técnico de la Edificación, por lo que no será necesaria la instalación de un grupo de presión que añada más presión al circuito de suministro de agua de la construcción.

1.3.5.- Red de agua caliente sanitaria (ACS)

Para las tuberías del circuito de la red agua caliente sanitaria se realiza también la división por tramos, y a partir de los caudales de consumo se obtienen los diámetros nominales de dichas tuberías y para cada rama.

Tramo	Diámetro interior (mm)	Diámetro comercial (mm)

1	12,4	16
2	12,4	16
3	12,4	16
4	12,4	16
5	12,4	16
6	12,4	16
7	12,4	16

Tabla 22. Dimensionamiento de tramos.

Cabe destacar que todos los tramos mencionados contarán con un aislamiento térmico de coquillas de espuma elastomérica. El material empleado para la realización de es este recubrimiento es el caucho sintético y presenta una baja conductividad térmica y una gran flexibilidad, siendo muy fácil a la hora del montaje.

En el Código Técnico de la Edificación en su documento básico HE se establece el consumo estimado de agua caliente sanitaria para una vivienda. Esta estimación se traduce en un consumo de 28 litros de agua al día por persona a 60ºC de temperatura.

Número de dormitorios	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**≥6**
Número de Personas	1,5	3	4	5	6	6	7

Figura 23. Valores mínimos de ocupación en edificio de uso residencial privado. Fuente: CTE DB-HE.

A pesar de contar la vivienda con un dormitorio, se aplicará el valor de 3 personas para sobredimensionar la instalación, cubriendo de esta forma que pueda habitar más personas de la indicada por esta figura la vivienda.

Nº viviendas	**N≤3**	**4≤N≤10**	**11≤N≤20**	**21≤N≤50**	**51≤N≤75**	**76≤N≤100**	**N≥101**
Factor de centralización	1	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75	0,70

Figura 24. Factor de centralización en viviendas unifamiliares. Fuente: CTE DB-HE 4.

Como se trata de una única vivienda, se aplicará el valor de 1 como el correcto para el factor de centralización.

Por lo tanto, se obtiene el siguiente resultado:

$$Q_{con} = Q_{dpp} \cdot n \cdot c$$

donde,

Q_{con}: Caudal consumo al día (l/día)

Q_{dpp}: Caudal diario por persona (l/día x persona)

n: Número de personas

c: Factor de centralización

Sustituyendo se obtiene:

$$Q_{con} = Q_{dpp} \cdot n \cdot f = 28 \cdot 3 \cdot 1 = 84\ l/día$$

Con este resultado como el valor está por debajo de los 100 l/día, no es de aplicación para este proyecto el Documento Básico HE-4.

Para la elección del acumulador se le debe aplicar un factor de uso al consumo diario. En una vivienda, el factor de uso siendo conservador se puede situar en un 70%. Este porcentaje indica que en la hora punta de consumo de agua caliente se gastará la mitad del consumo diario que se produce en la casa.

Por lo tanto, el acumulador debe contar con la siguiente capacidad:

$$C = 0{,}7 \cdot 84 = 58{,}8\ l$$

La capacidad del depósito elegido deberá ser mayor a 58,8 litros.

El acumulador seleccionado es el termo eléctrico BOSCH Tronic 4000 80 L.



Figura 25. Acumulador BOSCH Tronic 4000 80 L. Fuente: Documentación comercial Leroy Merlín.

TFG-JJLR-22-23

Algunas de las características de este elemento son las siguientes:

- Material: Acero esmaltado.
- Aislamiento del depósito: Espuma de poliuretano.
- Potencia: 2000 W.
- Conexión tubería: ½´´.
- Altura: 823 mm.
- Anchura: 457 mm.

Con todo lo expuesto en el presente anexo, se considera que todos los cálculos obtenidos son suficientes y están desarrollados en función de lo establecido por las legislaciones aplicables en vigor. El autor de dicho anexo deja constancia de su autoría.

LOZANO RIVERO JUAN JOSE - 26266566Z

Firmado digitalmente por LOZANO RIVERO JUAN JOSE - 26266566Z
Fecha: 2023.06.01 16:56:20 +02'00'

Juan José Lozano Rivero , D.N.I.: 26266566Z

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TFG-JJLR-22-23

Anexo 2: Instalación de evacuación de aguas

Proyecto de diseño de instalaciones para viviendas aisladas autosuficientes. Aplicación a construcciones de dos alturas y distribución interior flexible.

Grado en Ingeniería Mecánica

Autor: Juan José Lozano Rivero

Tutor: José Alberto Martín Romero

MÁLAGA, 1 de junio de 2.023

Anexo 2: Instalación de evacuación de aguas

2.1.- Introducción

En este anexo se va a desarrollar la instalación de saneamiento de la construcción de madera. Todos estos cálculos cumplirán estrictamente lo establecido en el Código Técnico de la Edificación, concretamente en su documento básico de salubridad HS 5.

De igual manera que para el resto de las instalaciones, este diseño se realizará de forma que, no exista un punto de vertido de las aguas a la red pública de saneamiento.

2.2.- Dimensionamiento

2.2.1.- Red de aguas residuales

2.2.1.1.- Red de pequeña evacuación

Derivaciones individuales

Estas conexiones son las realizadas a la salida de los aparatos sanitarios de la instalación. En función de cada tipo de elemento y su uso (público o privado) las secciones de los tubos usados serán mayores o menores. También depende del hecho comentado, las unidades de descarga de cada aparato. Las unidades de descarga (UD) son los valores que permiten desarrollar el dimensionamiento correcto del resto de la instalación como colectores y bajantes.

Tipo de aparato sanitario		Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
		Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo		1	2	32	40
Bidé		2	3	32	40
Ducha		2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)		3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100	100
	Con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario	Pedestal	-	4	-	50
	Suspendido	-	2	-	40
	En batería	-	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	3	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-	40
Lavadero		3	-	40	-
Vertedero		-	8	-	100
Fuente para beber		-	0.5	-	25
Sumidero sifónico		1	3	40	50
Lavavajillas		3	6	40	50
Lavadora		3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-

Figura 26. Diámetro de derivaciones individuales y UD de los aparatos sanitarios. Fuente: CTE DB-HS 5.

Estos valores se aplican siempre y cuando la longitud de las derivaciones sea inferior a 1,5 m. En caso contrario, se debe tener en cuenta tanto el caudal a evacuar como la pendiente obtenida.

Al tratarse de una vivienda privada, todos los aparatos sanitarios serán considerados de carácter privado para el correcto dimensionamiento de la instalación.

En la planta baja, los elementos sanitarios que se disponen son:

Aparatos sanitarios	**Unidades**	**Unidades de descarga**	**Diámetro derivación individual (mm)**
Lavabo	2	1	32
Bidé	1	2	32
Ducha	1	2	40
Inodoro	1	4	100
Fregadero	1	3	40
Lavadora	1	3	40
Lavadero	1	3	40

Tabla 23. Aparatos sanitarios planta baja.

En la planta alta, los aparatos pertenecientes a la instalación de evacuación de aguas son:

Aparatos sanitarios	**Unidades**	**Unidades de descarga**	**Diámetro derivación individual (mm)**
Lavabo	1	1	32
Inodoro	1	4	100

Tabla 24. Aparatos sanitarios planta alta.

Bote sifónico y sifón individual

Con el uso de bote sifónico para la recogida de las aguas de otros aparatos sanitarios se debe prestar atención a la altura ya que se puede producir un paso de descarga de un aparato sanitario a otro.

Por normativa, el bote sifónico contará con un diámetro de 50 mm de salida y una pendiente en dicho tubo de salida del 2%.

Para el caso del uso de un sifón individual estos tienen que disponer de un diámetro igual al de la válvula sobre la que desagua.

En la vivienda donde se realiza la instalación se va a optar por un bote sifónico en los baños para permitir la conexión del lavabo, ducha y bidé, para que la salida de este desemboque en el manguetón del inodoro.

2.2.1.2- Bajante de aguas residuales

Para el correcto funcionamiento de estos elementos de la instalación, no deben superar el límite de ±250 Pa, al igual que la sección ocupada por el agua no superará el valor de 1/3 de su sección transversal total.

Su dimensionamiento viene establecido en la siguiente figura.

Máximo número de UD, para una altura de *bajante* de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de *bajante* de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Figura 27. Diámetro de las bajantes residuales en función de UD que recogen. Fuente: CTE DB-HS 5.

En este caso, se destina una única bajante debido a que a esta desembocará los aparatos sanitarios de la primera planta y, el baño de la planta baja también verterá sus aguas en esta tubería.

Aparatos sanitarios que descargan a bajante	Unidades	Unidades de descarga	Unidades de descarga totales
Lavabo	3	1	3
Bidé	1	2	2
Ducha	1	2	2
Inodoro	2	4	8
Total			15

Tabla 25. Unidades de descarga de la bajante.

Por lo tanto, el total de UD que circulan por la bajante es de 15 UD. Debido a esto, la bajante elegida, tiene un diámetro de 63 mm. Pero, como la derivación individual del inodoro debe descargar en la bajante y, este tiene un diámetro de 100 mm, la bajante por lógica debe disponer de un diámetro superior, lo que indica que la bajante colocada viene caracterizada por poseer un diámetro de 110 mm.

2.2.1.3.- Colectores horizontales

Estos elementos de la red de evacuación de aguas se dimensionan para trabajar a media sección, con límite superior de tres cuartos en condiciones de flujo uniforme.

Para su dimensionamiento, la elección de los colectores se basará en lo indicado en la tabla siguiente.

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Figura 28. Diámetro de los colectores en función de las UD que recogen. Fuente: CTE DB-HS 5.

En este caso se utilizarán colectores para la recogida de aguas de los aparatos que no están conectados a la bajante. También se disponen estos elementos de evacuación en las uniones entre las arquetas.

Los aparatos sanitarios que no conectan en la bajante son:

Aparatos sanitarios que descargan a bajante	Unidades	Unidades de descarga	Unidades de descarga totales
Fregadero	1	3	3
Lavadora	1	3	3
Lavadero	1	3	3
Total			9

Tabla 26. Unidades de descarga de un colector.

Con este total de 9 UD, se instalará el colector de menor sección de todos. El elegido es un colector de 50 mm de diámetro.

El resto de los colectores empleados, se muestran en el siguiente apartado de este anexo de evacuación de aguas.

2.2.2.- Red de aguas pluviales

2.2.2.1.- Canalones

La vivienda de madera dispone de una cubierta a dos aguas, lo que supone la inclusión de dos canalones laterales que se encarguen de recoger las aguas pluviales que descienden por ellas. Para el dimensionado de dichos canalones se tiene en cuenta la siguiente figura.

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m^2)				*Diámetro nominal* del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Figura 29. Diámetro de canalón para una superficie de cubierta horizontal de 100 mm/h. Fuente: CTE DB-HS 5.

Al igual que para la instalación fotovoltaica, se elige una ubicación al norte de España ya que es una de las situaciones más desfavorables para el diseño de dicha instalación. Para este caso, el Código Técnico en su documento básico DB-HS 5, recoge en su apéndice B, la intensidad pluviométrica que se produce en España. Para elegir la situación más desfavorable se tiene en cuenta el valor mayor de intensidad pluviométrica que se recoge en esta tabla, ya que es el valor con el que se obtiene un mayor factor de corrección.

Este factor de corrección tiene que ser aplicado a los valores mostrados en la figura anterior para obtener el verdadero diámetro de canalón obtenido en las condiciones mencionadas.

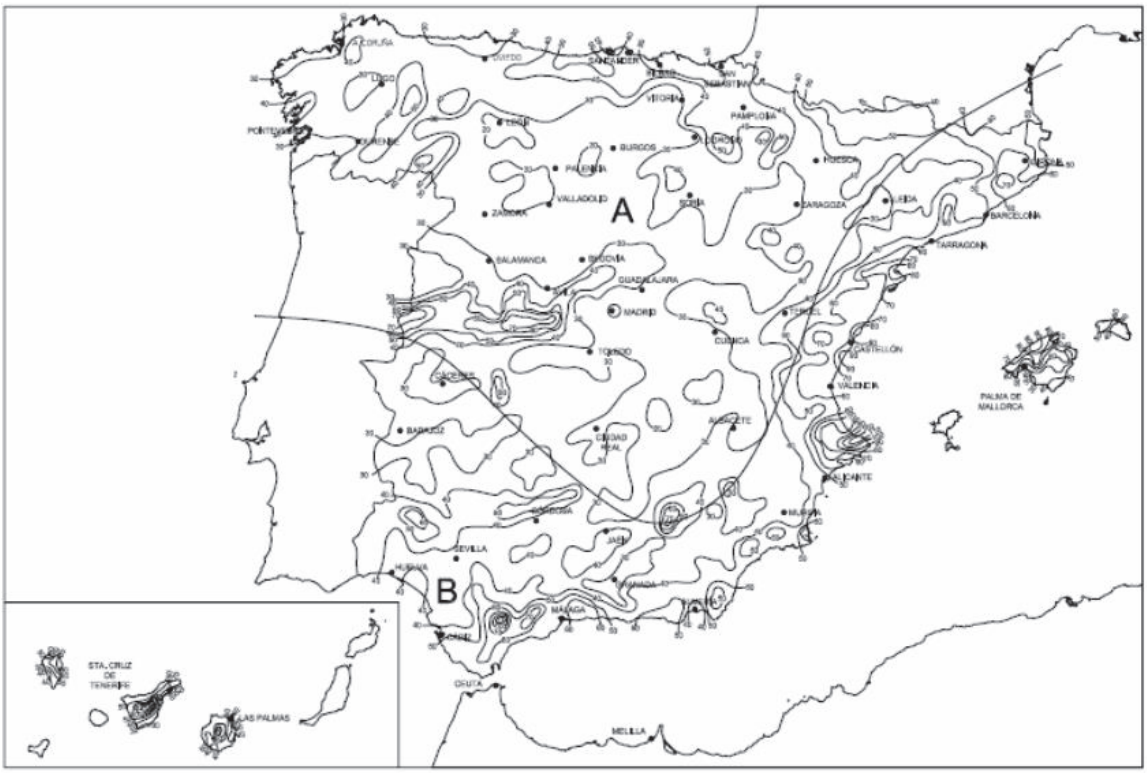


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Tabla B.1
Intensidad Pluviométrica i (mm/h)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Figura 30. Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas. Fuente: CTE DB-HS 5.

De esta figura, se obtiene que el valor mayor se da en la zona B, a una isoyeta de 110. Un valor que se refleja tanto en los Sistemas Béticos pertenecientes a la zona de Alicante como a la Sierra de Grazalema de Cádiz.

Por lo tanto, el valor de intensidad pluviométrica (i) con el que se dimensiona la instalación de aguas pluviales es de 240 mm/h.

Se aplica la siguiente expresión para el cálculo de factor de corrección que se aplica a las dimensiones de las cubiertas de la construcción.

$$f = \frac{I}{100} = \frac{240}{100} = 2{,}4$$

siendo,

f: Factor de corrección

i: Intensidad pluviométrica mm/h

La superficie de las cubiertas de la vivienda de madera es de:

Cubierta	Superficie en proyección horizontal (m^2)	Superficie corregida (m^2)
Norte	25	60
Sur	32	76,8

Tabla 27. Superficie de cubierta en proyección horizontal.

Por ello, los canalones elegidos para cada cubierta son:

Cubierta	Pendiente canalón (%)	Diámetro nominal (mm)
Norte	1	125
Sur	1	125

2.2.2.2.- Bajantes de aguas pluviales

De forma análoga al cálculo de los canalones, para el dimensionado de la bajante pluvial se aplica de nuevo el coeficiente de corrección f para obtener un diámetro acorde a lo necesario y presentar una ubicación flexible.

Al presentar el modelo de la vivienda una cubierta a dos aguas, se opta por colocar para cada canalón una bajante de aguas pluviales, cuya dimensión diametral viene definida igualmente por la superficie horizontal de cubierta que desemboca en ella.

Superficie en proyección horizontal servida (m^2)	*Diámetro nominal* de la *bajante* (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Figura 31. Diámetro nominal de las bajantes de aguas pluviales. Fuente: CTE DB-HS 5.

Por consiguiente, se obtiene en la siguiente tabla el dimensionado de las bajantes en lo respectivo a su diámetro.

Cubierta	Superficie en proyección horizontal (m^2)	Superficie corregida (m^2)	Diámetro de bajante (mm)
Norte	25	60	50

Sur	32	76,8	63

Tabla 28. Superficie de cubierta en proyección horizontal y diámetro de bajante.

2.2.2.3.- Colectores horizontales

En estos elementos de la red de evacuación de aguas pluviales se calculan en función de que dichos colectores trabajan a sección completa en régimen permanente.

Para dimensionar de forma correcta los colectores de aguas pluviales, se tendrá en cuenta la superficie en proyección horizontal de la cubierta.

Superficie proyectada (m^2) Pendiente del *colector*			***Diámetro nominal* del *colector*** (mm)
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Figura 32. Diámetro de colector en función de la superficie. Fuente: CTE DB-HS 5.

2.2.3.- Redes de ventilación

Aunque por normativa tanto las redes de aguas residuales como pluviales deben disponer de un sistema de ventilación primaria, como las bajantes de aguas pluviales parten desde el canalón por el exterior de la casa no se dimensionará esta red.

Para edificios menores a 7 plantas de altura como marca el apartado 3.3.3.1. del DB-HS 5 del Código Técnico, es necesario únicamente dimensionar la red de ventilación primaria.

Dicha red consta de una prolongación de la bajante de aguas residuales de 1,30 m en cubiertas no transitables como es el caso. Y, para tener plena disposición en la cubierta sur para la instalación fotovoltaica, en la fase de diseño junto a la compañera de grado Claudia Lucas Palomo para su correspondiente Trabajo Fin de Grado, se colocan los baños en la parte norte de la casa para que esta red de ventilación sobresalga sobre la cubierta norte de la vivienda.

2.2.4.- Arquetas

Estos elementos de la instalación son dimensionados (longitud mínima L y anchura mínima A) en función del colector que salen de estas arquetas.

	Diámetro del *colector* de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
L x A [cm]	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Figura 33. Dimensiones de las arquetas en función del diámetro de colector de salida. Fuente: CTE DB-HS 5.

2.2.5.- Evacuación de aguas en vivienda aislada

2.2.5.1.- Fosa séptica

Para el dimensionamiento de esta última fase de la instalación de evacuación de aguas se seguirá lo marcado en la norma UNE-EN 12566:1.

Se opta por un tanque séptico prefabricado y el esquema a realizar es el siguiente:

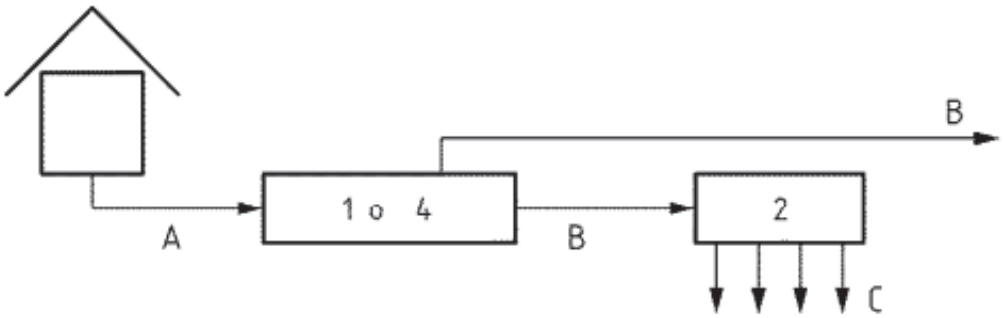


Figura 34. Esquema de elementos de instalación de saneamiento en exterior de la vivienda. Fuente: UNE-EN 12566:1.

Leyenda:

1- Tanque séptico prefabricado
2- Sistema de infiltración en el terreno
A- Aguas residuales domésticas
B- Efluente de fosa séptica

El tanque séptico prefabricado elegido está fabricado en polietileno de alta densidad (HDPE).

Según la normativa comentada, la capacidad de la fosa séptica a instalar depende del diámetro nominal mínimo de entrada.

Para este caso, la entrada será de un colector de 110 mm de diámetro, lo que significa que la capacidad de la fosa debe ser menor o igual que 6 m^3.

En este caso, se elige una fosa séptica prefabricada con filtro biológico Epurbloc de 2000 litros de capacidad. Esta capacidad es recomendada para una ocupación de la vivienda de entre 4 y 6 personas.



Figura 35. Fosa séptica con filtro biológico Epurbloc 2000L. Fuente: Documentación comercial Suministros Rome.

El funcionamiento de esta fosa séptica es simple y basan su funcionamiento en el proceso de decantación anaeróbico.

A- Cuando las aguas residuales procedentes de la vivienda llegan a la fosa séptica, ralentizan el flujo para evitar la agitación de él, imposibilitando esto la suspensión de los lodos.
B- Las aguas sufren su primera decantación, quedando en el fondo de la superficie los lodos mientras que los materiales más ligeros como jabones y espumas se colocan arriba por la diferencia de densidad.
C- Tras la primera decantación, los lodos atrapados sufren el proceso anaeróbico de la decantación, ya que las bacterias comienzan a trabajar en la descomposición de los residuos orgánicos.
D- Las aguas ya tratadas se hacen pasar por el filtro biológico, compuesto por un material filtrante de alto rendimiento. Este filtro lo que consigue es impedir el paso de los lodos que hubiesen pasado la primera fase de decantación y servir de soporte a los microorganismos destinados a la realización de los procesos de aerobia, permitiendo la salida de los efluentes depurados.

En este proceso se producen malos olores y gases (metano, dióxido de carbono, dióxido de azufre, etc.) por lo que la fosa debe contar con una salida al exterior que sirva de ventilación.

Cabe destacar que, aunque la reducción de los fangos es muy alta, siempre quedarán residuos que deberán ser eliminados tras ciertos períodos de tiempo.

Para dicho mantenimiento, la fosa cuenta con dos aperturas de 400 mm de diámetro para facilitar el acceso a su interior.

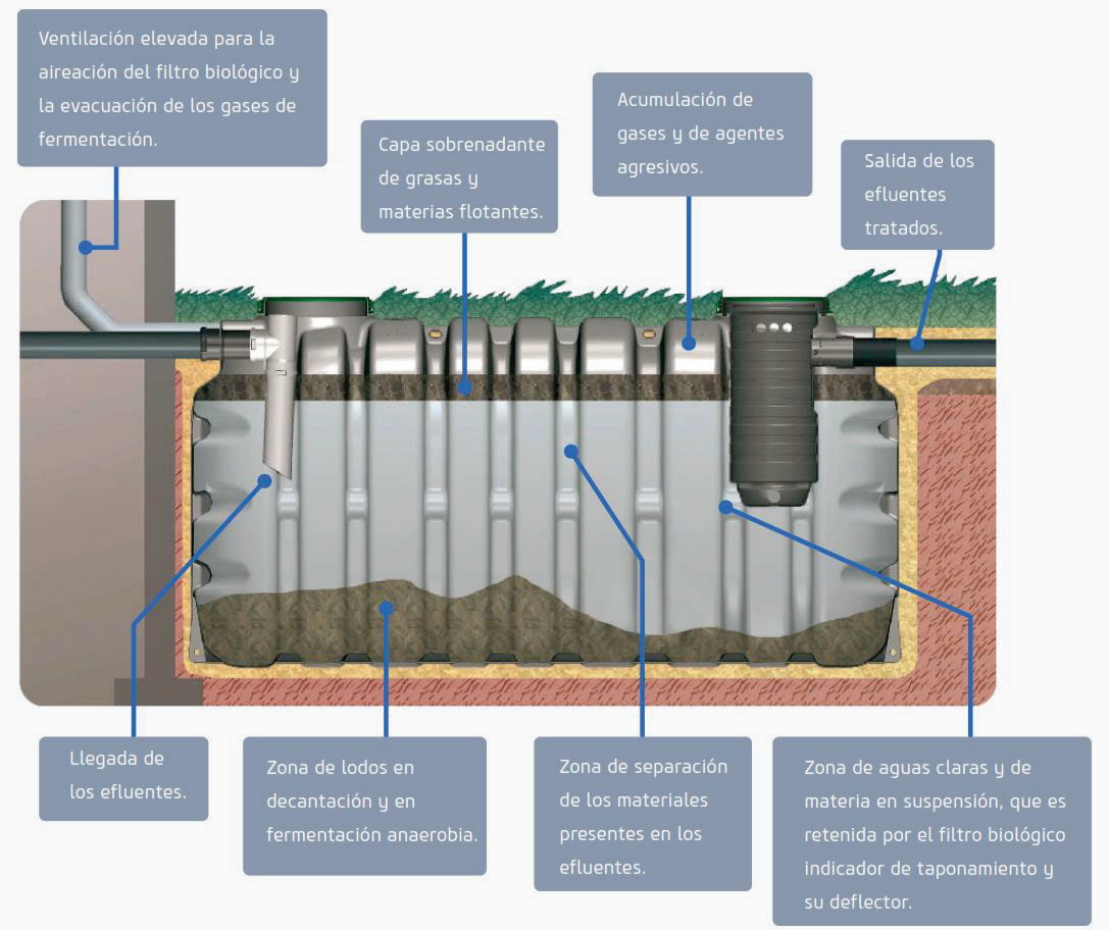


Figura 36. Esquema funcionamiento fosa séptica. Fuente: Documentación comercial Suministros Rome.

2.2.5.2.- Zanja de infiltración al suelo

Tras el paso por la fosa séptica, las aguas que salen de ella pasan a través de una cámara de reparto que las dividirá en tres tuberías perforadas, consiguiendo con esto que el flujo a eliminar sea absorbido por el terreno. Estas tuberías estarán enterradas en zanjas y, para dimensionar estas zanjas, se deben tener en cuenta diferentes aspectos y cálculos.

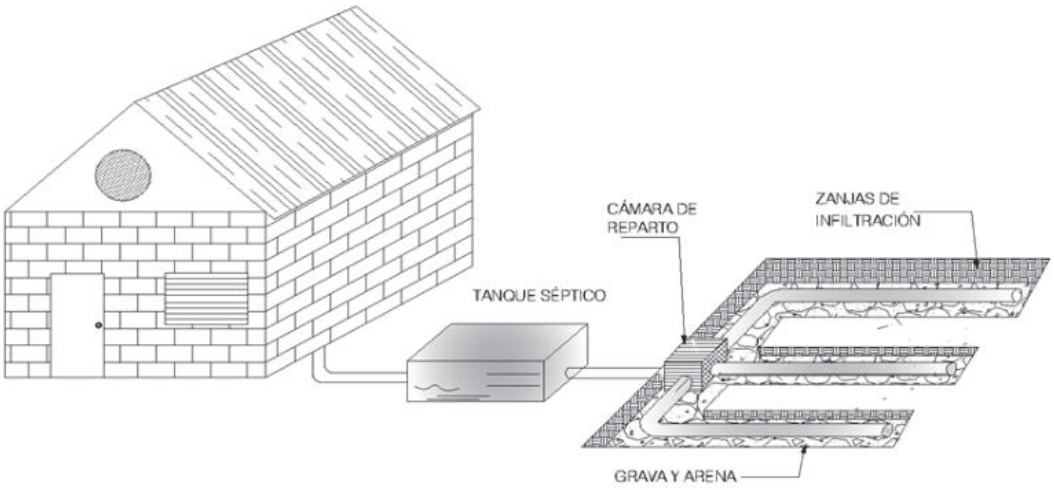


Figura 37. Esquema zanjas de infiltración. Fuente: "Iagua".

Un parámetro muy importante para el dimensionamiento de estos elementos de la red de saneamiento es la tasa de infiltración del terreno donde se sitúa. Este parámetro será optimo en terrenos ni muy permeables ni, por el contrario, impermeables. Este parámetro se obtiene realizando un ensayo en el propio terreno.

En el fondo de estas zanjas se aplicará una capa de grava con la finalidad de que las aguas no provoquen socavaciones.

Textura del suelo	Tasa de Infiltración (min/cm)	Tasa de Aplicación ($l/m^2.d$)
Arena gruesa-grava	< 0,4	No utilizable
Arena media-gruesa	0,4 – 2	48
Arena fina-margosa	2 – 6	30
Marga-marga-porosa	12 – 24	18
Marga arcillosa	24 – 48	8
Terreno impermeable	> 48	No utilizable

Figura 38. Tasa de infiltración y de aplicación en función del terreno. Fuente: "Iagua".

Para que las zanjas sean instalables, la tasa de aplicación estará comprendida entre 18 l/m^2día y 48 l/m^2día.

Para el cálculo de las dimensiones de dichas zanjas se procede con las siguientes fórmulas, teniendo en cuenta que el terreno estará compuesto de una arena media/gruesa.

$$Q = N \cdot r_p$$

siendo,

Q: Caudal de agua a tratar (l/día)

N: Número de personas

r_p: Agua residual por persona al día

Sustituyendo, se obtiene:

$$Q = N \cdot r_p = 4 \cdot 222 = 888\ l/día$$

A partir de este caudal diario se establece una relación con la superficie horizontal necesaria en el fondo de la zanja de infiltración.

$$S_z = Q \cdot t_a$$

donde,

S_z: Superficie de la zanja (m^2)

t_a: Tasa de aplicación ($l/m^2día$)

Sustituyendo se obtiene,

$$S_z = \frac{Q}{t_a} = \frac{888}{48} = 18{,}5\ m^2$$

Para poder hallar la longitud de la zanja estableciendo un ancho de zanja de 60 cm, el resultado es:

$$L_z = \frac{S_z}{A_z}$$

siendo,

L_z: Longitud de la zanja (m)

A_z: Ancho de la zanja (m)

Sustituyendo se obtiene,

$$L_z = \frac{S_z}{0{,}6} = \frac{18{,}5}{0{,}6} = 30{,}83\ m$$

La longitud de la zanja para poder absorber los 888 litros de aguas residuales generados al día es de aproximadamente 30 metros. Como se realizan 3 zanjas paralelas, la longitud se verá reducida por ese término, por lo que cada ramal de zanja de infiltración constará de unos 10 metros de longitud.

La profundidad de estas zanjas es de 60 cm.

2.2.6.- Evacuación de aguas en vivienda conectada a la red

Para la situación en la que la casa sí esté situada en una ubicación que disponga de conexión a la red de saneamiento público, no será de aplicación la fosa séptica y la zanja de infiltración y, las arquetas conectarán directamente con el pozo de registro y desembocará con el alcantarillado público.

Se tomará como referencia un sistema separativo de aguas, por lo que desembocarán de forma separada las aguas residuales y las aguas pluviales.

2.2.7.- Dimensionamiento hidráulico

Para las aguas residuales, la normativa a seguir para el cálculo del dimensionado hidráulico es la UNE-EN 12056-2.

Para calcular el caudal estimado de las aguas residuales en el desagüe donde solo hay conectados aparatos sanitarios domésticos, la expresión aplicada según esta normativa es la siguiente:

$$Q_{ww} = k\sqrt{\sum UD}$$

siendo,

Q_{ww}: Caudal de aguas residuales (l/s)

k: Coeficiente de frecuencia de uso

Utilización de aparatos sanitarios	*K*
Utilización irregular, por ejemplo viviendas, pensiones, oficinas	0,5
Utilización frecuente, por ejemplo hospitales, escuelas, restaurantes, hoteles	0,7
Utilización intensiva, por ejemplo en servicios y/o duchas públicas	1,0
Utilización especial, por ejemplo en laboratorios	1,2

Figura 39. Coeficiente de frecuencia de uso. Fuente: UNE-EN 12056-2.

En el cálculo del caudal total es el sumatorio del caudal de aguas residuales junto con el caudal continuo.

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_c$$

donde,

Q_{tot}: Caudal total de diseño (l/s)

Q_c: Caudal continuo (l/s)

La capacidad hidráulica deberá ser mayor que el caudal total calculado o mayor que el caudal de aguas residuales.

Para las aguas pluviales la normativa a seguir es la continuación de la anterior, UNE-EN 12056-3.

$$Q = A \cdot I \cdot C$$

siendo,

Q: Caudal de agua (l/s)

A: Superficie efectiva de la cubierta (m^2)

I: intensidad pluviométrica (l/sm^2)

C: coeficiente de retardo (de forma general se toma el valor 1)

Para el diseño hidráulico de los canalones, se seguirá la siguiente ecuación para canalones semicirculares.

$$Q_n = 2{,}78 \cdot 10^{-5} \cdot A_e^{1,25}$$

donde,

Q_n: Capacidad nominal del canalón (l/s)

A_e: Superficie total de la sección transversal de canalón (mm^2)

$$Q_l = 0{,}9 \cdot Q_n$$

siendo,

Ql: Capacidad de diseño (l/s)

Para el diseño de tuberías horizontales, se utiliza la expresión mostrada:

$$Q = \frac{1}{n} \cdot i^2 \cdot A \cdot R_h^{\frac{2}{3}}$$

donde,

Q: Caudal (m^3/s)

n: Coeficiente de Manning (en PVC tiene un valor de 0,009)

i: Pendiente (m/m)

A: Superficie ocupada por el fluido

Rh: Radio hidráulico (m)

Para el caudal de tuberías verticales se debe hacer una distinción entre aguas residuales y aguas pluviales.

- Aguas residuales: se comprueba el diámetro conforme a la expresión de Dawson y Hunter.

$$Q = 3{,}15 \cdot 10^{-4} \cdot D^{\frac{8}{3}} \cdot r^{\frac{5}{3}}$$

siendo los parámetros,

D: Diámetro (mm)

r: nivel de llenado

- Aguas pluviales: en esta red la ecuación usada es la de Wyly-Eaton.

$$Q = 2{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot D^{8/3} \cdot k_b^{-\frac{1}{6}} \cdot r^{\frac{5}{3}}$$

donde,

k_b: Rugosidad (se aplica el valor de 0,25 mm)

2.3.- Resultados finales

2.3.1.- Red de aguas residuales

2.3.1.1.- Red de pequeña evacuación

La red de pequeña evacuación de aguas residuales de la vivienda queda dimensionada tal y como se muestra en la tabla.

Red de pequeña evacuación											
					Cálculo hidráulico						
Tramo	L (m)	i (%)	UD	$D_{mín}$ (mm)	Q_b (l/s)	K	Q_s (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)
2-1	0,90	2,00	1	32	0,47	0,5	0,24	-	-	28	32
3-2	0,52	3,60	4	100	1,89	0,5	0,95	-	-	94	100
7-4	0,25	4,00	2	40	0,95	0,5	0,48	-	-	34	40
7-5	0,28	4,00	2	32	0,95	0,5	0,48	-	-	28	32
7-6	1,50	2,00	2	32	0,95	0,5	0,48	-	-	28	32
8-7	1,13	2,00	6	50	2,84	0,5	1,42	-	-	44	50
3-8	0,70	3,23	4	100	1,89	0,5	0,95	-	-	94	100
12-9	0,20	2,50	3	40	1,42	0,5	0,71	-	-	34	40
12-10	0,20	5,00	3	40	1,42	0,5	0,71	-	-	34	40
12-11	1,50	5,00	3	40	1,42	0,5	0,71	-	-	34	40

Nomenclatura y abreviatura usada			
L	Longitud medida sobre el plano	Q_s	Caudal con coeficiente de simultaneidad
UD	Unidades de descarga	Y/D	Nivel de llenado
i	Pendiente de la tubería	v	Velocidad
$D_{mín}$	Diámetro mínimo de tubería	D_{int}	Diámetro interno comercial
Q_b	Caudal bruto	D_{com}	Diámetro comercial
K	Coeficiente de simultaneidad		

Tabla 29. Resultados red de pequeña evacuación de aguas residuales.

2.3.1.2.- Bajante de aguas residuales

En esta vivienda, solo se incorpora una bajante con la finalidad de poder evacuar las aguas del aseo de la planta de arriba. El dimensionamiento de esta bajante es:

Bajantes									
				Cálculo hidráulico					
Num. Ref.	L (m)	UD	$D_{mín}$ (mm)	Q_b (l/s)	K	Q_s (l/s)	r	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)
3	6	15	110	7,10	0,50	3,55	0,084	156	160

Nomenclatura y abreviatura usada			
Num. Ref.	Número de referencia en el plano	K	Coeficiente de simultaneidad
L	Longitud medida sobre el plano	Q_s	Caudal con coeficiente de simultaneidad
UD	Unidades de descarga	r	Nivel de llenado
$D_{mín}$	Diámetro mínimo de tubería	D_{int}	Diámetro interno comercial
Q_b	Caudal bruto	D_{com}	Diámetro comercial

Tabla 30. Resultados bajante de evacuación de aguas residuales.

2.3.1.3.- Colectores horizontales

Los colectores de aguas residuales se encontrarán todos enterrados y debido a esto, la pendiente mínima de dichos elementos debe ser igual o superior al 2%. Se adjunta el dimensionamiento realizado en la tabla siguiente.

Colectores											
					Cálculo hidráulico						
Num. Ref.	L (m)	i (%)	UD	$D_{mín}$ (mm)	Q_b (l/s)	K	Q_s (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)
12	5,63	2,00	9	50	4,26	0,50	2,13	18,18	1,38	104	110
14	2,80	2,00	15	110	7,10	0,50	3,55	30,30	1,38	104	110
16	1,36	3,00	24	110	11,36	0,50	5,68	39,59	1,69	104	110
17	1,19	3,00	24	110	11,36	0,50	5,68	39,59	1,69	104	110
18	1,73	3,00	24	110	11,36	0,50	5,68	25,55	1,69	104	110
19	10,40	3,00	24	110	11,36	0,50	5,68	39,59	1,69	104	110
20	10,27	3,00	24	110	11,36	0,50	5,68	31,58	1,69	104	110
21	1,73	3,00	24	110	11,36	0,50	5,68	39,59	1,69	104	110
22	10,40	3,00	24	110	11,36	0,50	5,68	42,21	1,69	104	110

Nomenclatura y abreviatura usada			
Num. Ref.	Número de referencia en el plano	K	Coeficiente de simultaneidad
L	Longitud medida sobre el plano	Q_s	Caudal con coeficiente de simultaneidad
UD	Unidades de descarga	Y/D	Nivel de llenado
i	Pendiente de la tubería	v	Velocidad

$D_{mín}$	Diámetro mínimo de tubería	D_{int}	Diámetro interno comercial
Q_b	Caudal bruto	D_{com}	Diámetro comercial

Tabla 31. Resultados colectores de evacuación de aguas residuales.

2.3.1.4.- Arquetas residuales

En cuanto a estos elementos, uno de ellos estará situado a pie de la bajante residual y la otra como unión de las aguas antes de continuar su recorrido hasta la red general de alcantarillado o hacia la zanja de infiltración. Esta última será de tipo sifónico.

Arquetas				
Ref.	L (m)	i (%)	D_{sal}	Dimensión Arqueta (cm)
13	2,80	2,00	110,00	40x40x40
15	1,36	2,00	110,00	40x40x40
Nomenclatura y abreviatura usada				
Ref.	Referencia en el plano	i	Pendiente de colector de salida	
L	Longitud del colector de salida	D_{sal}	Diámetro del colector de salida	

Tabla 32. Resultados arquetas residuales.

2.3.2.- Red de aguas pluviales

2.3.2.1.- Canalones

Como la vivienda de madera consta de una cubierta a dos aguas, la solución adoptada se caracteriza por la instalación de dos canalones, uno a cada lado cuyas dimensiones y pendientes son las mostradas en la siguiente tabla.

Canalones								
							Cálculo Hidráulico	
Referencia	A (m^2)	L (m)	i(%)	$D_{mín}$ (mm)	I(mm/h)	C	Y/D(%)	v (m/s)
35	32,00	5,00	1,0	125	240	1	-	-

36	25,00	5,00	1,0	125	240	1	-	-

Nomenclatura y abreviatura usada			
A	Superficie de descarga a canalón	I	Intensidad pluviométrica
L	Longitud medida sobre el plano	C	Coeficiente de retardo
i	Pendiente de la tubería	Y/D	Nivel de llenado
$D_{mín}$	Diámetro mínimo de tubería	v	Velocidad

Tabla 33. Resultados canalones de evacuación de aguas pluviales.

Estos elementos de la instalación de evacuación de aguas pluviales no se dimensionarán para cuando la vivienda se encuentre ubicada en un lugar aislado, ya que sólo será necesaria la colocación de canalones cuando el agua vertida por la cubierta caiga en el suelo de la calle o en otra propiedad aledaña.

2.3.2.2.- Bajantes de aguas pluviales

Se dimensionan dos bajantes de aguas pluviales, cada una recogerá el agua del canalón correspondiente.

Bajantes pluviales								
					Cálculo hidráulico			
Referencia	A (m^2)	$D_{mín}$ (mm)	I(mm/h)	C	Q(l/s)	f	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)
24	32,00	63	240	1	2,13	0,31	57	63
25	25,00	50	240	1	1,67	0,37	46	50

Nomenclatura y abreviatura usada			
A	Superficie de descarga a canalón	Q	Caudal
$D_{mín}$	Diámetro mínimo de tubería	f	Nivel de llenado

I	Intensidad pluviométrica	D_{int}	Diámetro interno comercial
C	Coeficiente de retardo	D_{com}	Diámetro comercial

Tabla 34. Resultados bajantes de evacuación de aguas pluviales.

2.3.2.3.- Colectores horizontales

Para la recogida de las aguas procedentes de las bajantes y su posterior eliminación de la vivienda, se dimensionan los colectores que distribuirán el agua de forma subterránea por el terreno aledaño a la vivienda.

Colectores								
				Cálculo hidráulico				
Referencia	L (m)	i(%)	$D_{mín}$ (mm)	Qc (l/s)	Y/D(%)	v (m/s)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)
29	11,33	2,00	90	6,63	38,21	1,20	84	90
31	3,25	2,00	90	6,63	38,21	1,20	84	90
33	0,61	2,00	90	6,63	38,21	1,20	84	90

Nomenclatura y abreviatura usada			
L	Longitud medida sobre el plano	Y/D	Nivel de llenado
i	Pendiente de la tubería	v	Velocidad
$D_{mín}$	Diámetro mínimo de tubería	D_{int}	Diámetro interno comercial
Q_c	Caudal con simultaneidad	D_{com}	Diámetro comercial

Tabla 35. Resultados colectores de evacuación de aguas pluviales.

2.3.2.4.- Arquetas pluviales

Las arquetas de aguas pluviales se encuentran únicamente cuando dichas aguas desemboquen en la red de saneamiento público. En el caso de una vivienda aislada que no tenga acceso a esa red no se instalarán.

TFG-JJLR-22-23

Arquetas				
Ref.	L (m)	i (%)	Dsal	Dimensión Arqueta (cm)
28	11,33	2,00	90,00	40x40x40
30	3,25	2,00	90,00	40x40x40
32	0,61	2,00	90,00	40x40x40

Nomenclatura y abreviatura usada			
Ref.	Referencia en el plano	i	Pendiente de colector de salida
L	Longitud del colector de salida	D_{sal}	Diámetro del colector de salida

Tabla 36. Resultados arquetas pluviales.

Con todo lo expuesto en el presente anexo, se considera que todos los cálculos obtenidos son suficientes y están desarrollados en función de lo establecido por las legislaciones aplicables en vigor. El autor de dicho anexo deja constancia de su autoría.

LOZANO RIVERO JUAN JOSE - 26266566Z

Firmado digitalmente por LOZANO RIVERO JUAN JOSE - 26266566Z
Fecha: 2023.06.01 16:57:01 +02'00'

Juan José Lozano Rivero , D.N.I.: 26266566Z

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TFG-JJLR-22-23

Anexo 3: Iluminación

Proyecto de diseño de instalaciones para viviendas aisladas autosuficientes. Aplicación a construcciones de dos alturas y distribución interior flexible.

Grado en Ingeniería Mecánica

Autor: Juan José Lozano Rivero

Tutor: José Alberto Martín Romero

MÁLAGA, 1 de junio de 2.023

Anexo 3: Iluminación

3.1.- Introducción

En este anexo se tiene como objetivo el diseño de la instalación de iluminación, eligiendo las luminarias que mejor se adecúen a la vivienda. Se utiliza como apoyo para dicha elección el software DIALux, verificando con él que se cumplen parámetros que permitan garantizar el confort y conseguir así una iluminación adecuada en la casa.

Para instalaciones de iluminación en viviendas no se tienen ninguna normativa como por ejemplo sí se tiene para instalaciones de iluminación en espacios de trabajos. Es por ello que se elegirán luminarias que presten el mejor rendimiento posible para que se traduzca así en un ahorro energético y en un menor impacto ecológico.

3.2.- Descripción de las estancias

Para conocer los lugares de la vivienda donde se colocan las luminarias, se dividirá la misma en estancias.

Estancia	Superficie
Porche	7,04 m^2
Baño	8 m^2
Cocina	13,75 m^2
Salón	25 m^2
Cuarto lavadero	3,25 m^2
Aseo	4,50 m^2
Pasillo (Planta Alta)	3 m^2
Dormitorio	17,50 m^2

Tabla 37. Superficie de las estancias de la vivienda.

Se tiene en cuenta que, en el ala sur de la vivienda, donde se sitúa el salón, sólo se encuentra una primera planta y, es por ello que la luminaria estará a una distancia superior del suelo que el resto de las estancias de la casa.

3.3.- Consideraciones de cálculo

Aunque no esté dispuesto por normativa, se establecen las siguientes consideraciones para el desarrollo de la instalación de iluminación.

- Se utiliza el programa DIALux evo para obtener los parámetros de las luminarias elegidas en la instalación.
- Se toma como base de cálculo para el desarrollo del anexo que no entra ningún tipo de luz del exterior.
- Las luminarias que se instalan son del fabricante Philips.
- El factor de mantenimiento de las luminarias estará a elección del proyectista.
- Para la cocina se establecen dos niveles de luz, uno general y otro de trabajo. La iluminación general contará con 200 luxes y se añaden otras luces en puntos de trabajo, evitando así las sombras que se producirían si solo se instalara la general. La luz ofrecida por las luminarias será fría y dispondrá de un índice de reproducción cromática (IRC) de 80 mínimo para la correcta apreciación de los colores.
- Para el baño y el aseo, se vuelve a aplicar el mismo concepto que para la cocina. Se establecen dos niveles de luz, uno el general y otro el de los espejos. La temperatura de luz será neutra.
- Para el dormitorio se establece una iluminación general de temperatura cálida que invite al descanso, a la vez que también se establecen puntos de luz fría para actividades como la lectura o la escritura.
- Para el salón se tendrá que aplicar una luminaria no muy potente y que pueda ser versátil ante las diferentes situaciones y actividades que se producen en ese espacio de la casa.

Cocina

General	200 lux	Suelo
Encimera / Isla	500 lux	Zona de trabajo

Baño

General	100 lux	Suelo
Espejo	300 lux	Altura de la cara

Pasillos y escaleras

Viviendas	100 lux	1 m
Zonas comunes	150-200 lux	1 m

Dormitorio

General	50 – 100 lux	Suelo
Cabecero cama	150 – 300 lux	Luz de lectura

Dormitorio Niños

General	200 lux	Suelo
Escritorio	500 lux	Mesa

Salón / Comedor

General	100 lux	Suelo
TV	50 lux	Luz ambiental
Lectura	150 – 300 lux	Plano de lectura
Comedor	150 lux	Mesa

Figura 40. Cantidad de luxes recomendados en cada zona de la vivienda. Fuente: "EfectoLED".

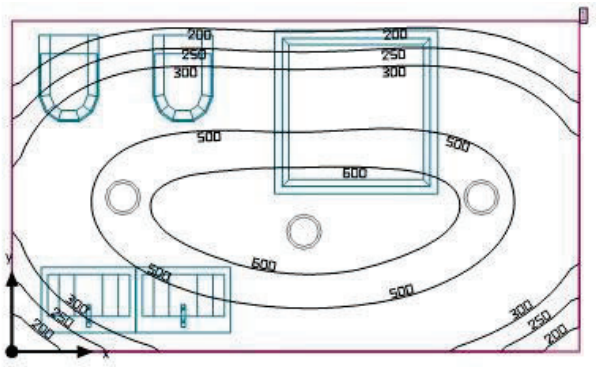
3.4.- Resultados

Las luminarias seleccionadas para la instalación en la vivienda son las reflejadas en este apartado. Los datos arrojados de las luminarias y el efecto que produce en cada departamento de la vivienda son extraídos de DIALux evo.

3.4.1.- Planta Baja

3.4.1.1.- Cuarto de baño

Como se mencionó antes, en esta estancia de la vivienda, la recomendación se sitúa en unos 300 luxes a una altura de plano útil de 1,6 metros aproximadamente. Para este caso, con la instalación de 3 luminarias del tipo y marca que se adjunta en la foto se tendrá 421 luxes de media.



Altura interior del local: 3.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 5.7%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

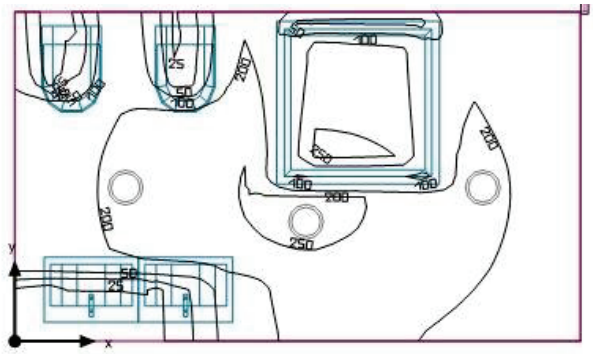
Plano útil

	Superficie	Resultado	Media	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil (Local 12)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 1.600 m, Zona marginal: 0.000 m	421	115	673	0.27	0.17

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
3	Philips - DN570B PSE-E 1xLED20S/827 WR PG	1900	18.8	101.1
	Suma total de luminarias	5700	56.4	101.1

Figura 41. Efecto de luminarias en cuarto de baño a altura de plano útil de 1,6 m. Fuente: DIALux Evo.

Para la altura del plano del suelo, el nivel de iluminación medio percibido es de 171 lx. En las demás estancias de la casa no se mostrará esta figura siguiente debido a que no tiene mucho interés ya que como se observa en esta, la luz encuentra por obstáculo a todos los muebles de la habitación y se obtiene un valor muy bajo, añadiendo que no se situará nadie a esa altura para realizar ningún tipo de actividad por lo que carece de valor conocer ese valor de luxes.



Altura interior del local: 3.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 5.7%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

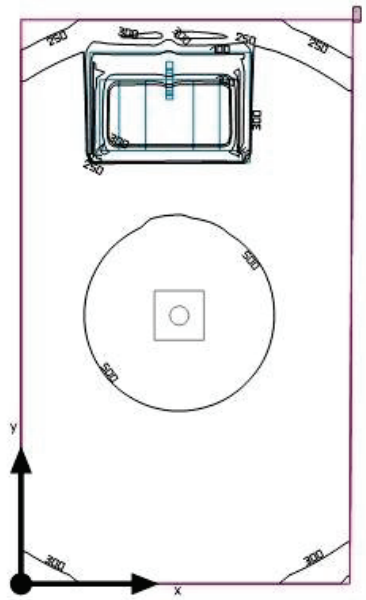
	Superficie	Resultado	Media	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil (Local 12)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.100 m, Zona marginal: 0.000 m	171	7.59	257	0.044	0.030

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
3	Philips - DN570B PSE-E 1xLED20S/827 WR PG	1900	18.8	101.1
	Suma total de luminarias	5700	56.4	101.1

Figura 42. Efecto de luminarias en cuarto de baño a altura de plano útil de 0,1 m. Fuente: DIALux Evo.

3.4.1.2.- Cuarto lavadero

Aunque con referencia a esta estancia de la vivienda no sea definido ninguna recomendación, se intentará mantener por encima de los 300 luxes la iluminación de la habitación.



Altura interior del local: 3.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 5.7%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

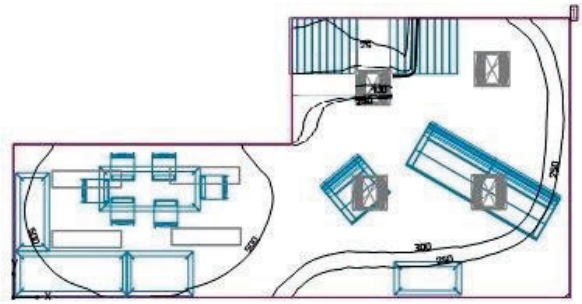
	Superficie	Resultado	Media	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil (Local 34)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	410	11.7	546	0.029	0.021

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1	Philips - GD601B 1 xLED27S/930 VWB	2705	25.5	106.1
	Suma total de luminarias	2705	25.5	106.1

Figura 43. Efecto de luminaria en cuarto lavadero a altura de plano útil de 0,8 m. Fuente: DIALux Evo.

3.4.1.3.- Salón y cocina

Para esta estancia que es la más grande de la vivienda se contará con 8 luminarias, 4 de ellas de cada tipo. Se incluye en esta parte también la escalera. Se obtiene un valor muy bajo de iluminación en el tramo final de la escalera debido a que esta atraviesa el plano útil para el cual estamos calculando la instalación.



Altura interior del local: 3.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

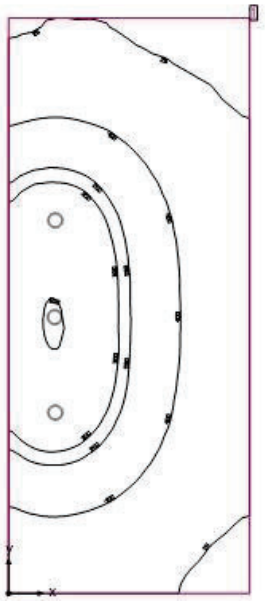
	Superficie	Resultado	Media	Mín	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil (Local 1)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 1.000 m, Zona marginal: 0.000 m	423	14.9	816	0.035	0.018

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
4	Philips - RC362B G2 PSD W62L62 1xLED28S/840	2797	22.2	126.0
4	Philips - RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830	3598	32.5	110.7
	Suma total de luminarias	25580	218.8	116.9

Figura 44. Efecto de luminarias en salón-cocina a altura de plano útil de 1 m. Fuente: DIALux Evo.

3.4.1.4.- Porche

Aunque en DIALux evo se ha representado esta parte de la vivienda como una zona grande ya que está situada en el exterior, sólo se tendrá en cuenta la parte más cercana a la vivienda y, es por ello, que el resultado obtenido es adecuado.



Altura interior del local: 2.500 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

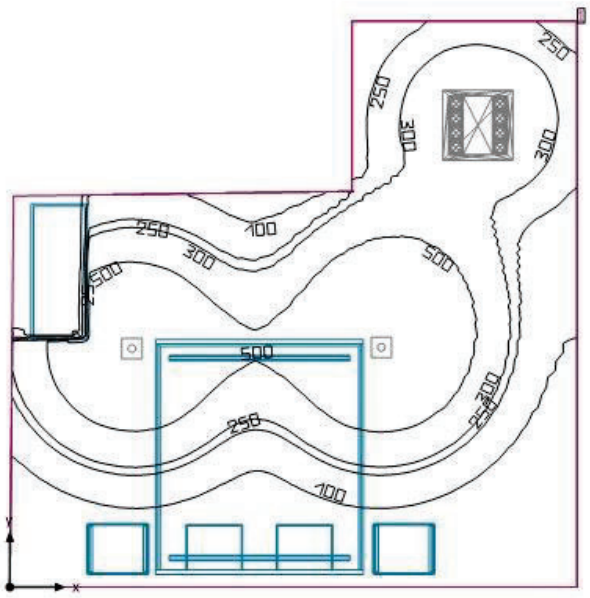
	Superficie	Resultado	Media	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil (Local 2)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	149	16.6	507	0.11	0.033

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
3	Philips - DN570B PSE-E 1xLED20S/827 WR PG	1900	18.8	101.1
	Suma total de luminarias	5700	56.4	101.1

Figura 45. Efecto de luminarias en porche a altura de plano útil de 0,8 m. Fuente: DIALux Evo.

3.4.2.- Planta alta

3.4.2.1.- Pasillo y dormitorio



Altura interior del local: 3.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

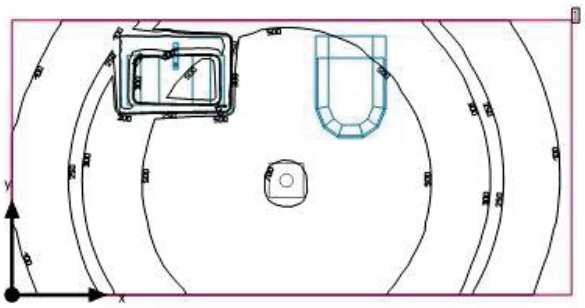
Plano útil

	Superficie	Resultado	Media	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil (Local 4)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	287	1.00	729	0.003	0.001

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2	Philips - GD601B 1 xLED27S/930 VWB	2705	25.5	106.1
1	Philips - RC362B G2 PSD W62L62 1xLED28S/840	2797	22.2	126.0
	Suma total de luminarias	8207	73.2	112.1

Figura 46. Efecto de luminarias en dormitorio y pasillo a altura de plano útil de 0,8 m. Fuente: DIALux Evo.

3.4.2.2.- Aseo



Altura interior del local: 3.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil (Local 3)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	395	37.4	708	0.095	0.053

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1	Philips - GD601B 1 xLED27S/930 VWB	2705	25.5	106.1
	Suma total de luminarias	2705	25.5	106.1

Figura 47. Efecto de luminaria en aseo a altura de plano útil de 0,8 m. Fuente: DIALux Evo.

Con todo lo expuesto en el presente anexo, se considera que todos los cálculos obtenidos son suficientes y están desarrollados en función de lo establecido por las legislaciones aplicables en vigor. El autor de dicho anexo deja constancia de su autoría.

LOZANO RIVERO JUAN JOSE - 26266566Z

Firmado digitalmente por LOZANO RIVERO JUAN JOSE - 26266566Z
Fecha: 2023.06.01 16:57:23 +02'00'

Juan José Lozano Rivero , D.N.I.: 26266566Z



UNIVERSIDAD DE MÁLAGA



ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TFG-JJLR-22-23

Anexo 4: Instalación de baja tensión

Proyecto de diseño de instalaciones para viviendas aisladas autosuficientes. Aplicación a construcciones de dos alturas y distribución interior flexible.

Grado en Ingeniería Mecánica

Autor: Juan José Lozano Rivero

Tutor: José Alberto Martín Romero

MÁLAGA, 1 de junio de 2.023

Anexo 4: Instalación de baja tensión

4.1.- Introducción

En este anexo se va a dimensionar y calcular la instalación de baja tensión que será colocada en la vivienda. La demanda eléctrica de dicha construcción procede de las diferentes luminarias repartidas por el interior de la casa, así como las diferentes tomas de corriente que serán organizadas en cantidad y en situación dependiendo del diseño interior.

La principal normativa para seguir en el desarrollo de esta instalación será el REBT.

Para el estudio de esta instalación se tiene en cuenta que, al tratarse de una vivienda unifamiliar, se tiene un único usuario y es por ello por lo que, ni se coloca la caja general de protección, ni se cuenta con una línea general de alimentación. El esquema básico del planteamiento de la llegada de la energía a la vivienda es el siguiente mostrado.



Figura 48. Esquema instalación de enlace. Fuente: "Área Tecnología".

4.2.- Previsión de cargas

4.2.1.- Potencia y elementos eléctricos

Elementos	Potencia unitaria (W)
Televisores	200
Batidora	100
Lavadora	1300
Aire acondicionado	1300
Microondas	900
Horno	1000
Vitrocerámica	900

Tostadora	700
Frigorífico	25
Congelador	25
Bomba de agua	735,5
Carga de móviles	20
Ordenadores	100
Termo Eléctrico	1500
Iluminación	455,8

Tabla 38. Potencia estimada por elementos eléctricos.

4.2.2.- Factor de potencia

El factor de potencia es una medida de la eficiencia energética en los dispositivos eléctricos. Es definida como la relación entre potencia activa y potencia aparente total consumida por el dispositivo, incluyendo la potencia reactiva. Para las luminarias de tipo LED usadas en la vivienda, este factor de potencia será de 0,95 aproximadamente, mientras que para el aire acondicionado también se tomará ese mismo valor de factor de potencia. Por lo tanto, en el circuito de iluminación y en el circuito de fuerza, se contará con ese FP.

4.3.- Dimensionamiento

4.3.1.- Criterios de cálculo para los conductores

Para la elección de los conductores usados en la instalación, se deberán tener en cuenta 3 criterios.

- Intensidad máxima admisible o calentamiento.
- Caída de tensión máxima.
- Intensidad máxima de cortocircuito.

4.3.1.1.- Intensidad máxima admisible o calentamiento

El Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión dispone la intensidad máxima admisible que puede soportar el conductor, así como estableciendo como límite una temperatura que pueda ser resistida por el aislante de los conductores. Dicha temperatura límite es de 70ºC y 90ºC para conductores con aislamiento termoplástico y termoestable respectivamente.

El valor establecido para una corriente monofásica viene determinado por la siguiente expresión:

$$I = \frac{P_C}{V \cdot \cos(\theta)}$$

donde,

I: Intensidad máxima admisible (A)

P_C: Potencia calculada (W)

V: Tensión entre fase y neutro (V)

cos(θ): Factor de potencia

Para comprobar la sección adecuada según la intensidad admisible, los cables enterrados siguen la tabla que se muestra en la ITC-BT-07, en función de que el material conductor sea cobre o aluminio.

Para conductores de cobre:

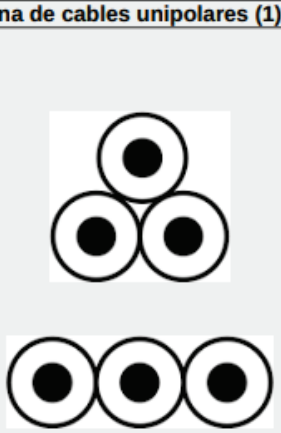
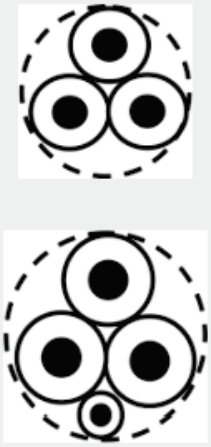
Sección nominal mm²	Terna de cables unipolares (1) (2)			1 cable tripolar o tetrapolar (3)		
						
	Tipo de aislamiento					
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
6	72	70	63	66	64	56
10	96	94	85	88	85	75
16	125	120	110	115	110	97
25	160	155	140	150	140	125
35	190	185	170	180	175	150
50	230	225	200	215	205	180
70	280	270	245	260	250	220
95	335	325	290	310	305	265
120	380	375	335	355	350	305
150	425	415	370	400	390	340
185	480	470	420	450	440	385
240	550	540	485	520	505	445
300	620	610	550	590	565	505
400	705	690	615	665	645	570
500	790	775	685	–	–	–
630	885	870	770	–	–	–

Figura 49. Elección de conductores de cobre enterrado según intensidad. Fuente: REBT.

Para conductores de aluminio:

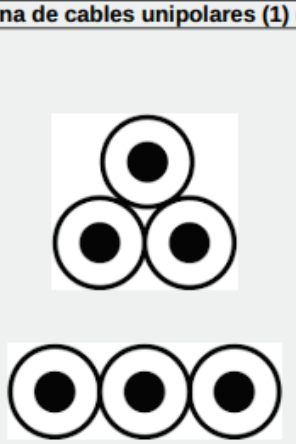
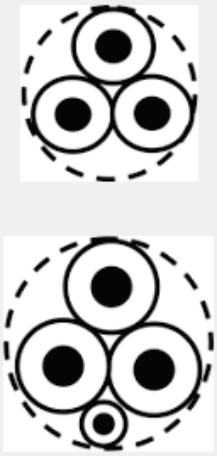
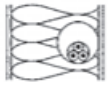
Sección nominal mm²	Terna de cables unipolares (1) (2)			1 cable tripolar o tetrapolar (3)		
						
	Tipo de aislamiento					
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
16	97	94	86	90	86	76
25	125	120	110	115	110	98
35	150	145	130	140	135	120
50	180	175	155	165	160	140
70	220	215	190	205	220	170
95	260	255	225	240	235	210
120	295	290	260	275	270	235
150	330	325	290	310	305	265
185	375	365	325	350	345	300
240	430	420	380	405	395	350
300	485	475	430	460	445	395
400	550	540	480	520	500	445
500	615	605	525	–	–	–
630	690	680	600	–	–	–

Figura 50. Elección de conductores de aluminio enterrado según intensidad. Fuente: REBT.

En cuanto a los conductores que se encuentran en el interior de la vivienda, se dimensionan según la tabla mostrada en la ITC-BT-19.

A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR					
A2		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
B		Conductores aislados en tubos[2]en montaje superficial o empotrados en obra				3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
B2		Cables multiconductores en tubos[2]en montaje superficial o emprotrados en obra			3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR		2x XLPE o EPR			
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared[3]					3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
E		Cables multiconductores al aire libre[4] Distancia a la pared no inferior a 0.3D[5]						3x PVC		2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR	
F		Cables unipolares en contacto mutuo[4] Distancia a la pared no inferior a D[5]							3x PVC			3x XLPE o EPR[1]	
G		Cables unipolares separados mínimo D[5]									3x PVC[1]		3x XLPE o EPR

	mm²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Cobre	1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	-	18	21	24	-
	2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	25	29	33	-
	4	20	21	23	24	27	30	-	34	38	45	-
	6	25	27	30	32	36	37	-	44	49	57	-
	10	34	37	40	44	50	52	-	60	68	76	-
	16	45	49	54	59	66	70	-	80	91	105	-
	25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
	35		77	86	96	104	110	119	131	144	154	206
	50		94	103	117	125	133	145	159	175	188	250
	70				149	160	171	188	202	224	244	321
	95				180	194	207	230	245	271	296	391
	120				208	225	240	267	284	314	348	455
	150				236	260	278	310	338	363	404	525
	185				268	297	317	354	386	415	464	601
	240				315	350	374	419	455	490	552	711
	300				360	404	423	484	524	565	640	821

Figura 51. Elección de conductores de las instalaciones interiores según intensidad. Fuente: REBT.

4.3.1.2.- Caída de tensión máxima

La tensión que circula por el circuito no puede superar una caída de tensión superior a la establecida en la ITC-BT-15 e ITC-BT-19 del REBT.

Esta tensión es diferente para cada parte del circuito.

- Para la acometida, la caída de tensión máxima admisible de ENDESA es de 5,5% mientras que, para el caso del autoabastecimiento, la caída máxima admisible de tensión es del 5% entre el inversor y el cuadro de mando de la instalación de baja tensión.
- En el caso de la derivación individual, el límite establecido es del 1,5%, ya que se supone que sólo hay un usuario conectado.
- En el circuito de alumbrado, la normativa dispone un valor máximo de caída de tensión del 3%

- Para los ramales de fuerza, el valor de caída de tensión establecida en el REBT, no debe ser superior al 5%.

El material conductor influye en el cálculo de la caída de tensión del circuito al igual que el tipo de corriente usada.

Mediante la siguiente fórmula se obtiene el valor de caída de tensión de cada uno de los apartados comentados antes y se compara con los valores máximos ofrecidos por el REBT. En corriente monofásica será:

$$e = \frac{2 \cdot \rho \cdot L \cdot P_C}{V \cdot S}$$

siendo,

e: Caída de tensión (V)

ρ: Resistividad del conductor ($\Omega \cdot \frac{mm^2}{m}$) Cobre: $\frac{1}{56}(\Omega \cdot \frac{mm^2}{m})$ Aluminio: $\frac{1}{35}(\Omega \cdot \frac{mm^2}{m})$

L: Longitud de ramal

P_C: Potencia calculada (W)

V: Tensión entre fase y neutro (V)

S: Sección del conductor (mm^2)

A raíz de la expresión anterior, también se puede hallar las disposiciones mínimas de sección del conductor. De esta forma, se podrá obtener tanto la caída de tensión del circuito como la sección mínima que se deberá disponer en los conductores.

$$S = \frac{2 \cdot \rho \cdot L \cdot P_C}{V \cdot e}$$

Se comprueba la temperatura real del conductor en el valor de caída de tensión.

$$T = T_0 + (T_{máx} - T_0) \cdot \left(\frac{Ic}{Iz}\right)^2$$

siendo,

T: Temperatura real estimada en conductor (ºC)

T_0: Temperatura ambiente del conductor (40ºC para cables vistos, 25ºC para cables enterrados)

$T_{máx}$: Temperatura máxima admisible por el aislante del conductor (70ºC para aislamiento y 90ºC para aislamiento termoestable)

I_c: Intensidad de cálculo (A)

I_z: Intensidad máxima admisible en conductor (A)

4.3.1.3.- Intensidad máxima de circuito

Se establece que, en caso de producirse un cortocircuito de corta duración (5 segundos), la temperatura alcanzada sea menor que la máxima admisible por los aislantes de los conductores (160ºC para materiales de aislamiento termoplásticos y 250ºC para materiales termoestable), para reducir así el peligro al máximo de un posible incendio.

Para ello se dispone tanto la intensidad mínima de circuito,

$$I_{mín} = \frac{V_{f-n}}{2 \cdot Z}$$

como máxima de cortocircuito,

$$I_{máx} = \frac{V_{f-f}}{\sqrt{3} \cdot Z}$$

donde,

$V_{f\text{-}f}$: Tensión fase-fase

$V_{f\text{-}n}$: Tensión fase-neutro

Z: Impedancia del conductor (m Ω)

Siendo la impedancia del conductor:

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$$

Donde,

R: Resistencia total de cortocircuito (m Ω)

X: Reactancia total de cortocircuito (m Ω)

La impedancia total en cabecera se calcula teniendo en cuenta la ubicación del transformador y acometida.

En el caso de uso de un transformador, la resistencia y la reactancia de cortocircuito se obtiene:

$$R_t = \frac{V_r \cdot V_{f-f}}{S_n}$$

$$X_t = \frac{V_x \cdot V_{f-f}}{S_n}$$

siendo,

R_t: Resistencia de cortocircuito en el transformador (m Ω)

V_r: Tensión resistiva de cortocircuito en el transformador (kV)

X_t: Reactancia de cortocircuito en el transformador (m Ω)

V_x: Tensión reactiva de cortocircuito en el transformador (kV)

S_n: Potencia aparente en transformador (kVA)

En el caso de que se introduzca la intensidad de cortocircuito en cabecera, se realiza una estimación de la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito que se indica.

4.3.2.- Cálculo de las protecciones

Para poder proteger la instalación de posibles sobrecargas y/o sobreintensidades se emplean diferentes tipos de protecciones. Para el diseño de estos elementos se recurre de nuevo al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y a sus correspondientes instrucciones complementarias, en este caso a las ITC-BT-22, ITC-BT-23, ITC-BT-24.

4.3.2.1- Fusibles

Los fusibles serán los encargados de proteger los aparatos eléctricos y los circuitos frente a cortocircuitos y sobrecargas.

Para el dimensionamiento de dichos fusibles, se calcula la corriente que circulará por los conductores en condiciones normales, y se realizará la siguiente comprobación de las intensidades nominales de los elementos de protección frente a las sobrecargas.

Comprobación ante sobrecargas:

$$Ic \leq In \leq Iz$$

$$Ic \leq 1{,}5 \cdot Iz$$

donde,

I_c: Intensidad de funcionamiento del fusible (A)

Para fusible normalizado $Ic = 1{,}6 \cdot In$

I_n: Intensidad nominal del fusible (A)

I_z: Intensidad máxima admisible del cable (A)

Para la protección de los fusibles contra los cortocircuitos, la intensidad de cortocircuito provocada debe de interrumpirse en un menor tiempo que el que llevaría al cable a ponerse a una temperatura límite. Se debe cumplir:

$$I_{cc} > I_{ff}$$

$$I_{5seg} > I_{ff}$$

siendo,

I_{cc}: Intensidad de cortocircuito en la línea protegida por el fusible (A)

I_{ff}: Intensidad de fusión de los fusibles (A)

I_{5seg}: Intensidad de cortocircuito en el fusible durante un máximo de 5 segundos (A)

La intensidad de cortocircuito (I_{cc}) se calcula de la siguiente forma:

$$I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

donde,

k: Constante que depende del material y de su aislamiento

S: Sección del conductor (mm^2)

t: tiempo de duración del cortocircuito (s)

Un último valor a calcular de los fusibles es la longitud máxima a la que se deben poner entre ellos.

$$L_{máx} = \frac{V_{f-n}}{I_{ff}\sqrt{(R_f + R_n) + (X_f + X_n)}}$$

siendo cada una de las magnitudes,

$L_{máx}$: Longitud máxima entre fusibles (km)

R_f: Resistencia del conductor de fase (Ω/km)

X_f: Reactancia del conductor de fase (Ω/km)

R_n: Resistencia del conductor de neutro (Ω/km)

X_n: Reactancia del conductor de neutro (Ω/km)

4.3.2.2.- Interruptores automáticos

Para las protecciones frente a las sobrecargas y sobretensiones, los encargados son los interruptores automáticos. Al igual que con los fusibles, cuenta con requisitos normativos a cumplir, como son:

- La intensidad de cortocircuito mínima en el circuito tiene que ser superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético.
- El poder de corte del interruptor automático tiene que ser superior a la máxima intensidad del cortocircuito que puede presentarse en la cabecera del circuito.
- El tiempo de actuación del interruptor debe de ser menor a la estipulada para el conductor, para que no se alcance la temperatura máxima admisible para evitar así daños en el conductor. Para ver si esto último se cumple, se calcula el tiempo máximo que tardaría el interruptor en saltar en caso de producirse un cortocircuito:

$$t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I_{CC}^2}$$

TFG-JJLR-22-23

Los interruptores automáticos cortan en un tiempo menor a 0,1 s, según la norma UNE 60898. Entonces, si se obtiene un valor de tiempo mayor, el disparo del interruptor automático queda garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. Por el contrario, se comprueba que el valor de la energía específica pasante del interruptor es inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.

$$I^2 \cdot t\ (interruptor) \leq I^2 \cdot t\ (cable)$$

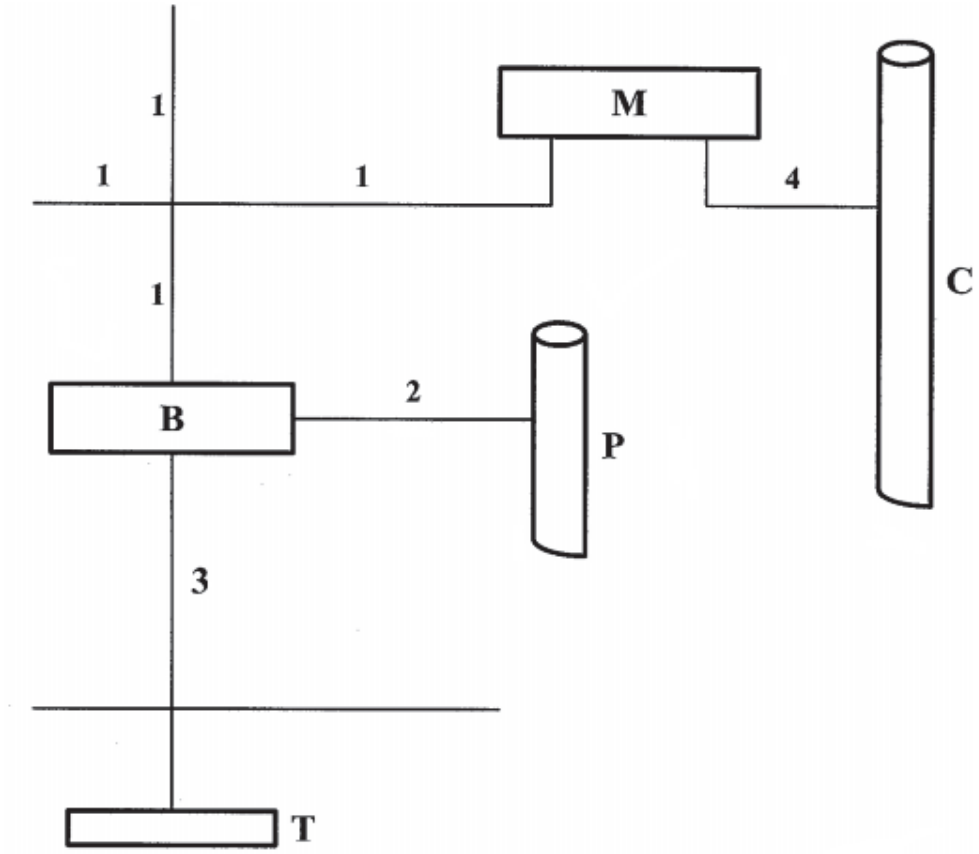
4.3.3.- Cálculo de puesta a tierra

Consiste en la conexión eléctrica directa a tierra sin ningún tipo de fusible ni protección de una parte del circuito eléctrico mediante dicha toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados bajo el suelo.

Los grandes objetivos de la realización de esta puesta a tierra son, el poder limitar la tensión que, con respecto a tierra, pueda provocar los elementos metálicos y, asegurar que actúen las protecciones disminuyendo el riesgo de avería de los materiales eléctricos.

Todo este cálculo vendrá regido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y, concretamente, en la ITC-BT-18.

Cabe destacar que, para la toma a tierra se podrán utilizar electrodos formados por conductores desnudos, placas, barras, tubos.



Leyenda

1 Conductor de protección.
2 Conductor de unión equipotencial principal.
3 Conductor de tierra o línea de enlace con el electrodo de puesta a tierra.
4 Conductor de equipotencialidad suplementaria.
B Borne principal de tierra.
M Masa.
C Elemento conductor.
P Canalización metálica principal de agua.
T Toma de tierra.

Figura 52. Representación esquemática de un circuito de puesta a tierra. Fuente: REBT.

A esta toma de tierra se conectan todas las partes metálicas de la vivienda que existan en las instalaciones y los aparatos receptores cuando las condiciones de la instalación o la clase de aislamiento así lo especifique.

Las antenas de radio y de televisión también estarán conectadas a dicho elemento.

Esta toma de tierra según lo establecido en la ITC-BT-26, se situará en el punto donde se ubique la caja general de protección.

4.3.3.1.- Conductores de tierra

La sección de estos elementos no puede ser menor que la elegida para los conductores de protección.

Tipo	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión*	Según apartado 3.4	16 mm² Cobre 16 mm² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm² Cobre 50 mm² Hierro	
* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente		

Figura 53. Secciones mínimas de los conductores de tierra. Fuente: REBT.

Para la construcción de madera, se eligen conductores de cobre según lo indicado en la ITC-BT-26. Es por ello que se elige un conductor para la línea principal de tierra de 16 mm^2 de sección de cobre.

4.3.3.2.- Conductores de protección

Estos componentes tienen como función principal la unión eléctrica de las masas de la instalación a ciertos elementos como pueden ser: conductor tierra, al neutro de la red o a un relé de protección.

La sección de estos conductores de protección será lo indicado en la siguiente figura:

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm^2)	Sección mínima de los conductores de protección S_p (mm^2)
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

Figura 54. Relación entre las secciones de los conductores de fase y de protección. Fuente: REBT.

Los valores reflejados en la figura anterior se cumplen si también se produce una igualdad de materiales entre los conductores de tierra y los de protección. Los valores de cada uno de estos conductores ya aparecen reflejados en el resultado obtenido en este Anexo, al igual que el tipo de conductor elegido

4.3.3.3.- Resistencia de tomas de tierra

Para el cálculo de este apartado se debe tener en cuenta el tipo de suelo y el valor de resistividad que tendrá el conductor empleado. El valor de resistividad dependiente del terreno se puede determinar con la siguiente figura.

Naturaleza terreno	Resistividad en Ohm.m
Terrenos pantanosos	de algunas unidades a 30
Limo	20 a 100
Humus	10 a 150
Turba húmeda	5 a 100
Arcilla plástica	50
Margas y Arcillas compactas	100 a 200
Margas del Jurásico	30 a 40
Arena arcillosas	50 a 500
Arena silícea	200 a 3.000
Suelo pedregoso cubierto de césped	300 a 5.00
Suelo pedregoso desnudo	1500 a 3.000
Calizas blandas	100 a 300
Calizas compactas	1.000 a 5.000
Calizas agrietadas	500 a 1.000
Pizarras	50 a 300
Roca de mica y cuarzo	800
Granitos y gres procedente de alteración	1.500 a 10.000

Figura 55. Valores orientativos de resistividad según terreno. Fuente: REBT.

El valor de resistencia de la toma de tierra viene marcado por las características del electrodo y del terreno. Este valor se hallará con una de las fórmulas que aparecen abajo:

Electrodo	Resistencia de Tierra en Ohm
Placa enterrada	R = 0,8 ρ/P
Pica vertical	R = ρ/L
Conductor enterrado horizontalmente	R = 2 ρ/L
ρ, resistividad del terreno (Ohm.m) P, perímetro de la placa (m) L, longitud de la pica o del conductor (m)	

Figura 56. Fórmulas para estimar la resistencia a tierra. Fuente: REBT.

En el caso de la vivienda de madera se opta por la aplicación de un conductor enterrado horizontalmente. Por lo tanto, la fórmula a emplear es:

$$Rc = \frac{2 \cdot \rho}{L}$$

siendo,

R_c: Resistencia de tierra del conductor (Ω)

ρ: Resistividad del terreno (Ωm)

L: Longitud del conductor (m)

En este caso y, suponiendo que la ubicación es flexible, se establece un valor de resistividad que pueda corresponder a la mayoría de los terrenos reflejados. En este caso, un valor posible es el de 65 Ωm.

Ya que la vivienda no cuenta con pararrayos, el valor de resistencia debe estar por debajo de 35Ω.

La resistencia de la pica será:

$$Rp = \frac{\rho}{L} = \frac{65}{2} = 32{,}5\Omega$$

donde,

Rp: Resistencia de tierra de la pica (Ω)

Ya que la vivienda no cuenta con pararrayos, el valor de resistencia debe estar por debajo de 35Ω, por lo que se cumple con este valor.

Para obtener el número de picas a utilizar, se procede con la siguiente expresión:

$$N = \frac{\rho}{Rp \cdot Lp} = \frac{65}{50 \cdot 2} = 1\ pica$$

siendo,

N: Número de picas

Lp: Longitud de la pica (m)

4.3.4.- Circuitos interiores

Al tratarse el edificio estudiado de una vivienda, esta contará con un grado de electrificación básico tal y como se establece en la ITC-BT-10. La potencia asignada a este grado de electrificación es de 5750 W como máximo.

Protecciones

Es por ello que, la protección general del circuito interior de la vivienda, contará con los siguientes dispositivos.

- Interruptor general automático de corte para todos los conductores activos de forma manual. Su intensidad nominal se sitúa en un mínimo de 25 A y actúa como protección frente a las sobrecargas y frente a cortocircuitos. Este interruptor general depende del interruptor para el control de potencia (ICP).
- Uno o más interruptores diferenciales, que serán los encargados de la protección de las personas frente a contactos indirectos en toda la instalación con una intensidad residual máxima de 30 mA. Al ser situado este elemento aguas abajo del interruptor general, su intensidad máxima admisible tendrá que ser superior a la de este.

Derivaciones

Estas ramas del circuito estarán protegidas por un interruptor automático de corte omnipolar con un accionamiento manual y con sus pertinentes elementos de protección frente a cortocircuitos y sobrecargas.

Para una electrificación básica la repartición de puntos de consumo de energía se realiza de la siguiente forma.

Circuito	Puntos de consumo de electricidad
C1	Iluminación
C2	Tomas de corriente de uso general y frigorífico
C3	Cocina y horno
C4	Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico
C5	Tomas de corriente de cuartos de baño y bases auxiliares de la cocina

Tabla 39. Reparto de puntos de consumo de electricidad en circuitos independientes.

4.3.5.- Determinación de número de circuitos y sección de conductores

Para hallar la intensidad que circula por cada circuito independiente, se debe tener en cuenta la siguiente expresión.

$$I = n \cdot I_a \cdot F_s \cdot F_u$$

donde,

I: Intensidad (A)

n: Número de tomas

I_a: Intensidad prevista (A)

F_s: Factor de simultaneidad

F_u: Factor de utilización

Los elementos automáticos de protección para obtener su valor de intensidad asignada e intensidad máxima de cortocircuito se obtendrán con la correspondencia en ese puno de la intensidad admisible del circuito y la de cortocircuito respectivamente.

La caída de tensión máxima para los conductores de cobre, que serán los usados por normativa, será de un valor del 3%.

La caída de tensión se calcula para una intensidad de funcionamiento del circuito que sea igual a la intensidad nominal del interruptor automático del mismo y teniendo en cuenta como distancia, el punto de consumo más alejado del inicio de la instalación. Este valor de caída de tensión se podrá compensar entre la instalación interior y las derivaciones individuales, de forma que la caída de tensión total sea menor al sumatorio de los valores límite especificados para ambas.

Circuito de utilización	Potencia prevista por toma – W	Factor simultaneidad – Fs	Factor utilización – Fu	Tipo de toma – (7)	Interruptor automático – A	Máximo n.º de puntos de utilización o tomas por circuito	Conductores sección mínima – mm² (5)	Tubo o conducto – Diámetro mm (3)
C_1 Iluminación.	200	0,75	0,5	Punto de luz(9).	10	30	1,5	16
C_2 Tomas de uso general.	3.450	0,2	0,25	Base 16 A 2p+T.	16	20	2,5	20
C_3 Cocina y horno.	5.400	0,5	0,75	Base 25 A 2p+T.	25	2	6	25
C_4 Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico.	3.450	0,66	0,75	Base 16 A 2p+T combinadas con fusibles o interruptores automáticos de 16 A (8).	20	3	4 (6)	20
C_5 Baño, cuarto de cocina.	3.450	0,4	0,5	Base 16 A 2p+T.	16	6	2,5	20

Figura 57. Características de los circuitos eléctricos independientes. Fuente: REBT.

Cabe destacar los siguientes apuntes que se adjuntan en la tabla para clarificar algunos términos de la misma.

- (3) Los diámetros deben escogerse según lo establecido en la Instrucción Técnica Complementaria 19 (ITC-BT-19).
- (5) Este valor se corresponde con instalación de dos conductores y tierra, utilizando el PVC como aislamiento bajo tubo empotrado en obra.
- (6) Cada toma individual puede conectarse a través de un conductor de sección de 2,5 mm^2 que inicia en una caja de derivación de circuito de 4 mm^2.
- (7) Las bases en la toma de corriente se 16 A 2p+T son fijas y las de 25 A 2p+T deben cumplir ambas, con lo establecido en la UNE 20315.
- (8) Los fusibles o los interruptores automáticos no serán necesarios si no se cuenta de circuitos independientes para cada aparato.
- (9) El punto de luz incluye un conductor de protección.

4.3.6.- Puntos de uso

Es de obligado cumplimiento que cada una de las estancias de la casa cuente con los siguientes puntos de uso como mínimo.

Estancia	Circuito	Mecanismo	N.º mínimo	Superf./longitud
Vestíbulo.	C_1	Punto de luz. Interruptor 10 A.	1 1	–
	C_2	Base 16 A 2p+T.	1	–
Sala de estar o salón.	C_1	Punto de luz. Interruptor 10 A.	1 1	Hasta 10 m² (dos si S > 10 m²). Uno por cada punto de luz.
	C_2	Base 16 A 2p+T.	3(1)	Una por cada 6 m², redondeado al entero superior.
	C_8	Toma de calefacción.	1	Hasta 10 m² (dos si S > 10 m²).
	C_9	Toma de aire acondicionado.	1	Hasta 10 m² (dos si S > 10 m²).
Dormitorios.	C_1	Puntos de luz. Interruptor 10 A.	1 1	Hasta 10 m² (dos si S > 10 m²). Uno por cada punto de luz.
	C_2	Base 16 A 2p+T.	3(1)	Una por cada 6 m², redondeado al entero superior.
	C_8	Toma de calefacción.	1	–
	C_9	Toma de aire acondicionado.	1	–
Baños.	C_1	Puntos de luz. Interruptor 10 A.	1 1	–
	C_5	Base 16 A 2p+T.	1	–
	C_8	Toma de calefacción.	1	–
Pasillos o distribuidores.	C_1	Puntos de luz. Interruptor/Conmutador 10 A.	1 1	Uno cada 5 m de longitud. Uno en cada acceso.
	C_2	Base 16 A 2p + T.	1	Hasta 5 m (dos si L > 5 m).
	C_8	Toma de calefacción.	1	–
Cocina.	C_1	Puntos de luz. Interruptor 10 A.	1 1	Hasta 10 m² (dos si S > 10 m²). Uno por cada punto de luz.
	C_2	Base 16 A 2p + T.	2	Extractor y frigorífico.
	C_3	Base 25 A 2p + T.	1	Cocina/horno.
	C_4	Base 16 A 2p + T.	3	Lavadora, lavavajillas y termo.
	C_5	Base 16 A 2p + T.	3(2)	Encima del plano de trabajo.
	C_8	Toma calefacción.	1	–
	C_{10}	Base 16 A 2p + T.	1	Secadora.
Terrazas y Vestidores.	C_1	Puntos de luz. Interruptor 10 A.	1 1	Hasta 10 m² (dos si S > 10 m²). Uno por cada punto de luz.
Garajes unifamiliares y otros.	C_1	Puntos de luz. Interruptor 10 A.	1 1	Hasta 10 m² (dos si S > 10 m²). Uno por cada punto de luz.
	C_2	Base 16 A 2p + T.	1	Hasta 10 m² (dos si S > 10 m²).
	C_{13}	Base de toma de corriente(3).	1	–

Figura 58. Puntos mínimos de uso en las estancias de la vivienda. Fuente: REBT.

- (1) Cuando se prevea la instalación de una toma para la televisión, la base deberá ser una múltiple y se contabilizará como una sola base en lo referido puntos de consumo de la figura anterior.
- (2) Se coloca fuera de un volumen que está delimitado por planos verticales situados a 0,5 m del fregadero y de la encimera de la cocina.
- (3) La potencia que se prevé por toma, los tipos de las bases de toma y la intensidad del interruptor automático.

4.4.- Resultados obtenidos

4.4.1.- Acometida

La conexión a la red de distribución eléctrica de la compañía correspondiente se debe realizar a través de una acometida. Se supone que la empresa de conexión será ENDESA para así tener en cuenta sus normativas a la hora de proceder con la elección de los distintos tipos de elementos para la instalación de baja tensión. Si se considerase otra compañía eléctrica de distribución, la instalación de enlace se debe realizar teniendo en cuenta sus normativas.

Siguiendo la normativa NRZ002 de la mencionada empresa de suministro ENDESA, esta dictamina que la sección que deben tener los conductores de la acometida en función de la potencia necesaria para la instalación.

Sección conductor fase (mm^2)	Red III – 400V Potencia máxima demandada (kW)	Red III – 230V Potencia máxima demandada (kW)
50	P≤50kW	P≤15kW
95	50kW< P≤75kW	15kW< P≤30kW
150	75kW< P≤100kW	30kW< P≤575kW
240	100kW< P≤180kW	50kW< P≤100kW

Figura 59. Sección del conductor de la acometida según potencia necesaria. Fuente: NRZ002.

En este caso, como la potencia necesaria es en monofásica, se tiene en cuenta la columna de la derecha y, como el valor es menor que 15 kW, se tiene que la sección empleada de conductor de fase es de 50 mm^2.

Tal y como se recoge en la NRZ002, siempre y cuando la caja de protección y medida se trate de una monofásica, la acometida también podrán serlo, quedando exenta de la obligatoriedad de ser trifásica. Por lo tanto, para la materialización de la conexión a partir de la red de distribución hasta el CGP, se usan 2 cables unipolares, uno de ellos será el correspondiente a la fase y el otro será el cable perteneciente al neutro.

Esta unión con la red de distribución de energía eléctrica debe realizarse desde la caja de seccionamiento (CS) o de la caja de distribución urbana (CDU).

Según la CNL001, el cable elegido debe cumplir con lo establecido en dicho documento. Al tratarse de una acometida enterrada bajo tubo, las características son las siguientes.

ACOMETIDA
ITC CORRESPONDIENTE
ITC-BT-7. Redes subterráneas distribución / Bajo tubo / Enterrado
CABLE USADO: XZ1 AL 0,6/1kV

Material del conductor	Aluminio
Aislamiento	Polietileno reticulado (XLPE)
Tensión nominal del conductor (V)	1000
Temperatura máxima del conductor (ºC)	90
Composición del cable	Conductores aislados
CARACTERÍSTICA DE LA INSTALACIÓN	
Tipo de corriente	Monofásica
Intensidad de corriente (A)	20
Tensión (V)	230
Factor de potencia	0,9
Potencia activa (kW)	4,14
Potencia aparente (kVA)	4,60
Intensidad de cortocircuito (A)	41,70
Tiempo de disparo de protecciones (s)	0,1
Longitud de línea (m)	8
Profundidad (m)	0,7
Temperatura del terreno (ºC)	25
ELECCIÓN FINAL	
Sección adoptada (mm^2)	50
Sección del neutro (mm^2)	25
Diámetro del tubo de canalización (mm)	110
Intensidad máxima admisible por el circuito (A)	180

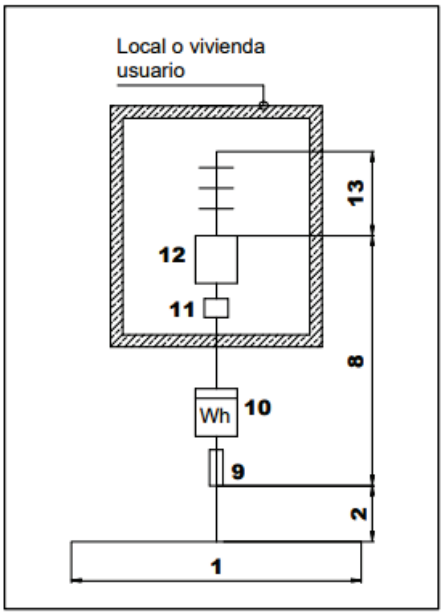
Tabla 40. Cable empleado en la acometida.

Las propiedades del cable elegido son:

- No propagador de llama según la norma UNE-EN 60332-1 y la IEC 60332-1.
- Libre de halógenos según la normativa UNE-EN 50267-1 y la IEC 60754-1.
- Baja corrosividad de gases según la UNE-EN 50267-2-2 y la IEC 60754-2.
- Baja emisión de humos opacos según la normativa UNE-EN 50268 y la IEC 61034.
- Clase E_{ca} para reacción al fuego CPR.

4.4.2.- Instalación de enlace

Como se trata de un solo usuario conectado a la red, el esquema de la instalación de enlace que se realiza es el siguiente mostrado.



(Esquema 3.3.1. Para un solo usuario)

Leyenda:

1	Red de distribución	8	Derivación individual
2	Acometida	9	Fusible de seguridad
3	Caja general de protección	10	Contador
4	Línea general de alimentación	11	Caja para ICP
5	Interruptor general de maniobra	12	Dispositivos generales de mando y protección
6	Caja de derivación	13	Instalación interior
7	Emplazamiento de contadores		

Figura 60. Esquema instalación de enlace para un usuario. Fuente: REBT.

Se explican cada uno de los elementos mencionados en este esquema en los siguientes apartados argumentando su elección.

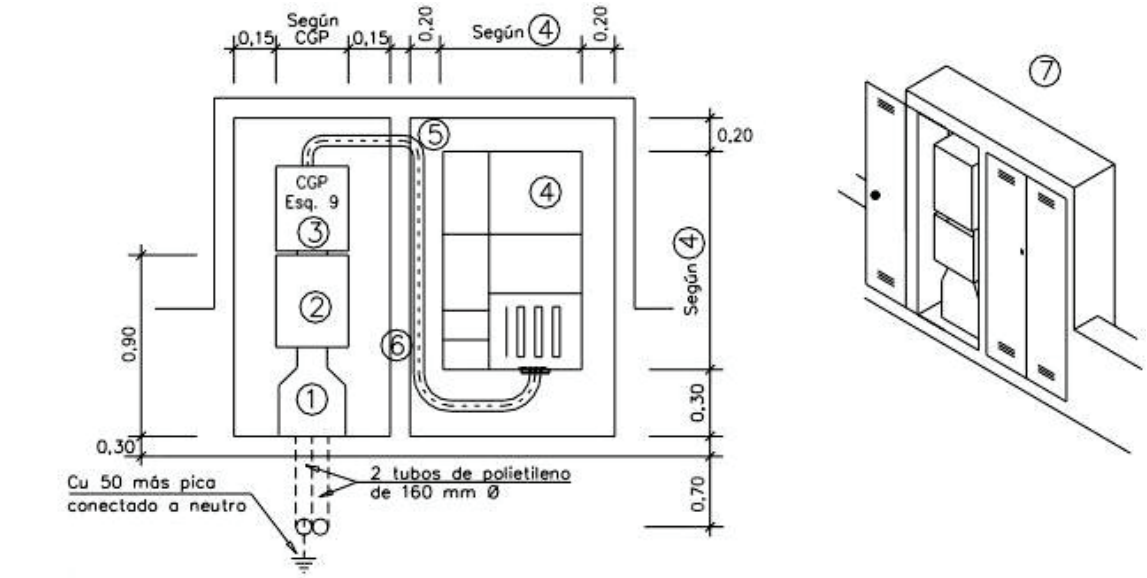
4.4.2.1.- Caja general de protección y caja de protección y medida

En la ITC-BT-13 se mencionan aspectos reglamentarios que deben cumplir estos dos dispositivos de la instalación eléctrica de baja tensión.

En cuanto a este elemento de la instalación, al tratarse de un único usuario, se fabricará un nicho estanco que protegerá la CGP. La parte inferior de la puerta que encierra a la caja general de protección se sitúa a una distancia de 30 cm del suelo, contando las paredes con un grosor mínimo de 15 cm.

La caja general de protección al ser monofásica cuenta con un fusible de 100 A que es protegido por una base unipolar cerrada (BUC). A la izquierda de esta fase se coloca la pletina movible del neutro. Tanto el conexionado de entrada de la compañía como el de la salida hacia la vivienda, se realiza por la parte inferior de la misma.

Al tratarse de un solo usuario, los equipos de medida también se instalan en el interior de la caja general de protección, unificándose en una sola.



1 Canal protectora.
2 Caja de seccionamiento.
3 Caja general de protección (esquema 9).
4 Conjunto de protección y medida TMF1 ó TMF10.
5 Tubo aislante rígido para protección conductores
6 Separación de seguridad entre armarios
7 Armarios con puertas preferentemente metálicas.

Figura 61. Esquema CS, CGP y CPM. Fuente: "UPCommons".

Es por ello que se incorpora a la caja de protección y medida CPM-MF2 de Cahors. En ella se incorpora tanto el fusible en el interior de la correspondiente BUC, la pletina de neutro seleccionable y el contador.

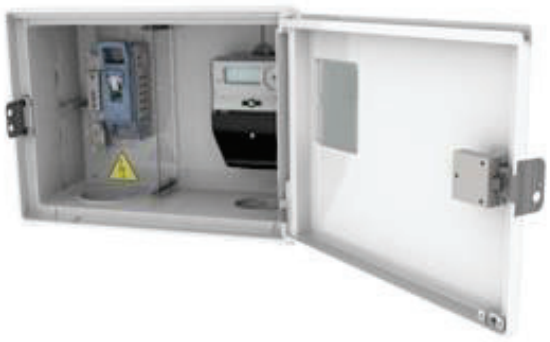


Figura 62. CPM-MF2 Cahors. Fuente: Documentación técnica Cahors.

Las características de este dispositivo son las siguientes:

- Posee una envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio tipo MINITER-H con una mirilla.
- Panel troquelado para la entrada y salida de cables y contador monofásico.
- Grado de protección IP43 según lo establecido en la norma UNE 20324.
- Posee placa precintable, transparente y aislante de policarbonato.
- Dimensiones: 317 mm (Alto) x 431 mm (Ancho) x 181 mm (Profundidad).

4.4.2.2.- Derivación individual

En cuanto a la parte de la instalación que une la caja general de protección con la caja de protección y medida, los resultados de sección de cable y tipo obtenido se muestran en la siguiente tabla.

DERIVACIÓN INDIVIDUAL	
ITC CORRESPONDIENTE	
ITC-BT-15. Instalaciones de enlace / Derivación Individual	
CABLE USADO: RZ1-K 0,6/1kV	
Material del conductor	Cobre
Aislamiento	Polietileno reticulado (XLPE)
Tensión nominal del conductor (V)	1000
Temperatura Máxima del conductor (ºC)	90

Composición del cable	Conductores aislados
CARACTERÍSTICA DE LA INSTALACIÓN	
Tipo de corriente	Monofásica
Tensión (V)	230
Intensidad de corriente (A)	20
Factor de potencia	0,9
Potencia activa (kW)	4,14
Potencia aparente (kVA)	4,60
Intensidad de cortocircuito (A)	41,70
Tiempo de disparo de protecciones (s)	0,1
Caída de tensión (V)	0,2330
Longitud de línea (m)	4,35
Profundidad (m)	0,7
Caída de tensión (%)	0,10
Temperatura ambiente (ºC)	25
RESULTADO DEL CÁLCULO	
Sección por intensidad máxima (mm^2)	4
Sección por caída de tensión (mm^2)	1,5
Número de conductores por fase	1
Intensidad máxima admisible por el circuito (A)	63
ELECCIÓN FINAL	
Sección adoptada (mm^2)	6
Sección del neutro (mm^2)	6
Diámetro del tubo de canalización (mm)	50

Tabla 41. Cable empleado en la derivación individual de la instalación.

A pesar de que la normativa NRZ103 de ENDESA indica que la sección del conductor recomendada es de 10 mm^2 como mínimo, se elige un conductor de sección de 6 mm^2 ya que es el mínimo establecido por la ITC-BT-15. Debido a que la caída de tensión, la sección empleada podría ser de 1,5 mm^2 y que, debido a la intensidad podría ser de 4 mm^2, se toma como correcta la sección de 6 mm^2.

Las características del conductor empleado para la realización de la derivación individual hacia la vivienda son las siguientes.

- Libre de halógenos según la normativa UNE-EN 50525-1.
- Aislamiento de polietileno reticulado del tipo XLPE según la IEC 60228.
- No propagador de incendio según la EN 50399, la UNE-EN 60332-3-24, la EN 60332-3-24 y la IEC 60332-3-24.
- Clasificación Cca en la CPR conforme la EN 50575.

4.4.2.3.- Cuadro general de mando y protección

Según la ITC-BT-17, la altura a la que se debe montar este dispositivo debe estar comprendida ente 1,4 metros y los 2 metros desde el suelo. También, deben situarse lo más cerca de la derivación individual y en la puerta de entrada de la vivienda.

Este dispositivo alberga en su interior las siguientes protecciones, según lo establecido en las normas de ENDESA concretamente en la NRZ103.

- Interruptor general automático (IGA)
  Este dispositivo se coloca a la izquierda del todo en el cuadro general de mando y protección, a la entrada de la línea de la derivación individual.
- Protección contra sobretensiones
  Aunque en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión no se deja de forma clara si este dispositivo debe ser de obligada instalación, al tener en cuenta la normativa NRZ103 de ENDESA, en este documento sí se obliga a la instalación de este elemento. Es por ello que se instala esta protección junto a la IGA.



Figura 63. Schneider combi spu 1P+N 25 A. Fuente: Documentación técnica Schneider.

- Interruptor diferencial (ID)
  El interruptor diferencial elegido para la instalación de la construcción de madera es el diferencial Schneider Acti9 de 40 A y de 30 mA.



Figura 64. Schneider Acti9 40 A 30 mA. Fuente: Documentación técnica Schneider.

- Interruptores magnetotérmicos (MCB)
  Este elemento se instalará en cada uno de los circuitos de la vivienda comentados en el siguiente apartado de este ***Anexo 4***. Se elige de nuevo, un magnetotérmico del fabricante

Schneider iK60N 1P+N de 10 A, 16 A, 20 A y 25 A, en función del circuito en el que se instale.



Figura 65. Schneider iK60N 1P+N. Fuente: Documentación técnica Schneider.

No es obligatorio el uso del ICP, debido a que el propio contador de telegestión ya tiene el control sobre la potencia.

El resumen de cómo queda el cuadro general de mando y protección es el mostrado en la siguiente figura.



Figura 66. Cuadro general de mando y protección. Fuente: Elaboración propia con imágenes perteneciente a la documentación técnica Schneider.

4.4.3.- Circuitos interiores

En cuanto a la instalación que se produce posterior a la instalación de enlace, se tiene en cuenta que, al constar la vivienda con un grado de electrificación básico, se dispondrán cinco circuitos de forma obligatoria. Como también se instalará un aire acondicionado, este aparato requiere un circuito adicional.

Se establecen requisitos mínimos tanto de las secciones de los conductores, de sus canalizaciones y del tipo de interruptor automático que se debe contemplar en cada uno de los circuitos mencionados.

El dimensionado de las secciones y tipos de cables empleados para eta parte de la instalación interior viene indicado en los siguientes apartados.

4.4.3.1.- Circuito alumbrado

Este circuito es el destinado a la alimentación de los diferentes puntos de consumo de las luminarias instaladas en la vivienda.

La potencia estimada según lo obtenido en el ***Anexo 3***, es de 455,8 W para todas las luminarias instaladas en la casa. Es por ello que se estimará una potencia de 500 W.

Para estos conductores, la sección por normativa es de 1,5 mm^2 siendo la intensidad del interruptor automático de 10 A.

El cable usado para este circuito es el siguiente.

C1 CIRCUITO ALUMBRADO	
ITC CORRESPONDIENTE	
ITC-BT-25 / ITC-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas	
CABLE USADO: H07V-K 450/750 V	
Material del conductor	Cobre Clase 5 Flexible
Aislamiento	PVC
Tensión nominal del conductor (V)	750
Temperatura Máxima del conductor (ºC)	Servicio normal: 70 Cortocircuito: 160
Espesor aislamiento (mm)	0,7

Peso (kg/km)	19
Resistencia eléctrica máxima a 20ºC en C.C. (W/km)	13,3
Composición del cable	Conductores aislados
CARACTERÍSTICA DE LA INSTALACIÓN	
Tipo de corriente	Monofásica
Tensión (V)	230
Intensidad de corriente (A)	2,43
Factor de potencia	0,9
Potencia activa (kW)	0,50
Potencia aparente (kVA)	0,56
Caída de tensión (V)	0,4974
Longitud de línea (m)	19,22
Caída de tensión (%)	0,22
Temperatura ambiente (ºC)	40
RESULTADO DEL CÁLCULO	
Tipo Cable	A
Sección por intensidad máxima (mm^2)	1,5
Sección por caída de tensión (mm^2)	1,5
Número de conductores por fase	1
Intensidad máxima admisible por el circuito (A)	13
ELECCIÓN FINAL	
Sección adoptada (mm^2)	1,5
Sección del neutro (mm^2)	1,5
Diámetro del tubo de canalización (mm)	16

Interruptor automático (A)	10

Tabla 42. Cable empleado en circuito C1.

Este tipo de cable presenta las siguientes características:

- Facilidad de instalación debido a su flexibilidad.
- Reducida emisión de halógenos.
- Reacción al fuego CPR, clase E_{ca} según la normativa EN-50575.
- No propagadores de llama según lo establecido en la norma UNE-EN 60332-1 y la IEC 60332-1.
- Aislamiento de PVC flexible extra deslizante tipo TI1 según lo legislado en la EN 50363-3.

La canalización según normativa es de 16 mm. En ella, se colocan 3 cables de la misma sección, uno de ellos el cable fase (marrón), neutro (azul) y tierra (verde-amarillo). Por lo que resulta un circuito de 2x1,5 + 1,5 TT.

4.4.3.2.- Circuito tomas de corriente general y frigorífico

En cuanto a este circuito, se dedica para todas las tomas de corriente de la vivienda exceptuando las del aseo y cuarto de baño. El frigorífico también irá conectado a este circuito de la instalación interior.

La potencia prevista para este circuito se sitúa en 3450 W.

C2 CIRCUITO T.C. + Frigorífico	
ITC CORRESPONDIENTE	
ITC-BT-25 / ITC-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas	
CABLE USADO: H07V-K 450/750 V	
Material del conductor	Cobre Clase 5 Flexible
Aislamiento	PVC
Tensión nominal del conductor (V)	750
Temperatura Máxima del conductor (ºC)	Servicio normal: 70 Cortocircuito: 160
Espesor aislamiento (mm)	0,8

Peso (kg/km)	30
Resistencia eléctrica máxima a 20ºC en C.C. (W/km)	7,98
Composición del cable	Conductores aislados
CARACTERÍSTICA DE LA INSTALACIÓN	
Tipo de corriente	Monofásica
Tensión (V)	230
Intensidad de corriente (A)	16,67
Factor de potencia	0,9
Potencia activa (kW)	3,45
Potencia aparente (kVA)	3,83
Caída de tensión (V)	1,9404
Longitud de línea (m)	18,11
Caída de tensión (%)	0,84
Temperatura ambiente (ºC)	40
RESULTADO DEL CÁLCULO	
Tipo Cable	A
Sección por intensidad máxima (mm^2)	1,5
Sección por caída de tensión (mm^2)	1,5
Número de conductores por fase	1
Intensidad máxima admisible por el circuito (A)	17,5
ELECCIÓN FINAL	
Sección adoptada (mm^2)	2,5
Sección del neutro (mm^2)	2,5
Diámetro del tubo de canalización (mm)	20

Interruptor automático (A)	16

Tabla 43. Cable empleado en circuito C2.

La canalización según normativa es de 20 mm. En ella, se colocan 3 cables de la misma sección, uno de ellos el cable fase (marrón), neutro (azul) y tierra (verde-amarillo). Por lo que resulta un circuito de 2x2,5 + 2,5 TT.

4.4.3.3.- Circuito cocina y horno

Este circuito abastece de energía eléctrica a los elementos de la cocina y, entre ellos, el horno.

Para este circuito, la potencia prevista es de 5400 W.

El cable obtenido es el siguiente:

C3 CIRCUITO COCINA + HORNO	
ITC CORRESPONDIENTE	
ITC-BT-25 / ITC-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas	
CABLE USADO: H07V-K 450/750 V	
Material del conductor	Cobre Clase 5 Flexible
Aislamiento	PVC
Tensión nominal del conductor (V)	750
Temperatura Máxima del conductor (ºC)	Servicio normal: 70 Cortocircuito: 160
Espesor aislamiento (mm)	0,8
Peso (kg/km)	62
Resistencia eléctrica máxima a 20ºC en C.C. (W/km)	3,3
Composición del cable	Conductores aislados
CARACTERÍSTICA DE LA INSTALACIÓN	
Tipo de corriente	Monofásica
Tensión (V)	230

Intensidad de corriente (A)	26,09
Factor de potencia	0,9
Potencia activa (kW)	5,40
Potencia aparente (kVA)	6,00
Caída de tensión (V)	0,9580
Longitud de línea (m)	13,71
Caída de tensión (%)	0,42
Temperatura ambiente (ºC)	40
RESULTADO DEL CÁLCULO	
Tipo Cable	A
Sección por intensidad máxima (mm^2)	6
Sección por caída de tensión (mm^2)	1,5
Número de conductores por fase	1
Intensidad máxima admisible por el circuito (A)	30
ELECCIÓN FINAL	
Sección adoptada (mm^2)	6
Sección del neutro (mm^2)	6
Diámetro del tubo de canalización (mm)	25
Interruptor automático (A)	25

Tabla 44. Cable empleado en circuito C3.

La canalización según normativa es de 25 mm. En ella, se colocan 3 cables de la misma sección, uno de ellos el cable fase (marrón), neutro (azul) y tierra (verde-amarillo). Por lo que resulta un circuito de 2x6 + 6 TT.

4.4.3.4.- Circuito lavadora y termo eléctrico

Este circuito también está provisto para tener el consumo eléctrico de un lavavajillas, pero, al no instalarse en la vivienda, evidentemente no se tendrá en cuenta para este circuito. Cabe destacar que, aun tratándose de un mismo circuito, la norma permite desdoblar el circuito en cada uno de los aparatos que cubre, pero, en este caso se ha optado por no desdoblarlo y contar únicamente con un magnetotérmico para ambos aparatos.

Al igual que para el circuito C2, se dimensiona la sección de los conductores en previsión a una potencia de 3450 W.

C4 CIRCUITO LAVADORA + TERMO ELÉCTRICO	
ITC CORRESPONDIENTE	
ITC-BT-25 / ITC-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas	
CABLE USADO: H07V-K 450/750 V	
Material del conductor	Cobre Clase 5 Flexible
Aislamiento	PVC
Tensión nominal del conductor (V)	750
Temperatura Máxima del conductor (ºC)	Servicio normal: 70 Cortocircuito: 160
Espesor aislamiento (mm)	0,8
Peso (kg/km)	44
Resistencia eléctrica máxima a 20ºC en C.C. (W/km)	4,95
Composición del cable	Conductores aislados
CARACTERÍSTICA DE LA INSTALACIÓN	
Tipo de corriente	Monofásica
Tensión (V)	230
Intensidad de corriente (A)	16,67
Factor de potencia	0,9
Potencia activa (kW)	3,45
Potencia aparente (kVA)	3,83

Caída de tensión (V)	0,9141
Longitud de línea (m)	13,65
Caída de tensión (%)	0,40
Temperatura ambiente (ºC)	40
RESULTADO DEL CÁLCULO	
Tipo Cable	A
Sección por intensidad máxima (mm^2)	2,5
Sección por caída de tensión (mm^2)	1,5
Número de conductores por fase	1
Intensidad máxima admisible por el circuito (A)	23
ELECCIÓN FINAL	
Sección adoptada (mm^2)	4
Sección del neutro (mm^2)	4
Diámetro del tubo de canalización (mm)	20
Interruptor automático (A)	20

Tabla 45. Cable empleado en circuito C4.

La canalización según normativa es de 20 mm. En ella, se colocan 3 cables de la misma sección, uno de ellos el cable fase (marrón), neutro (azul) y tierra (verde-amarillo). Por lo que resulta un circuito de 2x4 + 4 TT.

4.4.3.5.- Circuito tomas de corriente de cuartos de baño y bases auxiliares de cocina

Este circuito es el encargado de alimentar a las tomas de corriente ubicadas tanto en el cuarto de baño como en el asea y, si se instalasen bases auxiliares en la cocina, también sería el encargado de llevarle la energía eléctrica.

El tipo de cable empleado para este circuito se establece en la siguiente tabla.

C5 CIRCUITO T.C. BAÑO + BASES AUXILIARES COCINA	
ITC CORRESPONDIENTE	
ITC-BT-25 / ITC-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas	
CABLE USADO: H07V-K 450/750 V	
Material del conductor	Cobre Clase 5 Flexible
Aislamiento	PVC
Tensión nominal del conductor (V)	750
Temperatura Máxima del conductor (ºC)	Servicio normal: 70 Cortocircuito: 160
Espesor aislamiento (mm)	0,8
Peso (kg/km)	30
Resistencia eléctrica máxima a 20ºC en C.C. (W/km)	7,98
Composición del cable	Conductores aislados
CARACTERÍSTICA DE LA INSTALACIÓN	
Tipo de corriente	Monofásica
Tensión (V)	230
Intensidad de corriente (A)	16,67
Factor de potencia	0,9
Potencia activa (kW)	3,45
Potencia aparente (kVA)	3,83
Caída de tensión (V)	1,5750
Longitud de línea (m)	14,70
Caída de tensión (%)	0,68
Temperatura ambiente (ºC)	40
RESULTADO DEL CÁLCULO	

Tipo Cable	A
Sección por intensidad máxima (mm^2)	2,5
Sección por caída de tensión (mm^2)	1,5
Número de conductores por fase	1
Intensidad máxima admisible por el circuito (A)	17,5
ELECCIÓN FINAL	
Sección adoptada (mm^2)	2,5
Sección del neutro (mm^2)	2,5
Diámetro del tubo de canalización (mm)	20
Interruptor automático (A)	16

Tabla 46. Cable empleado en circuito C5.

La canalización según normativa es de 20 mm. En ella, se colocan 3 cables de la misma sección, uno de ellos el cable fase (marrón), neutro (azul) y tierra (verde-amarillo). Por lo que resulta un circuito de 2x2,5 + 2,5 TT.

4.4.3.6.- Circuito aire acondicionado

Tras la instalación de todos los circuitos de electrificación básica, se procede a instalar este circuito adicional con la finalidad de abastecer de energía al aire acondicionado que se instalase.

Para este circuito se considera una potencia de 2000 W.

C9 CIRCUITO AIRE ACONDICIONADO	
ITC CORRESPONDIENTE	
ITC-BT-25 / ITC-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas	
CABLE USADO: H07V-K 450/750 V	
Material del conductor	Cobre Clase 5 Flexible
Aislamiento	PVC
Tensión nominal del conductor (V)	750

Temperatura Máxima del conductor (ºC)	Servicio normal: 70 Cortocircuito: 160
Espesor aislamiento (mm)	0,8
Peso (kg/km)	62
Resistencia eléctrica máxima a 20ºC en C.C. (W/km)	3,3
Composición del cable	Conductores aislados
CARACTERÍSTICA DE LA INSTALACIÓN	
Tipo de corriente	Monofásica
Tensión (V)	230
Intensidad de corriente (A)	9,66
Factor de potencia	0,9
Potencia activa (kW)	2,00
Potencia aparente (kVA)	2,22
Caída de tensión (V)	0,0114
Longitud de línea (m)	0,44
Caída de tensión (%)	0,00
Temperatura ambiente (ºC)	25
RESULTADO DEL CÁLCULO	
Tipo Cable	A
Sección por intensidad máxima (mm^2)	1,5
Sección por caída de tensión (mm^2)	1,5
Número de conductores por fase	1
Intensidad máxima admisible por el circuito (A)	30
ELECCIÓN FINAL	
Sección adoptada (mm^2)	6

Sección del neutro (mm^2)	6
Diámetro del tubo de canalización (mm)	25
Interruptor automático (A)	25

Tabla 47. Cable empleado en circuito C9.

La canalización según normativa es de 25 mm. En ella, se colocan 3 cables de la misma sección, uno de ellos el cable fase (marrón), neutro (azul) y tierra (verde-amarillo). Por lo que resulta un circuito de 2x6 + 6 TT.

Con todo lo expuesto en el presente anexo, se considera que todos los cálculos obtenidos son suficientes y están desarrollados en función de lo establecido por las legislaciones aplicables en vigor. El autor de dicho anexo deja constancia de su autoría.

LOZANO RIVERO JUAN JOSE - 26266566Z

Firmado digitalmente por LOZANO RIVERO JUAN JOSE - 26266566Z
Fecha: 2023.06.01 16:57:46 +02'00'

Juan José Lozano Rivero , D.N.I.: 26266566Z

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TFG-JJLR-22-23

Anexo 5: Instalación fotovoltaica

Proyecto de diseño de instalaciones para viviendas aisladas autosuficientes. Aplicación a construcciones de dos alturas y distribución interior flexible.

Grado en Ingeniería Mecánica

Autor: Juan José Lozano Rivero

Tutor: José Alberto Martín Romero

MÁLAGA, 1 de junio de 2.023

Anexo 5: Instalación fotovoltaica

5.1.- Introducción

En el siguiente anexo se van a exponer todos los cálculos y el desarrollo de la instalación fotovoltaica de la vivienda de madera. La instalación será dimensionada para cubrir las necesidades propias de la construcción y así poder conseguir la independencia energética. Para ello, será necesario el uso de baterías para que la energía también pueda ser usada en cualquier momento independientemente de las condiciones ambientales. En estas condiciones se elegirá una ubicación de España donde la incidencia de Sol sea de las más bajas del país, para así poder ubicar dicha vivienda en cualquier lugar y mantener el autoabastecimiento energético.

También se realizará el estudio de otra opción, que la casa no necesite un autoabastecimiento energético y sí se encuentre conectada a la red eléctrica.

5.2.- Instalación fotovoltaica aislada

Para la instalación de los módulos fotovoltaicos se tienen en cuenta diferentes factores que marcarán el uso de un tipo u otro de placas solares y también afectando también a su disposición sobre la cubierta de la vivienda.

Para esta opción de vivienda aislada, la instalación fotovoltaica debe contar con los siguientes elementos: módulos fotovoltaicos, acumuladores, inversor y regulador.

El esquema de conexión de estos elementos es el siguiente.

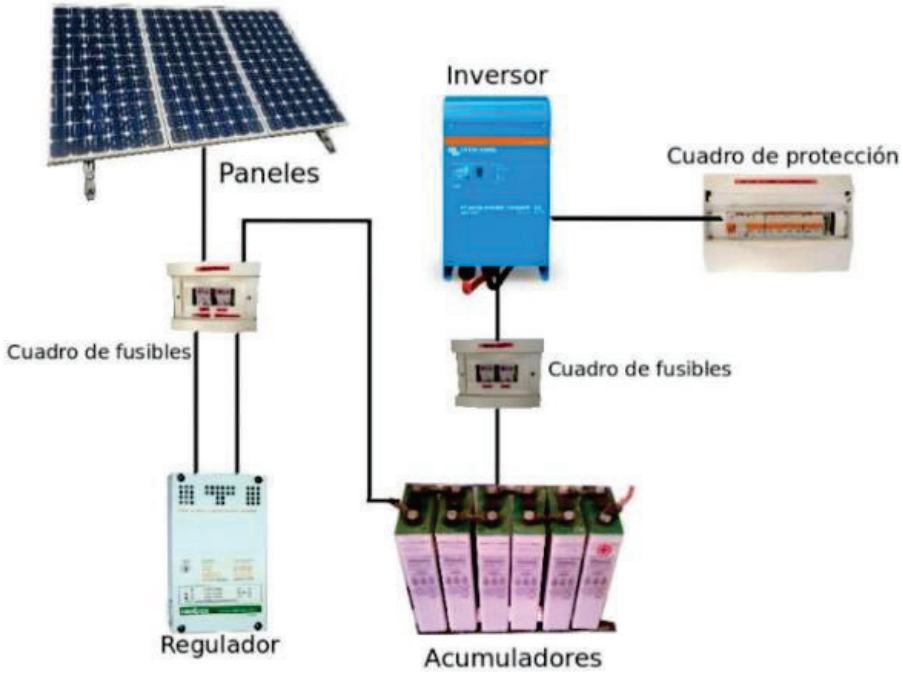


Figura 67. Esquema básico de conexionado de elementos de la instalación fotovoltaica en vivienda aislada. Fuente: "Aguapedia".

5.2.1.- Estimación del consumo diario de energía

Para obtener la energía utilizada en una casa con un uso convencional y, a partir de ahí dimensionar los módulos fotovoltaicos, se adoptará la siguiente tabla. Cabe destacar también la aplicación de la siguiente expresión para el cálculo de dicha energía.

$$E_{consumida} = \sum_{1}^{n} P_i \cdot h_i$$

siendo,

$E_{consumida}$: Energía consumida (Wh/día)

P: Potencia del aparato (W)

h: Uso del aparato por día (h/día)

Servicio	Potencia (W)	Horas/día	Energía (Wh/día)
Televisores	200	3	600
Batidora	100	0,2	20
Lavadora	1300	0,1	130
Aire acondicionado	1300	0,2	260
Microondas	900	0,2	180
Horno	1000	0,4	400
Vitrocerámica	900	1	900
Tostadora	700	0,1	70
Frigorífico	25	24	600
Congelador	25	24	600
Bomba de agua	735,5	0,5	450
Termo eléctrico	1500	0,5	750
Carga de móviles	20	2	40
Ordenadores	100	3	300
Iluminación dormitorio	73,2	2	146,4

Iluminación salón	130	2	260
Iluminación cocina	88,8	2	177,6
Iluminación aseo	25,5	1,5	38,25
Iluminación porche	56,4	1	56,4
Iluminación cuarto de baño	56,4	0,4	22,56
Iluminación cuarto de limpieza	25,5	1	25,5
Total			**6026,71 Wh/día**

Tabla 48. Consumo de energía por aparatos.

Con la estimación realizada en la tabla anterior, se obtiene un consumo de energía de 6,03 kWh/día. Se supondrá este consumo como el consumo de media a lo largo del año.

5.2.2.- Estimación energía diaria a producir

Para obtener la energía estimada consumida, no se podrá buscar generar únicamente ese valor de energía, sino que se debe tener en cuenta diferentes pérdidas, que provoca una reducción de la energía producida. Estos factores de pérdidas vienen determinados por el propio inversor, la batería y los conductores propios de la instalación fotovoltaica.

$$L_{md} = \frac{L_{md,DC} + \frac{L_{md,AC}}{\eta_{inv}}}{\eta_{bat} \cdot \eta_{con}}$$

donde,

L_{md}: Consumo medio diario de energía (Wh/día)

$L_{md,AC}$: Consumo medio diario de energía de cargas en corriente alterna (Wh/día)

$L_{md,DC}$: Consumo medio diario de energía de cargas en corriente continua (Wh/día)

η_{inv}: Rendimiento del inversor

η_{bat}: Rendimiento de la batería

η_{con}: Rendimiento de los conductores

Sustituyendo,

$$L_{md} = \frac{L_{md,DC} + \frac{L_{md,AC}}{\eta_{inv}}}{\eta_{bat} \cdot \eta_{con}} = \frac{726{,}71 + \frac{5300}{0{,}95}}{0{,}95 \cdot 1} = 6637{,}53\ Wh/día$$

Por lo tanto, la energía que se debe producir para posibilitar el consumo de la energía eléctrica necesaria en la vivienda es de 6637,53 Wh/día.

5.2.3.- Energía solar disponible

Para poder calcular la energía percibida por parte del Sol, los cálculos deben estar basados en parámetros como el ángulo de inclinación y el ángulo de azimut.

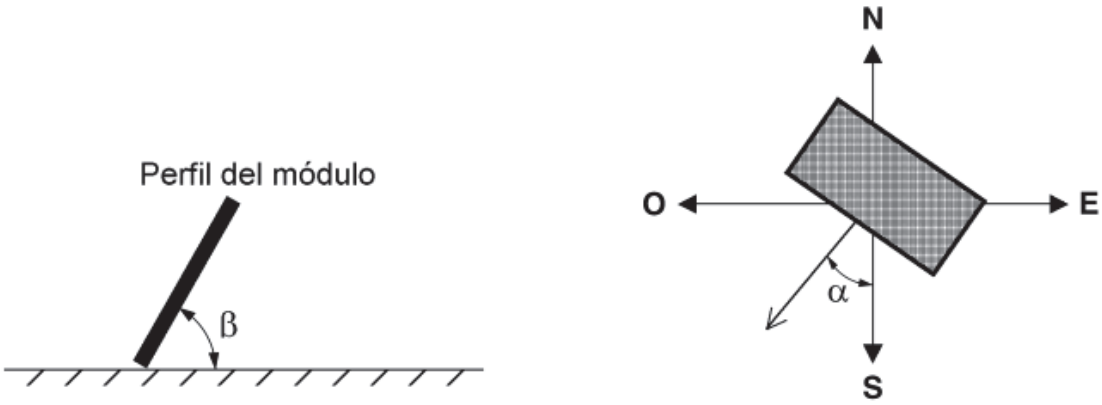


Figura 68. Ángulo de inclinación (izquierda) y ángulo de azimut (derecha). Fuente: IDAE.

Para el caso de la vivienda de madera, los módulos fotovoltaicos estarán situadas totalmente hacia el sur, debido a que es el ángulo máximo de aprovechamiento en el hemisferio norte terrestre.

Y, como la ubicación de la construcción es flexible, se toma un valor de latitud 43º, correspondiente al norte de España, para poder obtener una situación más desfavorable que en cualquier otro punto del país.

Para hallar el ángulo de inclinación, se debe usar la siguiente expresión:

$$\beta = 3{,}7 + 0{,}69 \cdot Latitud$$

donde,

β: Ángulo de inclinación (º)

Entonces, el ángulo de inclinación óptimo para la situación reflejada de la vivienda, será de 33º o 34º. De todas formas, por temas de diseño, la compañera encargada de ese otro trabajo fin de grado optó por el uso de un ángulo de inclinación de cubierta sur de 36º y, como los paneles están colocados en superposición y el valor elegido es muy cercano al óptimo, fue tomado como válido.

Una vez se cuenta con estos datos, se accede al PVGIS y con el fin de obtener una estimación de la radiación solar mensual que se obtiene en el supuesto mencionado de la instalación fotovoltaica y también la energía de salida mensual.

Mes	Energía salida (kWh/día)	Radiación solar (kWh/m^{2}día)
Enero	1,33	2,06
Febrero	1,83	2,87
Marzo	2,45	3,92
Abril	2,72	4,43
Mayo	2,90	4,78
Junio	2,96	5,00
Julio	3,07	5,24
Agosto	3,04	5,18
Septiembre	2,84	4,75
Octubre	2,27	3,69
Noviembre	1,55	2,41
Diciembre	1,44	2,22

Tabla 49. Producción de energía y radiación solar mensual.

El mes de menos producción se puede observar que es el primer mes del año, por lo tanto, de este partirán los cálculos siguientes.

5.2.4.- Dimensionamiento

5.2.4.1.- Características de panel elegido

El panel solar por el que se opta es por uno fabricado por la empresa JA Solar. Concretamente el modelo es un panel monocristalino de 144 células HC (panel con células cortadas por la mitad) con tecnología PERC. La referencia del panel es JAM72S30-54/MR y las características tanto técnicas como de precio y dimensiones se reflejan en la siguiente tabla.

Tecnología	Monocristalino HC PERC
Material de los marcos	Aluminio
Potencia pico	545 Wp
Tensión funcionamiento	24 V

Tensión máxima potencia	41,80 V
Intensidad máxima potencia	13,04 A
Eficiencia	21,1 %
Número de células	144 células
Dimensiones	2279mm x 1134mm x 35mm
Área unitaria	2,58 m^2
Peso	28,6 kg
Precio unitario	197 €
Número de paneles	6
Área total	15,48 m^2
Precio total	1182 €

Tabla 50. Características panel solar JA 545W HC PERC.

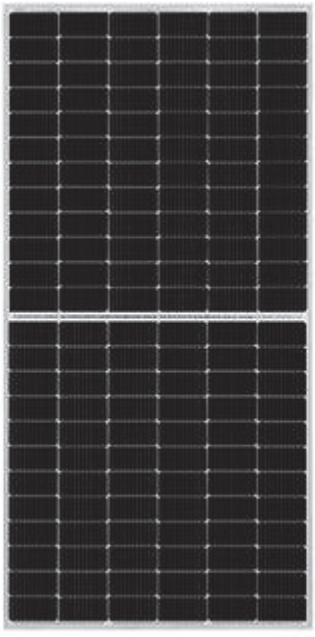


Figura 69. Panel solar JA 545W HC PERC. Fuente: Documentación comercial AutoSolar.

Este tipo de panel posee diferentes ventajas competitivas frente a otros paneles monocristalinos convencionales:

- Mayor tolerancia a sombras. Al estar compuesto este panel por dos monocristalinos unidos en paralelo, cuenta con seis grupos de células, en lugar de los tres habituales. Por lo tanto, cuando se produzca sombra parcial, en el caso elegido la reducción podrá ser de 1/6 mientras que para el panel monocristalino habitual este valor será de 1/3.
- El panel elegido cuenta con una capa reflectante antes del aluminio, que hará que se refleje la radiación hacia el silicio para aprovechar esta energía. Esto es lo conocido como tecnología PERC.

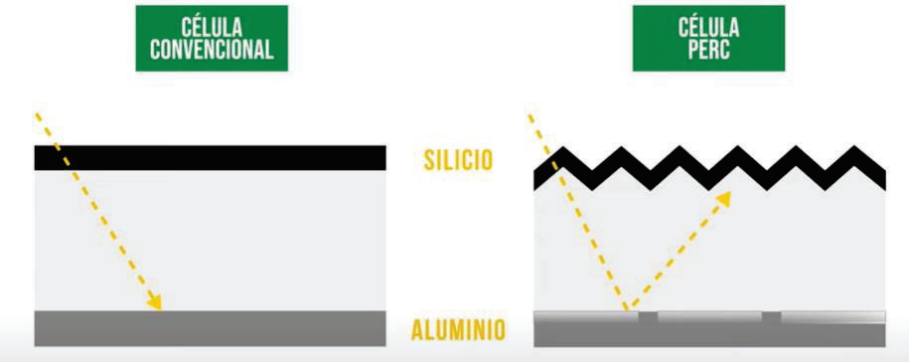


Figura 70. Comparativa célula convencional y célula PERC. Fuente: AutoSolar.

- Rendimiento muy superior frente a las convencionales en momentos de baja irradiación como cuando la meteorología es adversa.
- No se ve afectado por la temperatura.

En resumen, presenta una eficiencia mayor que los convencionales en menor cantidad de espacio. Por lo que es una gran elección de cara a poder lograr el autoabastecimiento de la construcción de vivienda estudiada.

5.2.4.2.- Números de paneles a instalar

Para comenzar con este cálculo se desarrolla la idea de horas de pico solar. Este término consiste en el número de horas de Sol que se puede conseguir en el día. Este valor se corresponde con la energía que incide si la irradiancia fuese constante y de valor 1000 W/m^2.

Para una ubicación en el norte de España a latitud 43º como se ha comentado, el número de horas pico de Sol menor será en el mes de enero que cuenta con 2,06 horas y, por lo tanto, este será el mes de cálculo por ser el más desfavorable.

Se aplica entonces la siguiente fórmula para hallar la potencia generada por un solo panel.

$$E_{panel} = P_{pico} \cdot HPS \cdot \mu$$

donde,

E_{panel}: Energía producida por panel (Wh/día)

HPS: Horas solar pico (h/día)

P_{pico}: Potencia pico del panel solar (W)

μ: Rendimiento del panel (suele tomar el valor de 0,9)

Sustituyendo,

$$E_{panel} = P_{pico} \cdot HPS \cdot \mu = 545 \cdot 2{,}06 \cdot 0{,}9 = 1010{,}46\ Wh/día$$

Se obtiene una energía por panel de 1010,46 Wh/día.

Sabiendo que, la energía diaria consumida es de 6637,53 Wh/día , se puede calcular el número de paneles que hay que usar.

$$N = \frac{E_{a\ producir}}{HPS \cdot P_{pico} \cdot \mu}$$

siendo,

N: Número de paneles solares

HPS: Horas solar pico (h/día)

P_{pico}: Potencia pico del panel solar (W)

μ: Rendimiento del panel (suele tomar el valor de 0,9)

Por lo tanto, el número de paneles necesarios es de:

$$N = \frac{E_{a\ producir}}{HPS \cdot P_{pico} \cdot \mu} = \frac{6637{,}53}{2{,}06 \cdot 545 \cdot 0{,}9} = 6{,}57 \approx 7\ paneles$$

A pesar de que los cálculos apuntan a que se necesitan 7 paneles, se instalarán únicamente 6 paneles debido a que, como se instalan ramas de dos en dos paneles, se necesita un número par de paneles. Es por ello que el valor escogido de paneles debe ser de 8 o de 6 pero, teniendo en cuenta que el cálculo se ha realizado con el mes más desfavorable y que se cuenta con una batería, la opción elegida es la de implantar 6 paneles.

Por lo tanto, aunque en algunos meses se produzca menos energía de la consumida, se compensa en el resto del año. En la siguiente tabla, se refleja el cálculo anual de la energía producida por los paneles al mes y la variación obtenida entre dichas energías.

Mes	HPS (h/día)	Epaneles (Wh/día)	Ea producir (Wh/día)	Energía total (Wh/día)
Enero	2,06	6062,58	6637,53	-574,95

Febrero	2,87	8446,41	6637,53	1808,88
Marzo	3,92	11536,56	6637,53	4899,03
Abril	4,43	13037,49	6637,53	6399,96
Mayo	4,78	14067,54	6637,53	7430,01
Junio	5,00	14715,00	6637,53	8077,47
Julio	5,24	15421,32	6637,53	8783,79
Agosto	5,18	15244,74	6637,53	8607,21
Septiembre	4,75	13979,25	6637,53	7341,72
Octubre	3,69	10859,67	6637,53	4222,14
Noviembre	2,41	7092,63	6637,53	455,10
Diciembre	2,22	6533,46	6637,53	-104,07

Tabla 51. Variación global de energía entre la producida y la consumida a lo largo del año.

Estas variaciones, han sido calculadas para un número de 6 paneles. Se observa que, a pesar de obtener un consumo mayor diario que el generado en dos meses del año, la diferencia es muy poca y, además con la instalación de acumuladores esta falta de energía se ve compensada. Es por ello por lo que queda argumentado la decisión de instalar únicamente 6 paneles en lugar de los 7 necesarios según cálculo. Una de las ventajas de esta elección es el de abaratar costes, reduciendo la inversión necesaria.

Con la instalación de baterías se almacenará este sobrante de energía para que sea usada en los meses de menos producción energética. Por consiguiente:

$$N = 6\ paneles$$

Otro término a tener en cuenta es la potencia que se necesita en la instalación. Es por ello que la potencia total prevista de la vivienda en corriente alterna sin aplicar coeficiente de simultaneidad es de 8805,5 W. Como no todos los aparatos estarán en funcionamiento a la vez, se aplica un coeficiente de simultaneidad. En este caso, se aplica un coeficiente de 0,5; obteniendo de esta forma una potencia prevista de 4402,75 W.

Este valor de potencia prevista se tiene en cuenta de cara al conexionado de los paneles. Para esa potencia, los módulos fotovoltaicos deben trabajar a un voltaje de 48 V. Como los paneles elegidos cuentan con 24 V, se procede a un montaje en serie de dos paneles, consiguiendo el sumatorio de ambos voltajes y logrando los 48 V.

Por lo tanto, con los 6 paneles, se establecen 3 ramas en paralelo, instalando en cada rama dos paneles en serie (string).

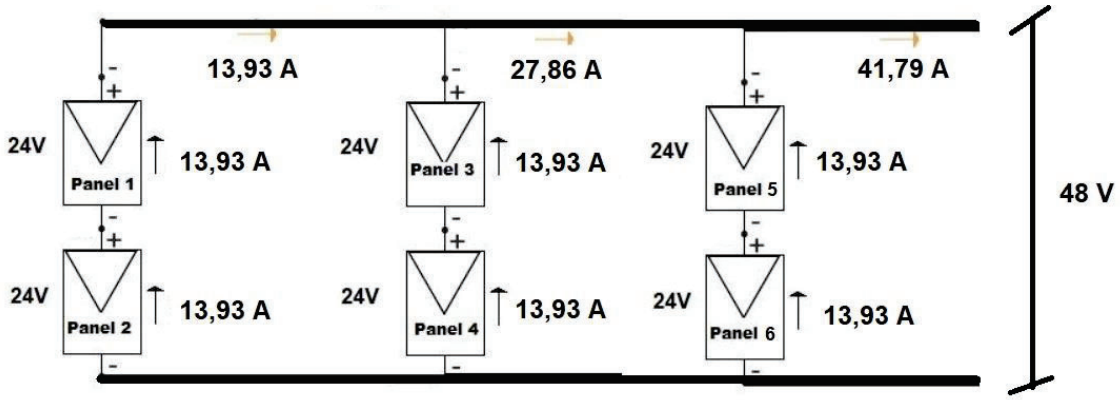


Figura 71. Esquema montaje paneles fotovoltaicos. Fuente: Elaboración propia.

Para comprobar si la presente instalación se puede realizar en monofásica en lugar de trifásica se debe acudir al Real Decreto 244/2019 y al Real Decreto 15/2018 y se establece como límite la generación de 15 kW de las placas como umbral máximo de generación para recurrir a una instalación monofásica.

$$P_{pico} \cdot N = 545 \cdot 6 = 3270\, W < 15000\, W$$

Por esta razón, en la instalación realizada no es necesario el uso de la corriente trifásica.

5.2.4.3.- Estructura de soporte

Para posibilitar la colocación de los módulos fotovoltaicos dimensionados, se debe contar con una estructura que fije dichos elementos a la cubierta de forma correcta para evitar posibles problemas.

Al tener ya la inclinación deseada en la cubierta, se instalará únicamente una estructura coplanar para la sujeción de los paneles.

En este caso, se decide la instalación de dos soportes coplanares que cuenta con capacidad para 3 paneles.



Figura 72. Estructura de soporte. Fuente: Documentación técnica Sunfer Energy.

La sujeción de esta estructura se realiza mediante varillas roscadas metálicas 01H para que se pueda anclar al tejado de madera.

Las medidas máximas de paneles instalables en esta estructura es de 2279 mm x 1150 mm, condición que se cumple por los módulos fotovoltaicos ya elegidos.

Se opta por la elección de esta estructura de varilla por facilidad a la hora del montaje y la correcta sujeción a la cubierta.

5.2.4.4.- Cálculo de las baterías

Con lo visto en la tabla anterior, para poder almacenar la energía sobrante (cuando se produzca), se utilizan baterías para dicha finalidad. Aunque es imprescindible su instalación para conseguir el autoabastecimiento energético, cabe destacar que las baterías tienen un límite de ciclos, por lo que se tendrán que sustituir por otras en el futuro. También se ha de resaltar su elevado coste.

Los acumuladores a usar, contarán con una tensión nominal de 24 V. Y, aplicando la expresión siguiente, se podrá hallar la capacidad de dichos elementos.

$$C_{mín} = \frac{E_{consumida} \cdot D}{P_d \cdot V_{bat} \cdot \mu_{inv} \cdot \mu_{rb}}$$

Siendo,

$C_{mín}$: Capacidad mínima de la batería (Ah)

D: Días de autonomía (4 días para ser conservador)

P_d: Profundidad de descarga

μ_{inv}: Rendimiento energético del inversor

μ_{rb}: Rendimiento energético regulador-acumulador

Aplicando los valores, se resuelve la capacidad mínima:

$$C_{mín} = \frac{E_{consumida} \cdot D}{P_d \cdot V \cdot \mu_{inv} \cdot \mu_{rb}} = \frac{6637{,}53 \cdot 4}{0{,}7 \cdot 48 \cdot 0{,}95 \cdot 0{,}90} = 924{,}19\ Ah$$

Las baterías OPzV son las soluciones más frecuentes en aplicaciones solares debido a su larga vida útil. Por lo tanto, la batería elegida será, la batería solar estacionaria OPzV 48V 968 Ah BAE C100. Esta batería está formada por 24 vasos solares de 2 V cada uno. Es por ello que, pudiendo elegir entre los dos tipos, merezca la pena por la pequeña diferencia de precio la elección de las baterías tipo OPzV.

Las características de esta batería elegida son:

- Nulo mantenimiento.
- Baja autodescarga.
- Alta capacidad.
- Vida media superior a 3500 ciclos.
- Peso: 990 kg.
- Dimensiones: 147 mm x 208 mm x 710 mm (por vaso).
- Capacidad de carga por hora – Ah (C20) – 1382 Ah.
- Capacidad de carga por hora – Ah (C100) – 1600 Ah.



Figura 73. Batería Gel OPzV 48V 968Ah BAE C100. Fuente: Documentación comercial AutoSolar.

Es por ello que pudiendo elegir entre baterías tipo OPzS y OPzV, merezca la pena por la pequeña diferencia de precio, la elección de las baterías tipo OPzV.

5.2.4.5.- Inversor

Para el cálculo del inversor necesario se debe tener en cuenta la potencia de los elementos de corriente alterna de la vivienda que queremos alimentar. A partir de la ***tabla 48***, se observa que la potencia a alimentar es de 8805,5 W, pero, se le aplicará un coeficiente de simultaneidad ya que no todos los aparatos son conectados al mismo tiempo.

A pesar, de que algunos electrodomésticos cuentan con picos de arranque que pueden cuadruplicar su potencia nominal, se tendrá en cuenta para el cálculo aproximado del factor de simultaneidad. También se verá multiplicado por un factor de corrección de 1,25 con la finalidad de sobredimensionar un poco el cálculo.

Es por ello que, de forma aproximada, se obtiene un factor de simultaneidad de 0,50 que hará que la potencia consumida sea de:

$$P_{inv} = P_{AC} \cdot 0{,}50 \cdot 1{,}25 = 8805{,}5 \cdot 0{,}50 \cdot 1{,}25 = 5503{,}44\ W$$

donde,

P_{inv}: Potencia mínima del inversor (W)

P_{AC}: Potencia máxima de elementos de corriente alterna a alimentar (W)

En resumen, se necesitará un inversor con una potencia mínima de 5503,44 W. En consecuencia, se opta por un inversor de 6000 W de potencia. La tensión de entrada coincide con la de los otros elementos de la instalación fotovoltaica.

El inversor elegido es el inversor Victron RS 48 V 6000 VA Smart que cuenta con una potencia de 6000 VA y con una tensión de entrada de 48 V.

Este inversor cuenta con la ventaja de que produce una onda senoidal pura. Esta característica es esencial para algunos elementos de gran potencia ya que estos necesitan una onda lo más parecida a la producida en la red eléctrica convencional.

Características del inversor:

- Alta eficiencia: 94%.
- Incorpora bluetooth con el fin de poder conectarse de forma remota desde otro dispositivo.
- Dimensiones: 425 mm x 440 mm x 125 mm.
- Peso: 11 kg.



Figura 74. Inversor Victron RS 48 V 6000 VA Smart. Fuente: Documentación comercial AutoSolar.

5.2.4.6.- Regulador de carga

El factor determinante a la hora de elegir el regulador es la máxima corriente que debe soportar tanto a su entrada como a su salida. Este valor será el obtenido a la salida de los módulos fotovoltaicos.

$$I_{cctotal} = N_p \cdot I_{cc}$$

donde,

$I_{cctotal}$: Intensidad de cortocircuito total del circuito (A)

I_{cc}: Intensidad de cortocircuito de cada panel solar (A)

N_p: Número de ramas en paralelo

Sustituyendo,

$$I_{cctotal} = N_p \cdot I_{cc} = 3 \cdot 13{,}93 = 41{,}79\ A$$

El cálculo de la corriente de entrada al regulador se ve afectado por un coeficiente de seguridad con la finalidad de evitar daños ocasionales al regulador.

$$I_e = 1{,}25 \cdot I_{cctotal}$$

siendo,

I_e: Intensidad de entrada del regulador (A)

Sustituyendo,

$$I_e = 1{,}25 \cdot I_{cctotal} = 52{,}24\ A$$

En el cálculo de la corriente de salida del regulador se tendrá en cuenta los siguientes parámetros:

$$I_s = \frac{1{,}25 \cdot \left({P_{DC}}' + \frac{{P_{AC}}'}{\mu_{inv}} \right)}{V_{bat}}$$

Donde,

Is: Intensidad de salida del regulador (A)

P_{AC}': Potencia de elementos en corriente alterna (W) corregido con factor simultaneidad 0,50.

P_{DC}': Potencia de elementos en corriente continua (W) corregido con factor simultaneidad 0,50.

Sustituyendo los datos, se obtiene:

$$I_s = \frac{1{,}25 \cdot \left({P_{DC}}' + \frac{{P_{AC}}'}{\mu_{inv}} \right)}{V_{bat}} = \frac{1{,}25 \cdot \left(455{,}8 + \frac{4402{,}75}{0{,}95} \right)}{48} = 132{,}56\ A$$

Para la elección del regulador, se debe coger el valor de intensidad obtenido que sea más alto. En este caso, se corresponde con el valor de salido.

Es por ello que se elige el siguiente regulador de carga solar.

El modelo SmartSolar MPPT RS 450 V 200 A Victron tiene las siguientes características:

- Dispone de Bluetooth para conexión remota desde otro dispositivo.
- Este regulador puede cargar a una intensidad máxima de 200 A.
- El modelo de tensión usado es el MPPT.
- Saca la máxima potencia de las placas solares evitando las pérdidas de energía al máximo.
- Conserva las baterías de la instalación.
- Dimensiones: 487 mm x 434 mm x 146 mm.
- Peso: 13,7 kg.



Figura 75. Regulador de carga SmartSolar MPPT RS 450 V 200 A Victron. Fuente: Documentación comercial AutoSolar.

5.2.4.7.- Cableado

Al igual que para la instalación de baja tensión, se debe tener en cuenta diferentes aspectos a la hora de elegir los conductores idóneos para el correcto conexionado de la instalación fotovoltaica de la vivienda.

Intensidad máxima admisible

Se siguen los valores límites de intensidad establecidos por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Caída de tensión

Se diferencian diferentes porcentajes de tensión dependiendo de la conexión de la que se trate.

- Generador fotovoltaico – Regulador. En esta conexión la caída de tensión máxima admisible es el 3%.
- Regulador – Batería. Para este tramo, la caída de tensión no podrá superar el 1%.
- Regulador – Cargas en corriente continua. No puede superar el 1% la caída de tensión producida.
- Batería – Inversor. Valor de 1% como máximo para la caída de tensión.
- Inversor – Cargas en corriente alterna. Para esta conexión, el valor de caída de tensión máximo que puede darse es del 3%.

Para la sección de los cables usados en función de la caída de tensión en la instalación se procede con la siguiente fórmula.

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot I}{V \cdot U}$$

Siendo,

S: Sección del cable (mm2)

L: Longitud del cable (m)

I: Intensidad que circula por los cables (A)

V: Tensión (V)

U: Caída de tensión entre extremos

El esquema del conexionado, es el siguiente:

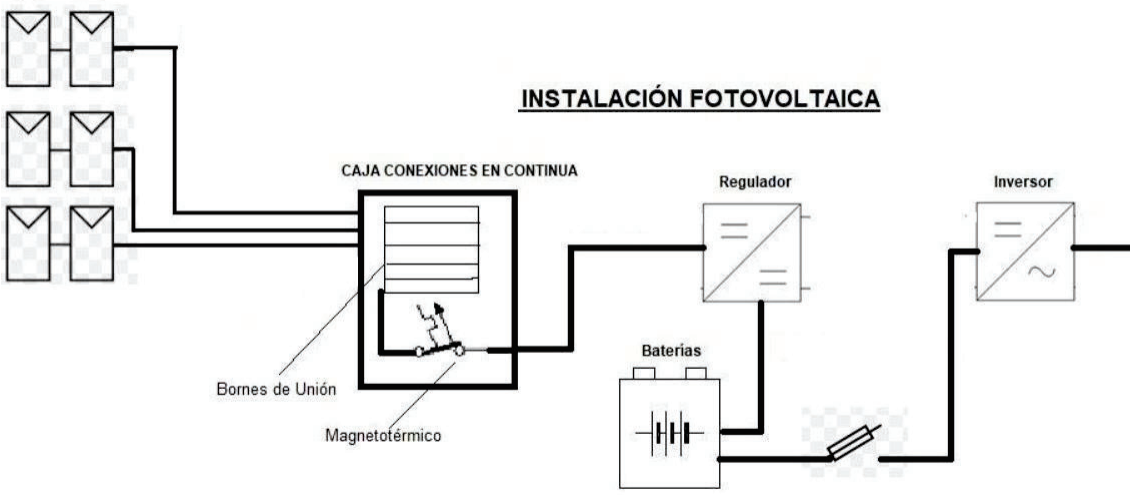


Figura 76. Esquema conexionado instalación fotovoltaica. Fuente: "Área Tecnología".

Conexión Generadores – Caja de conexiones

Para este tramo, el valor de intensidad máxima admisible se corresponde con la intensidad de cortocircuito de un panel. Por lo tanto, este valor es de 13,93 A. También se podría aplicar el valor de la intensidad del panel a máxima potencia, pero se elige el valor de cortocircuito ya que es el valor más desfavorable de todos.

Para la caída de tensión admisible, que se trata de un 3% respecto de la tensión del circuito formado por los generadores (48V), este valor será de 1,44 V.

Conforme a lo indicado en la ITC-BT-19, se trata de una instalación de Tipo C debido a que se tienen dos terminales (2X PVC). Para este caso, con una sección de 1,5 mm^2 el valor máximo de intensidad admisible es de 16 A. Por lo tanto, al ser este valor mayor que el de cortocircuito, se

puede elegir esta sección de conductor. No obstante, el IDAE recomienda un valor mínimo de sección de 2,5 mm^2.

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	
GENERADORES - CAJA DE CONEXIONES	
CABLE USADO: PV H1Z2Z2-K 1,5/1,5 kV	
Material del conductor	Cobre Electrolítico Estañado Clase 5
Aislamiento	PVC
Tensión nominal del conductor (V)	1500
Temperatura Máxima del conductor (ºC)	Servicio normal: 120 / Cortocircuito: 250
CARACTERÍSTICA DE LA INSTALACIÓN	
Tipo de corriente	Continua
Tensión (V)	48
Intensidad de corriente (A)	13,94
Caída de tensión (V)	1,44
Longitud de línea (m)	6,16
Caída de tensión (%)	3
Temperatura ambiente (ºC)	40
RESULTADO DEL CÁLCULO	
Sección por intensidad máxima (mm^2)	1,5
Sección por caída de tensión (mm^2)	2,48
Intensidad máxima admisible por el circuito (A)	16
Sección adoptada (mm^2)	2,5

Tabla 52. Conductor Generadores – Caja de conexiones.

Caja Conexiones

En esta caja se coloca un magnetotérmico que cuente con la capacidad de cortar la salida de los generadores fotovoltaicos. Se debe colocar un interruptor magnetotérmico que cuente con una

TFG-JJLR-22-23

intensidad mayor que la de salida de los paneles fotovoltaicos. Es por ello que se elige un magnetotérmico de 50 A (mayor a 41,79 A).



Figura 77. Interruptor magnetotérmico 2P Schneider 50 A. Fuente: Documentación técnica Schneider.

Caja Conexiones – Regulador

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	
CAJA DE CONEXIONES - REGULADOR	
CABLE USADO: PV H1Z2Z2-K 1,5/1,5 kV	
Material del conductor	Cobre Electrolítico Estañado Clase 5
Aislamiento	PVC
Tensión nominal del conductor (V)	1500
Temperatura Máxima del conductor (ºC)	Servicio normal: 120 / Cortocircuito: 250
CARACTERÍSTICA DE LA INSTALACIÓN	
Tipo de corriente	Continua
Tensión (V)	48
Intensidad de corriente (A)	50

Caída de tensión (V)	1,44
Longitud de línea (m)	1,52
Caída de tensión (%)	3
Temperatura ambiente (ºC)	40
RESULTADO DEL CÁLCULO	
Sección por intensidad máxima (mm^2)	6
Sección por caída de tensión (mm^2)	2,20
Intensidad máxima admisible por el circuito (A)	63
Sección adoptada (mm^2)	6

Tabla 53. Conductor Caja conexiones – Regulador.

Regulador – Acumulador

El cable de este tramo es de Tipo B.

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	
REGULADOR - ACUMULADOR	
CABLE USADO: PV H1Z2Z2-K 1,5/1,5 kV	
Material del conductor	Cobre Electrolítico Estañado Clase 5
Aislamiento	PVC
Tensión nominal del conductor (V)	1500
Temperatura Máxima del conductor (ºC)	Servicio normal: 120 / Cortocircuito: 250
CARACTERÍSTICA DE LA INSTALACIÓN	
Tipo de corriente	Continua
Tensión (V)	48
Intensidad de corriente (A)	50
Caída de tensión (V)	0,48

Longitud de línea (m)	1,10
Caída de tensión (%)	1
Temperatura ambiente (ºC)	40
RESULTADO DEL CÁLCULO	
Sección por intensidad máxima (mm^2)	10
Sección por caída de tensión (mm^2)	4,77
Intensidad máxima admisible por el circuito (A)	50
Sección adoptada (mm^2)	10

Tabla 54. Conductor Regulador – Acumulador.

Acumulador – Inversor

Entre el elemento acumulador de energía y el inversor se opta por la instalación de otro interruptor magnetotérmico. En este caso, se usará el mismo empleado anteriormente en la caja de conexiones.

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	
ACUMULADOR - INVERSOR	
CABLE USADO: PV H1Z2Z2-K 1,5/1,5 kV	
Material del conductor	Cobre Electrolítico Estañado Clase 5
Aislamiento	PVC
Tensión nominal del conductor (V)	1500
Temperatura Máxima del conductor (ºC)	Servicio normal: 120 / Cortocircuito: 250
CARACTERÍSTICA DE LA INSTALACIÓN	
Tipo de corriente	Continua
Tensión (V)	48
Intensidad de corriente (A)	114,66
Caída de tensión (V)	0,48

TFG-JJLR-22-23

Longitud de línea (m)	2,98
Caída de tensión (%)	1
Temperatura ambiente (ºC)	40
RESULTADO DEL CÁLCULO	
Sección por intensidad máxima (mm^2)	50
Sección por caída de tensión (mm^2)	29,66
Intensidad máxima admisible por el circuito (A)	125
Sección adoptada (mm^2)	50

Tabla 55. Conductor Acumulador – Inversor.

Inversor – Instalación Corriente Alterna

Como a la salida del inversor se tienen 6000 A y la tensión es de 230 V, se parten de estos datos para el dimensionado del cable.

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	
INVERSOR - INSTALACIÓN CORRIENTE ALTERNA	
CABLE USADO: RZ1-K 0,6/1kV	
Material del conductor	Cobre
Aislamiento	Polietileno reticulado (XLPE)
Tensión nominal del conductor (V)	1000
Temperatura Máxima del conductor (ºC)	90
CARACTERÍSTICA DE LA INSTALACIÓN	
Tipo de corriente	Monofásica
Tensión (V)	230
Intensidad de corriente (A)	26,09
Caída de tensión (V)	6,90
Longitud de línea (m)	1,45

Caída de tensión (%)	3
Temperatura ambiente (ºC)	40
RESULTADO DEL CÁLCULO	
Sección por intensidad máxima (mm^2)	4
Sección por caída de tensión (mm^2)	0,05
Intensidad máxima admisible por el circuito (A)	27
Sección adoptada (mm^2)	4
Sección adoptada neutro (mm^2)	4

Tabla 56. Conductor Inversor – Instalación Corriente Alterna.

5.2.4.8.- Puesta a tierra

Según lo indicado en el Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones Aisladas de Red, se deben poner a tierra la estructura metálica del soporte de los paneles, los marcos de los módulos fotovoltaicos y la carcasa del inversor siempre y cuando la instalación trabaje con potencias nominales superiores a 48 V. Es por eso, el motivo de la no instalación de esta puesta a tierra para la instalación fotovoltaica aislada de red.

5.3.- Instalación fotovoltaica autoconsumo

Para esta opción se considerará que la producción de energía excedente no se guardará en acumuladores, sino que se vertirá a la red, obteniendo un pequeño beneficio por dicha actividad. En caso de falte energía, se recurre a la red eléctrica de abastecimiento para suplir la no producción por parte de los módulos fotovoltaicos de la energía necesitada. El único punto negativo de esta venta a la red son las numerosas restricciones que se establecen por normativa, pero es el tipo de instalación fotovoltaica más empleada y se supone que se cumplen con todas las normativas de la compañía eléctrica para dicho vertido del excedente energético.

En esta configuración sólo se contará con los paneles y el inversor calculado en el apartado anterior, prescindiendo del resto de elementos añadidos para el desarrollo de la opción de una instalación fotovoltaica aislada. El esquema en este caso es el siguiente:



Figura 78. Esquema instalación fotovoltaica con conexión a la red. Fuente: "Almerich Estudio".

5.3.1.- Estimación diaria de energía

Para esta situación, la estimación realizada es la misma que para la situación anterior. El consumo diario es de 6026,71 Wh/día. Aunque los consumos durante el año varían, para facilitar el cálculo se mantendrá este valor como media anual diaria. Aplicando la fórmula del apartado anterior en el que este valor de consumo energético se ve influenciado por los diferentes rendimientos, se obtiene que la energía que se debe producir para abastecer el consumo de la vivienda es de 6637,53 Wh/día.

5.3.2.- Energía solar disponible

En esta situación de conexión a red, se elige una ubicación diferente para contemplar en este proyecto diferentes ubicaciones.

Para este caso, los módulos fotovoltaicos también estarán orientados totalmente hacia el sur, debido a que es el ángulo máximo de aprovechamiento en el hemisferio norte terrestre.

Y, según lo comentado en el primer párrafo, se toma un valor de latitud 36,7º, correspondiente al sur de España.

Con el uso de la siguiente expresión, se obtendrá el valor óptimo de inclinación de los paneles en esta situación.

$$\beta = 3{,}7 + 0{,}69 \cdot Latitud$$

donde,

β: Ángulo de inclinación (º)

Por lo tanto,

$$\beta = 3{,}7 + 0{,}69 \cdot 36{,}7 = 29º$$

Entonces, el ángulo de inclinación óptimo para esta ubicación es de 29º. Como el diseño de la cubierta de la vivienda se dimensionó para la situación de total autoabastecimiento energético, el ángulo de inclinación de la misma será de 36º.

Una vez se parten de estos datos, se accede al PVGIS y se obtiene de nuevo la estimación de la radiación solar y también la energía de salida mensual, obteniendo de esta forma:

Mes	Energía salida (kWh/día)	Radiación solar (kWh/m^{2}día)
Enero	10,11	2,38
Febrero	13,51	3,21
Marzo	17,76	4,34
Abril	19,67	4,92
Mayo	21,37	5,42
Junio	22,48	5,85
Julio	24,42	6,43
Agosto	23,36	6,12
Septiembre	20,96	5,40
Octubre	16,59	4,12
Noviembre	11,22	2,66
Diciembre	9,87	2,31

Tabla 57. Producción de energía y radiación solar mensual.

El mes de menos producción se puede observar que es el último mes del año, por lo tanto, de este partirán los cálculos siguientes.

5.3.3.- Dimensionamiento

5.3.3.1.- Características del panel elegido

En este caso, el panel elegido vuelve a ser el mismo que el de cálculo anterior. Se trata del panel JA 545W HC PERC.

5.3.3.2.- Número de paneles a instalar

Para comenzar con este cálculo y la aplicación de la fórmula se desarrolla que, para el mes más desfavorable que era diciembre, las horas pico sol es de 2,31 horas para una latitud de 36,7º dentro del territorio español.

Sabiendo que, el panel utilizado tendrá una potencia pico de 545 W, se calcula el número de paneles que hay que instalar.

$$N = \frac{E_{a\ producir}}{HPS \cdot P_{pico} \cdot \mu}$$

siendo,

N: Número de paneles solares

HPS: Horas solar pico (h/día)

P_{pico}: Potencia pico del panel solar (W)

μ: Rendimiento del panel (suele tomar el valor de 0,9)

Por lo tanto, el número de paneles necesarios es de:

$$N = \frac{E_{a\ producir}}{HPS \cdot P_{pico} \cdot \mu} = \frac{6637{,}53}{2{,}31 \cdot 545 \cdot 0{,}9} = 5{,}86 \approx 6\ paneles$$

Y, la energía generada por panel es de:

$$E_{panel} = P_{pico} \cdot HPS \cdot \mu = 545 \cdot 2{,}31 \cdot 0{,}9 = 1133{,}06\ W$$

donde,

E_{panel}: Energía producida por panel (Wh/día)

En este caso y, al estar conectado a la red eléctrica, se reducirá el número obtenido de paneles, ya que resultará una gran inversión económica y, se estaría repitiendo un cálculo de vivienda aislada. Es por ello, que se colocarán 4 paneles fotovoltaicos. Los resultados de instalar esta cantidad de paneles son los siguientes:

Mes	HPS (h/día)	Epaneles (Wh/día)	Ea producir (Wh/día)	Energía total (Wh/día)
Enero	2,38	4669,56	6637,53	-1967,97
Febrero	3,21	6298,02	6637,53	-339,51
Marzo	4,34	8515,08	6637,53	1877,55
Abril	4,92	9653,04	6637,53	3015,51

Mayo	5,42	10634,04	6637,53	3996,51
Junio	5,85	11477,7	6637,53	4840,17
Julio	6,43	12615,66	6637,53	5978,13
Agosto	6,12	12007,44	6637,53	5369,91
Septiembre	5,40	10594,8	6637,53	3957,27
Octubre	4,12	8083,44	6637,53	1445,91
Noviembre	2,66	5218,92	6637,53	-1418,61
Diciembre	2,31	4532,22	6637,53	-2105,31

Tabla 58. Variación global de energía entre la producida y la consumida a lo largo del año.

Estas variaciones, han sido calculadas para un número de 4 paneles. Se observa que, a pesar de obtener un consumo mayor diario que el generado en cuatro meses del año, al tener conexión a la red, esos meses no supondrán ningún problema de cara a la falta de abastecimiento eléctrico. Por lo tanto,

$$N = 4\ paneles$$

Se observa en la tabla anterior que, en 8 de los 12 meses del año se obtiene un excedente de producción. Suponiendo en condiciones ideales que, todo ese excedente se puede vender a la compañía suministradora a precio de 0,1 €/kWh, se obtiene el siguiente ahorro económico.

$$E_{ex} \cdot P_{kWh} = 933{,}10 \cdot 0{,}15 = 139{,}965\ €$$

siendo,

E_{ex}: Energía eléctrica sobrante (kW/año)

P_{kWh}: Precio del kWh del excedente energético.

Este valor es muy aproximado debido a que, en los meses donde la media diaria de consumo es superior al generado por los paneles, también se obtendrán excedentes puesto que habrá momentos donde los módulos fotovoltaicos generen energía, pero esta no sea consumida por los habitantes de la construcción de madera.

Al igual que para la instalación fotovoltaica aislada, se tiene presente que la instalación será monofásica según lo establecido en el Real Decreto 244/2019 y en el Real Decreto 15/2018, siendo la potencia generada inferior a los 15 kW.

5.3.4.3.- Estructura de soporte

Se elige la misma estructura de soporte que la elegida en el dimensionamiento para la instalación fotovoltaica aislada. La diferencia es que, para este caso, se dejan dos huecos libres y, por lo tanto, se podrá ampliar la instalación en otro momento.

5.3.3.4.- Inversor

Siguiendo los pasos de cálculos para el dimensionamiento del inversor para el apartado de la instalación fotovoltaica aislada, el inversor es el mismo que el seleccionado para esa situación.

Por lo que, el inversor elegido es el inversor Victron RS 48 V 6000 VA Smart que cuenta con una potencia de 6000 VA y con una tensión de entrada de 48 V.

5.3.3.5.- Cableado

Como esta instalación es una mezcla de la instalación típica de baja tensión de un domicilio, que ya ha sido calculada en el ***Anexo 4*** de este proyecto; y de una instalación solar fotovoltaica aislada, calculada en el ***Apartado 5.2.*** de este ***Anexo 5***. el resultado del cableado es una mezcla de los ya dimensionados en los respectivos anexos. La única sección de conductor que se deberá dimensionar es la correspondiente al conexionado que se produce entre el inversor y el contado bidireccional y el cable de salida desde este hasta su llegada a la red de distribución de energía eléctrica.

Conexión Generadores – Inversor

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	
GENERADORES - INVERSOR	
CABLE USADO: PV H1Z2Z2-K 1,5/1,5 kV	
Material del conductor	Cobre Electrolítico Estañado Clase 5
Aislamiento	PVC
Tensión nominal del conductor (V)	1500
Temperatura Máxima del conductor (ºC)	Servicio normal: 120 / Cortocircuito: 250
CARACTERÍSTICA DE LA INSTALACIÓN	
Tipo de corriente	Alterna
Tensión (V)	83,6
Intensidad de corriente (A)	13,94

Caída de tensión (V)	1,25
Longitud de línea (m)	6,10
Caída de tensión (%)	1,5
Temperatura ambiente (ºC)	40
RESULTADO DEL CÁLCULO	
Sección por intensidad máxima (mm^2)	1,5
Sección por caída de tensión (mm^2)	1,62
Intensidad máxima admisible por el circuito (A)	21
Sección adoptada (mm^2)	2,5

Tabla 59. Conductor Generadores – Inversor.

Conexión Inversor – Contador Bidireccional

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	
INVERSOR - CONTADOR BIDIRECCIONAL	
CABLE USADO: RZ1-K 0,6/1kV	
Material del conductor	Cobre
Aislamiento	Polietileno reticulado (XLPE)
Tensión nominal del conductor (V)	1000
Temperatura Máxima del conductor (ºC)	90
CARACTERÍSTICA DE LA INSTALACIÓN	
Tipo de corriente	Monofásica
Tensión (V)	230
Intensidad de corriente (A)	26,09
Caída de tensión (V)	4,80
Longitud de línea (m)	5,92

Caída de tensión (%)	2
Temperatura ambiente (ºC)	40
RESULTADO DEL CÁLCULO	
Sección por intensidad máxima (mm^2)	4
Sección por caída de tensión (mm^2)	0,28
Intensidad máxima admisible por el circuito (A)	27
Sección adoptada (mm^2)	6
Sección adoptada neutro (mm^2)	6

Tabla 60. Conductor Inversor – Contador Bidireccional.

Conexión Contador Bidireccional – Acometida

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	
CONTADOR BIDIRECCIONAL - ACOMETIDA	
CABLE USADO: RZ1-K 0,6/1kV	
Material del conductor	Cobre
Aislamiento	Polietileno reticulado (XLPE)
Tensión nominal del conductor (V)	1000
Temperatura Máxima del conductor (ºC)	90
CARACTERÍSTICA DE LA INSTALACIÓN	
Tipo de corriente	Monofásica
Tensión (V)	230
Intensidad de corriente (A)	26,09
Caída de tensión (V)	4,80
Longitud de línea (m)	8
Caída de tensión (%)	2

Temperatura ambiente (ºC)	25
RESULTADO DEL CÁLCULO	
Sección por intensidad máxima (mm^2)	4
Sección por caída de tensión (mm^2)	0,38
Intensidad máxima admisible por el circuito (A)	27
Sección adoptada (mm^2)	16
Sección adoptada neutro (mm^2)	16

Tabla 61. Conductor Contador Bidireccional - Acometida.

5.3.4.8.- Puesta a tierra

Según lo indicado en el Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones Aisladas de Red, se deben poner a tierra la estructura metálica del soporte de los paneles, los marcos de los módulos fotovoltaicos y la carcasa del inversor siempre y cuando la instalación trabaje con potencias nominales superiores a 48 V. Es por eso, el motivo de la no instalación de esta puesta a tierra para la instalación fotovoltaica aislada de red.

Con todo lo expuesto en el presente anexo, se considera que todos los cálculos obtenidos son suficientes y están desarrollados en función de lo establecido por las legislaciones aplicables en vigor. El autor de dicho anexo deja constancia de su autoría.

LOZANO RIVERO JUAN JOSE - 26266566Z

Firmado digitalmente por LOZANO RIVERO JUAN JOSE - 26266566Z
Fecha: 2023.06.01 16:58:16 +02'00'

Juan José Lozano Rivero , D.N.I.: 26266566Z

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TFG-JJLR-22-23

Anexo 6: Estudio básico de seguridad y salud

Proyecto de diseño de instalaciones para viviendas aisladas autosuficientes. Aplicación a construcciones de dos alturas y distribución interior flexible.

Grado en Ingeniería Mecánica

Autor: Juan José Lozano Rivero

Tutor: José Alberto Martín Romero

MÁLAGA, 1 de junio de 2.023

Anexo 6: Estudio básico de seguridad y salud

6.1.- Introducción

En este apartado se realiza el estudio básico de seguridad y salud mediante el cual se establecen las medidas oportunas de prevención y protección para que la obra sea realizada en condiciones óptimas por el personal encargado.

6.1.1.- Justificación del estudio básico de seguridad y salud

Conforme al Real Decreto 1627/1997 del 24 de octubre, en el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y más concretamente en el apartado 2 del Artículo 4 que, en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo, el promotor estará obligado a que en fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Para ello, se deberán cumplir los siguientes requisitos fundamentales:

a. El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) resulta inferior a 450.759,09 €, que se corresponde con 75 millones de pesetas.

   PEC = PEM + Gastos Generales + Beneficio Industrial + 21% IVA = 44.771,90 €

   siendo:
   PEM = Presupuesto Ejecución Material

b. La duración estimada de la obra no puede ser superior a 30 días.

   Duración estimada de la obra: 20 días < 30 días.

c. En la obra no podrán trabajas más de 20 trabajadores de forma simultánea.

   Número estimado de trabajadores simultáneos: 10 trabajadores < 20 trabajadores.

d. El volumen de la mano de obra tiene que ser inferior a 500 trabajadores/día (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra).

   Número trabajadores/día: 155,47 trabajadores/día < 500 trabajadores/día

   Este número se puede estimar con la siguiente expresión:

$$\frac{PEM\ x\ MO}{CM}$$

   siendo:

PEM = Presupuesto Ejecución Material

MO = Influencia del coste de mano de obra en el PEM en tanto por uno (varía entre 0,4 y 0,5)

CM = Coste medio diario del trabajador de construcción (varía entre 80 y 100 €).

e. **No se trata** de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Como ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1.997 se cumplen para el presente proyecto, se redacta el únicamente un ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

6.1.2.- Datos del proyecto de la obra

Tipo de obra: Realización de instalaciones para una vivienda construidas con módulos de madera.

Situación: Flexible

Promotor: D. José Alberto Martín Romero.

Proyectista: Juan José Lozano Rivero.

Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto: Juan José Lozano Rivero.

6.1.3.- Objeto del estudio básico de seguridad y salud

De acuerdo con lo especificado en el apartado 2 del Artículo 6 del R.D. 1627/1997, el Estudio Básico deberá contemplar:

- Necesidad de identificar los posibles riesgos laborales para que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas para lograr esa finalidad.
- Normas de seguridad y salud aplicadas en la obra.
- Relación de los riesgos laborales que no pueden suprimirse conforme a lo señalado anteriormente, especificando también las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se proponen medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto).
- Previsión e información útil para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, de cara a aquellos previsibles trabajos posteriores.

6.2.- Normas de seguridad aplicables en la obra.

- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados).
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994).

6.3.- Identificación de riesgos y prevención

6.3.1.- Movimientos de tierras

Riesgos más frecuentes	Medidas preventivas	Protecciones individuales
• Caídas de operarios al mismo nivel • Caídas de operarios al interior de la excavación • Caídas de materiales transportados • Choques o golpes contra objetos • Caídas de objetos sobre operarios • Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles de maquinaria • Ruido, contaminación acústica • Vibraciones • Lesiones y/o cortes en manos y pies • Ambiente pulvígeno • Cuerpos extraños en ojos	• Talud natural del terreno • Limpieza de bolos y viseras • Apuntalamientos, apeos • Achique de aguas • Barandillas en borde de excavación • Tableros o planchas en huecos horizontales • Separación tránsito de vehículos y operarios • Avisadores ópticos y acústicos en maquinaria • No permanecer en radio de acción máquinas • Protección partes móviles maquinaria • Cabinas o pórticos de seguridad	• Casco de seguridad • Botas o calzado de seguridad • Botas de seguridad impermeables • Guantes impermeables • Guantes de lona y piel • Gafas de seguridad • Protectores auditivos • Cinturón antivibratorio • Cinturón de seguridad • Ropa de Trabajo • Impermeable

• Contactos eléctricos directos e indirectos • Condiciones meteorológicas adversas • Trabajos en zonas húmedas o mojadas • Problemas de circulación interna de vehículos y maquinaria • Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno • Contagios por lugares insalubres • Explosiones e incendios • Derivados acceso al lugar de trabajo	• No acopiar materiales junto borde excavación • Conservación adecuada vías de circulación • No permanecer bajo frente excavación • Distancia de seguridad líneas eléctricas	

Tabla 62. Riesgos, medidas preventivas y protecciones individuales aplicados en trabajos de movimientos de tierra.

6.3.2.- Cubiertas inclinadas, materiales ligeros

Riesgos más frecuentes	Medidas preventivas	Protecciones individuales
• Caídas de operarios al mismo nivel • Caídas de operarios a distinto nivel • Caída de objetos sobre operarios • Caídas de materiales transportados • Choques o golpes contra objetos • Atrapamientos y aplastamientos	• Marquesinas rígidas • Barandillas • Escaleras auxiliares adecuadas • Escalera de acceso con peldaños y protegida • Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas • Plataformas de descarga de material. • Evacuación de escombros	• Casco de seguridad • Botas o calzado de seguridad • Guantes de lona y piel • Gafas de seguridad • Guantes impermeables • Cinturón de seguridad • Protectores auditivos • Ropa de trabajo

• Lesiones y/o cortes en manos y pies • Sobreesfuerzos • Ruidos, contaminación acústica • Vibraciones • Ambiente pulvígeno • Cuerpos extraños en los ojos • Contactos eléctricos directos e indirectos • Condiciones meteorológicas adversas. • Trabajos en zonas húmedas o mojadas • Derivados de medios auxiliares usados • Derivados del acceso al lugar de trabajo • Derivados de almacenamiento inadecuado de productos combustibles	• Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito • Habilitar caminos de circulación	

Tabla 63. Riesgos, medidas preventivas y protecciones individuales aplicados en trabajos en cubiertas inclinadas.

6.3.3.- Albañilería y cerramientos

Riesgos más frecuentes	Medidas preventivas	Protecciones individuales
• Caídas de operarios al mismo nivel • Caídas de operarios a distinto nivel • Caída de objetos sobre operarios	• Marquesinas rígidas • Barandillas • Pasos o pasarelas • Escaleras auxiliares adecuadas • Escalera de acceso peldañeada y protegida	• Casco de seguridad • Botas o calzado de seguridad • Guantes de lona y piel • Protectores auditivos • Guantes impermeables

• Caídas de materiales transportados • Choques o golpes contra objetos • Atrapamientos, aplastamientos en medios de elevación y transporte • Lesiones y/o cortes en manos y/o pies • Sobreesfuerzos • Vibraciones • Ruidos, contaminación acústica • Ambiente pulvígeno • Cuerpos extraños en los ojos • Contactos eléctricos directos • Contactos eléctricos indirectos • Derivados medios auxiliares usados • Derivados del acceso al lugar de trabajo	• Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas • Plataformas de descarga de material • Mantenimiento adecuado de la maquinaria • Evacuación de escombros • Iluminación natural o artificial adecuada • Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito	• Gafas de seguridad • Cinturón de seguridad • Ropa de trabajo

Tabla 64. Riesgos, medidas preventivas y protecciones individuales aplicados en trabajos de albañilería y cerramientos.

6.3.4.- Terminaciones

Riesgos más frecuentes	Medidas preventivas	Protecciones individuales
• Caídas de operarios al mismo nivel • Caídas de operarios a distinto nivel • Caídas de objetos sobre operarios	• Marquesinas rígidas • Barandillas • Escaleras auxiliares adecuadas • Escalera de acceso peldañeada y protegida	• Casco de seguridad • Botas o calzado de seguridad impermeables • Guantes de lona y piel • Guantes impermeables

• Caídas de materiales transportados • Choques o golpes contra objetos • Atrapamientos y aplastamientos • Lesiones y/o cortes en manos y/o pies • Sobreesfuerzos • Atropellos, colisiones, alcances, vuelcos de camiones • Ruido, contaminación acústica • Vibraciones • Ambiente pulvígeno • Cuerpos extraños en los ojos • Dermatosis por contacto cemento y cal • Contactos eléctricos directos e indirectos • Ambientes pobres en oxigeno • Inhalación de gases y vapores • Trabajos en zonas húmedas o mojadas • Incendios y explosiones • Derivados de medios auxiliares usados • Quemaduras • Derivados del acceso al lugar de trabajo • Derivados del almacenamiento	• Carcasas o resguardos de protección de partes móviles de máquinas • Mantenimiento adecuado de la maquinaria • Plataformas de descarga de material • Evacuación de escombros • Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito	• Protectores auditivos • Gafas de seguridad • Cinturón de seguridad • Ropa de trabajo

inadecuado de productos combustibles		

Tabla 65. Riesgos, medidas preventivas y protecciones individuales aplicados en trabajos de terminación.

6.3.5.- Instalaciones (fontanería, saneamiento, eléctrica, fotovoltaica)

Riesgos más frecuentes	Medidas preventivas	Protecciones individuales
• Caídas de operarios al mismo nivel • Caídas de operarios a distinto nivel • Caídas de objetos sobre operarios • Choques o golpes contra objetos • Atrapamientos y aplastamientos • Lesiones y/o cortes en manos y/o pies • Sobreesfuerzos • Contaminación acústica • Cuerpos extraños en los ojos • Afecciones en la piel • Contactos eléctricos directos e indirectos • Ambientes pobres en oxigeno • Inhalación de gases y vapores • Trabajos en zonas húmedas o mojadas • Incendios y explosiones • Derivados de medios auxiliares usados	• Marquesinas rígidas • Barandillas • Escaleras auxiliares adecuadas • Escalera de acceso peldañeada y protegida • Carcasas o resguardos de protección de partes móviles de máquinas • Plataformas de descarga de material • Mantenimiento adecuado de la maquinaria • Evacuación de escombros • Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito	• Casco de seguridad • Botas o calzado de seguridad • Botas de seguridad impermeables • Gafas de seguridad • Guantes de lona y piel • Guantes impermeables • Protectores auditivos • Pantalla de soldador • Cinturón de seguridad • Ropa de trabajo

• Radiaciones y derivados de soldadura • Quemaduras • Derivados del acceso al lugar de trabajo • Derivados del almacenamiento inadecuado de productos combustibles		

Tabla 66. Riesgos, medidas preventivas y protecciones individuales aplicados en trabajos de montaje de las instalaciones.

La protección de los operarios que trabajan en alturas de más de 2 m, como ocurre en este caso para la instalación de los paneles fotovoltaicos y, además sobre una cubierta con bastante inclinación, es la siguiente:

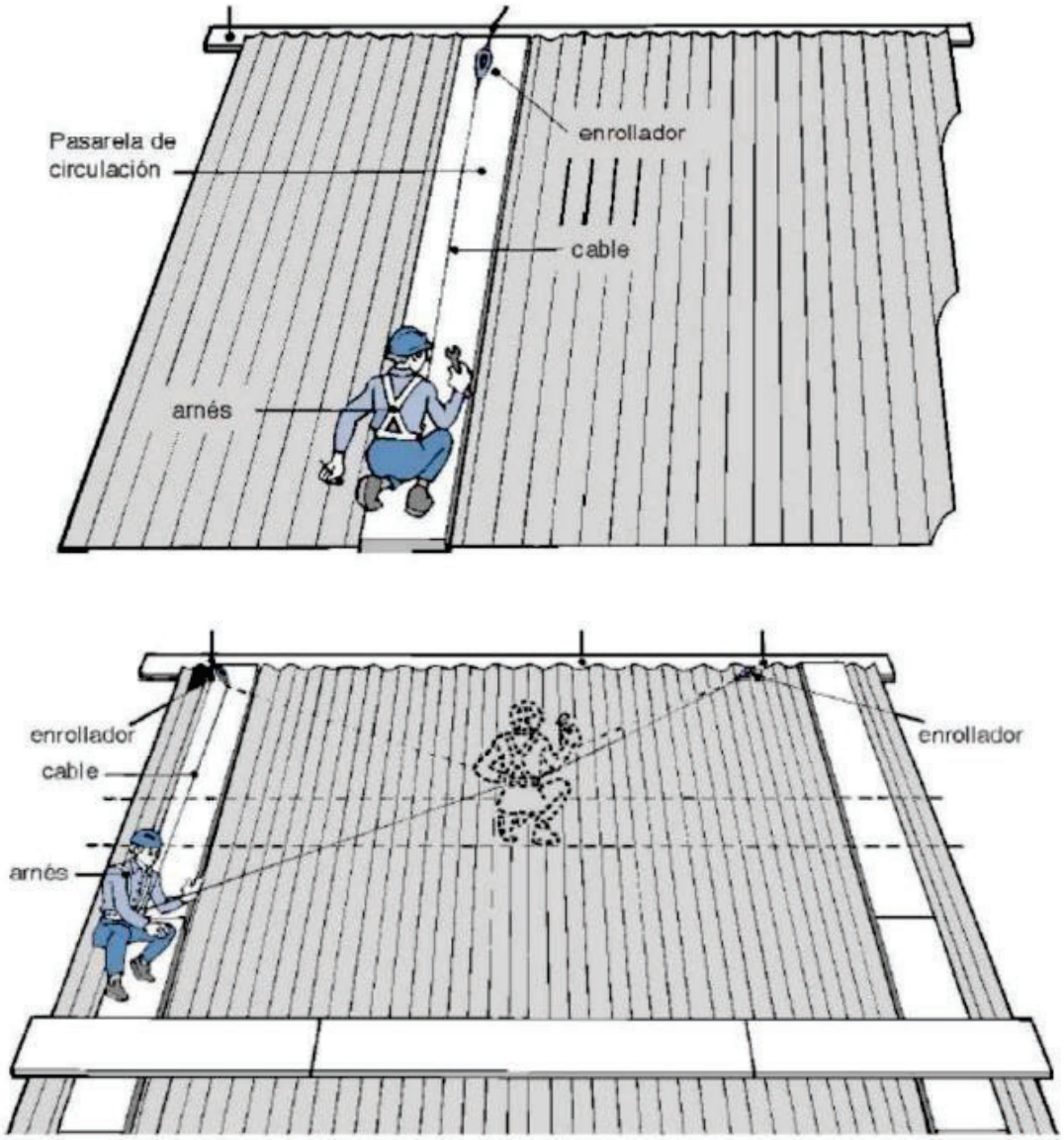


Figura 79. Protección de operarios en cubiertas de materiales ligeros. Fuente: Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

6.4.- Botiquín

Se dispondrá de un botiquín en el centro de trabajo con el fin de solventar o reducir los daños ocasionados durante la jornada laboral de los trabajadores. Este botiquín estará a cargo de una persona capacitada.

6.5.- Presupuesto de seguridad y salud

Con relación al Presupuesto de Ejecución Material (PEM) del proyecto, se ha de destacar que se ha reservado un Capítulo con una partida alzada de 2.567,66 € para cubrir los gastos generados por la compra de los productos de protección de cara a la Seguridad y Salud.

6.6.- Trabajos posteriores

En el apartado 3 del Artículo 6 del Real Decreto 1627/1.997 se establece que en un Estudio Básico se deben contemplar también las previsiones y las informaciones para efectuar en su día, en las condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores, como pueden ser reparación, conservación y mantenimiento.

Riesgos más frecuentes	Medidas preventivas	Protecciones individuales
• Caídas al mismo nivel en suelo • Caídas de altura en huecos horizontales • Caídas por huecos en cerramientos • Caídas por resbalones • Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria • Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación o deterioro de sistemas eléctricos. • Fuego por combustibles, modificación de instalación eléctrica o por acumulación de desechos peligrosos • Explosión de combustibles mal almacenados • Impacto de: elementos de la maquinaria, desprendimientos de elementos constructivos, deslizamiento de objetos, roturas debidas a la presión del viento, por roturas por exceso de carga	• Escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros • Anclajes de cinturones para reparación de tejados y cubiertas • Anclajes para poleas para izado de muebles en mudanzas	• Casco de seguridad • Ropa de trabajo • Cinturones de seguridad y resistencia adecuada para reparar tejados y cubiertas inclinadas

• Contactos eléctricos directos • Contactos eléctricos indirectos • Toxicidad de productos empleados o almacenados en el edificio. • Vibraciones de origen interno y externo • Contaminación por ruido		

Tabla 67. Riesgos, medidas preventivas y protecciones individuales aplicados en trabajos posteriores.

6.7.- Obligaciones del promotor

Con anterioridad al comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente, y que será redactado con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1.997. Dicho aviso será expuesto en la obra de forma visible y se verá modificado si se produjeran cambios.

6.8.- Coordinador de seguridad y salud

Cabe mencionar que el Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá ser realizado ser dirigido por la misma persona.

Durante la ejecución de la obre, el Coordinador en materia de seguridad y salud, deberá ser capaz de desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de seguridad y prevención.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que el personal aplique de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, las actividades referidas en el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1.997.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Permitir únicamente el tránsito por la obra del personal encargado de la realización de la misma.
- Coordinar las acciones y funciones de control para la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

Cuando no fuera necesario la designación del Coordinador, la responsabilidad de estas funciones recaerá sobre la Dirección Facultativa.

6.9.- Plan de seguridad y salud en el trabajo

En relación con la aplicación del Estudio Básico de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra, deberá elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen detenidamente y se desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y en función del propio sistema de ejecución de obra. En el mencionado Plan, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con su correspondiente justificación técnica, no podrán implicar una disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio Básico.

Dicho Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, con anterioridad al inicio de los trabajos. Aunque este podrá ser modificado por el contratista en durante el proceso de ejecución de la misma, debido a la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero que siempre contará con la aprobación expresa del Coordinador.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, tendrán poder en relación con este tema y podrán presentar por escrito y de manera razonada, cualquier tipo de sugerencia que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

6.10.- Obligaciones del contratista

El contratista estará obligado a:

a. La aplicación de los principios de acción preventiva que recogidos en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:
    - Mantenimiento de obra en buen estado de limpieza.
    - Manipulación de los materiales y la utilización de medios auxiliares.
    - El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con el fin de corregir los defectos que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
    - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
    - Adaptación del período de tiempo efectivo que se dedicará a los distintos trabajo o fases de trabajo.
    - Cooperación entre los intervinientes en la obra.
b. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

c. Cumplir con la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta también el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.

d. Instruir adecuadamente a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en todo lo referido a seguridad y salud.

e. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Los propios trabajadores autónomos también serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente, respondiendo solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades ejercidas por el Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas.

6.11.- Obligaciones de trabajadores autónomos

Los trabajadores autónomos tienen la obligación de:

a. Aplicar los principios de la acción preventiva recogida en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y, en particular:

   - Mantenimiento de obra en buen estado de orden y limpieza.
   - Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
   - Adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicar a los distintos trabajos o fases de trabajo.
   - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
   - Cooperación entre los intervinientes en la obra.

b. Cumplir con las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.

c. Actuar conforme a los deberes previstos en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.

d. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

e. Uso de equipos de trabajo que se ajusten a marcado en el Real Decreto 1215/ 1.997.

f. Uso de elementos de protección individual en lo previsto en el Real Decreto 773/1.997.

g. Atender las indicaciones y cumplir con las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

6.12.- Libro de incidencias

Será de obligado cumplimiento la disposición en cada centro de trabajo de un Libro de Incidencias con el fin de controlar y realizar el seguimiento del Plan de Seguridad y Salud. Este libro constará de hojas duplicadas y será facilitado por el Colegio profesional en el que esté inscrito el técnico encargado de dicho Plan.

Este libro nunca podrá ser extraído de la propia obre y deberá estar en poder del Coordinador y, podrán hacer anotaciones en él tanto la Dirección Facultativa, los contratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención, los representantes de los trabajadores y los técnicos especializados pertenecientes a Administraciones públicas con competencias en esta materia. Tras cualquier anotación en el Libro de Incidencias, estará obligado el Coordinador a remitir una copia en el plazo de veinticuatro horas a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia donde se realiza la obra. De la misma manera, el Coordinador tendrá que informar al contratista, así como a los representantes de los trabajadores.

6.13.- Paralización de los trabajos

En el momento en el que el Coordinador aprecie cualquier incumplimiento de las medidas de seguridad y salud durante la ejecución de las obras, avisará al contratista y señalará lo acontecido en el correspondiente Libro de Incidencias. El Coordinador cuenta con la potestad de, si los hechos ocurridos suponen un riesgo grave para la seguridad de los trabajadores, disponer la paralización de una parte de los trabajos o de la obra completa. Informará a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia dónde se realiza la obra, informando también a contratista y a los representantes de los trabajadores.

6.14.- Derechos de trabajadores

- El contratista deberá asegurarse de que la información transmitida sobre la seguridad y salud sea comprendida en su totalidad por los trabajadores para que puedan adoptar todas las medidas preventivas marcadas en el Plan de Seguridad y Salud.
- El contratista deberá facilitar una copia del Plan de Seguridad y Salud y de las modificaciones, en caso de que las hubiera, a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

6.15.- Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a las obras

Siempre que lo exijan las características de los trabajos, las circunstancias o cualquier riesgo se aplicarán las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

TFG-JJLR-22-23

Con todo lo expuesto en el presente anexo, se considera que todos los cálculos obtenidos son suficientes y están desarrollados en función de lo establecido por las legislaciones aplicables en vigor. El autor de dicho anexo deja constancia de su autoría.

LOZANO RIVERO JUAN JOSE - 26266566Z

Firmado digitalmente por LOZANO RIVERO JUAN JOSE - 26266566Z
Fecha: 2023.06.01 16:58:41 +02'00'

Juan José Lozano Rivero , D.N.I.: 26266566Z

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TFG-JJLR-22-23

Anexo 7: Estudio gestión de residuos de construcción

Proyecto de diseño de instalaciones para viviendas aisladas autosuficientes. Aplicación a construcciones de dos alturas y distribución interior flexible.

Grado en Ingeniería Mecánica

Autor: Juan José Lozano Rivero

Tutor: José Alberto Martín Romero

MÁLAGA, 1 de junio de 2.023

7.1.- Introducción

En el presento anexo se van a describir la gestión de residuos correspondiente a las obras realizadas en la construcción de madera. Se tendrán en cuenta los diferentes procesos de reutilización y reciclaje de dichos desechos.

Es definido como residuos de construcción y demolición (RCD) a cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo su definición de "residuo" incluida en el artículo 3.a de la Ley 10/1998, del 21 de abril, sea producto de una obra de construcción o demolición.

Según lo establecido en el artículo 4 del Real Decreto 105/2008 del 1 de febrero, por el que se regula tanto la producción como la gestión de los residuos de construcción y demolición, se considera como obligatorio la introducción de un estudio de gestión de residuos producidos en la construcción y demolición. Este estudio debe contener los siguientes aspectos:

- Estimación de la cantidad de residuos que se producirán en la obra.
- Medidas para la prevención de residuos.
- Estudio de los posibles procesos de reutilización y reciclaje.
- Estimación del coste que supondrá los residuos de construcción.
- Medidas para la separación de los desechos de construcción.

7.2. Prevención en la generación de residuos

Uno de los objetivos de la realización de este documento es el optar por soluciones de diseño en las instalaciones que generen la cantidad mínima de residuos posibles. Para poder lograr este objetivo, se tienen en cuenta diferentes factores:

- Proteger desde la llegada a obra todos los materiales y herramientas que tengan una función activa o pasiva en la realización de las obras.
- Almacenamiento de materiales de composición líquida en lugares poco transitados con la finalidad de evitar posibles derrames.
- Almacenar los elementos prefabricados en su embalaje hasta su instalación en la obra.
- Se deben utilizar materiales que dispongan de certificados ambientales.
- Planificar bien los materiales que se utilizarán en las obras con el fin de no excederse en las cantidades, generando así menores residuos.

Se debe tener en cuenta que una mayor producción de residuos, incrementarán los costes tanto directos, en los propios desechos como en costes indirectos, como son el transporte a los vertederos correspondientes.

7.3.- Estimación de la cantidad de residuos generados

Se tiene en cuenta que los residuos generados debido a la realización de las instalaciones, vendrán en su mayoría determinados por las excavaciones realizadas para las correspondientes zanjas drenantes, arquetas, pozos, etc.

	Volumen total (m^3)	Volumen que se reutiliza (m^3)	Volumen para eliminar (m^3)
Tierra producto de la excavación	80	0	80

Tabla 68. Residuos provocados en la excavación.

Para tener en cuenta el resto de los productos que se generan como desechos en las obras, se aplica la siguiente expresión que esta extraída del capítulo 4 del II Plan Nacional de RCD.

En obras nuevas:

$$R = 120\ kg/m^2 \cdot S$$

donde,

R: Residuo generado (kg)

S: Superficie construida (m^2)

Sustituyendo:

$$R = 120 \frac{kg}{m^2} \cdot 75\ m^2 = 9000\ kg$$

Por lo tanto, el resto de los residuos suponen de forma aproximada un total de 9 toneladas.

Según el Plan Nacional de Residuos 2001-2006, se pueden obtener los porcentajes de residuos de la obra. También en el Plan RCD de la Comunidad Autónoma de Madrid se establecen estos porcentajes, pero con ligeras variaciones en los valores dependiendo del tipo de obra.

Tipo de residuo	**% En peso**	**Kg de cada tipo de RCD**
RCD: Residuo de naturaleza no pétrea		
Madera	0,055	495
Asfalto	0,050	450
Papel	0,002	18
Metales	0,030	270
Plástico	0,020	180

Yeso	0,001	9
Vidrio	0,003	27
Total	**0,161**	**1449**
RCD: Residuo de naturaleza pétrea		
Áridos	0,510	4590
Hormigón	0,100	900
Cerámicos	0,050	450
Piedra	0,100	900
Total	0,715	6435
RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
Basura	0,084	756
Potencialmente peligrosos y otros	0,040	360
Total	**0,124**	**1116**

Tabla 69. Estimación de kilogramos de residuos por tipo.

Tipo de residuo	**Kg de cada tipo de RCD**	**Densidad tipo (kg/m^3)**	**Volumen de residuos (m^3)**
RCD: Naturaleza no pétrea			
Madera	495	600	0,825
Asfalto	450	500	0,900
Papel	18	900	0,020
Metales	270	1500	0,180
Plástico	180	900	0,200
Yeso	9	1200	0,008

Vidrio	27	1500	0,018
Total	**1449**		**2,151**
RCD: Naturaleza pétrea			
Áridos	4590	1500	3,060
Hormigón	900	1500	0,600
Cerámicos	450	1500	0,300
Piedra	900	1500	0,600
Total	**6435**		**4,56**
RCD: Potencialmente peligrosos y otros			
Basura	756	900	0,840
Potencialmente peligrosos y otros	360	900	0,400
Total	**1116**		**1,240**

Tabla 70. Estimación de volumen de residuos por tipo.

7.4.- Destino de los residuos generados

Según los residuos generados que se obtienen en la realización de las obras, cada uno de ellos recibirá un tratamiento diferente en función de su composición y efecto sobre el medio ambiente.

Es por eso por lo que, en la siguiente tabla se resumen los destinos finales de cada uno de los desechos ya mencionados en el anterior apartado.

Residuos de construcción	**Tratamiento**	**Destino**
RCD Nivel 1		
Tierras y piedras producidas por la excavación	Eliminación	Planta para tratamiento de residuos inertes
RCD Nivel 2		
RCD de naturaleza no pétrea		

Madera	Reciclaje	Gestor autorizado de RNP
Asfalto	Reciclaje	Planta reciclaje de RCD
Papel	Reciclaje	Gestor autorizado de RNP
Metales	Reciclaje	Gestor autorizado de RNP
Plástico	Reciclaje	Gestor autorizado de RNP
Yeso	Reciclaje	Gestor autorizado de RNP
Vidrio	Reciclaje	Gestor autorizado de RNP
RCD de naturaleza pétrea		
Áridos	Reciclaje	Planta reciclaje de RCD
Hormigón	Reciclaje	Planta reciclaje de RCD
Cerámicos	Reciclaje	Planta reciclaje de RCD
Piedra	Reciclaje	Planta reciclaje de RCD
RCD Potencialmente peligrosos y otros		
Basuras	Reciclaje/Eliminación	Planta reciclaje de RSU
Potencialmente peligrosos y otros	Reciclaje / Tratamiento / Eliminación	Gestor autorizado de RP

Tabla 71. Tratamiento y destino de residuos.

7.5.- Gestores autorizados de residuos a nivel nacional

Como no se conoce la ubicación de la vivienda debido a su flexibilidad, se intenta buscar empresas gestoras de residuos que estén repartidas por España. Es por ello se obtienen varias asociaciones a partir de la información brindada por MITECO en la página web, que están conformadas por entidades gestoras de residuos en diferentes puntos del país español.

Asociación	Descripción	Datos de contacto de la asociación
AEVERSU	Asociación de Empresas de Valorización Energética de Residuos Urbanos	https://aeversu.org/
ECOVIDRIO	Empresa encargada del tratamiento de los residuos de vidrio	https://www.ecovidrio.es/ 914 118 344
REPACAR	Asociación Española de Recicladores Recuperadores de Papel y Cartón	https://www.repacar.org/ 914 011 994
ANAIP	Asociación que representa y agrupa a la industria española de la transformación de plásticos	https://www.anaip.es/
CICLOPLAST	Prevención y el reciclado de los plásticos.	https://www.cicloplast.com/ 91 571 76 06
CONFEMETAL	Prevención y el reciclado de los plásticos.	https://confemetal.es/

Tabla 72. Asociaciones encargadas de la gestión de residuos en España.

7.6.- Medidas para la separación de residuos en obra

Tal y como se establece en el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, durante la realización de las obras deben separarse los residuos generados en la construcción de las instalaciones siempre y cuando se superen los siguientes umbrales.

Material	Cantidad umbral (t)	Cantidad obtenida (t)
Hormigón	80	0,450
Cerámicos	40	0,450

Metal	2	0,27
Madera	1	0,495
Vidrio	1	0,027
Plásticos	0,5	0,180
Cartón y papel	0,5	0,018

Tabla 73. Cantidades en toneladas de residuos.

Como se observa, no se supera en ninguno de los residuos la cantidad limite establecida. Por lo tanto, no se tiene la obligación de separar los diferentes residuos en obra. Aunque es recomendable aun así dicha separación.

7.7.- Estimación económica de los residuos generados

En cuanto a la cuantía económica que supone la generación de los RCD, se obtiene la siguiente estimación de estos desechos.

Residuos de construcción	**Volumen (m^3)**	**Precio por volumen (€/m^3)**	**Precio total (€)**
RCD Nivel 1			
Tierras y piedras producidas por la excavación	80	1,45	116
RCD Nivel 2			
RCD de naturaleza no pétrea			
Madera	0,825	15,55	12,83
Asfalto	0,9	15,55	14

TFG-JJLR-22-23

Papel	0,02	23,05	0,46
Metales	0,18	12,52	2,26
Plástico	0,2	23,15	4,63
Yeso	0,008	13,95	0,12
Vidrio	0,018	12,85	0,24
RCD de naturaleza pétrea			
Áridos	3,06	12,55	38,41
Hormigón	0,6	13,95	8,37
Cerámicos	0,3	14,85	4,46
Piedra	0,6	13,35	8,01
RCD Potencialmente peligrosos y otros			
Basuras	0,84	16,8	14,12
Potencialmente peligrosos y otros	0,4	20,25	8,1
Total			**232,01**

Tabla 74. Presupuesto estimado por generación de residuos.

Con todo lo expuesto en el presente anexo, se considera que todos los cálculos obtenidos son suficientes y están desarrollados en función de lo establecido por las legislaciones aplicables en vigor. El autor de dicho anexo deja constancia de su autoría.

Juan José Lozano Rivero , D.N.I.: 26266566Z

LOZANO RIVERO JUAN JOSE - 26266566Z

Firmado digitalmente por LOZANO RIVERO JUAN JOSE - 26266566Z
Fecha: 2023.06.01 16:59:39 +02'00'

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TFG-JJLR-22-23

Anexo 8: Documentación técnica

Proyecto de diseño de instalaciones para viviendas aisladas autosuficientes. Aplicación a construcciones de dos alturas y distribución interior flexible.

Grado en Ingeniería Mecánica

Autor: Juan José Lozano Rivero

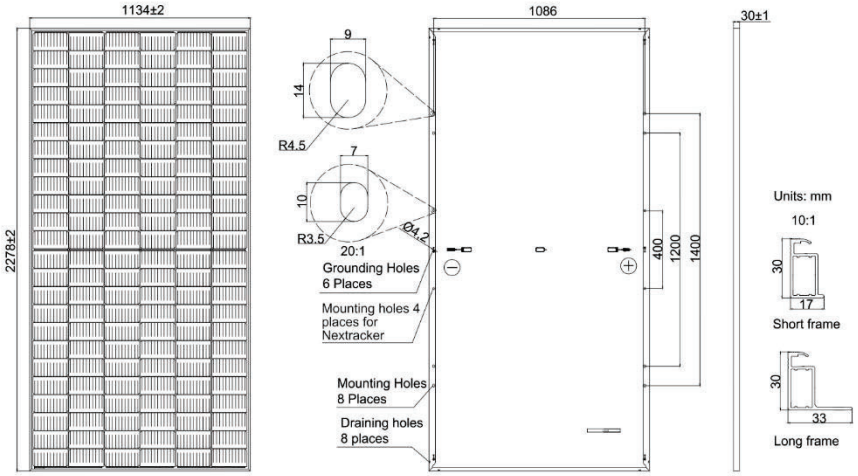
Tutor: José Alberto Martín Romero

MÁLAGA, 1 de junio de 2.023

JA SOLAR

JAM72S30 530-555/MR Series

MECHANICAL DIAGRAMS



Remark: customized frame color and cable length available upon request

SPECIFICATIONS

Cell	Mono
Weight	27.8kg
Dimensions	2278±2mm×1134±2mm×30±1mm
Cable Cross Section Size	4mm² (IEC), 12 AWG(UL)
No. of cells	144(6×24)
Junction Box	IP68, 3 diodes
Connector	MC4-EVO2/ QC 4.10-351
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 200mm(+)/300mm(-); Landscape: 1300mm(+)/1300mm(-)
Packaging Configuration	36pcs/Pallet 720pcs/40HQ Container

ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

TYPE	JAM72S30 -530/MR	JAM72S30 -535/MR	JAM72S30 -540/MR	JAM72S30 -545/MR	JAM72S30 -550/MR	JAM72S30 -555/MR
Rated Maximum Power(Pmax) [W]	530	535	540	545	550	555
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	49.30	49.45	49.60	49.75	49.90	50.02
Maximum Power Voltage(Vmp) [V]	41.31	41.47	41.64	41.80	41.96	42.11
Short Circuit Current(Isc) [A]	13.72	13.79	13.86	13.93	14.00	14.07
Maximum Power Current(Imp) [A]	12.83	12.90	12.97	13.04	13.11	13.18
Module Efficiency [%]	20.5	20.7	20.9	21.1	21.3	21.5
Power Tolerance	0~+5W					
Temperature Coefficient of Isc(α_Isc)	+0.045%/°C					
Temperature Coefficient of Voc(β_Voc)	-0.275%/°C					
Temperature Coefficient of Pmax(γ_Pmp)	-0.350%/°C					
STC	Irradiance 1000W/m², cell temperature 25°C, AM1.5G					

Remark: Electrical data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the offer.They only serve for comparison among different module types.

ELECTRICAL PARAMETERS AT NOCT

TYPE	JAM72S30 -530/MR	JAM72S30 -535/MR	JAM72S30 -540/MR	JAM72S30 -545/MR	JAM72S30 -550/MR	JAM72S30 -555/MR
Rated Max Power(Pmax) [W]	401	405	408	412	416	420
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	46.18	46.31	46.43	46.55	46.68	46.85
Max Power Voltage(Vmp) [V]	38.57	38.78	38.99	39.20	39.43	39.66
Short Circuit Current(Isc) [A]	11.01	11.05	11.09	11.13	11.17	11.21
Max Power Current(Imp) [A]	10.39	10.43	10.47	10.51	10.55	10.59
NOCT	Irradiance 800W/m², ambient temperature 20°C,wind speed 1m/s, AM1.5G					

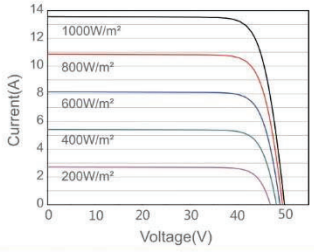
*For NexTracker installations, Maximum Static Load, Front is 1800Pa while Maximum Static Load, Back is 1800Pa.

OPERATING CONDITIONS

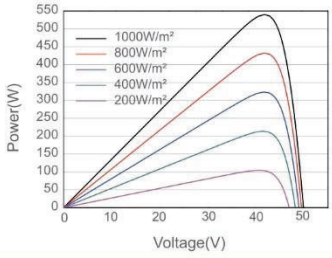
Maximum System Voltage	1000V/1500V DC
Operating Temperature	-40℃~+85℃
Maximum Series Fuse Rating	25A
Maximum Static Load,Front* Maximum Static Load,Back*	5400Pa(112lb/ft²) 2400Pa(50lb/ft²)
NOCT	45±2℃
Safety Class	Class Ⅱ
Fire Performance	UL Type 1

CHARACTERISTICS

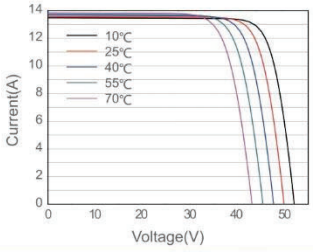
Current-Voltage Curve JAM72S30-540/MR



Power-Voltage Curve JAM72S30-540/MR



Current-Voltage Curve JAM72S30-540/MR



BAE SECURA PVV solar

Technical Specification for Valve Regulated Lead-Acid Batteries (VRLA-GEL)



1. Application

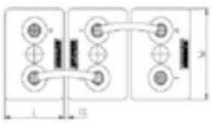
BAE *SECURA PVV solar* batteries don't need to be refilled with water during the whole service life. Therefore, this battery type is maintenance-free This eliminates checking of electrolyte level.
The batteries are used to store electric energy in medium and large solar photovoltaic installations.
Due to the robust tubular plate design BAE PVV Batteries are excellent suited for highest requirements regarding cycling ability and long life time.

2. Technical data (Reference temperature 20 °C)

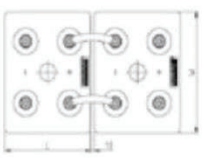
Type	$C_{1\,h}$ Ah	$C_{10\,h}$ Ah	$C_{20\,h}$ Ah	$C_{72\,h}$ Ah	$C_{100\,h}$ Ah	$C_{120\,h}$ Ah	$C_{240\,h}$ Ah	R_i 1) mV	I_k 2) kA	Length (L) mm	Width (W) mm	Height (H) mm	Weight kg
U_e V/cell	1.67	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80						
2 PVV 140	71	121	134	153	157	158	165	1.65	1.30	105	208	420	12.4
3 PVV 210	107	182	202	229	236	238	247	1.15	1.86	105	208	420	17.1
4 PVV 280	143	243	268	306	314	318	331	0.89	2.40	105	208	420	19.4
5 PVV 350	179	304	336	383	393	397	412	0.73	2.91	126	208	420	23.3
6 PVV 420	215	364	404	460	472	477	496	0.63	3.39	147	208	420	27.4
5 PVV 550	254	447	506	570	583	589	609	0.68	3.14	126	208	535	31.4
6 PVV 660	302	529	598	671	686	693	715	0.58	3.64	147	208	535	36.9
7 PVV 770	350	610	688	770	788	795	820	0.52	4.12	168	208	535	42.4
6 PVV 900	417	729	834	943	968	978	1,012	0.46	4.63	147	208	710	51.0
7 PVV 1050	492	858	980	1,116	1,140	1,154	1,195	0.36	5.81	215	193	710	61.9
8 PVV 1200	559	970	1,106	1,252	1,280	1,296	1,344	0.32	6.54	215	193	710	68.8
9 PVV 1350	616	1,090	1,252	1,418	1,450	1,464	1,524	0.34	6.29	215	235	710	77.0
10 PVV 1500	691	1,200	1,382	1,562	1,600	1,620	1,675	0.28	7.50	215	235	710	83.9
11 PVV 1650	748	1,320	1,512	1,713	1,750	1,764	1,836	0.28	7.56	215	277	710	92.2
12 PVV 1800	822	1,440	1,644	1,857	1,900	1,920	1,989	0.24	8.63	215	277	710	99.2
11 PVV 2090	839	1,570	1,772	2,023	2,070	2,088	2,169	0.27	7.86	215	277	855	108.2
12 PVV 2280	927	1,710	1,918	2,181	2,230	2,256	2,337	0.23	9.18	215	277	855	116.5
13 PVV 2470	1,040	1,890	2,120	2,426	2,490	2,508	2,592	0.18	11.91	215	400	815	131.4
14 PVV 2660	1,125	2,070	2,320	2,678	2,740	2,772	2,880	0.17	12.63	215	400	815	141.2
15 PVV 2850	1,191	2,170	2,420	2,772	2,840	2,868	2,976	0.16	13.25	215	400	815	147.9
16 PVV 3040	1,265	2,300	2,580	2,937	3,000	3,036	3,144	0.15	13.94	215	400	815	156.2
17 PVV 3230	1,358	2,480	2,780	3,182	3,260	3,300	3,408	0.14	15.32	215	490	815	173.6
18 PVV 3420	1,433	2,610	2,920	3,348	3,420	3,468	3,576	0.13	16.03	215	490	815	181.4
19 PVV 3610	1,507	2,740	3,080	3,506	3,590	3,624	3,744	0.12	16.70	215	490	815	189.6
20 PVV 3800	1,581	2,870	3,220	3,664	3,750	3,792	3,912	0.12	17.37	215	490	815	197.8
22 PVV 4180	1,740	3,210	3,600	4,118	4,220	4,272	4,416	0.11	18.43	215	580	815	205.7
24 PVV 4560	1,887	3,470	3,900	4,442	4,550	4,596	4,752	0.10	19.76	215	580	815	222.0
26 PVV 4940	2,014	3,650	4,060	4,608	4,710	4,764	4,920	0.10	21.02	215	580	815	235.1

1, 2) Internal resistance R_i and short circuit current I_k according to IEC 60896-21
Height (H) is the maximum height between container bottom and top of the bolts in assembled condition.
All values given in the table correspond to 100 % DOD without voltage drop of connectors. Please consider item 7.

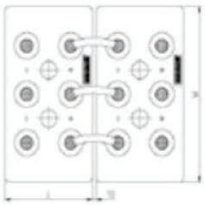
3. Terminal positions



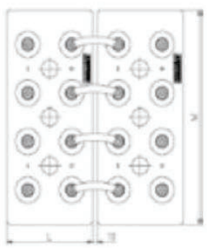
2 PVV 140 to 6 PVV 900



7 PVV 1050 to 12 PVV 2280



13 PVV 2470 to 16 PVV 3040



17 PVV 3230 to 26 PVV 4940

Terminals are designed as female poles with brass inlay M10 for flexible insulated copper cables with cross-section 25, 35, 50, 70, 95 or 120 mm² or insulated solid copper connectors with cross-section 90, 150 or 300 mm².

BAE
Energy from Batteries

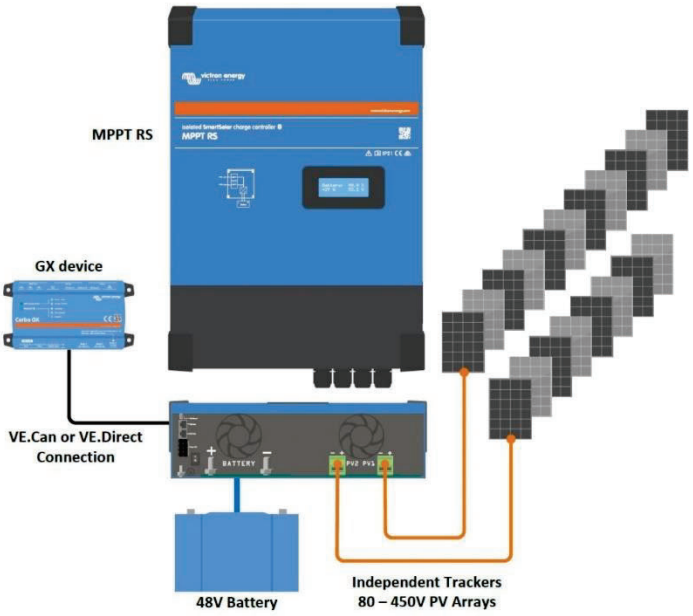
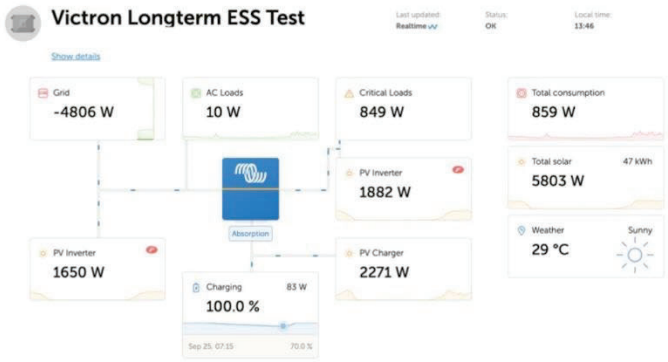
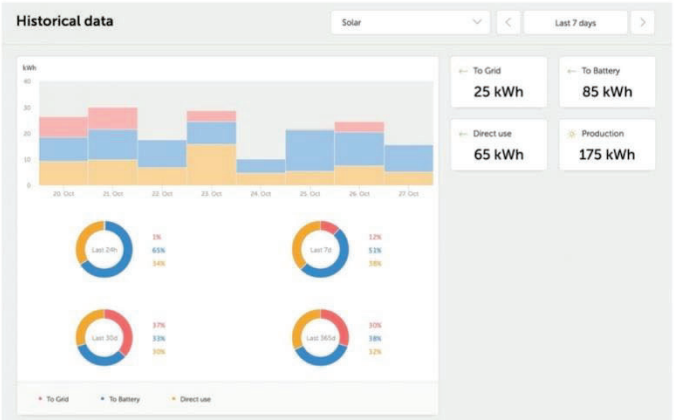


Diagrama de ejemplo de sistema
El MPPT RS de 100 A combinado con un dispositivo GX, cargando una batería de 48 V con dos cadenas FV solares separadas.

Portal VRM
Cuando el MPPT RS esté conectado a un dispositivo GX con conexión a Internet, o al GlobalLink 520 con conectividad 4G integrada, podrá acceder a nuestro sitio web gratuito de seguimiento a distancia (VRM). Le mostrará todos los datos de su sistema en un completo formato gráfico. Se pueden recibir alarmas por correo electrónico.





MPPT RS SmartSolar aislado	450|100	450|200
CARGADOR		
Tensión de la batería	48 V	
Corriente de carga nominal	100 A	200 A
Potencia de carga máxima	5,8 kW a 57,6 V	11,5 kW a 57,6 V
Tensión de carga de "absorción"	Valores predeterminados: 57,6 V (regulable)	
Tensión de carga de "flotación"	Valores predeterminados: 55,2 V (regulable)	
Rango de tensión programable	Mínima: 36 V Máxima: 62 V	
Algoritmo de carga	Adaptativo multifase (regulable)	
Sensor de temperatura de la batería	Incluido	
Eficiencia máxima	96 %	
Autoconsumo	15 mA	
SOLAR		
Tensión FV CC máxima	450 V	
Tensión de arranque	120 V	
Rango de tensión de trabajo del MPPT	80 – 450 V (1)	
Número de rastreadores	2	4
Máxima corriente de entrada operativa FV	18 A por rastreador	
Máxima corriente de corto circuito FV (2)	20 A por rastreador	
Tamaño máximo del conjunto FV por rastreador (3)	7200 Wp (450 V x 20 A) (3)	
Nivel de fallo del aislamiento FV (4)	100 kΩ	
GENERAL		
Funcionamiento en paralelo sincronizado	Sí, hasta 25 unidades con VE.Can	
Relé programable (5)	Sí	
Protección	Polaridad inversa FV Cortocircuito de salida Sobretemperatura	
Comunicación de datos	Puerto VE.Direct, puerto VE.Can y Bluetooth (6)	
Puerto de entrada analógico/digital de uso general	Sí, 2	
On/Off remoto	Sí	
Rango de temperatura de trabajo	-40 a +60°C (refrigerado por ventilador)	
Humedad (sin condensación)	máx. 95%	
CARCASA		
Material y color	acero, azul RAL 5012	
Grado de protección	IP21	
Conexión de la batería	Pernos M8	
Peso	7,9 kg	13,7 kg
Dimensiones (al x an x p) en mm	440 x 313 x 126	487 x 434 x 146
NORMAS		
Seguridad	EN-IEC 62109-1, EN-IEC 62109-2	

1) El rango de funcionamiento del MPPT está limitado por la tensión de la batería - VOC FV no debe superar la tensión de flotación de la batería multiplicada por 8. Por ejemplo, para una tensión de flotación de 52,8 V, sería una VOC FV máxima de 422,4 V. Para más información, consulte el manual del producto.

2) Una corriente de cortocircuito más alta podría dañar el controlador en caso de que el conjunto FV se haya conectado con polaridad inversa.

3) Máximo de 450 Voc resulta en 360 Vmpp aprox., por lo que el conjunto FV máximo es de aprox. 360 V x 20 A = 7200 Wp

4) El MPPT RS comprobará si hay suficiente aislamiento resistivo entre FV+ y GND y FV- y GND. En caso de resistencia inferior al umbral, la unidad dejará de cargar, mostrará el error y enviará la señal de error al dispositivo GX (si está conectado) para que se envíe una notificación sonora y por correo electrónico.

5) Relé programable que puede configurarse como alarma general, subtensión CC o función de arranque/parada del generador. Capacidad nominal CC: 4 A hasta 35 VCC y 1 A hasta 70 VCC

6) Actualmente el MPPT RS no es compatible con las redes VE.Smart

Victron Energy B.V. | De Paal 35 | 1351 JG Almere | Países Bajos
Teléfono general: +31 (0)36 535 97 00 | Correo electrónico: sales@victronenergy.com
www.victronenergy.com

Inversor RS 48/6000 Smart

www.victronenergy.com



Inversor RS Smart 48/6000

Ligero, eficiente y silencioso

Gracias a su tecnología de alta frecuencia y a su nuevo diseño, este potente inversor solo pesa 11 kg. Además, tiene una eficiencia excelente, bajo consumo de energía en reposo y un funcionamiento muy silencioso.

Pantalla y Bluetooth

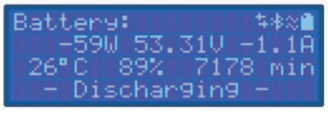
La pantalla muestra parámetros de la batería y del inversor.
Se puede acceder a estos parámetros con un *smartphone* u otro dispositivo con Bluetooth. Además, se puede usar Bluetooth para configurar el sistema y cambiar los parámetros con VictronConnect.

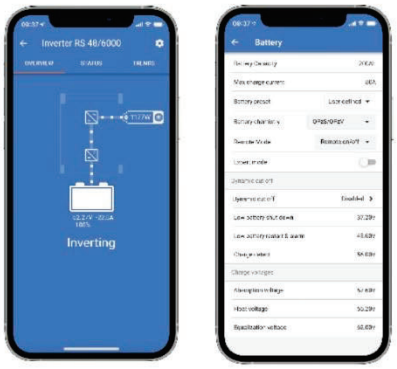
Puerto VE.Can y VE.Direct

Permite conectarlo a un dispositivo GX para seguimiento del sistema, registro de datos y actualizaciones de firmware a distancia.

Conexiones I/O

Conexiones de relé programable, de sensor de temperatura y de tensión. También puede configurarse la entrada remota para que acepte el smallBMS de Victron.





Configuración y control con VictronConnect
Una conexión integrada Smart Bluetooth permite un rápido seguimiento o ajuste de la configuración del inversor RS.

Inversor RS Smart	48/6000
INVERSOR	
Rango de tensión de entrada CC	38 – 64 V (4)
Salida	Tensión de salida: 230 VCA ± 2 % Frecuencia: 50 Hz ± 0,1 % (1)
Potencia continua de salida a 25 °C	Aumenta linealmente desde 4800 W a 46 V CC hasta 5300 W a 52 V CC
Potencia continua de salida a 40 °C	4500 W
Potencia continua de salida a 65 °C	3000 W
Potencia pico	9 kW durante 3 segundos
Corriente de salida de cortocircuito	50 A
Eficiencia máxima	96,5 % con una carga de 1 kW 94 % con una carga de 5 kW
Consumo en vacío	20 W
GENERAL	
Funcionamiento en paralelo y en trifásico	No
Relé programable (3)	Sí
Protección (2)	a - f
Puertos de comunicación de datos	Puerto VE.Direct y puerto VE.Can
Frecuencia Bluetooth	2402 – 2480 MHz
Potencia Bluetooth	4 dBm
Puerto de entrada analógico/digital de uso general	Sí, 2
On/Off remoto	Sí
Rango de temperatura de trabajo	-40 a +65 °C (refrigerado por ventilador)
Humedad (sin condensación)	máx. 95 %
CARCASA	
Material y color	acero, azul RAL 5012
Grado de protección	IP21
Conexión de la batería	Pernos M8
Conexión CA 230 V	Bornes de tornillo de 13 mm² (6 AWG)
Peso	11 kg
Dimensiones (al x an x p)	425 x 440 x 125 mm
NORMATIVAS	
Seguridad	EN-IEC 60335-1, EN-IEC 62109-1, EN-IEC 62109-2
Emisiones, Inmunidad	EN 55014-1, EN 55014-2 EN-IEC 61000-3-2, EN-IEC 61000-3-3 IEC 61000-6-1, IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-3
1) Puede ajustarse a 60 Hz 2) Clave de protección: a) cortocircuito de salida b) sobrecarga c) tensión de la batería demasiado alta d) tensión de la batería demasiado baja h) temperatura demasiado alta f) 230 V CA en la salida del inversor	3) Relé programable que puede configurarse como alarma general, subtensión CC o función de arranque/parada del generador. Capacidad nominal CC: 4 A hasta 35 V CC y 1 A hasta 70 V CC 4) La tensión mínima de arranque es de 41 V. El apagado del inversor puede estar fijado en 32 V CC, pero puede apagarse por baja tensión de salida CA (debido a la carga). La desconexión por tensión excesiva está fijada en 65,5 V.

Victron Energy B.V. | De Paal 35 | 1351 JG Almere | Países Bajos
Teléfono general: +31 (0)36 535 97 00 | Correo electrónico: sales@victronenergy.com
www.victronenergy.com

BOMBA TIPO: RADIAL
TEMP. MAX. LIQUIDO: 30º
MAX. ARENA: 200 gr/m³
SENTIDO ROT.: ANTIHORARIO
VALV. RET.: INCORPORADA

PUMP TYPE: RADIAL
MAXI. TEMP. LIQUID: 30º
SAND MAX.: 200 gr/m³
ROTATION: C.C.W.
CHECK VAL.: BUILT-IN

POMPE TYPE: RADIALE
TEMP. MAX. LIQUIDE: 30º
MAX. SABLE: 200 gr/m³
SENS. ROT.: ANTIHORAIRE
CLAPET RET.: INCORPORÈ

Tablas de selección / Selection charts / Tables de selection

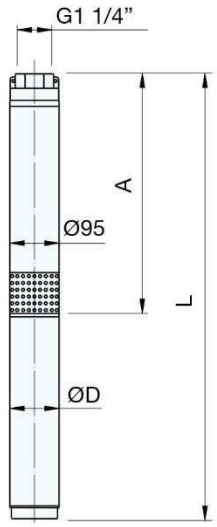
Tipo Type	Motor - Moteur			Caudal - Capacity - Debit							
	KW	HP	l/min.	0	13,3	26,7	40	53,31	66,7	80	83,3
			m³/h	0	0,8	1,6	2,4	3,2	4	4,8	5
SJI 4	0,37	0,5	m.c.a.	47	46	44	40	34	25	15	12
SJI 5	0,55	0,75		59	58	55	50	42	32	19	15
SJI 7	0,75	1		82	81	77	70	59	44	25	20
SJI 10	1,1	1,5		117	115	110	100	84	63	38	31
SJI 12	1,5	2		140	139	133	120	101	75	44	37
SJI 16	2,2	3		187	185	175	160	133	101	58	49
SJI 22	3	4		247	244	233	209	175	129	73	53
SJI 27	3,7	5		306	302	288	259	216	161	92	74
SJI 30	4	5,5		335	331	316	284	237	175	99	78

Dimensiones / Dimensions / Dimensions

Materiales tipo A
Impulsor: Noryl
Difusor: Noryl
Eje: Acero inox.
Camisa: Acero inox.

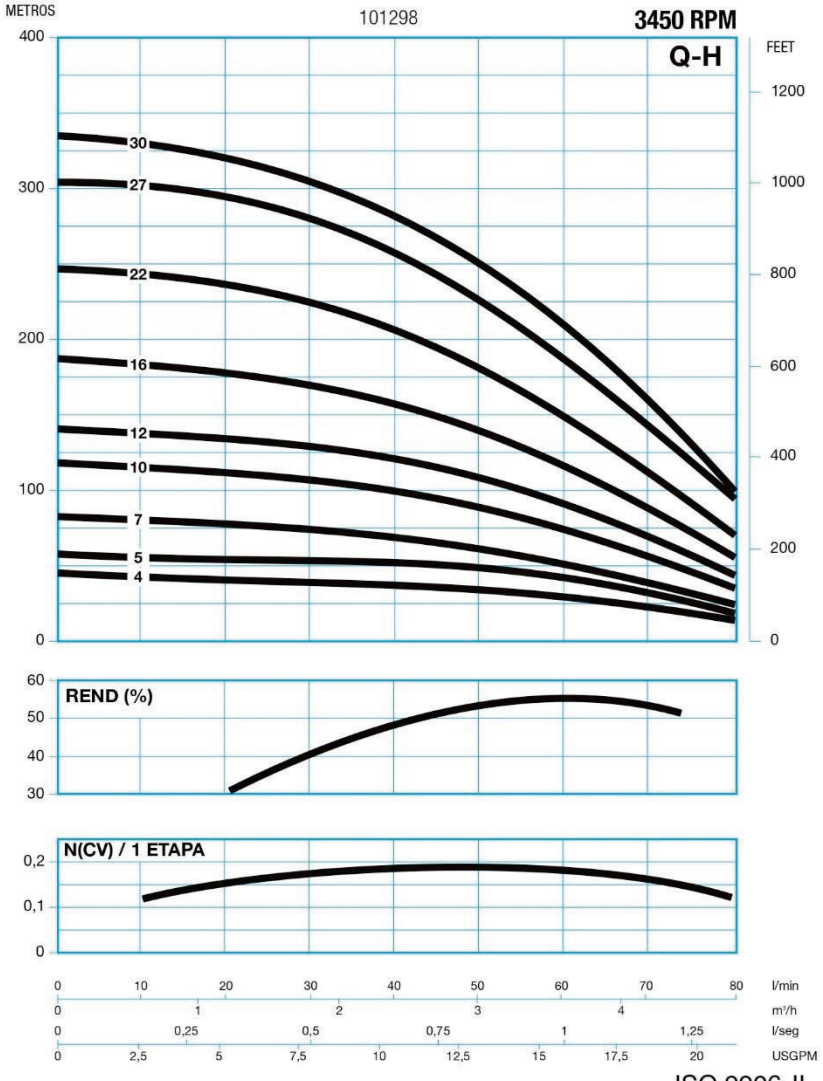
Material type A
Impeller: Noryl
Diffuser: Noryl
Shaft: St. steel
Shell: St. steel

Materiaux type A
Roue: Noryl
Diffuseur: Noryl
Arbre: Acier inox.
Chemise: Acier inox.



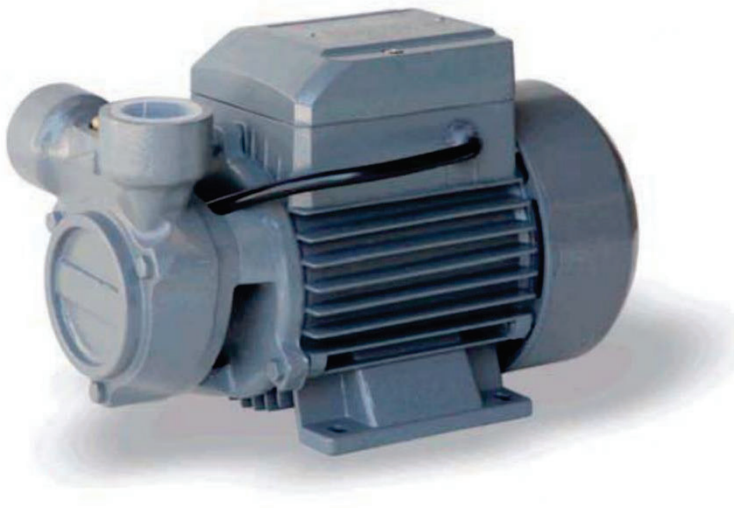
Tipo Type	Motor - Moteur		D mm	A mm	L mm	Peso Weight Poids (kg)
	KW	HP				
SJI 4	0,37	0,5	100	341	671	11
SJI 5	0,55	0,75	100	366	712	12,4
SJI 7	0,75	1	100	417	782	14,2
SJI 10	1,1	1,5	100	497	877	15,9
SJI 12	1,5	2	100	548	953	18,4
SJI 16	2,2	3	100	651	1091	22,2
SJI 22	3	4	100	806	1413	30,2
SJI 27	3,7	5	100	955	1562	41,2
SJI 30	4	5,5	100	1062	1669	43

60Hz



ISO 9906-II

Electrobombas periféricas



CPA 40M

Aplicaciones

Especialmente apropiadas para suministros en chalets, casas de campo, apartamentos, etc., así como pequeñas aplicaciones industriales, sanitarias, etc. Muy adecuada para la distribución automática del agua como equipo de presión.
Capacidad máxima de aspiración 8m con válvula de pie
Temperatura máxima del líquido a bombear 90ºC.

Construcción

Bomba

Cuerpo de bomba en hierro fundido gris, rodete en latón de estampación.
Eje en acero inoxidable.
Sello mecánico en cerámica-grafito.

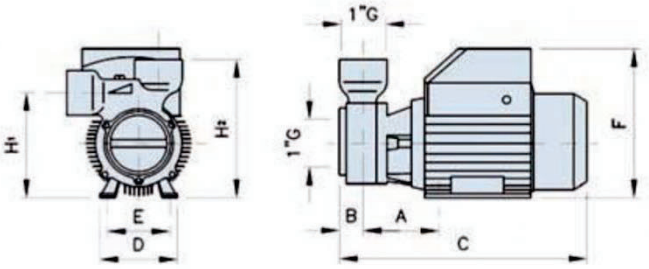
Motor

Protección IP 54
Monofásicos: 230V -50Hz, con condensador permanente y motoprotector termo-amperimétrico incorporado.
Trifásico: 230V/400V-50Hz. La protección debe ser prevista por el usuario, con un salvamotor adecuado.

Se puede suministrar con vaso expansor de 24 lts. y con controlador de presión Flumatic.

Dimensiones

Tipo	Dimensiones mm.								Peso
	A	B	C	D	E	F	H1	H2	Kg.
CPA 40T	60	25	235	120	100	155	110	140	6
CPA 40M	60	25	235	120	100	155	110	140	6
CPA 80T	65	20	250	138	115	180	125	155	9,5
CPA 80M	65	20	250	138	115	180	125	155	9,5



Prestaciones y características

Tipo	Motor P2		l/min	5	10	13	17	20	25	30	40	50	Ø IMP
	kw	HP	m^3/h	0,3	0,6	0,8	1	1,2	1,5	1,8	2,4	3	Ø ASP
CP 50M	0,37	0,5	m.c.a.	40	33	28,5	24	20,5	15	9,5	3		G 1"
CPA 40T	0,37	0,5		35	29	24	20	15	10	5			G 1"
CPA 40M	0,37	0,5		35	29	24	20	15	10	5			G 1"
CPA 80T	0,6	0,8		52,5	47	43	40	37	32	27	16	7,5	G 1"
CPA 80M	0,6	0,8		52,5	47	43	40	37	32	27	16	7,5	G 1"

M: Monofásico **T:** Trifásico

Controladores de presión

Aplicaciones

Control de la distribución automática de agua a presión en instalaciones domésticas, chalets, apartamentos, etc.



VARIACHE 3



VARIACHE 2



FLUMATIC



FLUMATIC 2



FLUCONTROL maxi

Tipo	Tensión red	Tensión motor	Velocidad	Intensidad máxima	Potencia máxima	Caudal máximo	Presión máxima	Manómetro	Tipo salida
FLUMATIC EASY	1~230V	1~230V	Fija	10A	1,5HP	(100l/min) 6m³/h	10 bar	Incorporado	Recto 1"
FLUMATIC 2	1~230V	1~230V	Fija	12A	2HP	(100l/min) 6m³/h	10 bar	Incluido	Recto 1"
FLUCONTROL maxi	1~230V	1~230V	Fija	16A	3HP	(100l/min) 6m³/h	10 bar	No lleva	Recto 1"
VARIACHE 1,5M	1~230V	1~230V	Variable	9A	1,5HP	Según bomba	6 bar	Transductor Incorporado	—
VARIACHE 2M				11A	2HP				
VARIACHE 2	1~230V 1~230V	Principal 3~230V Auxiliar 1~230V	1 Variable 1 Fija	8A 8A	2HP 2HP	Según bomba	10 bar	Transductor Incorporado	—
VARIACHE 3	1~230V	3~230V	Variable	11A	3HP	Según bomba	20 bar	Transductor de presión externo	—
	3~400V	3~400V		6A	3HP				
				9,5A	5HP				
				13A	7,5HP				
				16A	10HP				

Los controladores de presión controlan mediante un sistema electrónico el funcionamiento de la electrobomba, provocando el arranque de la misma cuando la presión desciende por existir demanda de caudal y no desconecta hasta que dicha demanda cesa totalmente. En este intervalo no se produce ninguna maniobra de paro o arranque, evitando así oscilaciones de presión durante el suministro. El controlador lleva incorporado un sistema de seguridad que desconecta la electrobomba en caso de falta de alimentación de agua. No precisan precarga de aire.

BOSCH

Innovación para tu vida

Datos técnicos

Características	Unidad	Tronic 4000 50	Tronic 4000 80	Tronic 4000 100
Capacidad real	l	50	75	95
Medidas (Alto x Fondo)	mm	624 x 457	823 x 457	1025 x 457
Potencia	W	1500	2000	2000
Clasificación energética	-	B	B	B
Espectro ErP	-	A⁺→F	A⁺→F	A⁺→F
Perfil de consumo	-	M	M	M
Tensión de conexión	Vac	220 – 240	220 – 240	220 – 240
Frecuencia	Hz	50 - 60	50 - 60	50 - 60
Corriente eléctrica	A	6,5	8,7	8,7
Presión máx. autorizada	bar	8	8	8
Tomas de agua	Pulg.	1/2"	1/2"	1/2"
Tiempo de calentamiento (ΔT-50 °C)	-	2h 04m	2h 21m	3h 28m
Rango de temperatura	ºC	30 - 70	30 - 70	30 - 70
Grado de protección	-	IP24	IP24	IP24
Peso del acumulador vacio	kg	15	20	24
Peso del acumulador lleno	kg	65	95	119
Agua Mixta a 40º	l	89	139	181

Robert Bosch España S.L.U
Bosch Termotecnia (TT/SEI)
Avenida de la Institución Libre de Enseñanza, 19
28037 Madrid
www.bosch-climate.es

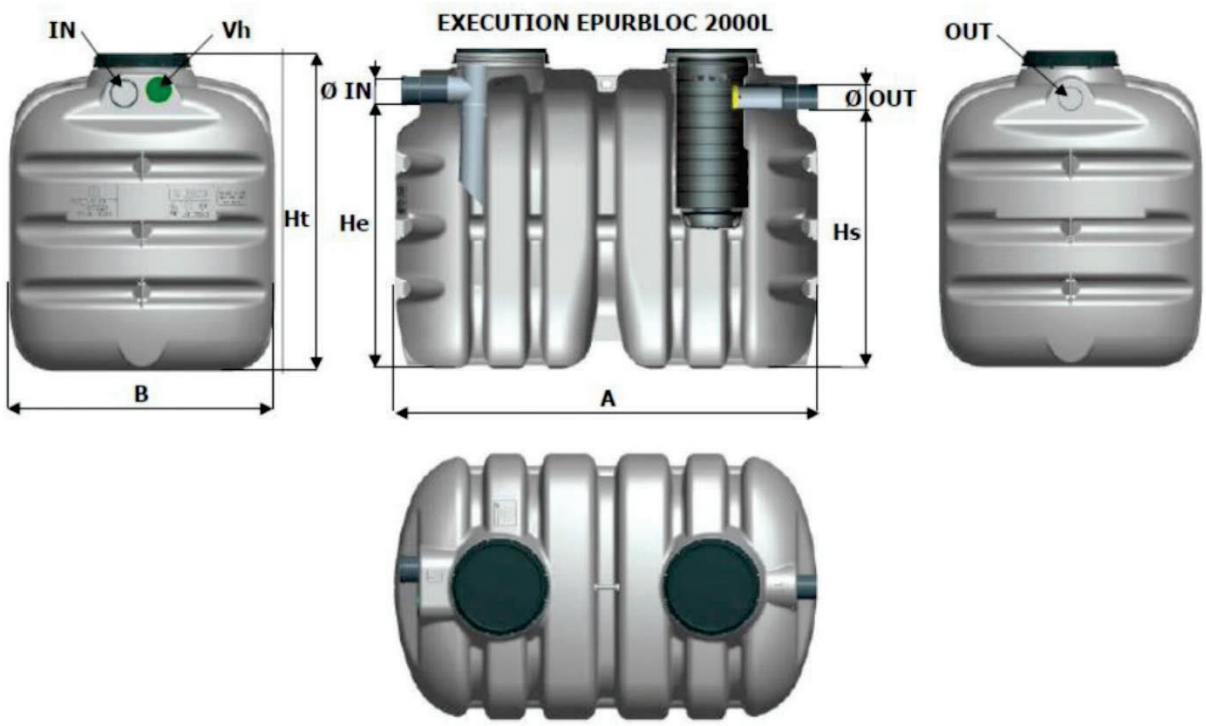
SOTRALENTZ
ESPAÑA

EPURBLOC 2000

El EP 2000 ha sido fabricado por extrusión-soplado, lo que garantiza totalmente su estanqueidad e impermeabilidad, las cuales han sido comprobadas mediante ensayos y los más estrictos controles de calidad que garantizan su perfecto funcionamiento y conservación. El material en que está fabricado es polietileno de alta densidad y alto peso molecular virgen: copolímero de alto peso molecular, diseñado especialmente para la fabricación de cuerpos huecos de alta capacidad.

Los Epurbloc de Sotralentz, son conformes e incorporan el marcado CE, de obligado cumplimiento desde el 1 de diciembre de 2005, basado en la norma UNE-EN 12.566 parte 1.

El Epurbloc 2000 está equipado con un con dos bocas hombre de Ø 400 mm para facilitar su instalación y mantenimiento. El diámetro de la entrada y la salida es d Ø 110 mm, el dispositivo de salida está compuesto de un conducto seguido de un filtro biológico integrado



modelo	peso (kg)	Ø entrada y salida (mm)	longitud A (m)	anchura B (m)	altura Ht (m)	altura entrada He (m)	altura salida Hs (m)	tapas de acceso (mm)
EP 2000	94	110	1,90	1,19	1,44	1,18	1,15	2 x Ø400

www.sotralentz.com

SOTRALENTZ ESPAÑA, S.A.U.
Polígono Industrial de Lantarón, Parcelas 15 y 16 – 01213 COMUNIÓN (ÁLAVA) ESPAÑA
Tel. +34 945 332 100 - Fax +34 945 332 286

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TFG-JJLR-22-23

Anexo 9: Documentación comercial aportada

Proyecto de diseño de instalaciones para viviendas aisladas autosuficientes. Aplicación a construcciones de dos alturas y distribución interior flexible.

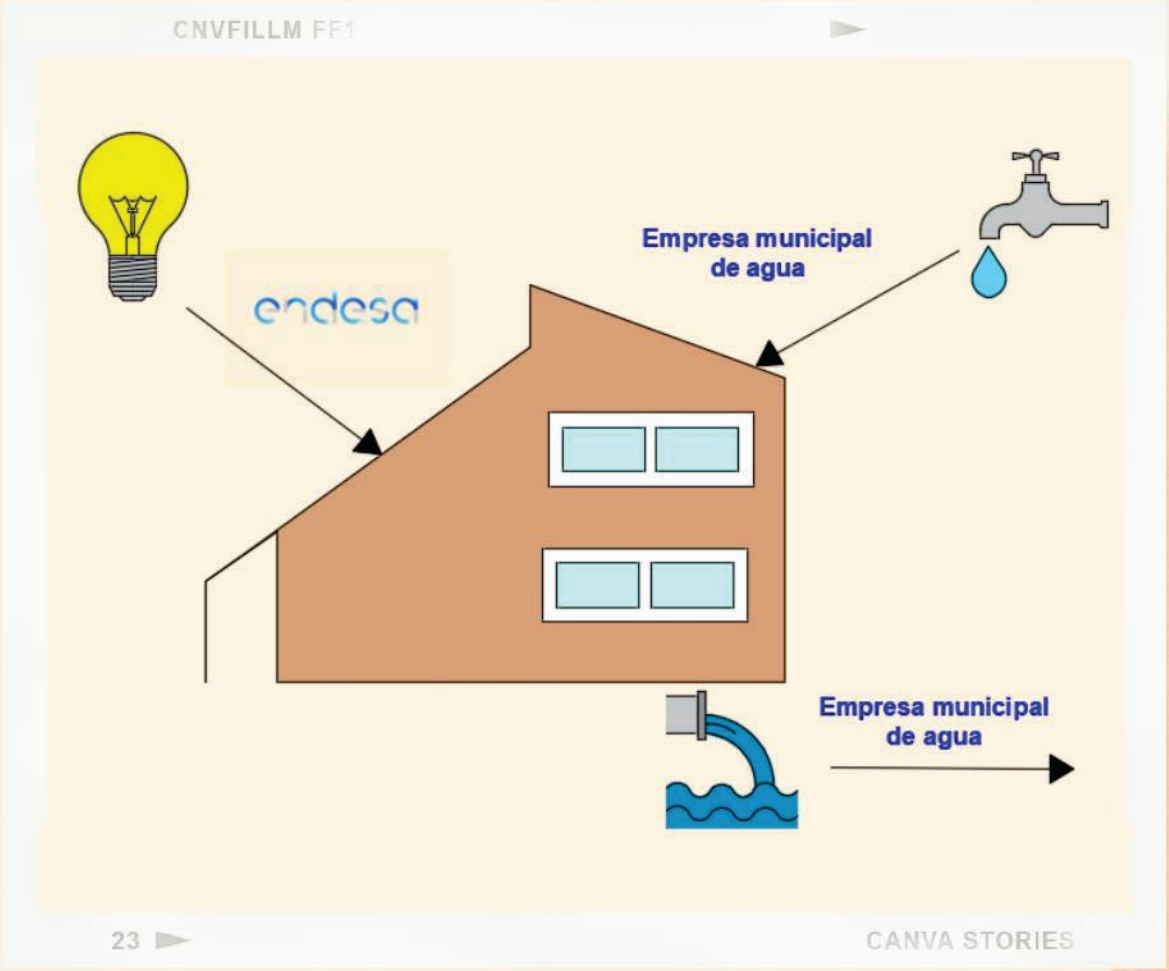
Grado en Ingeniería Mecánica

Autor: Juan José Lozano Rivero

Tutor: José Alberto Martín Romero

MÁLAGA, 1 de junio de 2.023

Instalaciones conectadas a redes para vivienda unifamiliar



Diseño y puesta en obra de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas, iluminación y electricidad.

MÁS INFORMACIÓN

instalaciones@instalaciones.es +34 624 15 03 19

Instalación de iluminación



Potencia: 18,8 W
Unidades: 3 en baño y 3 en porche.



Potencia: 25,5 W
Unidades: 2 en dormitorio, 1 en lavadero y 1 en aseo.

Potencia: 22,2 W
Unidades: 4 en salón y 1 en pasillo.

Potencia: 32,5 W
Unidades: 4 en cocina.

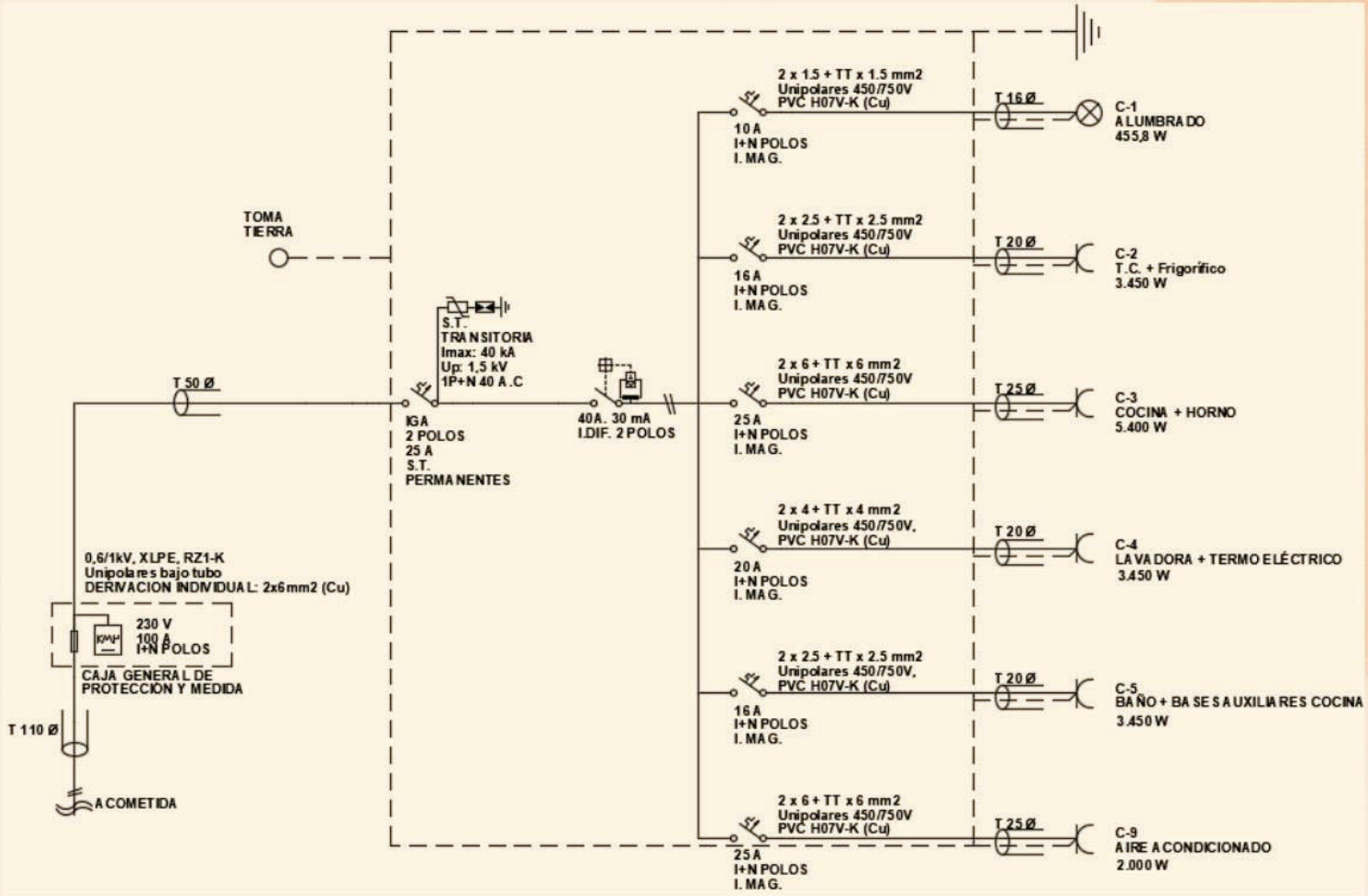
Instalación de electricidad

Suministro: endesa

Tipo de corriente: Monofásica.

Potencia contratada: 4600 W.

Tensión: 230 V.



Instalación de suministro de agua

Suministrador: Empresa municipal de agua.

Material empleado en tuberías: Cloruro de polivinilo clorado (PVC-C).

Material empleado en accesorios: Polipopileno (PP).

Calentador para ACS: Termo eléctrico BOSCH Tronic 4000 80 litros 2000 W.



Instalación de evacuación de aguas

Encargado de la conexión a la acometida: Empresa municipal de agua.

Material empleado en red de pequeña evacuación, bajante residual y ventilación primaria: PVC serie B.

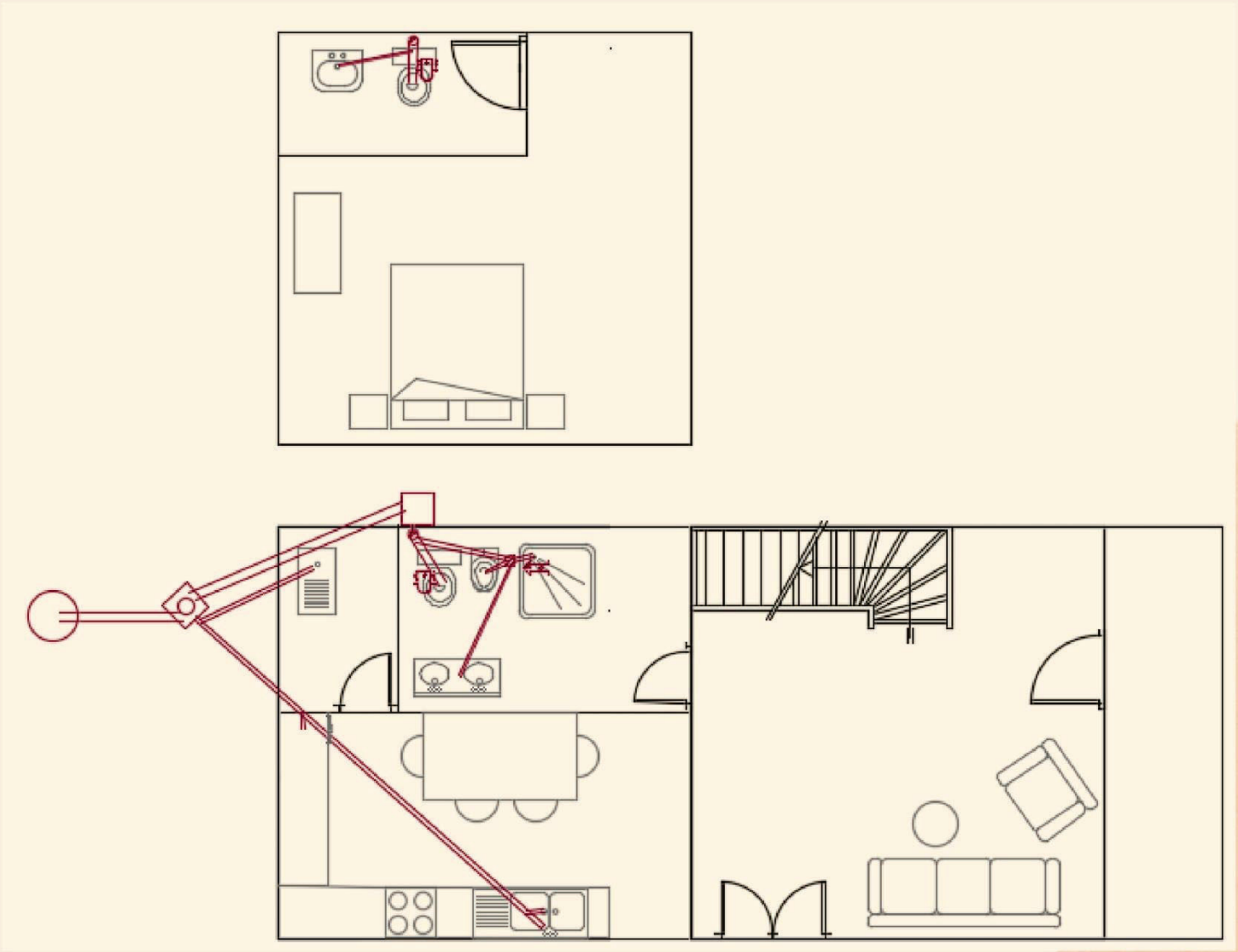
Material empleado en colectores enterrados: PVC serie SN-4.

Material empleado en canalones y bajantes pluviales: PVC con óxido de titanio (color arena).

Material empleado en arquetas: Prefabricadas de polipropileno (PP).

Aparatos sanitarios incluidos:

3 unidades	2 unidades	1 unidad	1 unidad	1 unidad	1 unidad
					



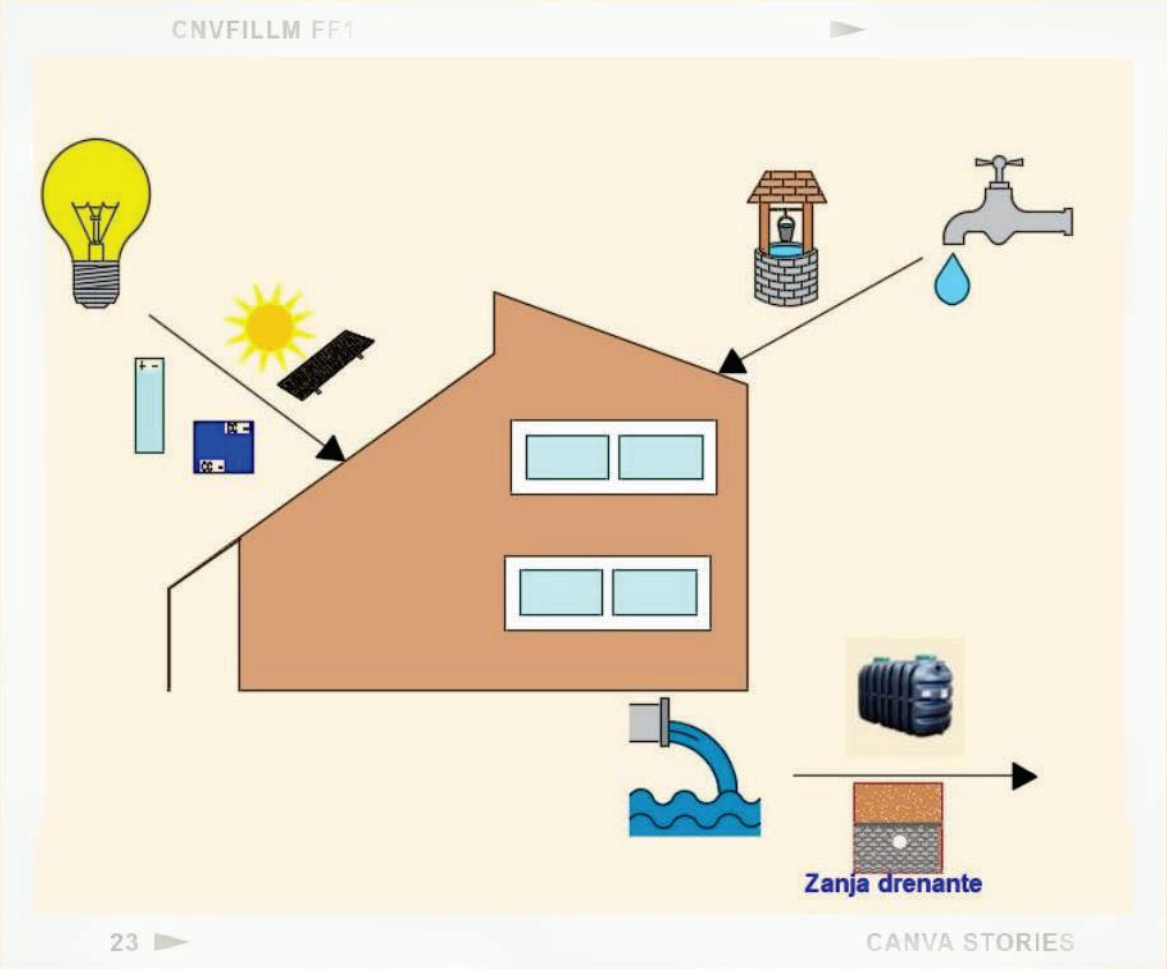
Plazo de entrega desde contratación: 17 días

Coste total*:

Precio total sin impuestos	16.306,98€
21,00% I.V.A.	3.424,47€
TOTAL	19.731,45€

* Precios válidos hasta el 06/09/2023

Instalaciones aisladas para vivienda unifamiliar



Diseño y puesta en obra de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas, iluminación, electricidad y fotovoltaica.

MÁS INFORMACIÓN

instalaciones@instalaciones.es +34 624 15 03 19

Instalación de iluminación



Potencia: 18,8 W
Unidades: 3 en baño y 3 en porche.



Potencia: 25,5 W
Unidades: 2 en dormitorio, 1 en lavadero y 1 en aseo.

Potencia: 22,2 W
Unidades: 4 en salón y 1 en pasillo.

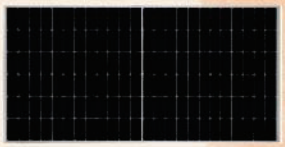
Potencia: 32,5 W
Unidades: 4 en cocina.

Instalación de electricidad

Suministro: Energía solar.
Tipo de corriente: Monofásica.
Potencia contratada: 4600 W.
Tensión: 230 V.
Cable usado para circuitos interiores: H07V-K 450/750 V.
C1: Iluminación.
C2: Tomas de corriente (1 en lavadero, 1 en cocina, 2 en salón, 3 en dormitorio y 1 en porche y 2 en el exterior de la vivienda).
C3: Horno y vitrocerámica.
C4: Termo eléctrico y lavadora.
C5: Tomas de corriente (2 en cocina, 2 en baño y 1 en aseo).
C9: Aire acondicionado.

Instalación fotovoltaica aislada

6 paneles solares 545 W JA Solar Mono PERC HC JAM72S30-MR (Incluye estructura soporte).



Baterías GEL 48 V 968 Ah BAE C100 OPzV



Inversor Victron RS 48 V 6000 VA

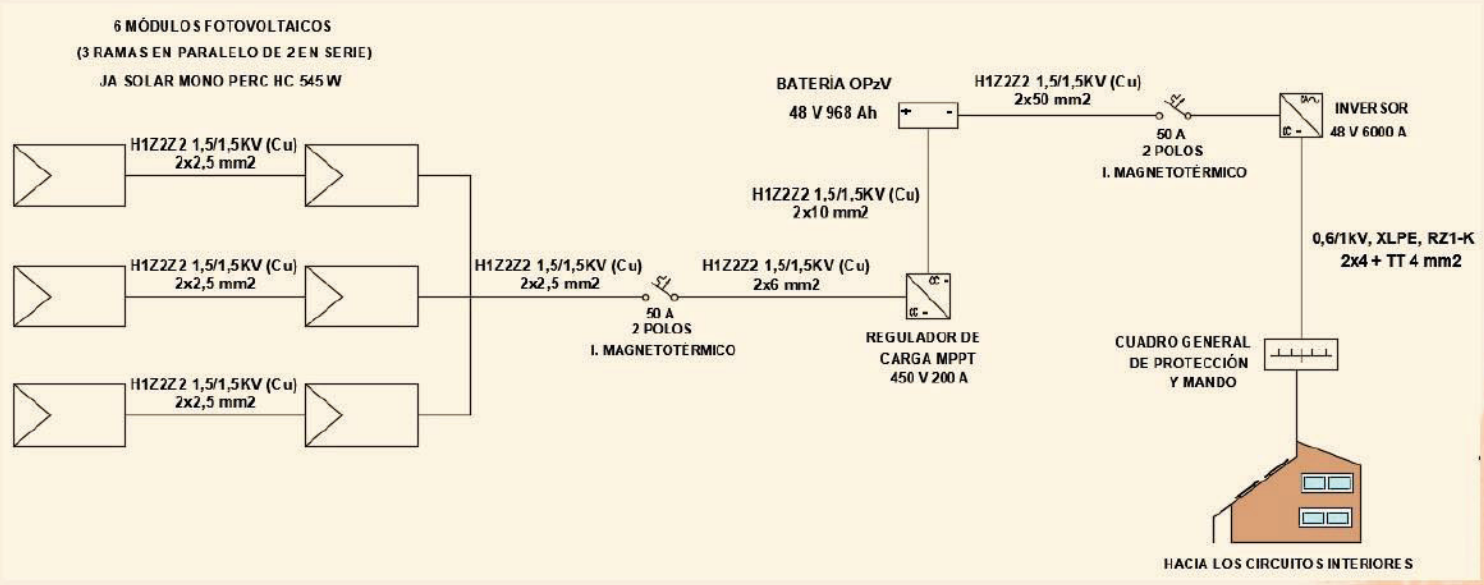


Regulador Victron MPPT 200 A



Ahorro estimado de energía eléctrica de 598,22 €* al año

***Comparado con solución de instalaciones instaladas.**



Instalación de suministro de agua

Suministro: A partir de pozo.

Dispositivos del circuito de extracción de agua del pozo:

Bomba sumergible 370W Ideal SJI6

Depósito cónico 1000 litros

Bomba superficie 370 W Ideal CPA 40M

Controlador de presión Flumatic

Filtro de carbón block y filtro antimicrobiano

Material empleado en tuberías: Cloruro de polivinilo clorado (PVC-C) y polietileno (PE).

Material empleado en accesorios: Polipopileno (PP).

Calentador para ACS: Termo eléctrico BOSCH Tronic 4000 80 litros 2000 W.

Instalación de evacuación de aguas

Vertido del agua: Zanja de infiltración.

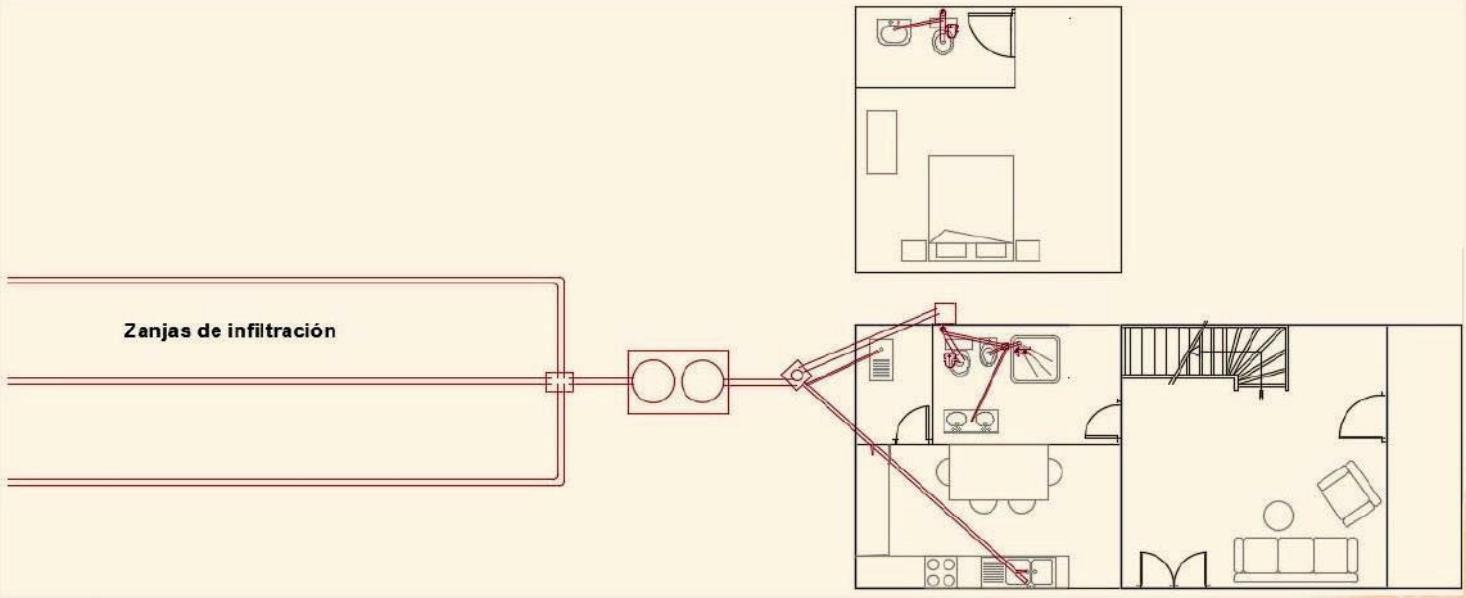
Material empleado en colectores enterrados: PVC serie SN-4.

Material empleado en red de pequeña evacuación, bajante residual y ventilación primaria: PVC serie B.

Material empleado en arquetas: Prefabricadas de polipropileno (PP).

Pre-tratamiento de las aguas residuales: Fosa séptica prefabricada 2000 L Epurbloc.





Ahorro estimado de agua de 273,60 €* al año

Aparatos sanitarios incluidos:

3 unidades	2 unidades	1 unidad	1 unidad	1 unidad	1 unidad
					

Nivel eco-friendly de las instalaciones: 

Plazo de entrega desde contratación: 17 días

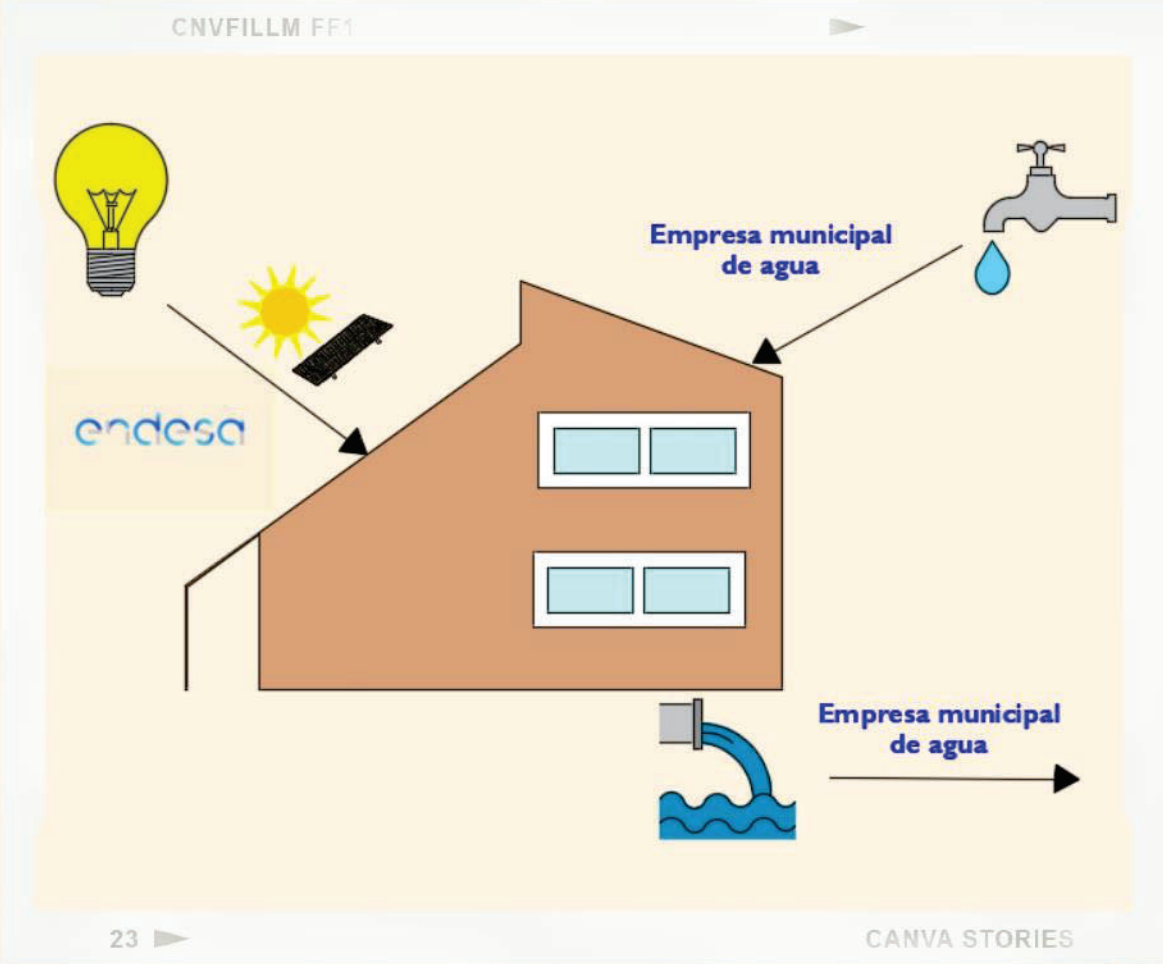
Coste total:**

Precio total sin I.V.A.	37.063,76€
21,00% I.V.A.	7.783,39€
TOTAL	44.847,15€

*Comparado con solución de instalaciones instaladas.

** Precios válidos hasta el 06/09/2023

Instalaciones conectadas a redes para vivienda unifamiliar con módulos fotovoltaicos



Diseño y puesta en obra de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas, iluminación, electricidad y fotovoltaica.

MÁS INFORMACIÓN

instalaciones@instalaciones.es +34 624 15 03 19

Instalación de iluminación



Potencia: 18,8 W
Unidades: 3 en baño y 3 en porche.



Potencia: 25,5 W
Unidades: 2 en dormitorio, 1 en lavadero y 1 en aseo.

Potencia: 22,2 W
Unidades: 4 en salón y 1 en pasillo.

Potencia: 32,5 W
Unidades: 4 en cocina.

Instalación de electricidad

Suministro: Energía solar + endesa

Tipo de corriente: Monofásica.

Potencia contratada: 4600 W.

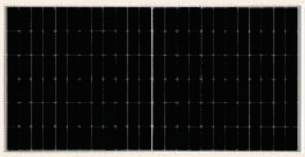
Tensión: 230 V.

Cable usado para circuitos interiores: H07V-K 450/750 V.

C1: Iluminación.
C2: Tomas de corriente (1 en lavadero, 1 en cocina, 2 en salón, 3 en dormitorio y 1 en porche y 2 en el exterior de la vivienda).
C3: Horno y vitrocerámica. **C4:** Termo eléctrico y lavadora.
C5: Tomas de corriente (2 en cocina, 2 en baño y 1 en aseo).
C9: Aire acondicionado.

Instalación fotovoltaica autoconsumo

4 paneles solares 545 W JA Solar Mono PERC HC JAM72S30-MR (Incluye estructura soporte).

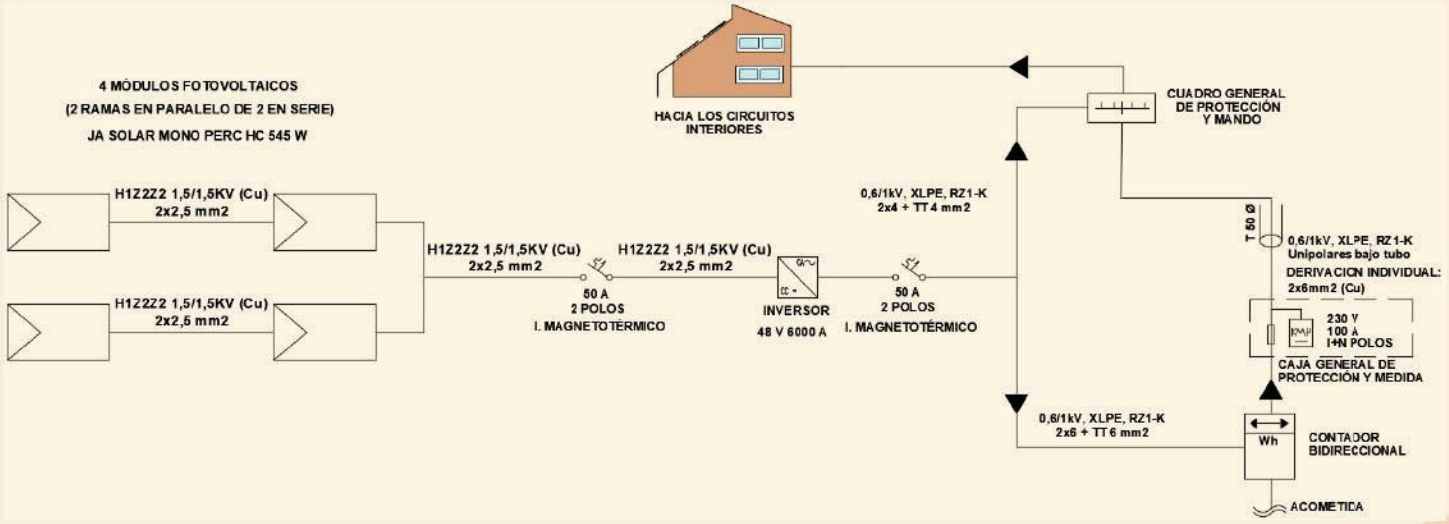


Inversor Victron RS 48 V 6000 VA



Ahorro estimado de energía eléctrica de 358,93 €* al año

*Comparado con solución de instalaciones instaladas.



Instalación de suministro de agua

Suministrador: Empresa municipal de agua.

Material empleado en tuberías: Cloruro de polivinilo clorado (PVC-C).

Material empleado en accesorios: Polipopileno (PP).

Calentador para ACS: Termo eléctrico BOSCH Tronic 4000 80 litros 2000 W.

Instalación de evacuación de aguas

Encargado de la conexión a la acometida: Empresa municipal de agua.

Material empleado en red de pequeña evacuación, bajante residual y ventilación primaria: PVC serie B.

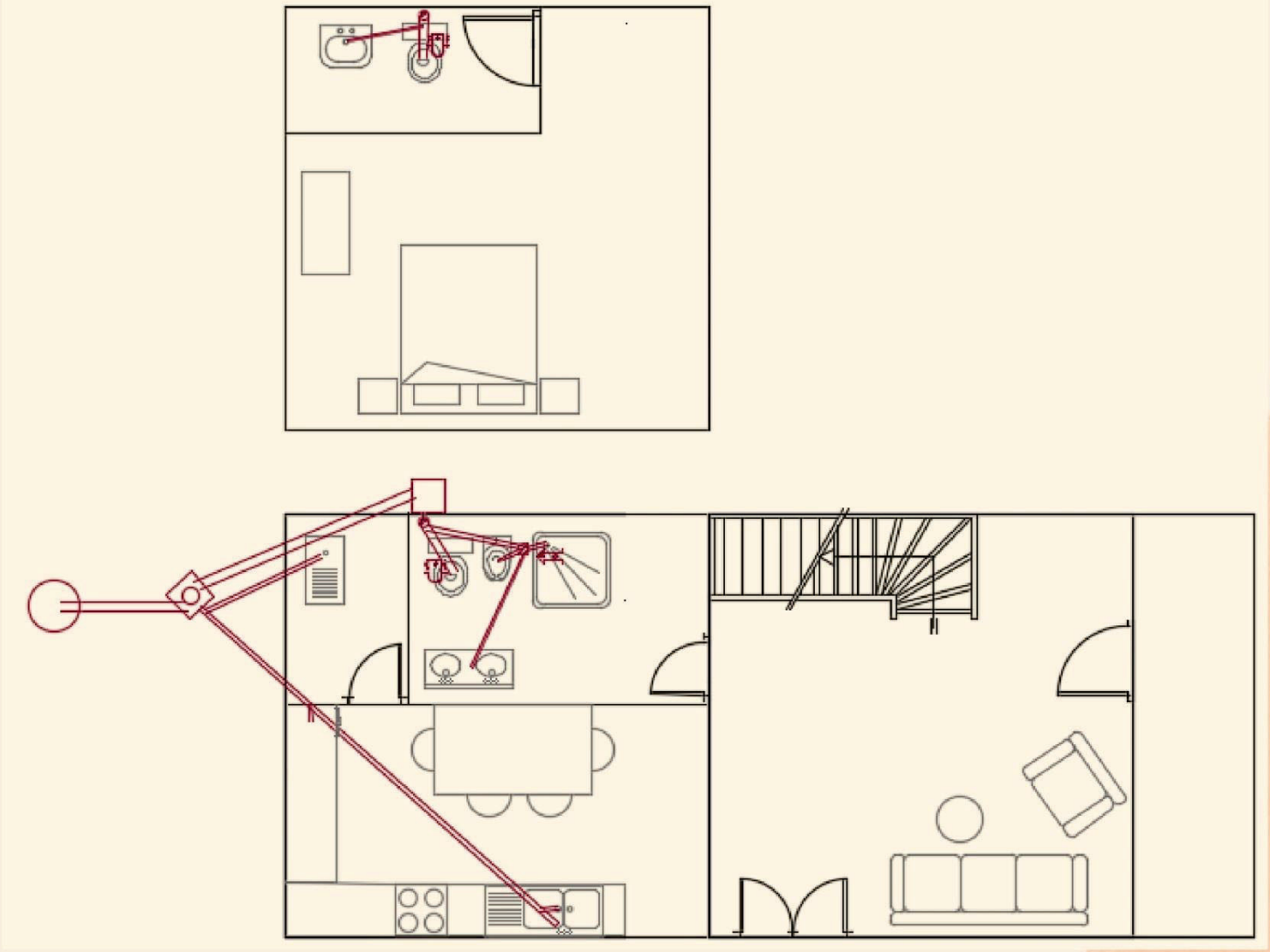
Material empleado en colectores enterrados: PVC serie SN-4.

Material empleado en canalones y bajantes pluviales: PVC con óxido de titanio (color arena).

Material empleado en arquetas: Prefabricadas de polipropileno (PP).

Aparatos sanitarios incluidos:

3 unidades	2 unidades	1 unidad	1 unidad	1 unidad	1 unidad
					



Nivel eco-friendly de las instalaciones:

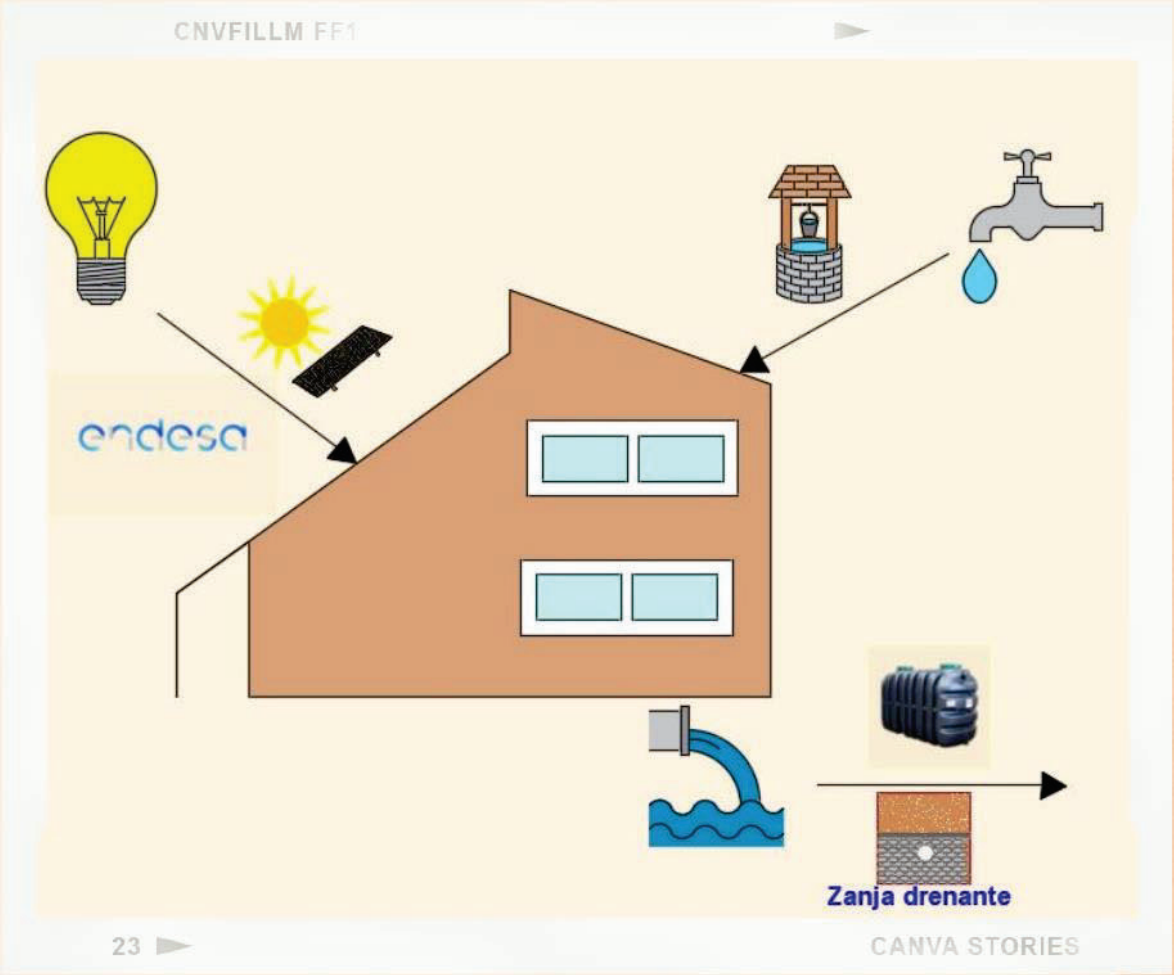
Plazo de entrega desde contratación: 17 días

Coste total*:

Precio total sin impuestos	19.453,01€
21,00% I.V.A.	4.085,13€
TOTAL	23.538,14€

* Precios válidos hasta el 06/09/2023

Instalaciones aisladas para vivienda unifamiliar con conexión a red eléctrica



Diseño y puesta en obra de las instalaciones de suministro de agua, evacuación de aguas, iluminación, electricidad y fotovoltaica.

MÁS INFORMACIÓN

instalaciones@instalaciones.es +34 624 15 03 19

Instalación de iluminación



Potencia: 18,8 W
Unidades: 3 en baño y 3 en porche.



Potencia: 25,5 W
Unidades: 2 en dormitorio, 1 en lavadero y 1 en aseo.

Potencia: 22,2 W
Unidades: 4 en salón y 1 en pasillo.

Potencia: 32,5 W
Unidades: 4 en cocina.

Instalación de electricidad

Suministro: Energía solar + endesa

Tipo de corriente: Monofásica.

Potencia contratada: 4600 W.

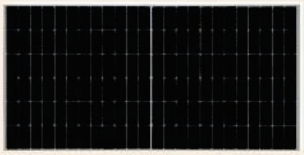
Tensión: 230 V.

Cable usado para circuitos interiores: H07V-K 450/750 V.

C1: Iluminación.
C2: Tomas de corriente (1 en lavadero, 1 en cocina, 2 en salón, 3 en dormitorio y 1 en porche y 2 en el exterior de la vivienda).
C3: Horno y vitrocerámica. **C4:** Termo eléctrico y lavadora.
C5: Tomas de corriente (2 en cocina, 2 en baño y 1 en aseo).
C9: Aire acondicionado.

Instalación fotovoltaica autoconsumo

4 paneles solares 545 W JA Solar Mono PERC HC JAM72S30-MR (Incluye estructura soporte).

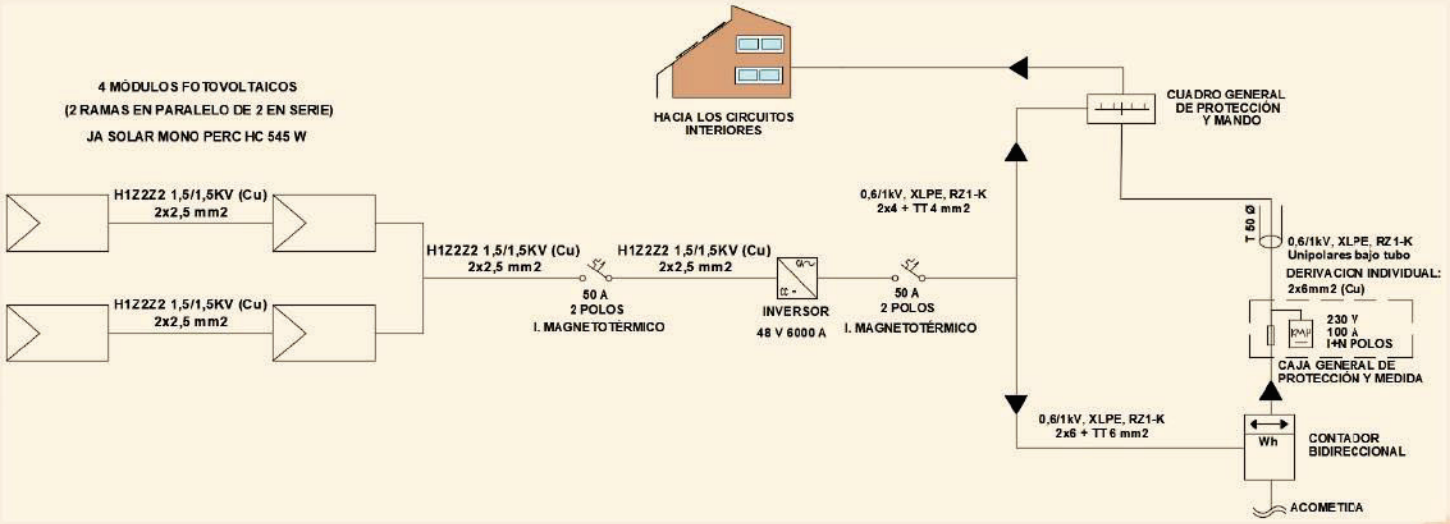


Inversor Victron RS 48 V 6000 VA



Ahorro estimado de energía eléctrica de 358,93 €* al año

***Comparado con solución de instalaciones instaladas.**



Instalación de suministro de agua

Suministro: A partir de pozo.

Dispositivos del circuito de extracción de agua del pozo:

Bomba sumergible 370W Ideal SJI6

Depósito cónico 1000 litros

Bomba superficie 370 W Ideal CPA 40M

Controlador de presión Flumatic

Filtro de carbón block y filtro antimicrobiano

Material empleado en tuberías: Cloruro de polivinilo clorado (PVC-C) y polietileno (PE).

Material empleado en accesorios: Polipopileno (PP).

Calentador para ACS: Termo eléctrico BOSCH Tronic 4000 80 litros 2000 W.

Instalación de evacuación de aguas

Vertido del agua: Zanja de infiltración.

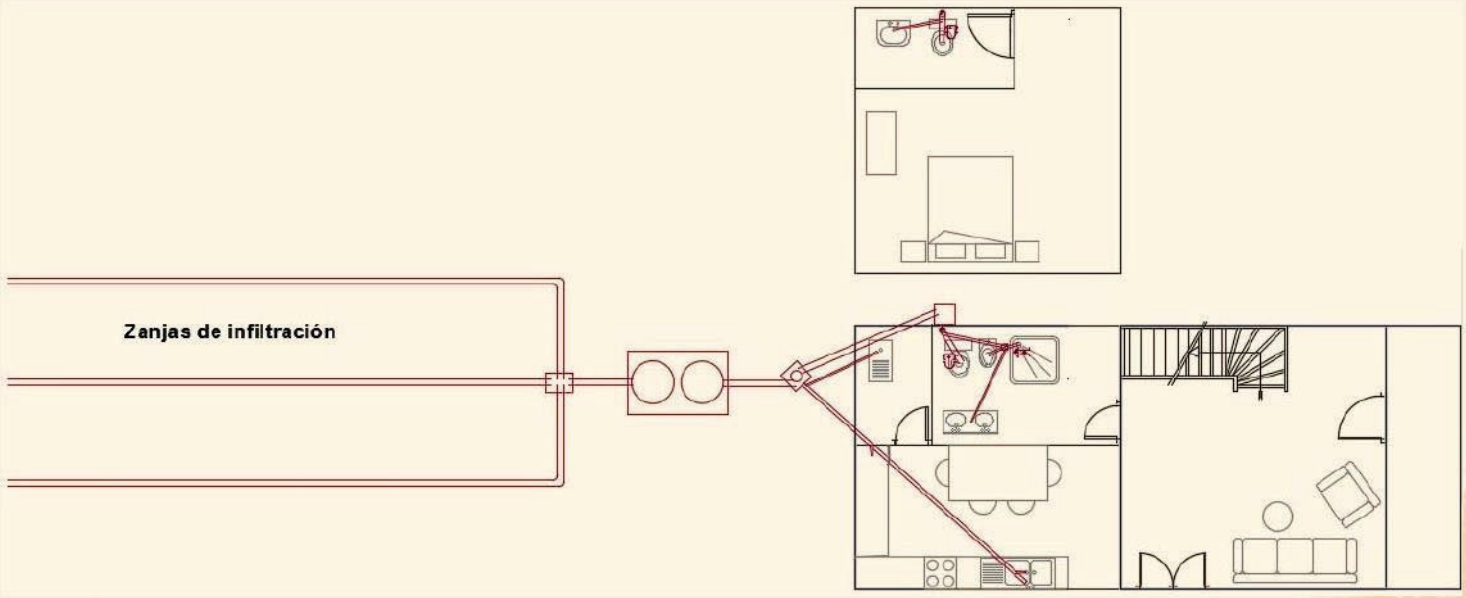
Material empleado en colectores enterrados: PVC serie SN-4.

Material empleado en red de pequeña evacuación, bajante residual y ventilación primaria: PVC serie B.

Material empleado en arquetas: Prefabricadas de polipropileno (PP).

Pre-tratamiento de las aguas residuales: Fosa séptica prefabricada 2000 L Epurbloc.





Ahorro estimado de agua de 273,60 €* al año

Aparatos sanitarios incluidos:

3 unidades	2 unidades	1 unidad	1 unidad	1 unidad	1 unidad
					

Nivel eco-friendly de las instalaciones: 

Plazo de entrega desde contratación: 17 días

Coste total:**

Precio total sin impuestos	24.178,63€
21,00% I.V.A.	5.077,51€
TOTAL	29.256,14€

*Comparado con solución de instalaciones instaladas.

** Precios válidos hasta el 06/09/2023



UNIVERSIDAD DE MÁLAGA



TFG-JJLR-22-23

Planos

Proyecto de diseño de instalaciones para viviendas aisladas autosuficientes. Aplicación a construcciones de dos alturas y distribución interior flexible.

Grado en Ingeniería Mecánica

Autor: Juan José Lozano Rivero

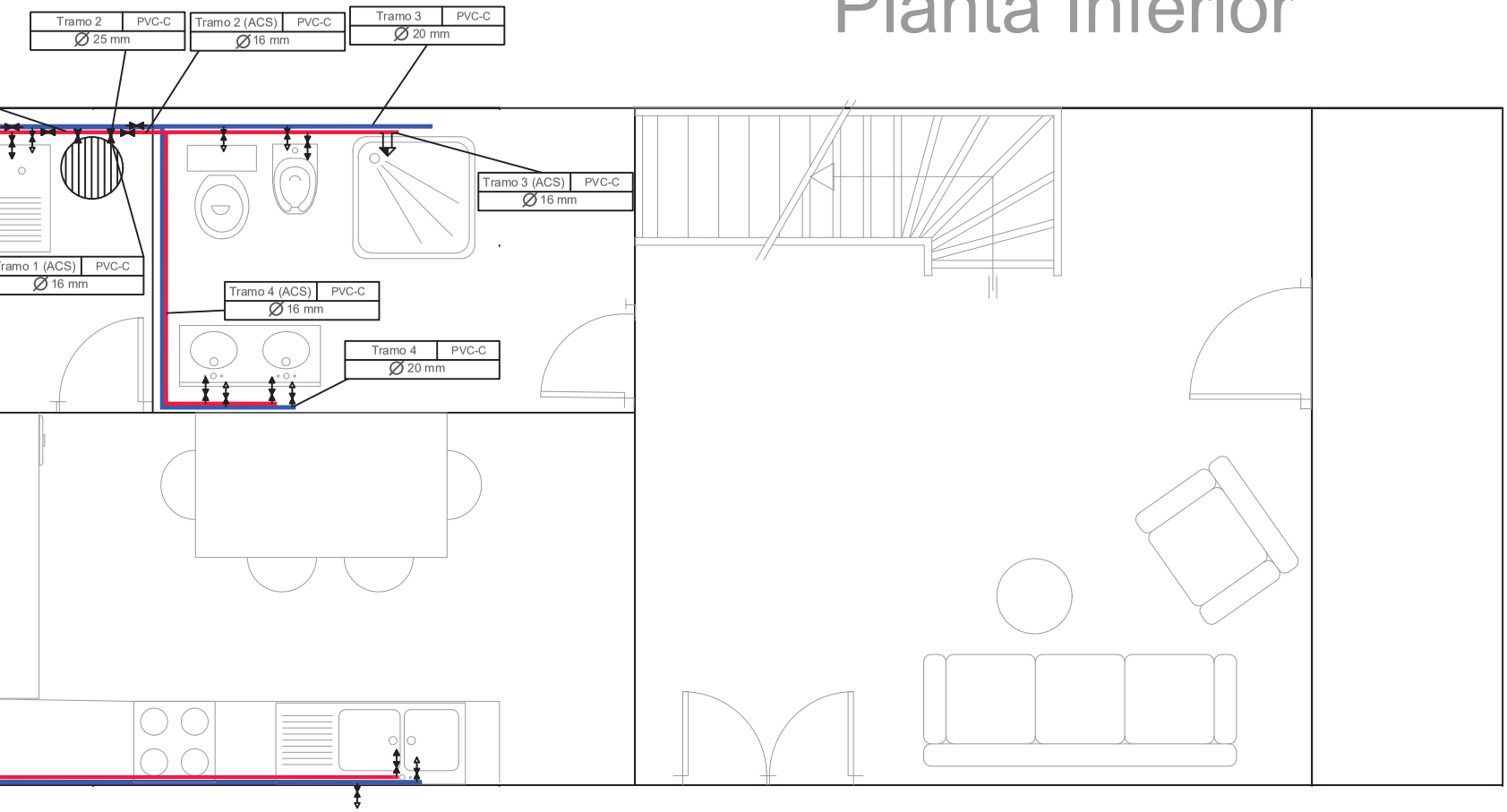
Tutor: José Alberto Martín Romero

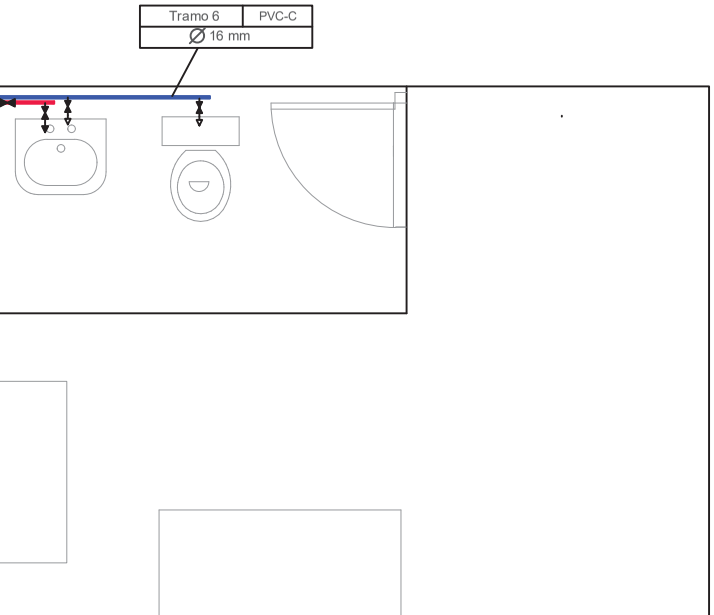
MÁLAGA, 1 de junio de 2.023

Índice de planos

Plano 01 - Fontanería con conexión 245
Plano 02 - Fontanería sin conexión 246
Plano 03 - Fontanería unifilar 247
Plano 04 - Detalle tomas de agua 248
Plano 05 - Saneamiento residual con conexión 249
Plano 06 - Saneamiento pluvial con conexión 250
Plano 07 - Saneamiento residual sin conexión 251
Plano 08 - Detalle zanjas residuales 252
Plano 09 - Detalle desagües 253
Plano 10 - Circuito de iluminación 254
Plano 11 - Circuitos interiores (sin iluminación) 255
Plano 12 - Baja tensión unifilar 256
Plano 13 - Fotovoltaica aislada 257
Plano 14 - Fotovoltaica aislada unifilar 258
Plano 15 - Fotovoltaica autoconsumo 259
Plano 16 - Fotovoltaica autoconsumo unifilar 260

Planta Inferior





Ducha
Lavadero
Fregadero
Lavadora
Toma de agua exterior

Leyenda	
	Toma y llave de
	Termo eléctrico
	Preinstalación
	Tubería de agu
	Tubería de agu
	Llave de paso
	Toma de agua fr
	Toma de agua c
	Consumo con h
	Tubería ascend
	Llave de abona

Materiales utilizados en	
Acometida	Tubo de PE de 25 m
Instalación interior	Tubo de PVC-C, seg
Aislante térmico ACS	Coquillas de espuma

ESCALA 1:50

0 1 2

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

PROYECTO: Diseño de instalaciones para viv

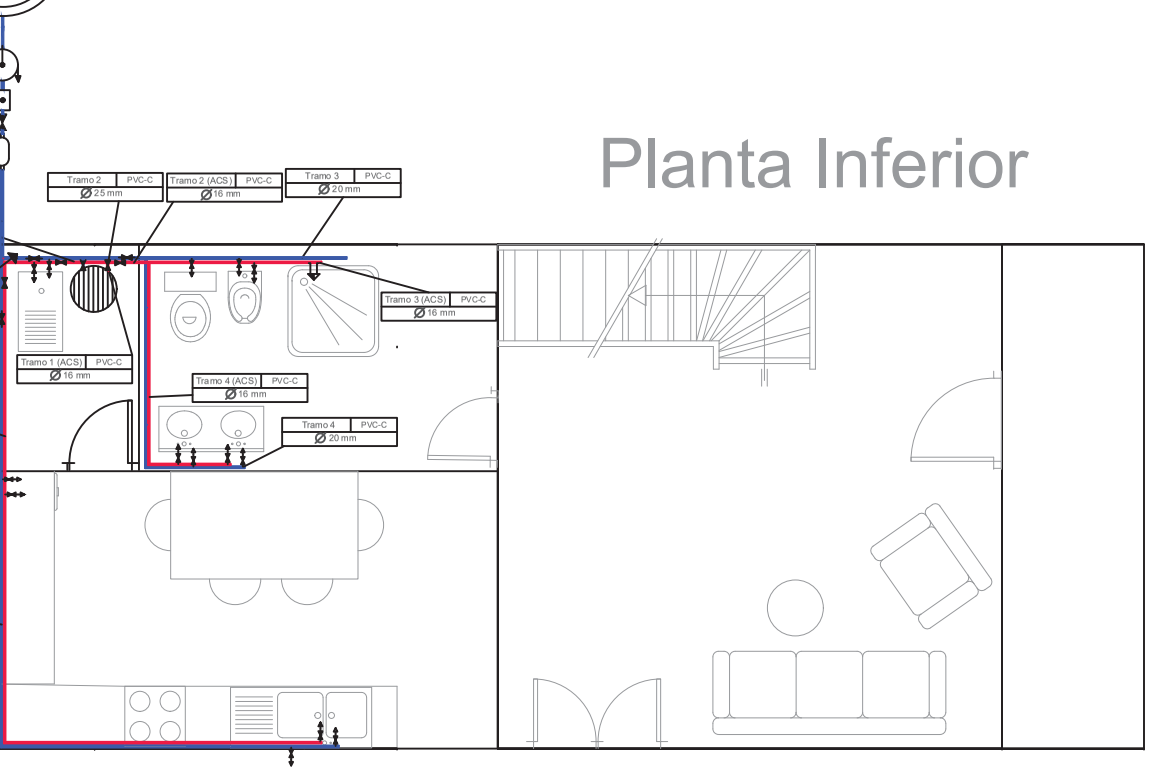
PETICIONARIO: José Alberto Martín Romero

DESIGNACION PLANO: Suministro de agua

FIRMA: LOZANO RIVERO Firmado digitalmente

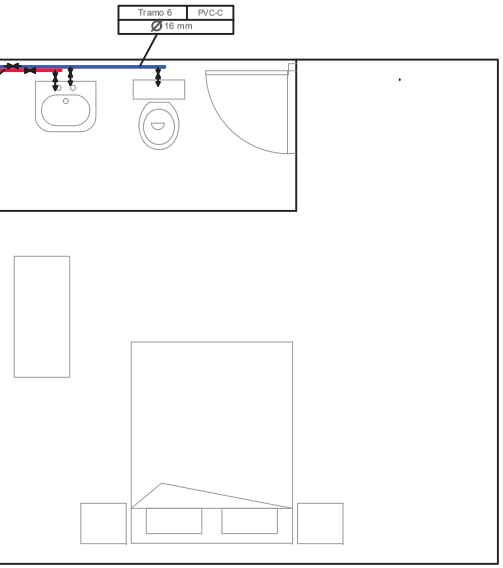
SITUACI Ub

Planta Inferior



Leyenda	
	Pozo con bomba sumergible
	Depósito de agua de 1000 litros
	Bomba centrífuga
	Termo eléctrico 80 L
	Controlador de presión
	Doble filtro de agua
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente sanitaria
	Llave de paso
	Toma de agua fría
	Toma de agua caliente sanitaria
	Consumo con hidromezclador
	Tubería ascendente

Diámetros em
Lavabo
Inodoro
Bidé
Ducha
Lavadero
Fregadero
Lavadora
Toma de agu



Planta Superior

Materiales utilizados en la instalación	
Tubería interior pozo	Tubo de PE de 25 mm de diámetro, según UNE-EN 12
Instalación interior	Tubo de PVC-C, según UNE-EN ISO 15877-1
Aislante térmico ACS	Coquillas de espuma elastomérica

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

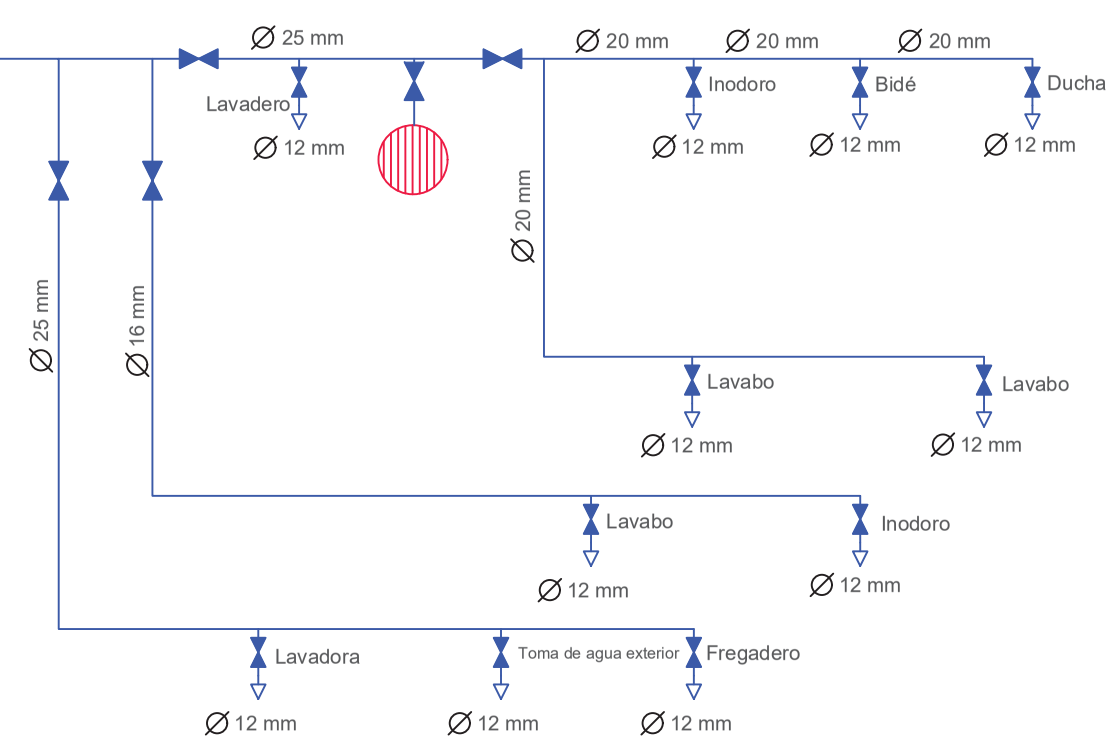
PROYECTO: Diseño de instalaciones para viv

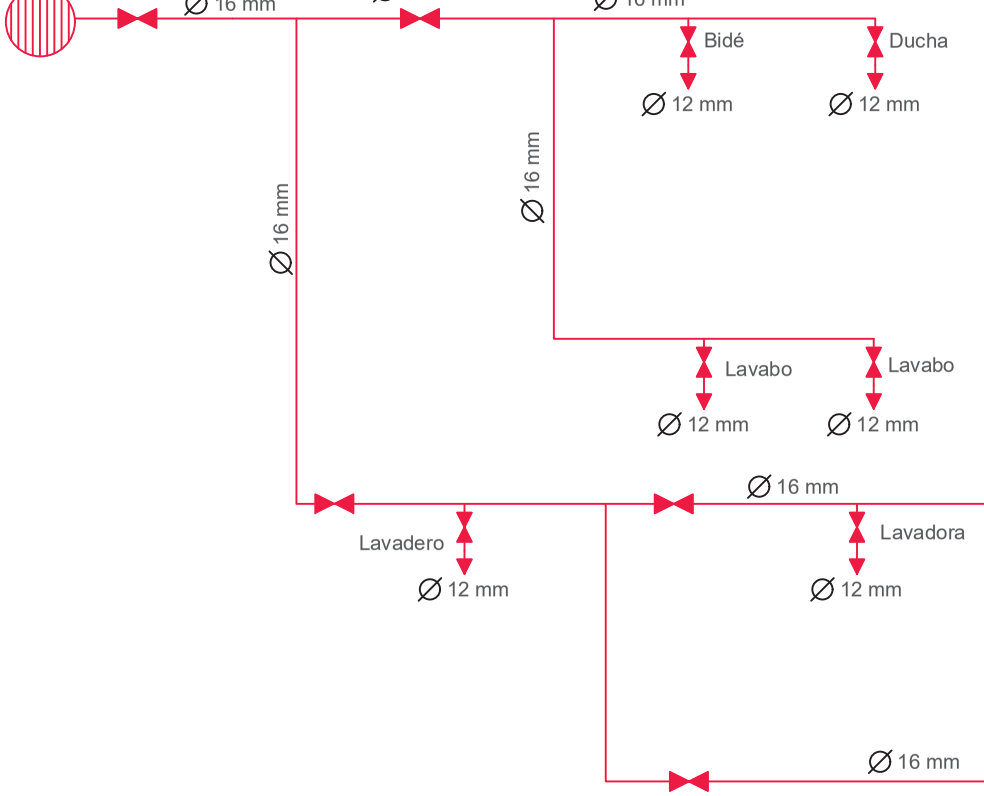
PETICIONARIO: José Alberto Martín Romero

DESIGNACION PLANO: Suministro de agua

FIRMA: LOZANO RIVERO Firmado digitalmente por LOZANO

SITUACI Ub





Leyenda	
	Llave de paso
	Termo eléctrico 80 L
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente sanitaria
	Toma de agua fría
	Toma de agua caliente sanitaria

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

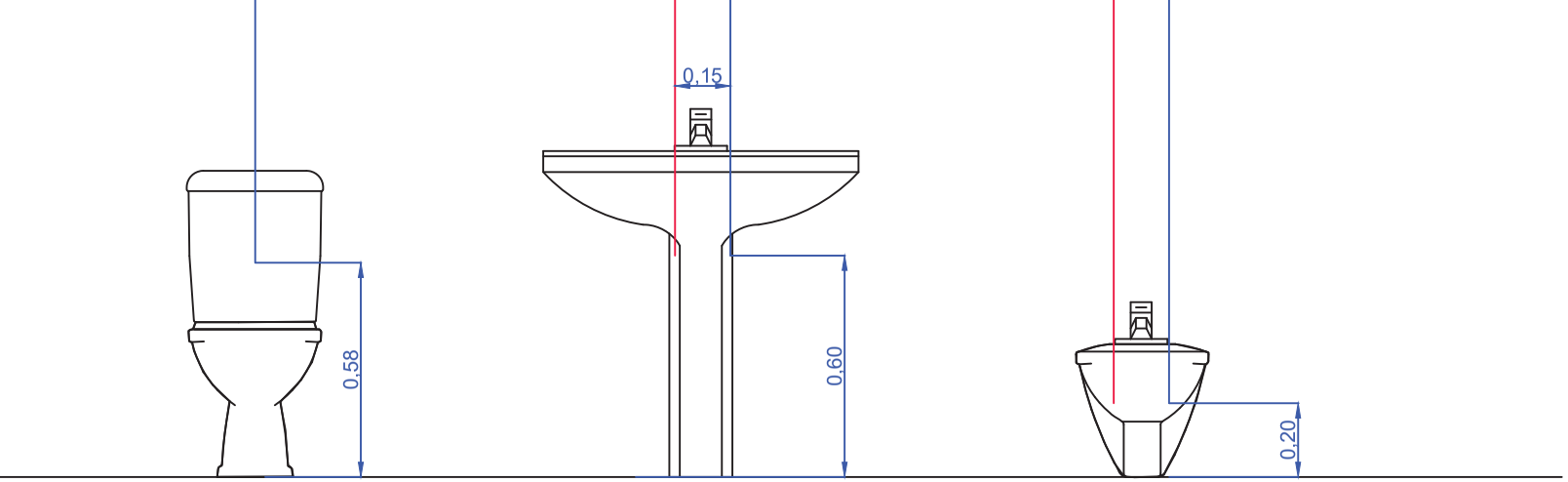
PROYECTO: Diseño de instalaciones para viv

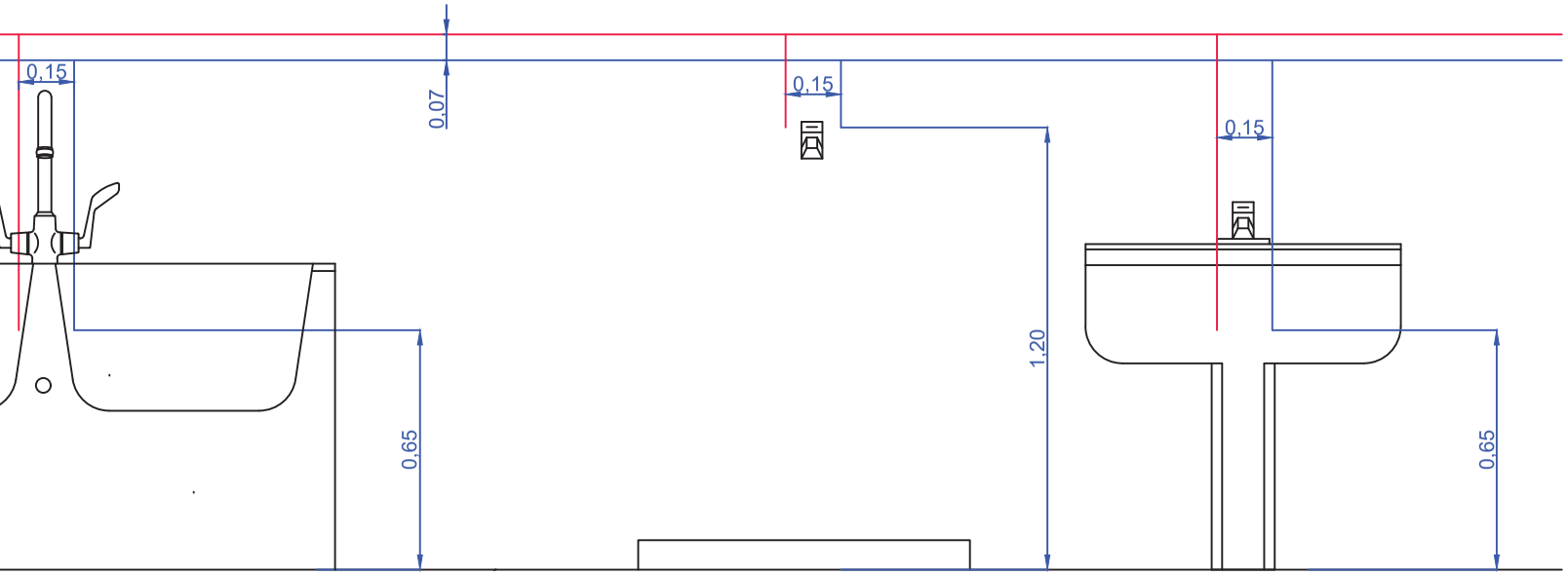
PETICIONARIO: José Alberto Martín Romero

DESIGNACION PLANO:

FIRMA: LOZANO RIVERO Firmado digitalmente por LOZANO

SITUACI Ub





Leyenda	
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua calie

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

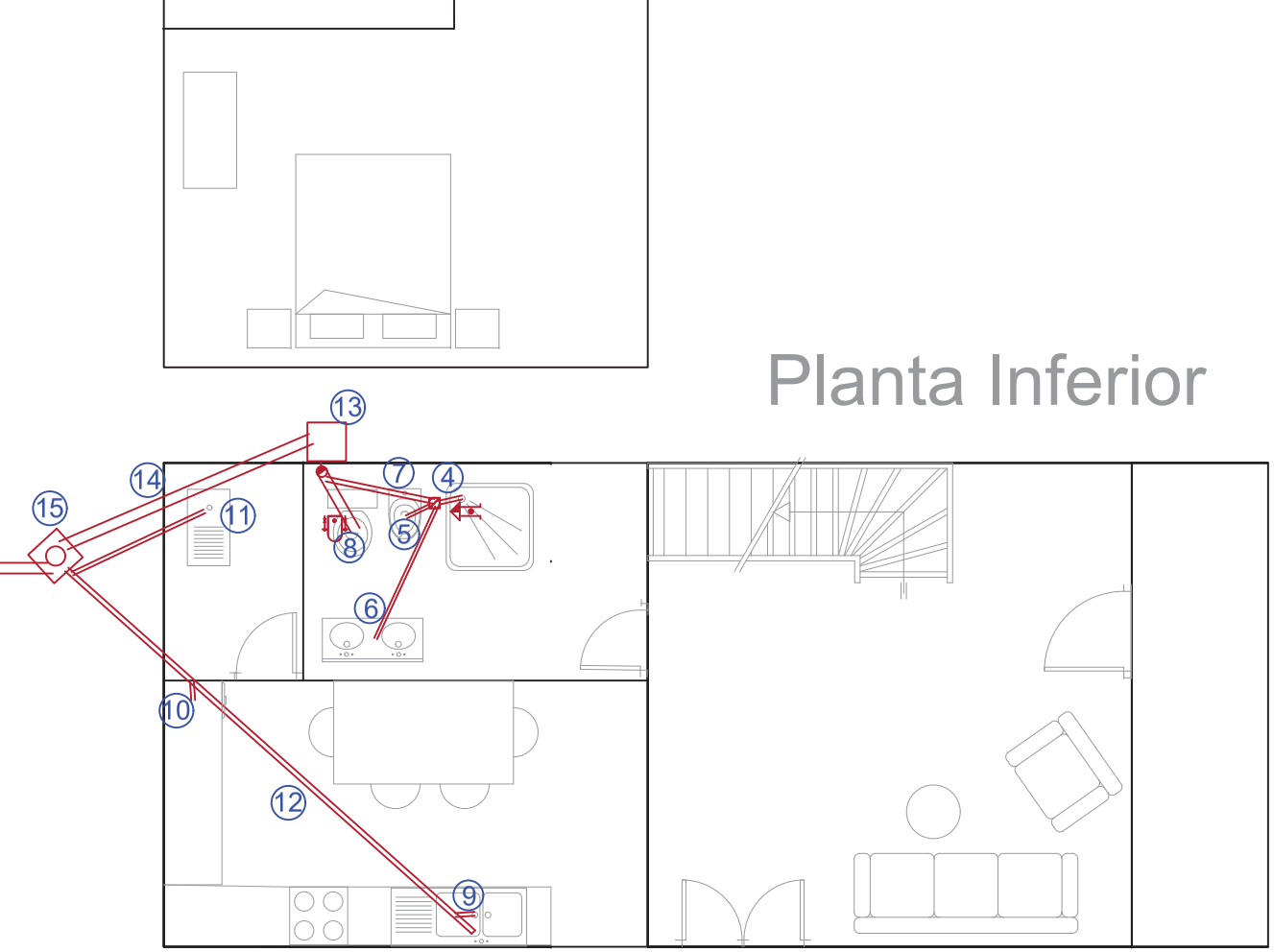
PROYECTO:
Diseño de instalaciones para viv

PETICIONARIO:
José Alberto Martín Romero

DESIGNACION PLANO:
Altura de las tomas de

FIRMA:
LOZANO RIVERO Firmado digitalmente

SITUACI
Ub



Planta Inferior

Referencias y dimensiones de las arquetas	
13	40x40x40 cm
15	40x40x40 cm

Diámetros utilizados en la red de pequeña evacuación	
Inodoro con cisterna	110 mm
Ducha	40 mm
Lavabo	32 mm
Bidé	32 mm
Lavadora	40 mm
Lavadero	40 mm
Fregadero	40 mm
Bote sifónico	50 mm

	Poz
	Arqu
	Arqu
	Bote
	Duc
	Inod
	Baj

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nomin
Colectores enterrados	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nomin
Bajantes residuales	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1.
Red de pequeña evacuación	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1.

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

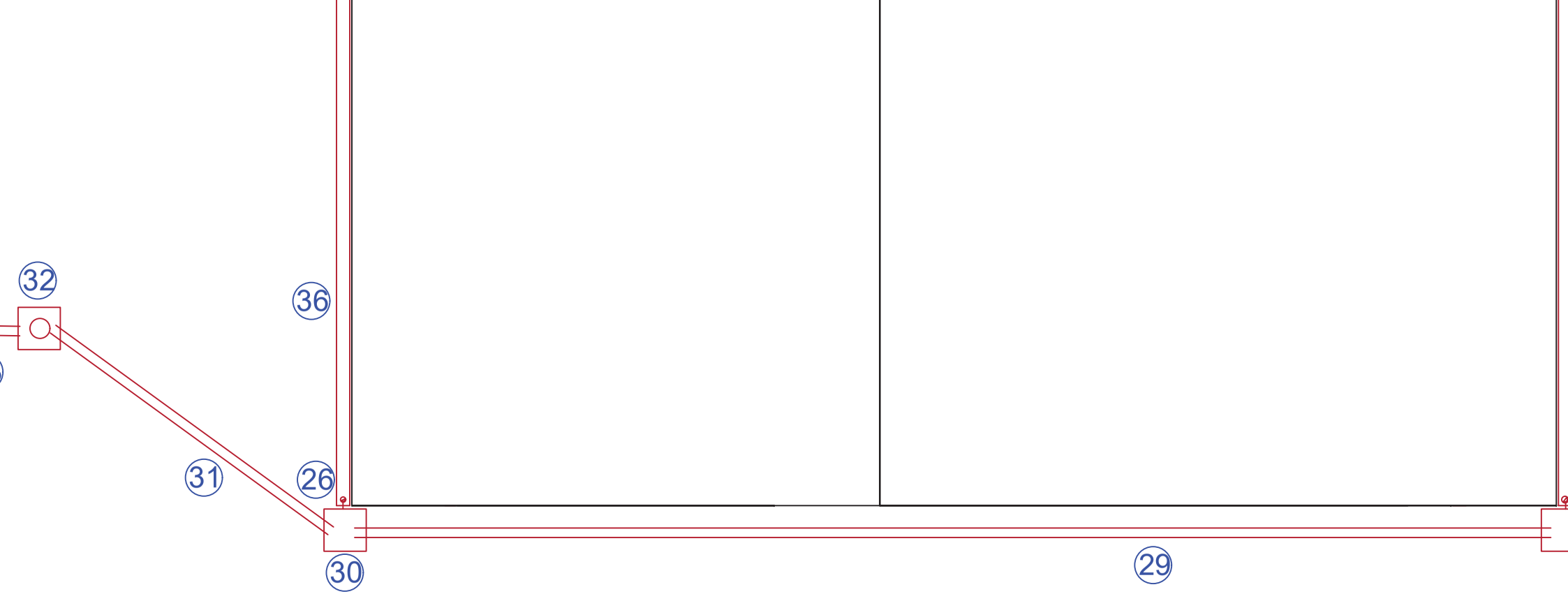
PROYECTO: Diseño de instalaciones para viv

PETICIONARIO: José Alberto Martín Romero

DESIGNACION PLANO: Evacuación de aguas

FIRMA: LOZANO RIVERO Firmado digitalmente por LOZANO

SITUACI Ub



Cota para ventilación primaria: 1,30 m

Leyenda pluvial
Pozo de registro / Acometida
Bajante de aguas pluviales
Arqueta sifónica
Arqueta a pie de bajante

Referencias y dimensiones de las arquetas	
28	40x40x40cm
30	40x40x40 cm
32	40x40x40 cm

Materiales utilizados para las tuberías	
	Canalón circular de PVC con óxido de titanio según UNE-EN 607

ESCALA 1:50

0 1 2

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

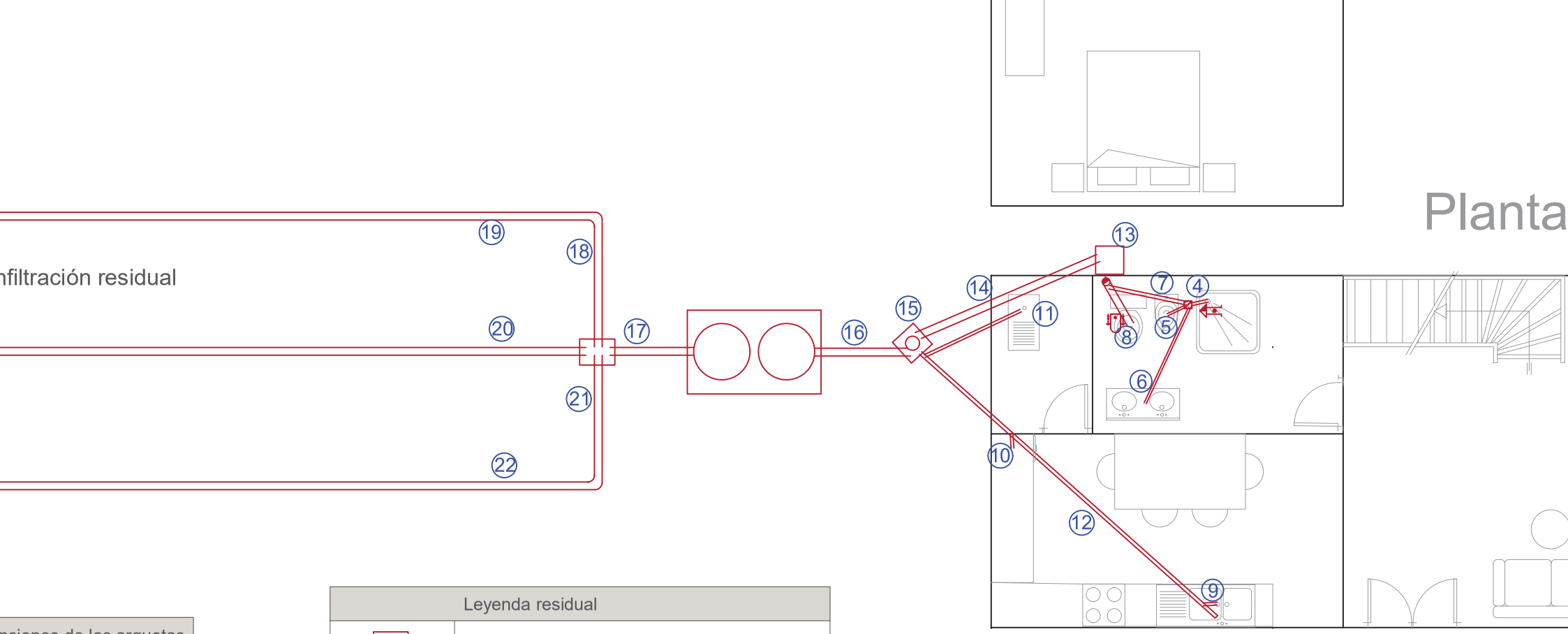
PROYECTO: Diseño de instalaciones para viv

PETICIONARIO: José Alberto Martín Romero

DESIGNACION PLANO: Evacuación de aguas

FIRMA: LOZANO RIVERO Firmado digitalmente

SITUACI Ub



Planta

ESCALA 1:75

0

nsiones de las arquetas
40x40x40 cm
40x40x40 cm

s en la red de pequeña evacuación	
a	110 mm
	40 mm
	32 mm
	32 mm
	40 mm
	40 mm
	40 mm
	50 mm

Leyenda residual	
	Cámara de reparto
	Fosa séptica prefabricada 2000 L
	Arqueta sifónica
	Arqueta a pie de bajante
	Bote sifónico
	Ducha
	Inodoro con citerna
	Bajante de aguas residuales

Materiales utilizados para las tuberías

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

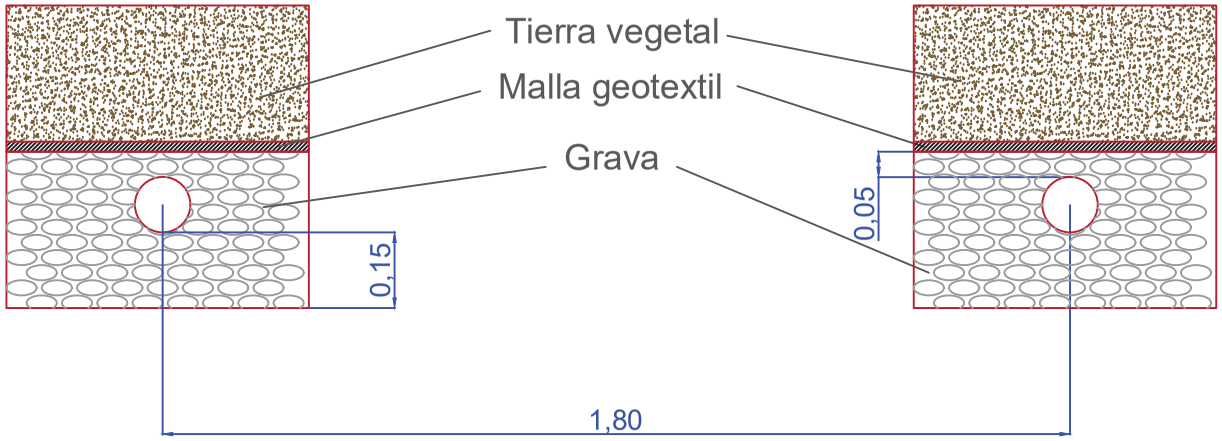
PROYECTO: Diseño de instalaciones para viv

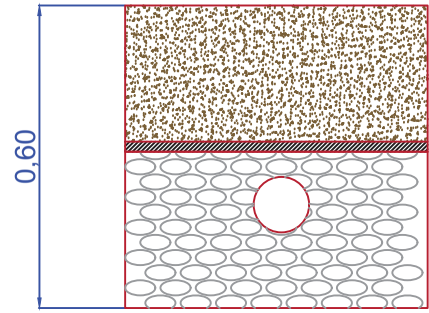
PETICIONARIO: José Alberto Martín Romero

DESIGNACION PLANO: Evacuación de aguas

FIRMA: LOZANO RIVERO Firmado digitalmente

SITUACI Ub





ESCALA 1:15

0 0,5 1m

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

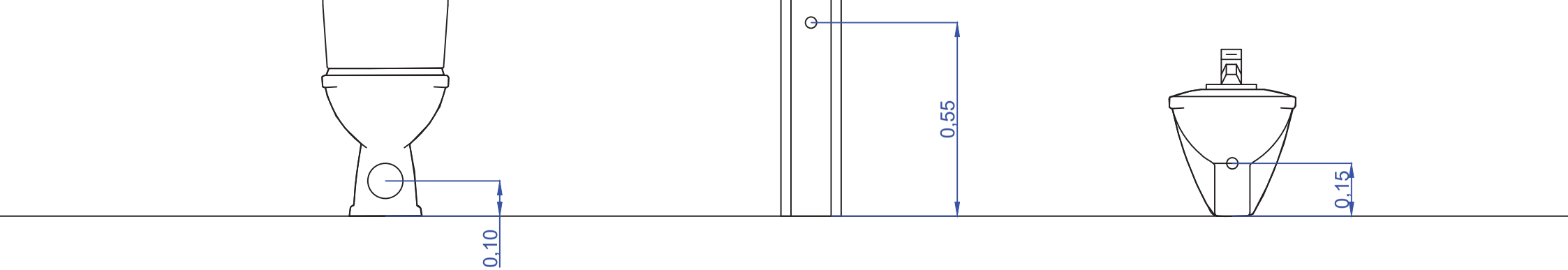
PROYECTO:
Diseño de instalaciones para viv

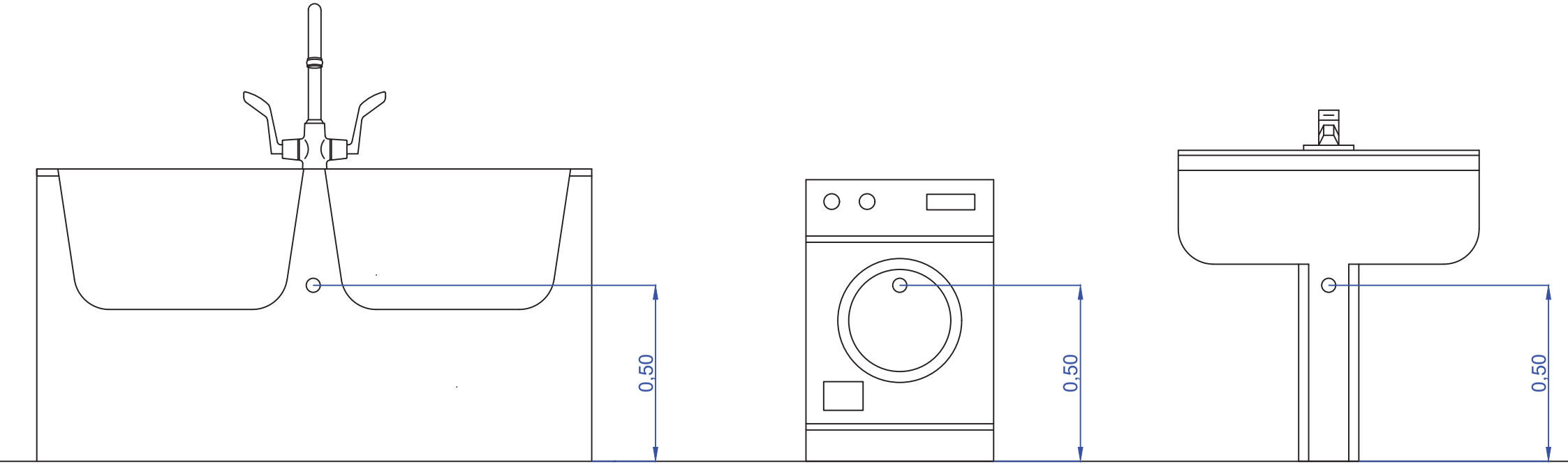
PETICIONARIO:
José Alberto Martín Romero

DESIGNACION PLANO:

FIRMA:
LOZANO RIVERO Firmado digitalmente por LOZANO

SITUACI
Ub





0 0,5 1m

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

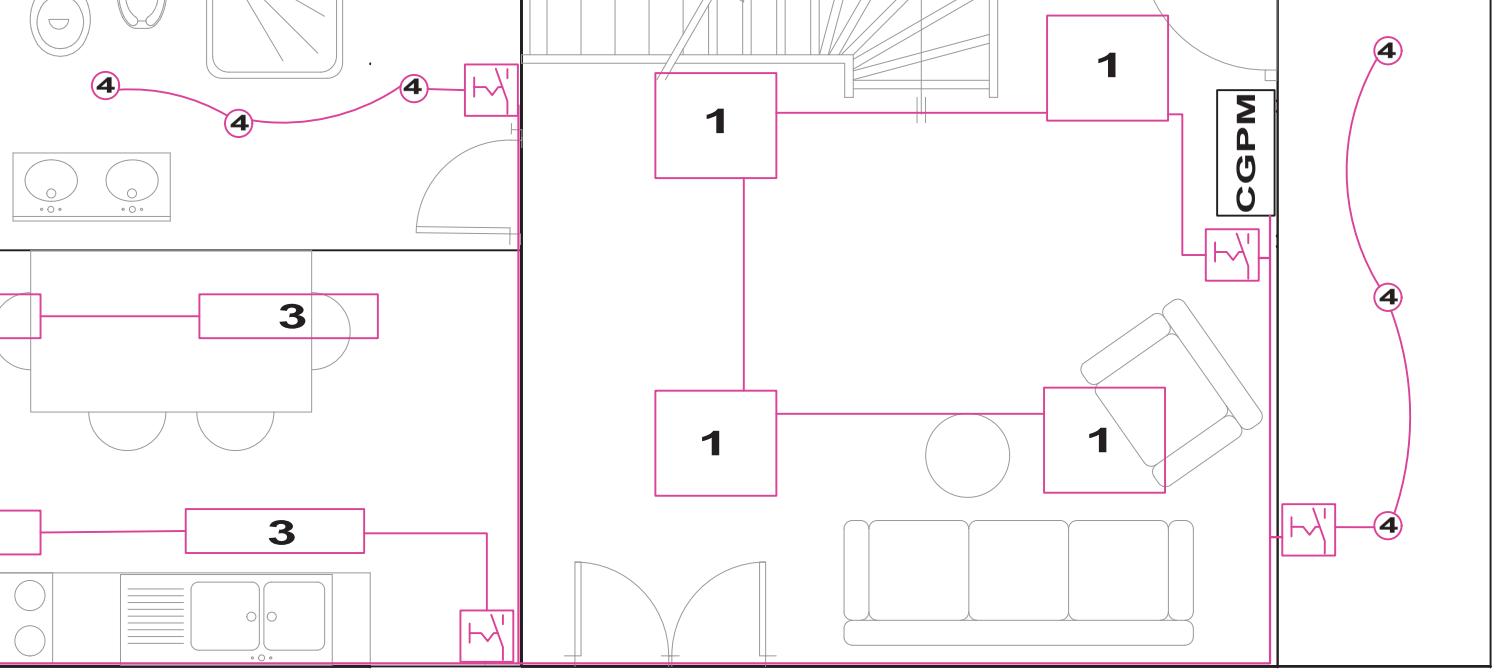
PROYECTO:
Diseño de instalaciones para viv

PETICIONARIO:
José Alberto Martín Romero

DESIGNACION PLANO:

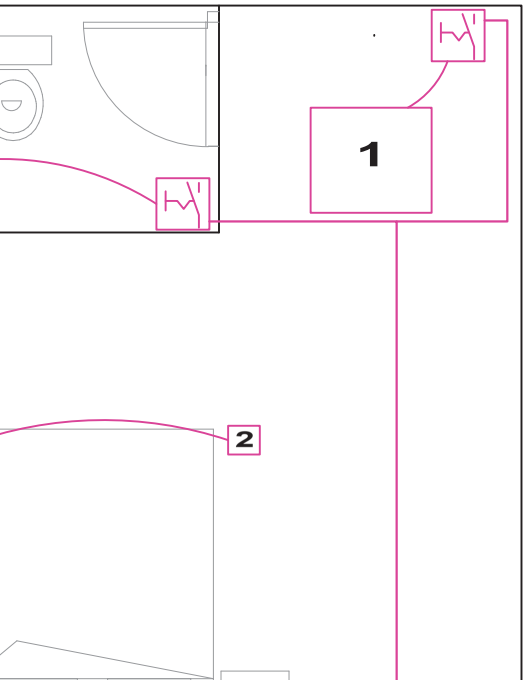
FIRMA:
LOZANO RIVERO
Firmado digitalmente por LOZANO

SITUACI
Ub



Leyenda	
	Interruptor
CGPM	Cuadro General de Mando y
	Subida de cables

Leyenda Luminarias		
Simbología	Modelo luminaria	Altu
1	Philips RC362B G2 PSD W62L62 LED28S/840	(S
2	Philips RC402B PSD W31L125 LED36S/830	(S
3	Philips GD601B PSE-E LED27S/930 VWB	(S
4	Philips DN570B PSE-E LED20S/827 WR PG	(S



Planta Superior

ESCALA 1:50

0 1 2

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

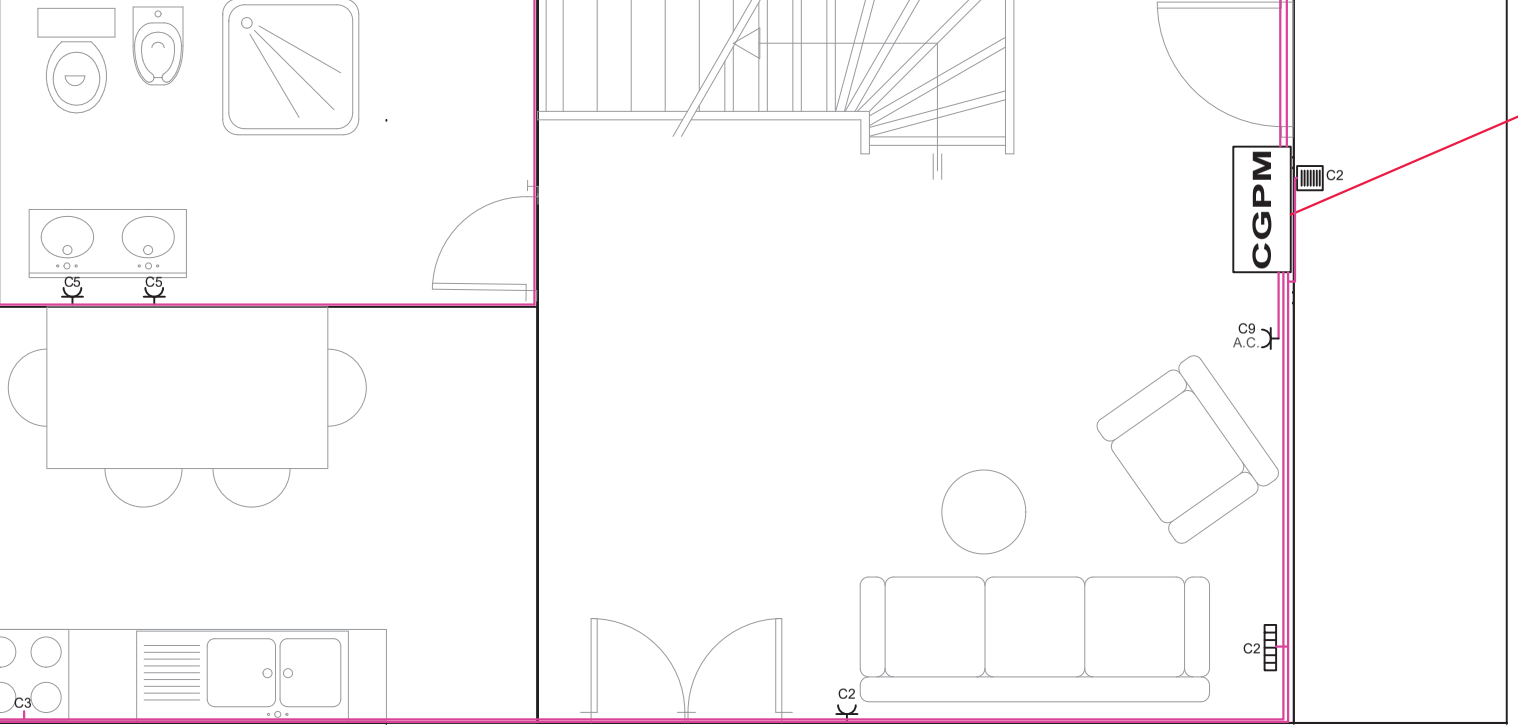
PROYECTO: Diseño de instalaciones para viv

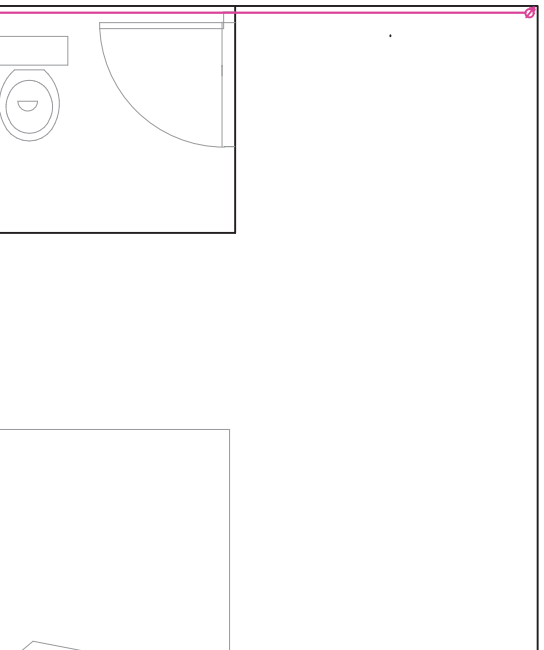
PETICIONARIO: José Alberto Martín Romero

DESIGNACION PLANO:

FIRMA: LOZANO Firmado digitalmente

SITUACI Ub





Planta

Leyenda	
	Termo eléctrico
	Toma de usos varios (Se en algunos)
	Timbre
	Base múltiple 6 tomas de
	Subida de cables
CGPM	Cuadro General de Mand
CPM	Caja de Protección y Med

* Estas tomas de corriente sólo serán de ap instalaciones que cuenten con la exracción

ESCALA 1:50

0 1 2

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

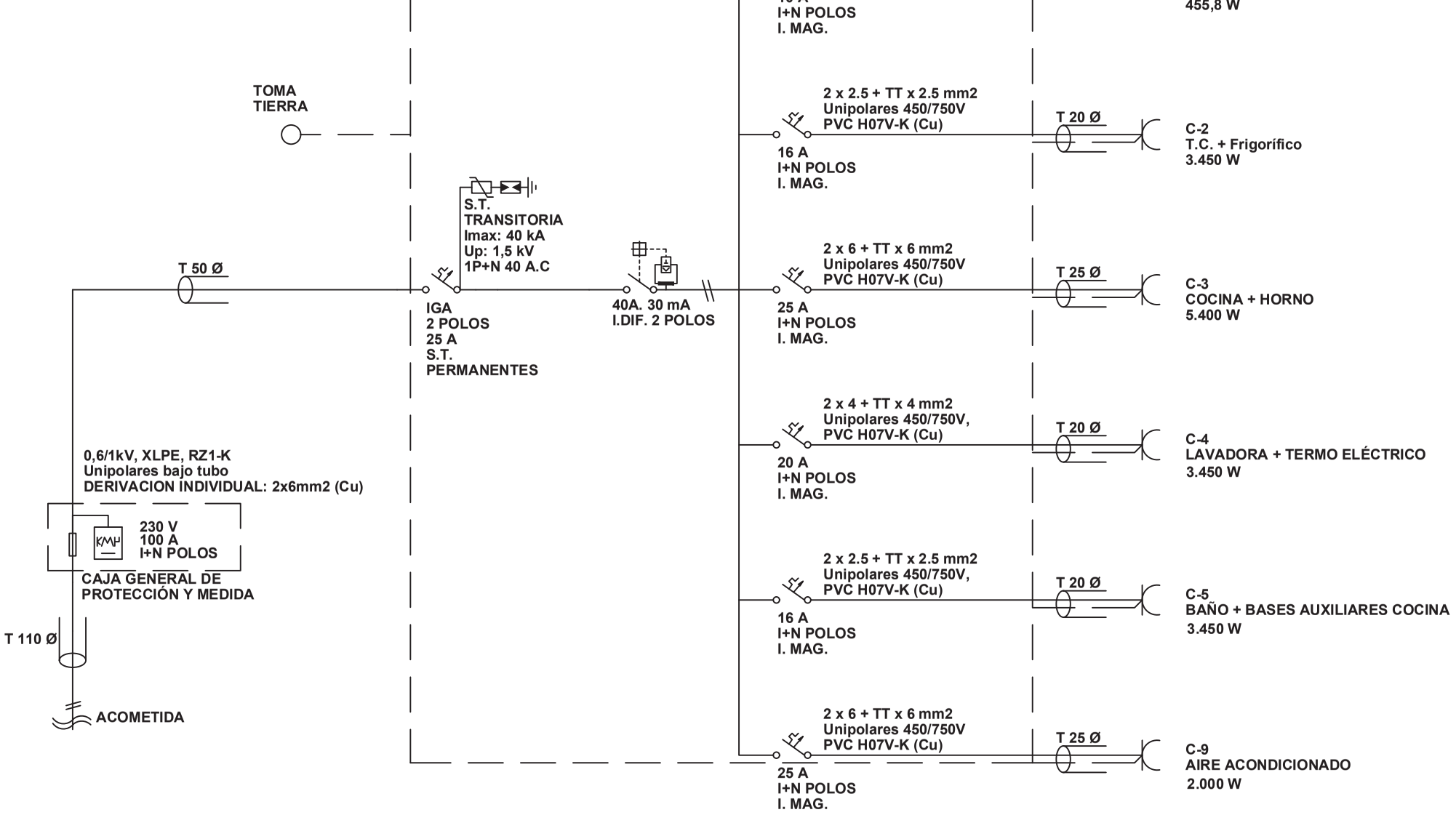
PROYECTO: Diseño de instalaciones para viv

PETICIONARIO: José Alberto Martín Romero

DESIGNACION PLANO: Instalación Baja Tensión

FIRMA: LOZANO Firmado digitalmente

SITUACI Ub



Leyenda	
	Interruptor Magnetotérmico
	Interruptor Diferencial
	Protección contra sobretensiones

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

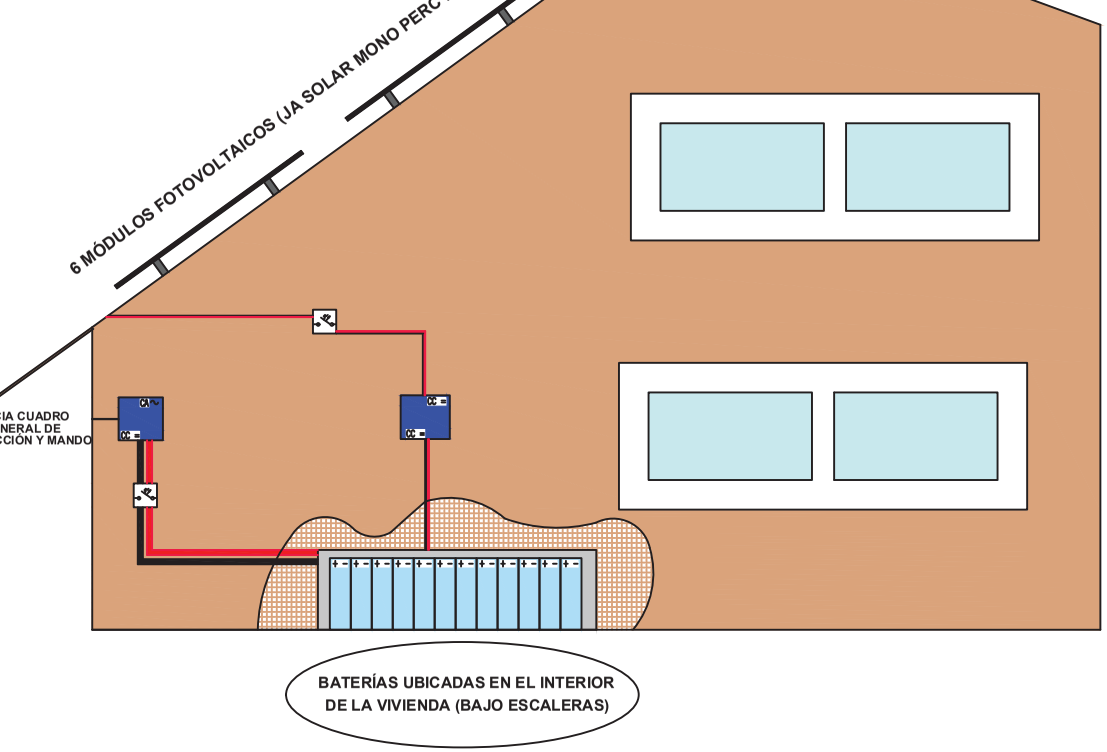
PROYECTO: Diseño de instalaciones para viv

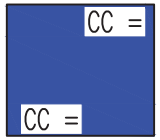
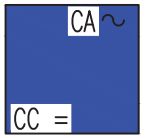
PETICIONARIO: José Alberto Martín Romero

DESIGNACION PLANO: Esquema unifilar Instalación

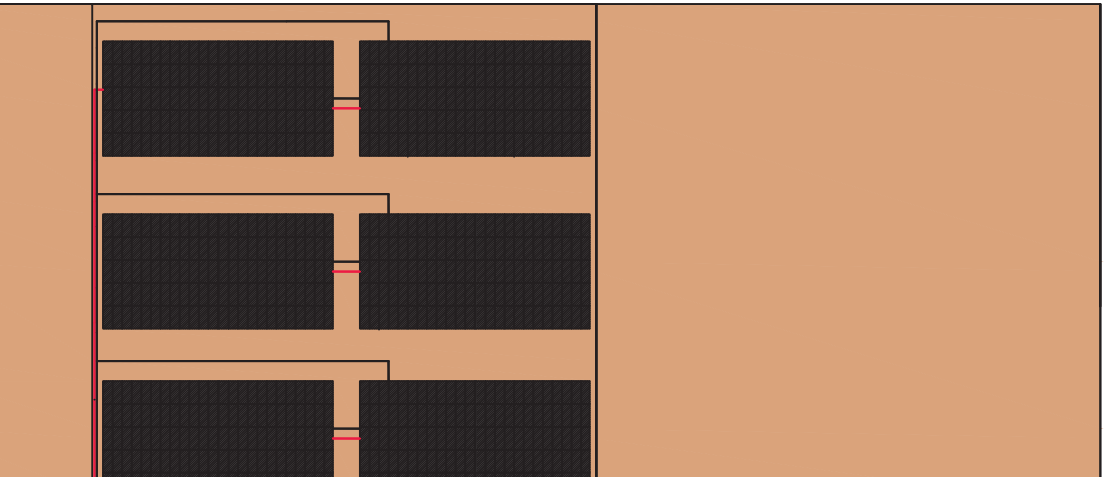
FIRMA: LOZANO Firmado digitalmente por LOZANO

SITUACI Ub



Leyenda	
	Interruptor Magnetotérmico
	Regulador de carga
	Inversor
	Acumulador

Planta



ESCALA 1:75

0 2,5

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

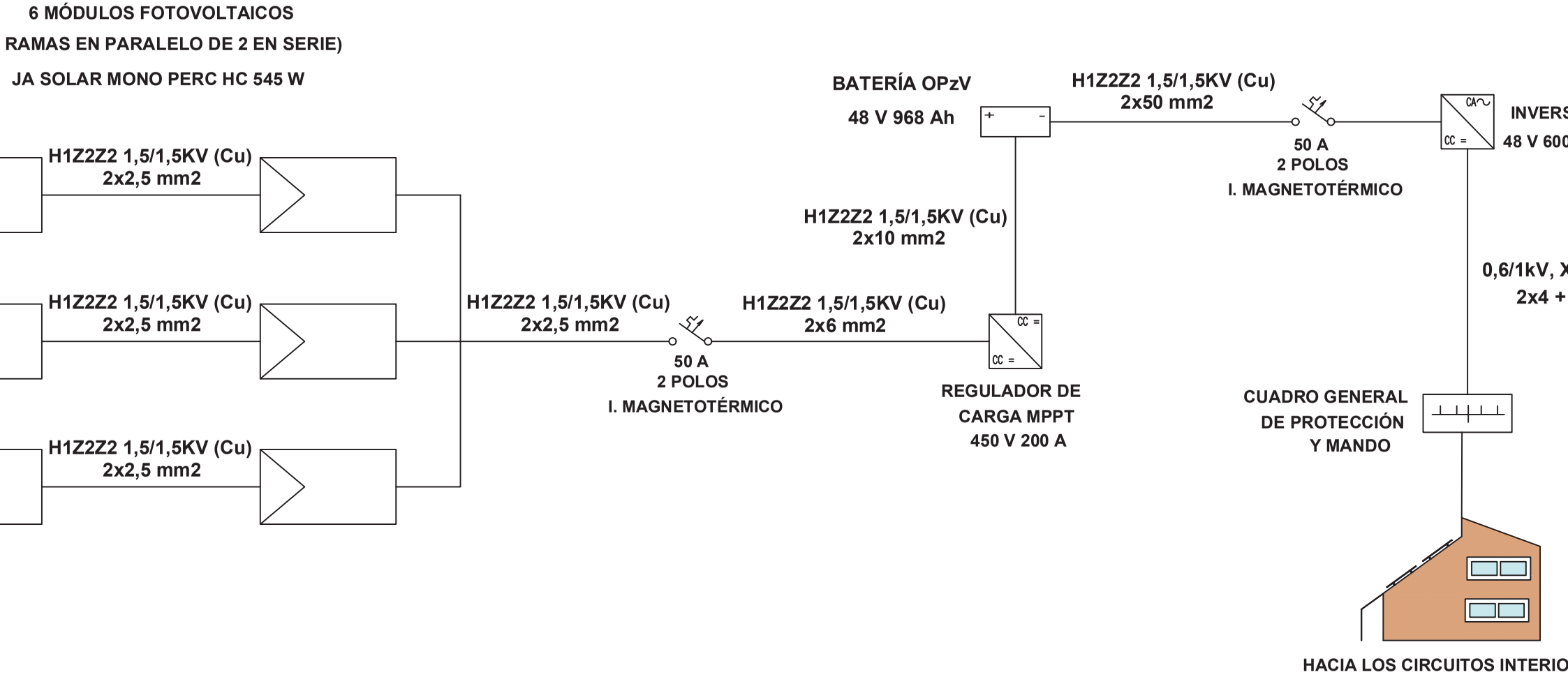
PROYECTO: Diseño de instalaciones para viv

PETICIONARIO: José Alberto Martín Romero

DESIGNACION PLANO: Instalación Fotovoltaica

FIRMA: LOZANO RIVERO Firmado digitalmente por LOZANO

SITUACI Ub



ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

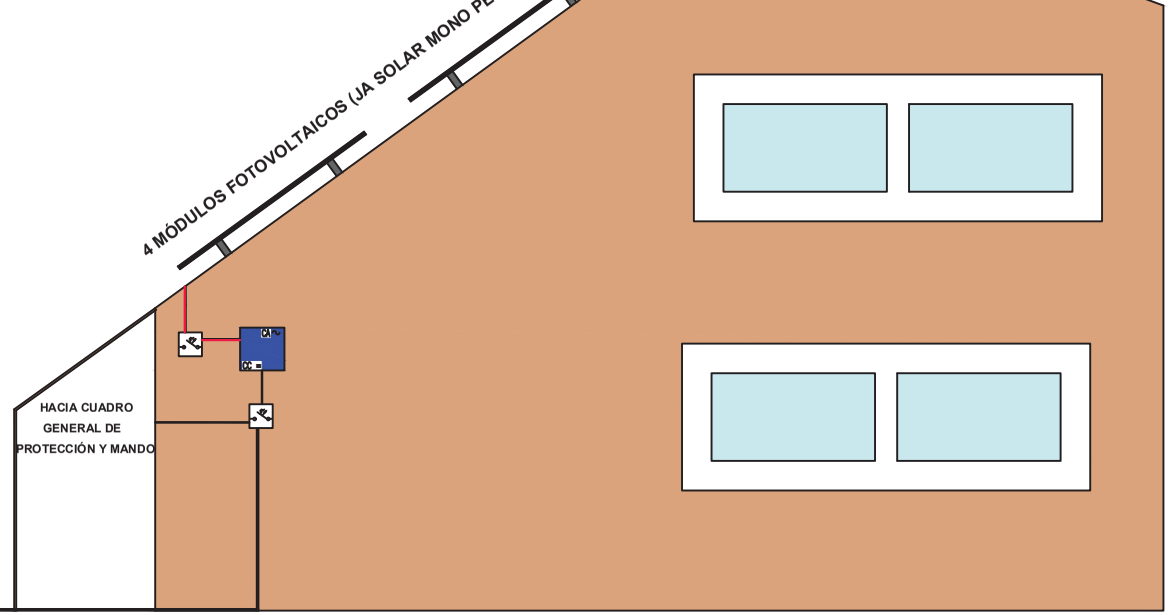
PROYECTO: Diseño de instalaciones para viv

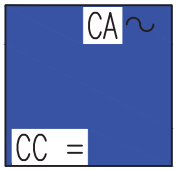
PETICIONARIO: José Alberto Martín Romero

DESIGNACION PLANO: Esquema unifilar Instalación

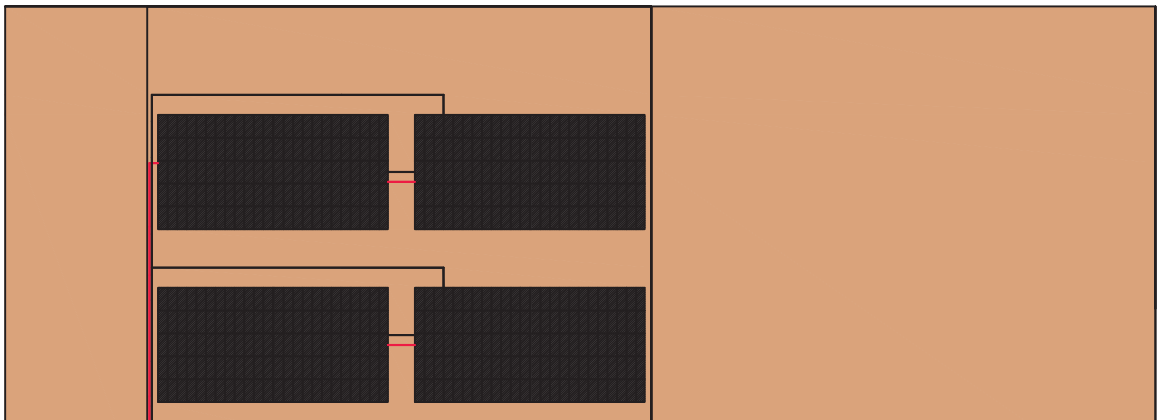
FIRMA: LOZANO Firmado digitalmente

SITUACI Ub



Leyenda	
	Interruptor Magnetotérmico
	Inversor

Planta



ESCALA 1:75

0 2,5

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

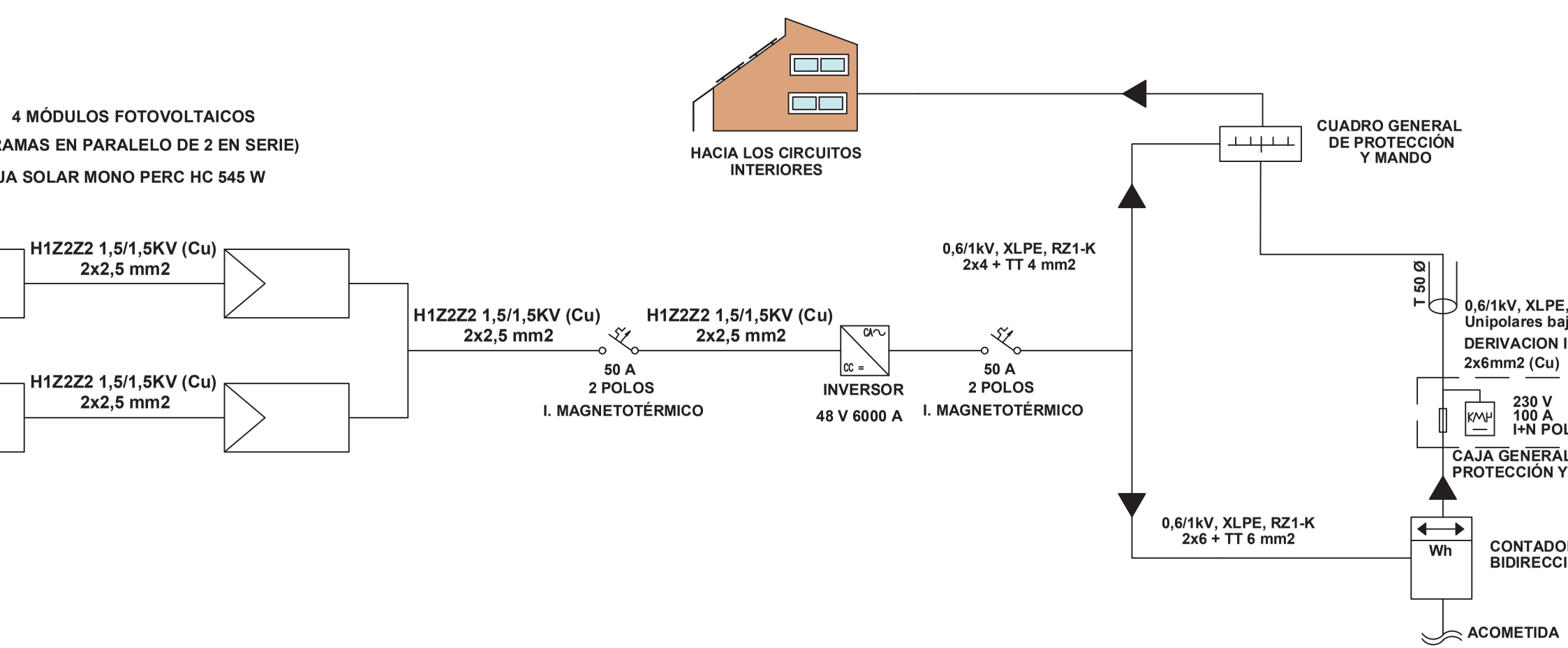
PROYECTO: Diseño de instalaciones para viv

PETICIONARIO: José Alberto Martín Romero

DESIGNACION PLANO: Instalación Fotovoltaica

FIRMA: LOZANO RIVERO Firmado digitalmente por LOZANO

SITUACI Ub



ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

PROYECTO: Diseño de instalaciones para viv

PETICIONARIO: José Alberto Martín Romero

DESIGNACION PLANO: Esquema unifilar Instalación

FIRMA: LOZANO Firmado digitalmente por LOZANO

SITUACI Ub

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TFG-JJLR-22-23

Pliego de condiciones

Proyecto de diseño de instalaciones para viviendas aisladas autosuficientes. Aplicación a construcciones de dos alturas y distribución interior flexible.

Grado en Ingeniería Mecánica

Autor: Juan José Lozano Rivero

Tutor: José Alberto Martín Romero

MÁLAGA, 1 de junio de 2.023

Índice de pliego de condiciones

1.- Condiciones de carácter general 265
1.1.- Naturaleza del pliego 265
1.2.- Objeto 265
1.3.- Alcance de trabajos 265
1.4.- Documentos del proyecto 265
1.5.- Prioridad de documentos 266
1.6.- Reglamentación a aplicar 266
1.6.1.- Normativa de carácter general 266
1.6.2.- Normativa de carácter específico 267
2.- Condiciones particulares 267
2.1.- Condiciones facultativas 267
2.1.1.- Inicio de obras 267
2.1.2.- Final de obras 268
2.1.3.- Replanteo de obras 268
2.1.4.- Gastos de obras 268
2.1.5.- Personal técnico 268
2.1.6.- Normativa laboral 268
2.1.7.- Inspección de obras 268
2.1.8.- Procedencia de materiales 269
2.1.9.- Contradicciones u omisiones en proyecto 269
2.2.- Responsabilidades y obligaciones de partes vinculantes 269
2.2.1.- Dirección facultativa 269
2.2.2.- Contratista 269
2.2.3.- Constructor 270
2.2.4.- Propietario 271
2.3.- Precios 271
2.4.- Plazo de garantía 271
2.5.- Recepción provisional de obra 272
2.6.- Recepción definitiva y documentación de obra finalizada 272
2.7.- Copias 272
2.8.- Señalización de obras 272

2.9.- Plan de seguridad y salud 273
2.10.- Libro de órdenes 273
2.11.- Libro de Incidencias 273
2.12.- Mediciones 273
2.13.- Abono de obras 273
2.13.1.- Cuadro de precios número 1 274
2.13.2.- Cuadro de precios número 2 274
2.13.3.- Indemnizaciones 274
2.13.4.- Obras no abonadas 274
2.13.5.- Abono por materiales 275
2.13.6.- Certificaciones mensuales 275
2.13.7.- Contradicción de precios 275
2.13.8.- Revisión de precios 275
2.14.- Condiciones económicas 275
2.14.1.- Costes directos 275
2.14.2.- Costes indirectos 275
2.14.3.- Beneficio industrial 276
2.14.4.- Gastos generales 276
2.14.5.- Precios 276
2.14.6.- Fianza 276
2.15.- Condiciones legales 276
2.15.1.- Contrato 276
2.15.2.- Modificaciones de contrato 276
2.15.3.- Modificaciones de proyecto técnico 277
2.15.4.- Rescisión de contrato 277
3.- Condiciones técnicas de carácter particular 278
3.1.- Suministro de agua 278
3.1.1.- Generalidades 278
3.1.2.- Red de agua fría 279
3.1.3.- Red de agua caliente sanitaria 281
3.1.4.- Extracción de aguas de pozos 281
3.1.5.- Ejecución 282
3.1.6.- Ensayos 285

3.1.7.- Productos de construcción 286
3.1.8.- Mantenimiento 287
3.2.- Evacuación de aguas 288
3.2.1.- Puntos de captación 288
3.2.2.- Redes de pequeña evacuación de aguas 290
3.2.3.- Bajantes 290
3.2.4.- Red de ventilación primaria 291
3.2.5.- Colectores 291
3.2.6- Zanjas, arquetas, fosa séptica y pozos 291
3.2.7.- Prueba de instalaciones 293
3.2.8.- Materiales de construcción 294
3.2.9.- Mantenimieno 295
3.3.- Baja Tensión 296
3.3.1.- Generalidades 296
3.3.2.- Elementos de la instalación 296
3.3.3.- Ejecución de la instalación 304
3.3.4.- Pruebas y ensayos 306
3.3.5.- Legalización instalación eléctrica 306
3.3.6.- Mantenimiento 307
3.4.- Fotovoltaica 308
3.4.1.- Cargas conectadas 308
3.4.2.- Generadores fotovoltaicos 309
3.4.3.- Estructura de soporte 310
3.4.4.- Acumuladores 310
3.4.5.- Inversor 311
3.4.6.- Regulador de carga 312
3.4.7.- Cableado 313
3.4.8.- Conexión a red 314
3.4.9.- Protecciones 314
3.4.10.- Medidas 314
3.4.11.- Puesta a tierra 314
3.4.12.- Armónicos y compatibilidad electromagnética 314
3.5.- Gestión de residuos 315

1.- Condiciones de carácter general

Según lo establecido en la normativa UNE 157001:2014, un proyecto técnico debe contar con un pliego de condiciones que establezcan las condiciones tanto técnicas como económicas, administrativas, facultativas y legales.

1.1.- Naturaleza del pliego

En este Pliego de Condiciones Técnicas se indica la normativa vigente a aplicar en el documento junto a las especificaciones e instrucciones descritas en el presupuesto y en los planos del presente proyecto, engloban los requisitos técnicos a aplicar en los trabajos de montaje de las instalaciones en la vivienda.

1.2.- Objeto

Este documento tiene como misión el establecimiento de las condiciones técnicas, económicas y legales del proyecto de diseño de instalaciones para una vivienda aislada autosuficiente. Además, aparte de indicar condiciones particulares de los materiales a usar en las obras, este documento sirve de apoyo para el montaje de las instalaciones de suministro y evacuación de aguas, iluminación, baja tensión y fotovoltaica, todo ello de acuerdo a la normativa aplicable a cada trabajo.

1.3.- Alcance de trabajos

El Propietario debe de suministrar todos los equipos y materiales indicados en los planos tanto en número, como características, tipos y dimensiones establecidos en las mediciones y en los cuadros de características de los planos.

En caso de discrepancias de cantidades especificadas entre planos y mediciones, prevalece lo indicado en los planos.

En caso de que esas discrepancias se produzcan en calidades, este documento tiene prelación sobre cualquier otro.

Los materiales y equipos suministrados deben ser de primera mano y se incluirá el transporte de materiales al lugar de la obra.

La Constructora es la encargada de obtener los servicios de un técnico competente que esté a cargo de la instalación y que sea responsable ante la dirección facultativa de la actuación de los técnicos y/u operarios que desarrollan la fase de montaje de las instalaciones.

1.4.- Documentos del proyecto

Los documentos que forman parte de un proyecto técnico y que quedan en el contrato como documentos contractuales son:

- Planos. Definen de forma geométrica y visual las soluciones desarrolladas en el proyecto.

- Memoria. En ella se justifican las soluciones adoptadas de acuerdo a la normativa y tiene que ser un documento de fácil acceso de compresión para personas que no sean profesionales del sector.
- Pliego de condiciones. En él se desarrollan las características propias de los materiales usados y también características de la fase de ejecución del proyecto.
- Presupuestos. Se incluye este documento a título orientativo y sirve para el pago de las obras realizadas al contratista.

Las obras llevadas a cabo se basan en la instalación de fontanería, saneamiento, iluminación, electricidad, fotovoltaica, todo ello bajo las condiciones mencionadas en el estudio básico de seguridad y salud. Todas las instalaciones tienen sus soluciones basadas en la normativa vigente y cumplen con los requisitos de diseño intentando obtener el presupuesto más bajo posible de acuerdo al objeto del proyecto.

1.5.- Prioridad de documentos

Si entre los documentos componentes del proyecto existiese alguna contradicción, la jerarquía de dichos documentos es la siguiente:

1. Planos.
2. Pliego de condiciones.
3. Presupuesto.
4. Memoria.

1.6.- Reglamentación a aplicar

Todo lo que no se encuentre especificado en este Pliego de Condiciones ni que lo contradiga, es de aplicación a los documentos del proyecto técnico.

1.6.1.- Normativa de carácter general

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos de Sector Público.
- Normas UNE de aplicación en el Ministerio de Fomento.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para Contratación de Obras del Estado, Decreto 3.854/1970 (B.O.E. nº.40, de 16/2/1971) (PCAGCO).
- Ley de Ordenación y Defensa de la Industria Nacional.
- Ley 31/1995, de 8 noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley de Patrimonio del Estado y su Reglamento.
- Real Decreto 1215/1997 del 18 de julio por el que se determinan disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de equipos por parte de los trabajadores.
- RD 773/1997 del 30 de mayo por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al uso de equipos de protección individual por parte de los trabajadores.
- RD 485/1997 del 14 de abril, sobre disposiciones en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- RD 39/1997 del 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- RD 1627/1997 del 24 de octubre por el que se dictaminan las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Normas Tecnológicas de la Edificación del Ministerio de Fomento (N.T.E.).
- Real Decreto 614/2001 del 8 de junio en el que se establecen disposiciones mínimas para la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- RD 842/2002 del 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Decreto 3854/1970 del 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado.
- RD 849/1986 del 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- RD 1098/2001 del 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

1.6.2.- Normativa de carácter específico

- Artículo 45 de la Constitución Española del 1978.
- Orden de 28 de julio de 1974 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua.
- Orden de 15 de septiembre de 1986 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de poblaciones.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- RD 1955/2000 del 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Ley 34/2007 del 15 de noviembre, en el que se menciona la calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Normas para señalización de obras del 14 de marzo de 1960. (8.2 I.C y 8.3 I.C).
- Real Decreto 487/2022 del 21 de junio, por el que se disponen los requisitos sanitarios para prevención de la legionelosis.

2.- Condiciones particulares

2.1.- Condiciones facultativas

2.1.1.- Inicio de obras

Se empezarán los trabajos de las obras en un límite máximo de 15 días tras la adjudicación de la obra.

2.1.2.- Final de obras

El final de las obras viene marcado por la fecha pactada contractualmente, sin considerarse motivo de retrasos, la falta de materiales y/o personal.

2.1.3.- Replanteo de obras

El replanteo del proyecto se realizará de acuerdo a lo indicado en el Reglamento General de Contrataciones, concretamente a lo referido en los artículos 127 y 129. También vendrá marcado por los artículos 24, 25 y 26 de las disposiciones generales administrativas.

2.1.4.- Gastos de obras

Se define que el adjudicatario de obras será el encargado de abonar el coste de liquidación del presente proyecto.

El contratista por la normativa laboral y social en vigor, deberá cumplir los subsidios familiares, con la normativa referente a los accidentes laborales, los seguros por enfermedad y la normativa fiscal. También será el responsable de la liquidación y supervisión de obras, así como los gastos que no sean referibles al apartado técnico, análisis o ensayo de materiales.

Esta misma entidad contratista tendrá que pagar un 1% del certificado de depósito neto, así como los gastos relacionados con procesos administrativos.

2.1.5.- Personal técnico

Se designa un director de obra que contará con una gran experiencia en la realización de proyectos técnicos de este estilo.

En las inmediaciones de las obras se ubicará una oficina de trabajo, que deberá de contar con la aprobación del director de obra, estando en ella el personal técnico.

2.1.6.- Normativa laboral

De obligado cumplimiento por parte del contratista la legislación laboral vigente, abonando la cuantía económica necesaria para el correcto desarrollo de la legislación sobre la seguridad y salud de los trabajadores.

2.1.7.- Inspección de obras

Otra función del contratista es la de habilitar el acceso del ingeniero jefe a las obras, facilitando al máximo posible cualquier acción que deba realizar dicha persona con el fin de poder comprobar que se cumplen las especificaciones en términos de replanteo de obras y mano de obra del proyecto.

2.1.8.- Procedencia de materiales

Aunque el ingeniero de obra tiene capacidad y poder suficiente para dictaminar cualquier tipo de acción acerca de los materiales empleados en la obra, estos deberán seguir lo expuesto en el presente Pliego de Condiciones en lo referente a calidad y exigencias establecidas, siempre y cuando se cumpla con la normativa en vigor.

2.1.9.- Contradicciones u omisiones en proyecto

Si se produce algún tipo de contradicción en lo establecido entre planos y Pliego de Condiciones, prevalecerá lo señalado en este documento.

Si alguna de las condiciones de las que se hace alusión en este Pliego de Condiciones no se encuentran recogidas en los planos del proyecto, o sucede justo lo contrario, se actuará de forma que lo establecido en una de las partes prevalezca y se aplique como si estuviese planteado en ambos documentos.

2.2.- Responsabilidades y obligaciones de partes vinculantes

2.2.1.- Dirección facultativa

Las cuestiones técnicas que aparezcan durante el desarrollo de las obras y los percances surgidos durante el desarrollo de los trabajos serán resueltos e informados por la dirección técnica. Dichos problemas surgidos pueden provocar el incumplimiento de parte del contrato.

En caso de que la empresa instaladora encuentre discrepancias de medidas entre lo observado en el replanteo y lo que aparece en planos debe de informar al director de obra para que tome las medidas necesarias.

La dirección de obra será la encargada de forma exclusiva de la dirección y coordinación del equipo técnico interviniente en el desarrollo de las obras.

El director de obra debe estar presente en el lugar de trabajo el mismo tiempo que duren la realización de trabajos durante la jornada laboral, con la finalidad de lo comentado anteriormente, la resolución de cuestiones técnicas y la supervisión de dichos trabajos. También será necesaria su actuación en caso de que encuentre razones fundadas para pensar que existen imperfecciones de carácter grave en la construcción de alguna parte de la instalación y tendrá el poder para ordenar la reconstrucción de la misma.

La dirección facultativa tendrá potestad absoluta para la devolución de suministros que incumplan las funciones establecidas o bien, considere oportuno que dichos elementos, no tienen las características marcadas por fabricante y, por lo tanto, se tratan de materiales defectuosos y no aplicables en la obra.

2.2.2.- Contratista

Es entendido por contratista la parte que contrata y es la obligada de la ejecución de la obra. Es de obligado cumplimiento para el contratista la redacción del Plan de Seguridad e Higiene. Este

documento deberá contar con la aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud, y debe cumplir con los términos establecidos en las normativas vigentes.

El contratista cuenta con la responsabilidad de la realización de las gestiones, documentos auxiliares que necesitan la aprobación en la Administración para la puesta en marcha de la instalación. Las cuantías económicas derivadas de los trámites como licencias y permisos para la realización de las obras correrán a cargo del mismo.

Si ocurriese algún tipo de accidente a los trabajadores de la obra, el contratista conforme a la legislación aplicable, será el único responsable del incumplimiento de alguna condición si la hubiese.

Lo mismo ocurre con la realización del proyecto en obra. Si se apreciase una mala construcción del mismo será de igual forma el único responsable, encargándose de forma completa de cualquier tipo de indemnización a quien corresponda y también tomando la entera responsabilidad de retrasos producidos a raíz de estos motivos.

Tras la finalización de obras, el terreno donde se produzcan las obras no debe presentar un estado más negativo de lo que estaba antes del comienzo de las mismas y volverá a hacerse cargo en términos económicos de la reparación del terreno.

El contratista debe hacer cumplir las recomendaciones ambientales y debe realizar un plan de gestión de residuos según lo establecido en el Real Decreto 105/2008, trasladando los residuos generados por la construcción y demolición a un vertedero homologado, haciéndose cargo del pago correspondiente.

De forma obligatoria, el contratista debe disponer en la obra a disposición de la Dirección de obra, los siguientes documentos:

- Licencia de obra.
- Libro de incidencias.
- Plan de Seguridad e Higiene.
- Proyecto completo de ejecución.
- Libro de órdenes y asistencias.
- Reglamento de Seguridad e Higiene.

El contratista no podrá delegar, sin previo aviso, sus funciones y sin la aprobación por parte de la Dirección Facultativa y de la propiedad.

2.2.3.- Constructor

El constructor es el encargado de la realización con medios humanos y materiales las obras, de acuerdo a lo establecido en el proyecto y en el contrato respetando la legislación vigente y las instrucciones realizadas por parte del directo de obra con la finalidad de lograr la calidad que se exige en el proyecto.

Este agente será el encargado de la designación del jefe de obra que contará con los conocimientos y/o experiencia requerida para el puesto desarrollado y, representará una prolongación del constructor en la obra.

El constructor también contará con la responsabilidad de la firma del acta de replanteo, así como el acta de recepción de obra. Otra de sus funciones será proveer de los datos necesarios al director de obra para el desarrollo correcto de la documentación de la obra.

Cuando se planteen trabajos no mencionados en el presente Pliego de Condiciones o en otros documentos del proyecto, tendrá la función de solicitar a la dirección facultativa la información necesaria para seguir las buenas prácticas de construcción.

Por su parte, el constructor debe realizar la función de la señalizado de la obra, así como el vallado de la misma y determinar los accesos a ella.

Por último, será de obligado cumplimiento por el constructor lo establecido en el artículo 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación (LOE).

2.2.4.- Propietario

Será de entera responsabilidad por parte de los propietarios, la conservación del buen estado de los trabajos realizados, así como la conservación de los documentos de la obra ejecutada, seguros y garantías de la misma.

Tendrán el derecho de exigir el desarrollo técnico de acuerdo al proyecto y de su ejecución dentro de las limitaciones legales a la dirección facultativa. Pero también cuenta con la obligación de satisfacer con los honorarios contratados a la dirección facultativa en el momento oportuno.

2.3.- Precios

Los precios contratados se ajustan a los establecidos en la oferta proporcionadas por el contratista.

Siempre y cuando existan precios de realización de trabajos no contemplados entre los acordados, se fijarán entre propietario y la dirección de obra, presentándolo de forma descompuesta y necesitando la aprobación para la inclusión en la obra.

La revisión de precios tendrá lugar cuando se contemple en el contrato firmado entre contratista y propiedad.

2.4.- Plazo de garantía

El plazo de garantía de las instalaciones realizadas tal y como se recoge en la Ley de Ordenación de la Edificación es de TRES años si estos defectos afectan a la habitabilidad de la vivienda.

Este período de tiempo viene marcado por la condición fundamental del buen uso de las instalaciones, aspecto que se recoge en un documento que debe ser aprobado por el ingeniero que se designe para la dirección de la obra. Siempre y cuando no se cumpla el buen mantenimiento de las instalaciones el plazo de garantía no tendrá efecto.

2.5.- Recepción provisional de obra

Tras la finalización de los trabajos planteados en el proyecto se procede a una primera inspección. En esta inspección estarán presentes tanto contratista o, en su defecto, su representante; el director de la obra y un representante en nombre de la propiedad. Si la ejecución de la obra ha sido llevada a cabo en lo establecido en las condiciones contractuales, el acta es firmada por las tres partes vinculantes comentadas.

En caso contrario en el que se aprecie que las obras no han sido llevadas a cabo respetando lo pactado contractualmente o estas no están completas, se informará de dicho problema y se ofrecerán criterios y resoluciones a aplicar por parte del contratista para solventar la situación. Estas soluciones serán determinadas por la dirección técnica de proyecto y traerán consigo un tiempo límite para arreglar los desperfectos. En caso de la superación de este plazo, se produce automáticamente la rescisión del contrato, perdiendo el contratista la fianza, a no ser que se considere por las otras partes el ofrecer un nuevo plazo.

2.6.- Recepción definitiva y documentación de obra finalizada

A partir del momento en el que se dé por finalizada la obra y los trabajos ejecutados estén completos al 100% de forma definitiva, se considerará como obra completa y, a partir de ahí, comienza el período de garantía marcado en la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. Antes de la entrega de la obra a la propiedad, la dirección facultativa realizará una inspección y firmará el acta correspondiente.

El contratista tiene la responsabilidad de presentar a la dirección de obra por escrito los siguientes documentos:

- Planos generales y el correspondiente a las instalaciones realizadas en la vivienda.
- Pruebas.
- Permisos.

Todo ello debe ser entregado para cumplimentar con lo indicado en este Pliego de Condiciones y, será necesario que no supere en 7 días su entrega a la dirección facultativa, a partir del momento en el que se firma el contrato de adjudicación.

2.7.- Copias

El director de la obra expedirá copias al contratista de la documentación pertinente del proyecto que forma parte de la contrata.

2.8.- Señalización de obras

Las correspondientes señales empleadas para la indicación de la obra cumplirán con la legislación vigente y deben estar en condiciones óptimas para su fácil visión e interpretación.

La ubicación de ellas debe disponerse en lugares donde el director de obra lo crea conveniente y donde sea indispensable su función.

2.9.- Plan de seguridad y salud

Se debe contar con una copia del plan de seguridad y salud y su acta de aprobación correspondiente para el inicio de las obras.

2.10.- Libro de órdenes

En la obra debe estar a disposición del personal de la administración un libro de órdenes. En él se deja constancia de cualquier cambio o nueva decisión relacionada con la obra. De forma resumida, en este libro se recogen todas las indicaciones dirigidas al constructor. El director de ejecución de obra será el encargado de que el constructor sigue al pie de la letra todo lo instruido en este documento.

Este documento es de gran importancia ya que es recurrente por parte de jueces en caso de posibles reclamaciones.

2.11.- Libro de Incidencias

Según lo dispuesto en el artículo 13 del Real Decreto 1627/1997, en cada centro de trabajo debe existir el libro de incidencias con la finalidad de que conste por escrito cualquier tipo de contratiempo en lo relacionado con el plan de seguridad y salud.

Este libro contará con hojas por duplicado y será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico encargado de la realización de dicho plan.

2.12.- Mediciones

Las mediciones se llevan a cabo conforme a lo indicado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, concretamente en lo establecido en la cláusula 45 de la Sección 1.

2.13.- Abono de obras

Cuando se terminen las obras de cada una de las partes que se establecen este proyecto técnico, se realizarán las correspondientes mediciones para su valoración. Estas mediciones deben de contar con la firma del contratista.

Dependiendo de las diferentes condiciones existen diferentes formas de abono, como son las siguientes:

- **Forma de abono de partidas alzadas:** el contratista percibirá únicamente la parte correspondiente al arreglo de cantidades de la obra ejecutada. Esta cantidad viene determinada por lo establecido en el cuadro de precios número 1.

TFG-JJLR-22-23

- **Forma de abono de obras completas:** el contratista recibirá lo correspondiente a acopio de materiales, obras de las instalaciones y maquinarias empleadas. Todo ello debe hacerse en relación a lo indicado en las cláusulas 54, 55, 56, 57 y 58 del mencionado Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado. La aplicación de esto corre a cargo del director de la obra, quedando sin efecto la opinión del contratista

  Para obras completas el abono de precios se realiza según lo dispuesto en el cuadro de precios número 1 mientras que, para obras incompletas, los abonos se regirán por lo marcado en el cuadro de precios número 2.
- **Forma de abono de obras con defectos:** en caso de que los trabajos realizados presenten desperfectos respecto a lo firmado en el contrato, el contratista perderá el derecho a percibir de forma completa el abono correspondiente de precios, que se verá reducido a lo que la administración estime oportuno. El contratista tendrá la posibilidad de la reconstrucción de las obras, pero no tendrá derecho a realizar una reclamación a la decisión tomada por la administración.

2.13.1.- Cuadro de precios número 1

Se desarrolla conforme a lo establecido en la cláusula 51 de la Sección 1 del correspondiente Pliego ya mencionado.

2.13.2.- Cuadro de precios número 2

En este cuadro se incluye tanto lo correspondiente en el cuadro de precios número 1, como los efectos que se derivan de una obra incompleta.

2.13.3.- Indemnizaciones

El contratista debe tomar medidas adecuadas en lo relacionado a la protección de trabajadores, en caso de no ocurrir, se hará cargo de los gastos de indemnización.

También será el contratista el encargado de correr con los gastos generados por averías o accidentes en la obra.

Si se produjesen retrasos en los trabajos y la finalización de la obra rebasase el límite de entrega de obra estipulado de forma contractual por las partes vinculantes, la indemnización será de una parte de mil correspondiente al precio total de la obra, por cada día que se retrase la entrega respecto al plazo máximo firmado.

2.13.4.- Obras no abonadas

Cualquier trabajo que se realice y no esté recogido en el proyecto técnico, o no haya sido indicado por el director de la obra y haya sido por iniciativa propia del contratista, no resultará de abono para el mismo.

2.13.5.- Abono por materiales

En la Sección 3 del capítulo III del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, el director de obra será el encargado de la aplicación de créditos anuales y el contratista no podrá realizar ninguna reclamación.

El director de obra sugiere el precio de los materiales o las unidades de obra que no se incluyen en el presupuesto básico del proyecto técnico. Para realizar dicha estimación, utilizará de base el desglose unitario contenido en el contrato o en el costo de materiales en el momento de licitación de la obra.

2.13.6.- Certificaciones mensuales

Se le abonará al contratista los trabajos realizados de forma mensual, según lo estipulado en el cuadro de precios número 1, con la correspondiente deducción de la baja de subasta.

2.13.7.- Contradicción de precios

En la ejecución de obras, si un precio fijado entre contratista y administración difieren, el precio a estimar debe estar regulado por la cláusula número 60 del correspondiente Pliego del Decreto 3650/1970.

Los precios estimados deben ser consensuados antes del inicio de las obras. Si esto no ocurriese, la administración será la encargada de fijar el pecio sin ningún tipo de reclamo por parte dl contratista.

2.13.8.- Revisión de precios

Con el objetivo de la revisión de precios, en el Decreto 3650/1970 aparecen diferentes fórmulas que se pueden aplicar para dicha finalidad, pero ninguna se corresponde con el caso estudiado en este proyecto.

2.14.- Condiciones económicas

2.14.1.- Costes directos

Son aquellos costes que se determinan de forma directa y se relacionan directamente con la producción y la ejecución de obras y los servicios ofrecidos por empresas.

2.14.2.- Costes indirectos

Por el contrario, a los costes directos, estos costes se caracterizan por la no correlación entre las obras realizadas o servicios prestados por las empresas con la variación de estos precios del proyecto.

2.14.3.- Beneficio industrial

El beneficio industrial del contratista es del 6 (SEIS) por ciento de la suma de partidas del presupuesto de ejecución material (PEM).

2.14.4.- Gastos generales

Estos gastos se estiman a partir de la suma de costes directos e indirectos siendo un porcentaje de ellos. Estos gastos son los que se relacionan con gastos financieros, administrativos y fiscales.

2.14.5.- Precios

El precio de las unidades de obra que se emplean en la realización de instalaciones del proyecto es calculado con todos los apartados comentados anteriormente: costes directos, indirectos, beneficio industrial y gastos generales.

2.14.6.- Fianza

Esta cuantía económica debe ser adelantada por el contratista y la debe aportar de una de las dos formas siguientes:

- Retención de certificaciones parciales o retención a cuenta con proporciones que van desde el 3 (TRES) por ciento al 10 (DIEZ) por ciento del precio total de contrata.
- Depósito en metálico o aval bancario de ese tres o diez por ciento del total de la contrata comentado.

2.15.- Condiciones legales

2.15.1.- Contrato

Para formalizar el acuerdo alcanzado entre contratista y propietario, dichas partes firmarán un documento privado en el que se deje constancia escrita del acuerdo y también del punto de vista legal.

En este contrato se fijan los precios según lo establecido en las medidas. Dichos precios vendrán desarrollados en el presupuesto del proyecto.

2.15.2.- Modificaciones de contrato

Se permiten modificaciones del contrato siempre y cuando sean de cumplimiento las siguientes condiciones:

- Modificación de las unidades de obra que aparecen en el contrato.
- Paralización de obra a consecuencia de motivos justificados.
- Modificación de presupuesto general.
- Modificación de proyecto.

- Incumplimiento de plazos señalados.
- Incumplimiento de cualquiera de las partes vinculantes del contrato.

2.15.3.- Modificaciones de proyecto técnico

En caso de que la dirección facultativa vea necesaria una o varias modificaciones del proyecto técnico presentado inicialmente y se cumplimente con los requisitos establecidos en la Ley de Contratos del Sector Público (LCSP), recabará del órgano de contratación competente la autorización para iniciar el expediente correspondiente.

El procedimiento en caso de modificación del proyecto técnico, los trámites a realizar son los siguientes:

1. Solicitud del permiso de la modificación.
2. Propuesta de dirección de obra.
3. Modificación del proyecto.
4. Revisión de la modificación del proyecto.
5. Aprobación por parte del órgano competente de las modificaciones realizadas en el proyecto.
6. Se levanta acta de replanteo previo al proyecto modificado y se aprueba el expediente del modificado.

Una vez modificado el proyecto técnico:

- La dirección facultativa convoca al contratista para que se reanuden los trabajos y se finalizará con la firma del acta de replanteo de comprobación de la modificación del proyecto.
- Se debe incluir una justificación del porque se ha modificado dicho documento y de las partidas que no estaban previstas en el proyecto.

2.15.4.- Rescisión de contrato

Para que el contrato realizado pueda contemplar el derecho de revocación se deben cumplir diferentes condiciones, las cuales aparecen en el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado en Real Decreto 1098/2001. Las condiciones mencionadas son:

- Muerte e incapacidad sobrevenida del empresario contratista.
- Quiebra del contratista.
- Suspensión de la obra.
- Variaciones iguales o superiores al 40% en las unidades de obra.
- Incumplimiento del contrato.
- Cuando se produzcan variaciones de un valor igual o superior al 25% del presupuesto inicial y dichas variaciones supongan una modificación importante de cara al director de la obra.

3.- Condiciones técnicas de carácter particular

A continuación, se detallan las condiciones técnicas a tener en cuenta para cada una de las instalaciones que se realizan en la vivienda. Todas ellas cumplen con sus respectivas legislaciones vigentes.

3.1.- Suministro de agua

Las condiciones técnicas de esta instalación de suministro de agua se reflejan en esta parte del documento.

3.1.1.- Generalidades

La instalación de suministro de agua no podrá conectarse bajo ningún concepto a una instalación de evacuación de aguas ni a ninguna otra red de agua que no corresponda a la pública.

El agua que circula por la instalación deberá cumplir con lo establecido en la normativa y tiene que ser apta para el consumo humano.

Los materiales empleados para el suministro de agua se deben cumplir las siguientes condiciones:

- En cuanto a los materiales utilizados para las tuberías y sus accesorios deben emplearse aquellos que cumplan con las disposiciones del Real Decreto 3/2023.
- Estos materiales no deben cambiar ninguna de las propiedades intrínsecas del agua que circular por dicha instalación.
- Deben presentar resistencia a la corrosión interior.
- Presentarán resistencia hasta temperaturas de 40ºC y a las temperaturas ambientales de la ubicación de la vivienda.
- El envejecimiento producido con el paso del tiempo no supondrá una disminución de su vida útil.

Cabe destacar que las características de la instalación deben ser propensas a que no proliferen gérmenes patógenos.

Se deben disponer sistemas antirretorno con el fin de evitar la inversión del flujo. Estos elementos deben colocarse después de los contadores, en la base de los ascendentes, antes de aparatos de refrigeración o climatización y equipos de tratamiento de agua. Estos sistemas antirretorno se instalarán combinando con grifos de vaciado de forma que siempre se pueda conseguir un vaciado desde cualquier punto de la red.

La instalación de agua fría debe colocarse de forma que no se ve afectada por alguna fuente de calor. Cuando la red ACS y la red de agua fría compartan recorrido, se deberá ubicar a una distancia no menor de 4 cm a una de la otra. En caso de que estas discurran por la misma vertical, la red de agua fría se situará por debajo de la red de agua caliente sanitaria.

Responsabilidad de empresa suministradora

Dicha empresa, en caso de que la casa esté conectada a la red de suministro de agua pública, deberá proveer y garantizar la distribución del suministro sin provocar daños a la instalación de abastecimiento.

Dicha entidad debe hacerse cargo de la acometida y la llave de registro, aportando el caudal de agua en condiciones óptimas de potabilidad y de calidad, cumpliendo de forma obligatoria con la normativa acerca del agua para el consumo humano.

La empresa de suministro deberá realizar un informe donde se otorgue el visto bueno a los trabajos realizados.

Responsabilidad de la persona instaladora

El o los encargados de llevar a cabo los trabajos de montaje de la instalación deben ser profesionales cualificados y autorizados por el organismo competente, debiendo tener el conocimiento y la capacidad de realizar dicha obra. Este personal no deberá afectar de forma negativa a los trabajos de otros instaladores.

Responsabilidad del fabricante

Cabe mencionar que todos los productos adquiridos para la realización de la instalación de suministro de agua a terceros, deben contar con la homologación correspondiente y estar en condiciones óptimas de uso. En caso de que algún elemento presente fallos de fabricación se devolverá al fabricante y, cualquier fallo o incumplimiento en la normativa de fabricación relacionado con un componente de terceros, será atribuido a dicha entidad.

3.1.2.- Red de agua fría

3.1.2.1.- Acometida

Los elementos que deben disponer esta red son los siguientes:

Llave de toma en la tubería de distribución de la red externa de suministro que consiga la apertura del paso de la acometida.

Tubo de acometida que una la llave de toma con la de corte general.

Llave de corte fuera de la edificación.

Para viviendas donde no exista una red general de suministro de agua a parte de la captación, se debe contar con válvula de pie, bomba para la circulación del agua y las válvulas de registro general y de corte.

3.1.2.2.- Elementos instalación

Llave de corte general

Este dispositivo impedirá el paso del agua por la instalación cuando sea necesario. Se sitúa en la vivienda y accesible para su manipulación señalada de forma adecuada.

Filtro de instalación general

Este filtro actuará de forma que se retengan residuos que puedan provocar efectos dañinos en las tuberías. Este filtro será de tipo Y, y constará de un filtrado de entre 25 y 50 micrómetros fabricado de mallada de acero inoxidable y bañado en plata, evitando que se formen bacterias en él.

Tubo de alimentación

Su trazado se realizará por zonas de uso común y, si se instalarán de forma empotrada contarán con registros accesibles en sus extremos y en cambios de dirección.

Distribuidor principal

El trazado de este elemento se realiza también como para el tubo de alimentación. En todas las derivaciones se contará con llaves de corte para así, en caso de rotura de algún tramo, no se ve afectado al corte de suministro toda la instalación.

Ascendentes o montantes

Estas tuberías recorrerán la edificación por huecos practicados para esa finalidad. Deben de poder ser accesibles para operaciones de mantenimiento. Para el caso de las ascendentes, deben contar en su base de llave de corte, válvula de retención y de llave de paso con grifo o con un tapón que permita el vaciado.

En la zona superior se instalarán dispositivos que permitan el purgado con una cámara que disminuya la velocidad del agua evitando así que se produzcan los efectos negativos del fenómeno del golpe de ariete.

Contadores

Se sitúan en zonas de fácil acceso y, contarán con una preinstalación adecuada que permita la lectura a la distancia.

Llave de paso

Elemento dispuesto en el interior de la vivienda que permitirá el cierre suministro de agua en los puntos de consumo. Se colocará en un lugar accesible.

Derivaciones individuales

Estos tramos contarán con una llave de corte tanto para ACS como para agua fría, dando flexibilidad a la instalación de abastecimiento de aguas cuando alguna derivación o punto de consumo presente fallas.

Punto de consumo

Todos los dispositivos que consuman agua tanto fría como caliente, deben contar con una llave de corte individual.

3.1.3.- Red de agua caliente sanitaria

Para esta parte de la instalación se tienen en cuenta las mismas condiciones que lo mencionado en la red de agua fría.

En este proyecto no se aplica la contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria. Tampoco será de aplicación la red de retorno debido a que la longitud desde el termo eléctrico hasta el punto de consumo más alejado de ACS no supera los 15 metros de longitud.

No se instalarán bomba doble de recirculación debido a que se trata de una instalación de una vivienda unifamiliar.

Se tendrá en cuenta el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para el aislamiento del conjunto de tuberías de la red de agua caliente sanitaria.

Para estas redes se debe controlar y regular la temperatura de distribución.

Los sistemas de regulación y el sistema de control de temperatura se encontrarán incorporados en los propios equipos de producción.

3.1.4.- Extracción de aguas de pozos

3.1.4.1.- Ensayo de bombeo

Esta prueba de la instalación se realiza extrayendo un caudal alto y constante de agua para producir una bajada del nivel freático, pero, teniendo en cuenta que no puede funcionar la bomba en seco. Se empleará durante este proceso una sonda con la finalidad de medir el agua restante en el pozo.

Gracias a este ensayo se podrá conocer la capacidad del pozo y, a partir de ahí, se optimizará el caudal de extracción de la bomba.

Para el caso en el que la capacidad del pozo ofrezca un mayor valor que el consumido en la vivienda, se fijará un caudal de explotación superior al pico de demanda calculado en el ***Anexo 1*** del presente proyecto técnico.

En el caso de que se produzca la situación opuesta, que el pico de demanda sea mayor que la capacidad del pozo, se instalará un depósito con el fin de satisfacer las necesidades de agua en la construcción.

3.1.4.2.- Mantenimiento

Para un correcto mantenimiento del pozo, se controlará el brocal del pozo y sus alrededores. Se buscarán posibles daños en la carcasa.

Se comprobará que la tapa sanitaria sigue en óptimas condiciones y que no existe estancamiento de agua a su alrededor.

Estos mantenimientos serán de uso recomendado para el propietario de forma anual, aconsejando que cada diez años revise un técnico cualificado la instalación completa.

3.1.5.- Ejecución

La forma de proceder al montaje de toda la instalación de abastecimiento de agua en la vivienda, se hará conforme a lo planificado en el proyecto, atendiendo a la normativa vigente y a las prácticas de bla buena construcción, teniendo en cuenta las aclaraciones o instrucciones por parte del director de obra.

Como se comentó anteriormente para los materiales de las tuberías, durante el tiempo que se lleven a cabo los trabajos de instalación y ejecución de los distintos elementos y accesorios, se emplearán técnicas que no afecten de forma negativa a el agua suministrada, quedando totalmente prohibido el incumplimiento de los parámetros que se ven reflejado en el Real Decreto 3/2023, concretamente en su anexo I.

3.1.5.1.- Redes de tuberías

De forma general se realizan sin provocar ningún daño a la estructura y conservando de forma obligatoria la característica de potabilidad del agua.

En caso de optar por tuberías que no sean vistas o estén empotradas, se preverá su discurso por cámaras de fábrica, patinillos, muros cortina o tabiques, techos o suelos técnicos. En caso de que la conducción de estas redes se produzca por el interior de conductos, se deben disponer las ventilaciones adecuadas, así como un sistema de vacío.

Para el caso de tuberías vistas, deben disponer de una estética ordenada y limpia, protegiéndose en caso de que fuera probable el deterioro de estas.

Para redes enterradas se protegerán de forma especial frente a fenómenos como la corrosión, los esfuerzos mecánicos o la producción de hielo en el interior. Siempre dispondrán de un adecuado revestimiento que le otorgue suficiente aislamiento y nunca se instalarán en contacto directo con el terreno.

Uniones y juntas

Las uniones materializadas entre tuberías deben ser estancas, impidiendo el paso del fluido al exterior o la contaminación por agentes externos a través de estos dispositivos accesorios colocados con la finalidad de unir diferentes tramos de tubos.

Estos elementos deben soportar la tracción o bien será la red la encargada de soportar estas fuerzas con la correcta colocación de puntos fijos.

Para las uniones realizadas entre las tuberías de plástico, que es el caso que se produce en el presente proyecto, estas se realizarán de forma que se sigan con las instrucciones marcadas por el fabricante.

Los sellantes aplicados en estas uniones deben cumplir con los siguientes requisitos si se tratan de elementos de conducción de agua potable o de agua caliente sanitaria.

- Se aplica estopa para agua potable.
- Se aplica estopa con minio que actúa como material de toxicidad casi nula y que evita la formación de bacterias.
-

En caso de que las uniones se tratasen de uniones roscadas, se debe tener especial cuidado en el montaje ya que se debe limpiar posibles imperfectos que puedan provocar un sellado no estanco, es por ello que será una opción menos usada.

Protecciones

- Protecciones frente a condensaciones

  Para tuberías empotradas, ocultas o vistas se debe considerar la posibilidad de que se formen condensaciones en el exterior, por lo tanto, se dispone de un elemento que sirva de barrera antivapor, evitando así daños que pudieran dañar la estructura de la edificación.

  Los materiales que se contemplan en la norma UNE 100171:1989 se considerarán como válidos.

- Protecciones térmicas

  En cuanto a aislantes térmicos, se deben aplicar materiales que cumplan con lo establecido en la normativa UNE 100171:1989.

  Si se llegasen a alcanzar temperaturas exteriores que pudieran provocar heladas en el agua circulante por el interior de la red de suministro, se debe disponer un aislamiento según lo dictado en la norma UNE-EN ISO 12241:2010.

- Protecciones frente a esfuerzos mecánicos

  En caso de que las tuberías discurran a través de paramentos o elementos constructivos que pudieran causarle efectos nocivos, se protegerán de forma que circulen por el interior de fundas de sección circular y lógicamente, de mayor diámetro contando con la suficiente resistencia.

En pasos verticales de instalaciones vistas, el pasatubos contará con 3 cm de sobreespesor hacia el lado sobre el que la tubería podría recibir daños. En cambios de sentido, este sobreespesor será igual a la medida del diámetro de la tubería sumándole 1 centímetro.

En caso de que las tuberías atraviesen juntas de dilatación del edificio, se realizará la instalación de un elemento dilatador con la finalidad de que no se vean reflejados en la tubería los esfuerzos mecánicos.

La suma del golpe de ariete y de la presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio máxima admisible. El valor del golpe de ariete positivo en válvulas y aparatos no sobrepasará los 2 bares de presión, mientras que el valor de golpe de ariete negativo no será menor al 50% de la presión de servicio.

3.1.5.2.- Accesorios

Grapas y abrazaderas

Para la fijación de las tuberías a los paramentos de hará mediante el uso de abrazaderas y grapas, de forma que no transmitan ruidos o vibraciones al edificio dichas tuberías.

Debe asegurarse que el tipo de estos accesorios empleados deben suponer una facilidad para el montaje y desmontaje de la instalación y deben tener la propiedad de ser aislantes de la electricidad.

Si se superan las velocidades de los 2 m/s en los tubos, se debe disponer un elemento semirrígido, pero de tipo elástico entre el tubo y la abrazadera.

Soportes

Estos elementos tienen la finalidad de soportar el peso de los tubos y que no sean los propios tubos quienes carguen el peso.

Estos dispositivos no podrán colocarse, excepto en algunos casos, de forma fijada a algún elemento estructural.

Al igual que lo comentado en el apartado de abrazaderas y grapas, se dispondrán elementos elásticos en los mismos casos.

La separación máxima entre soportes es dependiente del diámetro de la tubería, así como de su tipo y de su posición.

3.1.5.3.- Contadores

La arqueta de alojamiento donde se alberga dicho elemento de la instalación de abastecimiento de agua, se construye de forma que una fuga en el sistema no provoque problemas en el resto el edificio. Contará con un desagüe por si se produjera el efecto mencionado. Este desagüe será formado por un sumidero sifónico con rejilla de acero inoxidable e irá conectado a la red de saneamiento.

3.1.5.4.- Filtros

Estos elementos se ubicarán justo antes del contador, teniendo en cuenta el sentido del recorrido del agua. Cuando se realicen trabajos de mantenimiento en los filtros, para que la red no se vea sometida a la interrupción del suministro, se usarán filtros retroenjuagables.

3.1.6.- Ensayos

Instalaciones interiores

La empresa que se encargue de la instalación deberá realizar las pertinentes pruebas en lo referido a resistencia mecánica y estanquidad de todos los elementos que forman parte de la red de suministro.

Todos los componentes que forman parte de la red deberán encontrarse ser accesibles durante estas pruebas.

El comienzo de este ensayo se produce una vez se haya llenado toda la red de agua, y se mantienen los grifos terminales abiertos hasta que se haya completado la purga del aire. En ese momento se pueden cerrar los grifos y se usará la bomba hasta alcanzar la presión de prueba. Dependiendo del tipo de material del que este formado las tuberías se procederá con una normativa. En este caso, como se trata de tuberías termoplásticas el ensayo se realizará según lo dispuesto en la norma UNE-CEN/TR 12108:2015 IN.

Tras esta prueba, se procede a la conexión de los puntos de consumo realizando de nuevo la prueba.

El instrumento de medida empleado deberá ser capaza de aportar una apreciación de 0,1 bar de presión.

Instalación de agua caliente sanitaria

Los procedimientos a tener en cuenta para la realización de estas pruebas son:

- Medición de la temperatura en los puntos de consumo de agua.
- Medición del caudal en los puntos de consumo.
- Obtención de los caudales a la temperatura establecida una vez se han abierto los grifos correspondientes tras el cálculo con la aplicación de la simultaneidad.
- Tiempo que tarda en obtenerse el agua a la temperatura marcada una vez se ha conseguido el equilibrado hidráulico en las ramas de la red y se ha abierto el grifo que se encuentra más distante de cada uno de los tramos. Cabe destacar que no se debe haber abierto ningún grifo en las 24 horas anteriores al ensayo.
- Con el depósito a régimen, se comprueba con un termómetro la temperatura en la salida del acumulador y en los grifos.
- Medición de la temperatura existente en la red.

3.1.7.- Productos de construcción

Los materiales empleados de forma general deben cumplir con las características y condiciones que se refieren en las líneas siguientes:

- No se modifican propiedades organolépticas ni de salubridad sobre el agua suministrada por la red.
- No deben presentar incompatibilidades electroquímicas entre sí.
- Deben ser compatibles con el agua que transporta y no deben facilitar el paso de sustancias de materiales que supongan un riesgo para la salud y limpieza del agua que se extrae en los puntos de consumo.

Estas características más las mencionadas al inicio de este apartado de suministro de agua del Pliego de Condiciones Técnicas, deben ser las cumplidas por los materiales utilizados en el conjunto de las tuberías y accesorios de la instalación.

Los tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C) deben cumplir con lo establecido en las normas UNE-EN ISO 15877:2009, tanto en la primera parte, la segunda parte y la tercera de esta normativa.

Para tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC) la legislación vigente que debe cumplirse es la UNE-EN ISO 1452:2010. Este documento normativo cuenta con varias partes y, debe ser de obligado cumplimiento para estas tuberías las tres primeras partes de dicho documento.

Si hay materiales que excedan los valores máximos de producción de sustancias nocivas establecidos en el Real Decreto 3/2023 del 10 de enero, no podrán utilizarse para la realización de accesorios y tuberías.

Para las tuberías de ACS se cumplirá también con todo lo establecido ya que también se trata de agua potable.

Queda terminantemente prohibido la aplicación de tubos de aluminio y cualquier material que contenga plomo, por motivos relacionados con la contaminación del agua que circularía por la red de estos tubos.

Deben cumplir con la normativa aplicable los materiales con los que se fabrique cualquier tipo de elemento que se ubique dentro de la instalación de abastecimiento de agua, así como el uso de juntas elásticas, productos que aseguren estanquidad y materiales de aportación para la materialización de cordones de soldadura.

Aislantes térmicos

Los aislantes térmicos se realizarán con coquillas resistentes a las temperaturas que se puedan producir en las tuberías.

Llaves y válvulas

Las válvulas y las llaves no deben ser, como la lógica impone, incompatibles con las tuberías con las que se intercalen.

Estos elementos deben soportar una presión de 10 bar.

El cuerpo de las llaves o válvulas deben ser materializadas en una sola pieza y será fabricada en acero, acero inoxidable, latón o plástico.

3.1.8.- Mantenimiento

3.1.8.1.- Interrupción de servicio

Si tras la finalización de la instalación de abastecimiento de agua no se pone en funcionamiento la misma en un plazo de 4 semanas se debe procede al cerramiento de la conexión y su vaciado. Lo mismo ocurrirá para instalaciones de suministro de agua que no se hayan puesto en funcionamiento durante un tiempo de 6 meses.

Para el caso de acometidas que tras la finalización de obra no se ponga en funcionamiento o que se paren de forma temporal, se cerrarán en la conducción de abastecimiento. En caso de que el tiempo sin usar este elemento de la red de suministro de agua supere el año, estas acometidas deberán ser taponadas.

3.1.8.2.- Puesta en servicio

Las redes de consumo de agua que se hayan determinado como fuera de servicio y se haya realizado el vaciando mencionado antes, deberán ser lavadas a fondo antes de que se produzca de nuevo la puesta en marcha del servicio. Para este proceso de la nueva puesta en servicio se sigue las siguientes pautas:

- Para llenar la instalación se abre de forma leve las llaves de cierre, empezando por la general.
- Para evitar el golpe de ariete y los daños a consecuencia de este fenómeno, se debe purgar el aire existente en la instalación, empezando por la toma más alejada y situada la más alta hasta que no se expulse más aire.
- Posteriormente se procede a la apertura de todas las llaves de cierre y se realiza un lavado de las conducciones.
- Tras el lavado, y con las llaves de paso cerradas, se comprueba el nivel de estanquidad de la instalación, observando todos los accesorios, conexiones y los dispositivos de consumo.

3.1.8.3.- Mantenimiento de las instalaciones

Las actividades relacionadas con el mantenimiento y la conservación de la instalación de fontanería se detallan en el Anexo 3 del Real Decreto 865/2003 sobre los criterios higiénicos-sanitarios para prevención y control de legionelosis.

Para los elementos de la instalación que necesiten una observación periódica como válvulas, dispositivos de medida y de control y que se encuentren ocultos, deberán disponerse en un lugar accesible.

Se aconseja que, en el tramo recorrido por las tuberías, estas puedan ser accesibles, facilitando así el mantenimiento de las mismas.

3.2.- Evacuación de aguas

La presente instalación de evacuación de aguas residuales y grises se realizará de acuerdo a lo mencionado en el proyecto y respetando las normas de buena construcción y las indicaciones del director de la obra.

3.2.1.- Puntos de captación

Válvula desagüe

Para el ensamblaje e interconexión de estos elementos se utilizan juntas mecánicas con tuerca y junta teórica. Todas deben ir dotadas de tapón y cadeneta, excepto las que sean automáticas o las que cuenten con un dispositivo incorporado al grifo y juntas de estanqueidad para que se acople al dispositivo sanitario.

El acero inoxidable o el latón cromado serán los materiales empleados para las rejillas de válvulas de desagüe. En caso de que el aparato sanitario sea el fregadero, es de obligada utilización el acero inoxidable. La unión formada entre rejilla y válvula de desagüe se hará con un tornillo de acero inoxidable roscado sobre la tuerca de latón insertada sobre el cuerpo de la válvula.

Cabe destacar que no se puede manipular las válvulas durante el proceso de montaje, resultando prohibido la realización de la unión con masilla.

Los aparatos sanitarios que deben contar con un rebosadero son los lavabos, bañeras, fregaderos y bidés.

Bote sifónico y sifón individual

Estos elementos tienen la obligatoriedad de poder ser accesible en todos los lugares donde se ubiquen. No quedarán tapados los cierres hidráulicos por ningún elemento que impida su acceso para mantenimiento.

Los botes sifónicos deben quedar enrasados con el pavimento y tienen constarán con una tapa de cierre hermético.

El conexionado de los ramales que desembocan en el bote sifónico, procedente de los aparatos sanitarios, se colocará a una altura mayor o igual a 20 mm y el tubo de salida constará de un diámetro mínimo de 50 mm, formando de esta forma un cierre hidráulico. El tubo de salida del bote sifónico no partirá de un nivel inferior al de la boca del bote con el fin de que no se produzca la pérdida del cierre hidráulico.

Las derivaciones individuales que desembocan en el bote sifónico constarán con una pendiente entre el 2% y el 4%, teniendo como longitud máxima 2,5 m.

La distancia del tubo saliente del bote sifónico tendrá que contar con una longitud máxima de 2 metros.

El bote sifónico constará con un diámetro mínimo de 110 mm.

Por si se produjesen inundaciones, los botes sifónicos cuentan con una válvula de retención con una boya flotador, pero, será desmontable para poder acceder. Para el caso en el que se produjesen posibles atascos u obstrucciones, cuentan con un tapón de registro conectado de forma directa al tubo de evacuación.

Los sifones individuales llevan un elemento de registro en el fondo y serán instalados lo más próximo posible a la válvula de descarga del dispositivo sanitario o en él mismo.

Cuando se usan sifones individuales se deben cumplir las siguientes condiciones:

- La unión de los aparatos sanitarios como fregaderos, lavaderos, lavabos y bidés hasta las bajantes deben constar de una longitud máxima de 4 m, con pendientes que estarán en el rango del 2,5% al 5%.
- Para las duchas y bañeras dicha pendiente deberá ser menor o igual al 10%.
- El inodoro materializará su unión con la bajante de forma que se produzca de forma directa o mediante un manguetón de acometida cuya longitud se igual o inferior a 1 m, siempre y cuando no se le pueda otorgar una pendiente adecuada al tubo.

La distancia vertical máxima entre la válvula de desagüe y corona del sifón será de un valor igual o menor a 60 cm, evitando así la pérdida del cierre hidráulico.

A los desagües de electrodomésticos, elementos de bombeo o fregaderos con triturador no se podrán conectar el sifón de otros aparatos.

Cuando se apliquen sifones individuales, la conexión a bajante se hace teniendo en cuenta que los más próximos serán los de menor altura del cierre hidráulico, ordenando así el resto hasta los de mayor altura del cierre hidráulico respecto al manguetón de inodoro o la desembocadura de la bajante.

No se pueden instalar sifones anti-succión ni cualquier otro tipo que por su diseño permita la pérdida del sello hidráulico debido al sifonamiento.

Canalones

En canalones de plástico como es el caso de los usados, la pendiente mínima que se debe materializar en ellos es del 0,16%. La unión si se tuvieran que disponer varios, se realizará con manguito de unión con una junta de goma. A cada metro de distancia se dispondrán ganchos de sujeción, respetando el espacio de bajantes y uniones. Todos los accesorios utilizados llevarán una zona de dilatación de 10 mm como mínimo.

Su unión al colector general de la otra red vertical se materializará mediante los sumideros sifónicos.

3.2.2.- Redes de pequeña evacuación de aguas

Estas redes no pueden permitir ningún tipo de filtración por lo que deben ser completamente estancas.

En las redes de pequeña evacuación de aguas residuales, la conexión de los distintos aparatos sanitarios del baño se podrá realizar desde el bote sifónico hasta la bajante residual o bien, lo podrá hacer también por facilidad en la instalación, al manguetón del inodoro.

Se debe seguir un camino de tuberías de fácil evacuación, eso quiere decir que no se deberán de realizar cambios repentinos de dirección, evitando también que desemboquen de forma enfrentada de dos ramales sobre un colector.

Las tuberías de las redes de pequeña evacuación serán sujetadas con ganchos dispuestos cada 0,7m para tuberías con un diámetro igual o menor a 50 mm, mientras que, para diámetros de valores superiores, la distancia de estos ganchos será de 0,5m. Las abrazaderas que cuelguen de los forjados llevarán un forro elástico interior para poder otorgarles la posibilidad de obtener una pendiente adecuada.

Siempre y cuando la opción que se contemple sea una la colocación de tuberías empotradas, estas se deberán aislar para evitar el fenómeno de la corrosión, así como las fugas.

Cuando las tuberías atraviesen los forjados o algún elemento estructural, se realizará con contratubo de un material adecuado, dejando una distancia mínima de 10 mm de holgura, que quedará sujeto con el uso de masilla asfáltica o un material elástico.

3.2.3.- Bajantes

Estos elementos quedarán fijados a elementos de la obra que cuenten con un espesor no inferior a 12 cm, y con el uso de dispositivos de agarre entre forjados mínimo. En la zona de la embocadura de la bajante se utilizará abrazadera de fijación y para las zonas intermedias, se usarán abrazaderos guiados. La distancia mínima entre las abrazaderas será de 15 veces el diámetro. En tubos de 3 metros de longitud se sigue la siguiente tabla:

Diámetro del tubo en mm	40	50	63	75	110	125	160
Distancia en m	0,4	0,8	1,0	1,1	1,5	1,5	1,5

Figura 80. Distancia entre las abrazaderas. Fuente: CTE DB-HS 5.

Las uniones de las bajantes de PVC se materializarán con cola sintética impermeable, dejando una mínima holgura de 5 mm en la copa. También se permite el uso de la junta elástica.

Las bajantes deben mantenerse separadas de las paredes para facilitar su sustitución y mantenimiento y no afectar a dichos elementos constructivos.

Las bajantes vistas, que tengan un riesgo de impacto probable, se las tendrá que proteger de una forma especial.

3.2.4.- Red de ventilación primaria

Este tipo de ventilación se proveerá con un accesorio que permita garantizar la estanqueidad permanente entre la tubería y el impermeabilizante.

Los pasos entre forjados de esta prolongación de la tubería se realizarán de la misma manera que lo comentado para las bajantes, dependiendo del material del que se trate. La sujeción en este caso, deberá realizarse a un muro de espesor igual o superior a 9 cm mediante abrazaderas, colocándose abrazaderas cada 1,5 metros y no menos de 2 por tubo.

Entre el penúltimo y último aparato y, entre 1 m o 2 m del nivel del flujo de los aparatos, se colocan las válvulas de aireación, las cuales deben estar ubicadas en un lugar ventilado y accesible. La unión de estos elementos puede materializarse por presión con las juntas de caucho o aplicando silicona.

3.2.5.- Colectores

Estos elementos deben constar de una pendiente del 2% como mínimo si se encuentran enterrados y se dispondrán registros cada 15 m.

La bajante se unirá con la arqueta a pie de bajante con un manguito deslizante al que se le ha cubierto de mortero de cemento y unido a dicha arqueta. Esto permitirá garantizar una unión estanca.

En caso de que la arqueta esté ubicada lejos relativamente de la bajante, se le colocará un soporte que permita el movimiento de este en el trayecto de unión de la bajante y arqueta, impidiendo su funcionamiento como ménsula.

Las uniones de tubos realizadas en el interior de las zanjas no se podrán realizar con uniones que se fabriquen de soldadura o de pegamento. Las uniones deberán ser de tipo enchufe o de cordón con junta de goma o con el uso de adhesivos.

Se dispondrá de mallas de geotextil cuando las plantaciones aledañas supongan una posible invasión a estas.

3.2.6- Zanjas, arquetas, fosa séptica y pozos

Zanjas

Las zanjas tendrán una anchura que debe ser el diámetro del tubo más 0,5 m, teniendo un mínimo de 0,6 m. Estas serán de paredes verticales.

La profundidad de estas excavaciones vendrá determinada por las medidas definidas en el proyecto técnico y depende en gran parte de la pendiente de los colectores utilizados y de su longitud.

Las tuberías estarán apoyadas en toda su extensión sobre arena o grava o sobre tierra libre de un ancho mínimo de 10 + (diámetro exterior/10) cm. Los laterales constarán de tierra compacta y no se cubrirán las zanjas hasta que no se hayan realizado todas las pruebas pertinentes de estanqueidad.

Una que hayan sido superadas con éxito estas pruebas, se procederá a rellenar la zanja, se hará por capas de 10 cm, realizando una compactación, así hasta llegar a 30 cm del nivel superior, que será cuando se realice la última capa terminando con una compactación final.

En caso de que el terreno sea poco consistente, la base de la zanja deberá ser de hormigón en toda su extensión, teniendo un espesor esta capa de 15 cm y sobre él se verterán las capas descritas en el anterior párrafo.

Arquetas

Si estos elementos de la instalación de evacuación de aguas se realizan "in-situ", serán construida con fábrica de ladrillo macizo con medio pies de espesor, aplicándole mortero y siendo bruñida en su interior. Estas serán apoyadas sobre un suelo de hormigón H-100 de un espesor de 10 cm y se cubrirá con tapa de 5 cm de espesor realizado en hormigón prefabricado. Esta tapa asegurará un cierre hermético con junta de goma, evitando así el paso de malos olores y gases.

Será cubierta con una rejilla metálica la arqueta sumidero, apoyada en angulares. Cuando las arquetas sumideros consten de un tamaño considerable, la rejilla será desmontable.

El desagüe de estos elementos se realiza por uno de sus laterales con un diámetro de salida mínimo de 110 mm, vertiendo las aguas a una arqueta sifónica o separador de fangos y grasas.

En arquetas de tipo sifónico, el conducto de salida estará provisto de un codo a 90º, contando con un espesor de lámina de agua de 45 cm.

Los tubos entrantes por las paredes laterales, se realizarán a media caña, evitando así el depósito en esquinas de elementos sólidos. De la misma manera, las aguas de entrada y salida se conducirán mediante medias cañas sobre una capa de hormigón formando una cierta pendiente.

Fosa séptica

La fosa séptica al estar fabricada en polietileno de alta densidad, debe cumplir con una total estanquidad, debiendo cumplir con los ensayos con agua, ensayo de vacío, ensayo de presión neumática y ensayo de carga vertical, este último sólo se aplica en condiciones secas.

La fosa séptica se colocará sobre un lecho de arena de granulometría de 0 a 5 mm, con un contenido aproximado de agua de entre el 5% y el 9% sobre la masa. Se nivelará el lecho hasta un espesor de 60 mm antes de la colocación del tanque séptico.

Una vez instalada la fosa séptica se cubrirá con otra capa de arena y se realizará un posterior compactado, dejando vista la doble apertura de la fosa para facilitar el acceso a su interior.

Zanjas de infiltración

En la ubicación de estas zanjas se deben respetar las siguientes distancias:

- 1,5 metros referidos a construcciones, sumideros y límites de terrenos.
- 3 metros referidos a árboles y red de abastecimiento de agua.
- 15 metros de pozos subterráneos.

Para la construcción de estas zanjas el técnico encargado debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Profundidad de zanjas de 0,6 metros.
- Separación de 1,2 metros desde el final de la zanja hasta el nivel freático.
- Separación entre zanjas de 1,8 metros (medido desde el eje de la tubería).
- Anchura de zanjas de 0,6 metros.
- Las tuberías drenantes se colocarán dentro de grava de tamaño 20-30 mm, dejando un sobreespesor por encima de la tubería de 50 mm y por debajo de 150 mm.
- En la capa exterior, se cubrirán las zanjas con tierra vegetal de unos 30 cm de espesor. Para evitar el traspaso de finos desde la capa de tierra hacia la de grava se colocará entre ambas capas una malla geotextil, con la finalidad de evitar el taponamiento de estas.

Pozos

Si estos son fabricados "in-situ", se realizarán con fábrica de ladrillo macizo de espesor de un pie que, de igual manera que para las arquetas, será enfoscada y bruñida en su interior. Este será apoyado sobre un suelo de hormigón H-100 que contará con un espesor de 20 cm y estará cubierto con una tapa hermética de hierro fundido.

Los pozos prefabricados tendrán prestaciones similares.

3.2.7.- Prueba de instalaciones

Pruebas estanqueidad parcial

En este tipo de ensayo, se tendrá en cuenta únicamente cada aparato sanitario por separado, descargando de forma aislada o de manera simultánea. Se comprueba el tiempo transcurrido en desaguar, los fenómenos de sifonado producidos en el aparato sanitario o en los conectados a la red. También se comprobarán los ruidos en los desagües y las tuberías, terminando con la comprobación de los cierres hidráulicos.

Una altura de cierre hidráulico menor a 25 mm no se permitirá que quede en el sifón del aparato sanitario.

Las pruebas de vaciado se ensayan con la apertura de los grifos de los aparatos sanitarios generando los caudales mínimos que se consideran para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe abierta. Una prueba exitosa es la considerada que, tras haber realizado este ensayo durante mínimo un minuto, no se acumula agua.

Las redes horizontales se probarán en cada parte de tubería con el fin de garantizar la estanqueidad. Se introduce agua a una presión entre 0,3 y 0,6 bares durante un tiempo de diez minutos.

Los pozos de registro y las arquetas se ensayarán de la misma forma. Estos elementos serán llenados con agua de forma previa y contemplando si el nivel de agua baja o no. Se vigilarán los entronques, uniones y derivaciones.

Pruebas estanqueidad total

Estas pruebas difieren de las anteriores en que, para estos ensayos, se realizan sobre el sistema total. Este proceso puede hacerse de una vez o por partes dependiendo de las condiciones indicadas a continuación.

- Pruebas con agua: estas se realizarán en la red de evacuación de aguas residuales y pluviales. Se taponan todas las terminaciones de las tuberías que evacúan, exceptuando las de cubierta, y se realizará un llenado de la red hasta que rebose.
  La presión a la que someten las partes de la instalación no será menor a 0,3 bar, ni será superior a 1 bar.
  Si la presión superarse 1 bar, se efectuará este proceso por partes, realizando una subdivisión de la red en sentido vertical. Al probarse por fases, sólo serán necesarias presiones entre 0,3 bar y 0,6 bar para la detección de posibles fugas.
  Si la red de ventilación está finalizada en el momento de estas pruebas, también formará parte del ensayo.
  Se considerará una prueba exitosa cuando no se produzca pérdida de agua en ningún punto de la instalación.
- Pruebas con aire: este ensayo se realizará de manera parecida a la anterior prueba, diferenciándose de la otra en que la presión deberá estar entre los valores de 0,5 y 1 bar y el fluido usado es el aire y no el agua.
  Se considerará un resultado válido cuando la presión en la red arroje un mismo valor al principio y al final de la prueba, tras transcurrir tres minutos.
- Pruebas con humo: esta prueba se realizará tanto en la red de evacuación de aguas residuales como en su red de ventilación.
  Para la realización de esta prueba se debe introducir un humo denso y que tenga bastante olor. Este paso se realizará con máquinas de bombeo con el fin de llenar todo el sistema después de que los cierres hidráulicos estén llenos de agua.
  Cuando el humo comience aparezca en los terminales de la cubierta del sistema, se taponarán con la finalidad de mantener una presión de gases de 250 Pa, debiendo resistir en su funcionamiento fluctuaciones de 250 Pa, sin ninguna pérdida de estanquidad en cierres hidráulicos.
  Se considerará como resultado positivo cuando no se detecte la presencia de humos y/u olores en el interior del edificio.

3.2.8.- Materiales de construcción

3.2.8.1.- Características de materiales

Las principales características de los materiales empleados en la instalación de saneamiento son la siguientes:

- Impermeabilidad a líquidos y gases.
- Resistencia a cargas externas.
- Resistencia frente a la fuerte agresividad que provocan las aguas residuales.
- Flexibilidad para adaptarse a los movimientos.
- Resistencia a abrasión.
- Resistencia a corrosión

- Interior liso.
- Absorción de los ruidos.

3.2.8.2.- Materiales de canalizaciones

Las especificaciones de las tuberías en función del material usado deben seguir las siguientes legislaciones vigentes:

- Tuberías de polipropileno (PP) según lo establecido en la UNE-EN 1852-1:2018.
- Para las tuberías realizadas en PVC el conjunto de normativa a seguir es: UNE-EN ISO 1452- 2:2010, UNE-EN 1566-1:1999, UNE-EN ISO 1452-1:2010, UNE-EN 1453-1:2017, UNE-EN 1401-1:2009, UNE-EN 1329-1:2014 + A1:2018.

Sifones

Los materiales usados cumplirán con una resistencia suficiente y deberán contar con un espesor de 3 mm o superior, siendo su parte interior lisa.

3.2.8.3.- Condiciones materiales de accesorios

Estos elementos deben cumplir con las condiciones mencionadas a continuación:

- Cualquier elemento insertado en cualquier parte de la instalación para su perfecta ejecución, cumplirá con los requisitos establecidos en la normativa que afecta a dicha canalización.
- Los elementos utilizados para la sujeción de bajantes como las bridas, se fabricarán en hierro galvanizado o metalizado.
- Las piezas como tapas, sumideros y válvulas tendrán que ser de fundición y deberán cumplir los requisitos de las tuberías de fundición.
- En las bajantes de plástico, entre abrazadera y bajante, se instalará un manguito de plástico.
- También cumplirá con estas condiciones los herrajes utilizados en la ejecución, como tuercas, bridas de presión en tapas de registro, etc.

3.2.9.- Mantenimiento

Para un correcto funcionamiento de la instalación de evacuación de aguas, se comprobará de forma periódica la estanquidad general de la red, con el fin de detectar posibles fugas, la existencia de malos olores y realizar un mantenimiento del resto de los elementos de la red.

Se desatascarán los sifones y las válvulas de desagüe siempre que se aprecie un descenso en el caudal evacuado o se sepa que hay posibles obstrucciones.

También se deberá realizar una limpieza de la fosa séptica cada cierto período de tiempo debido a que a pesar de que se produce la eliminación de gran parte de las sustancias evacuadas, siempre se quedarán desechos en su interior que se irán acumulando con el tiempo.

Los botes sifónicos se deberán limpiar cada seis meses para conseguir un óptimo funcionamiento, evitando las obstrucciones.

Las tuberías colectoras y elementos de la instalación como pozos de registro deberán sufrir una limpieza anual.

En períodos de diez años se limpiarán las arquetas a pie de bajante y las arquetas de paso. Se acortará ese tiempo de mantenimiento si se apreciaran olores en la instalación.

El agua se mantendrá de forma permanente en los botes sifónicos y sifones individuales para evitar los malos olores.

3.3.- Baja Tensión

En este apartado del Pliego de Condiciones Técnicas se establecen los criterios normativos establecidos en las legislaciones aplicables a las instalaciones de suministro de electricidad. Es por ello por lo que, para la correcta realización de esta instalación, se debe tener en cuenta el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aprobado el 2 de agosto por el Real Decreto 842/2002.

3.3.1.- Generalidades

Las empresas responsables de garantizar el suministro eléctrico deben estar habilitadas por la Delegación Provincial de Consejería con competencias en las instalaciones eléctricas.

A su vez, el responsable al cargo de dirección de ejecución de obra debe poseer un título habilitante.

3.3.2.- Elementos de la instalación

3.3.2.1.- Conductores eléctricos

Los cables utilizados deben seguir lo establecido en el presente proyecto en cuanto a características, cumpliendo lo establecido en la ITC-BT-19 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión en caso de instalaciones interiores. También se tiene en cuenta lo mencionado en la ITC-BT-11 para la acometida mientras que se seguirá con lo establecido en la ITC-BT-15 para el dimensionado de la derivación individual

El material empleado para estas instalaciones será el cobre según lo dispuesto en la ITC-BT-26.

Este cobre deberá contar con las características exigidas en las normas UNE aplicables y en el REBT sin presentar defectos. Cualquier otro tipo de conductor empleado que no se haya especificado en la Memoria del presente Proyecto Técnico no será considerado como material posible para la realización de dicha instalación de suministro eléctrico, salvo en casos puntuales donde no haya otra elección y esté siempre aprobado por el director de obra.

3.3.2.2.- Conductores de protección

En la fase de montaje se deben tener en cuenta diferentes condiciones que se especifican a continuación.

- Cuando estos conductores atraviesan elementos estructurales como techos o paredes se protegen de forma adecuada según lo establecido en la ITC-BT-21.
- Las protecciones otorgadas a estos elementos están pensadas para evitar, dentro de lo posible, su deterioro mecánico y químico.
- En estos conductores, las conexiones se realizan por medio de uniones soldadas sin emplear ácido o mediante piezas de conexión de apriete por rosca, pero siempre deben cumplir con un fácil acceso para temas de verificaciones y ensayos. El material de estos elementos será inoxidable y, en caso de que se empleen, los tornillos de apriete contarán con un sistema que eviten su desapriete. Los dispositivos que cumplan con la normativa UNE-EN 60998-2-1 cumplirán con esta prescripción.
- Se deben tomar precauciones con el fin de evitar al máximo el deterioro debido al efecto electroquímico que causan las uniones entre metales diferentes.
- Si los conductores activos se colocan en el interior de una envolvente común, la norma recomienda la inclusión del conductor de protección en el interior de ella también, en cuyo caso presentará el mismo tipo de aislamiento que los otros conductores. Cuando la instalación de este conductor de protección se realice fuera de esta canalización, seguirá el curso de ella.
- Si las canalizaciones incluyen conductores de protección aislados mediante aislamiento mineral, la cubierta exterior de los mismos se podrá usar como conductor de protección de los circuitos correspondientes siempre y cuando la continuidad se asegurada totalmente y conste de un valor de conductividad mínimo del obtenido mediante la aplicación de este apartado.
- Cuando el conductor de protección no forme parte de la canalización de la alimentación, estos estarán fabricados en cobre, contando con una sección de 2,5 mm2 si tiene protección mecánica o de 4 mm2 en caso de que no contase con esta protección.
- Si un conductor de protección se usa en diferentes circuitos, se debe dimensionar teniendo en cuenta la mayor de las secciones.
- Cabe destacar que ningún aparato de la instalación debe ser intercalado con el conductor de protección.

3.3.2.3.- Diferenciación de conductores

Se deben diferenciar en la instalación el conductor de protección y el neutro. Estos elementos cuentan con aislamientos de colores diferentes o por inscripciones realizadas en el mismo aislamiento cuando no se pueda dar coloración. En caso de que sí se pueda, el conductor neutro contará con color azul clarito y el conductor de protección contará con el aislamiento de color verde y amarillo. Para los conductores de fase, la coloración de dichos aislamientos será de marrón y negro, utilizando el color gris en caso de que coexistan tres fases.

3.3.2.4.- Accesorios de protección

Estos dispositivos empleados en la instalación pueden ser de tipo metálico, no serlo, o ser compuestos, pero deberán contar con una protección elevada a la corrosión y a los ácidos y contar con un muy bajo potencial de propagador de llama, según se expone en la Instrucción Técnica Complementaria 21 del REBT.

Los tubos materializarán la unión entre sí mediante accesorios que garanticen el mantenimiento de la protección brindada por los conductores de protección. Cada 15 metros se instalarán registros para que se permita el cambio de conductores.

Las uniones de conductores se realizan en cajas de material aislante y no propagador de llama. Bajo ningún concepto los conductores se unirán mediante empalmes o cualquier otro tipo de unión que no otorgue a la instalación la suficiente seguridad, así que deberán hacerse estas uniones con regletas de conexión o mediante los bornes.

El trazado a seguir por los conductores será tanto vertical como horizontal a la línea de encuentro entre las paredes y el suelo de la vivienda.

Está normativamente prohibido el uso de tubos metálicos que sirvan como conductores de protección o del neutro.

3.3.2.5.- Caja general de protección

Este elemento de la instalación de suministro de electricidad (CGP) se montará en función de las características que se especifican en la normativa de la propia empresa suministradora y que cumpla con el documento de normas particulares para las instalaciones de enlace para el suministro de baja tensión. Deben cumplir con lo escrito en la ITC-BT-13 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Este elemento se ubicará dentro de un nicho que cuente con la estanquidad necesaria.

La parte inferior de la puerta que encierra a la caja general de protección se sitúa a una distancia de 30 cm del suelo, contando las paredes con un grosor mínimo de 15 cm.

Las partes que se encuentran en el interior de este elemento deben ser accesibles para su correcto mantenimiento por su cara frontal. Deberán cumplir con la condición de completo aislamiento según lo especificado en la UNE-EN 61439-1.

Los materiales aislantes de este dispositivo pertenecerán como mínimo a la clase térmica A, según la UNE-EN 60085, que cuenten con la capacidad de soportar los esfuerzos mecánicos, así como las solicitaciones térmicas y la humedad. Para la entrada y salida de cables, los materiales empleados podrán pertenecer a la clase térmica Y.

El grado de protección de la caja general de protección viene determinado por la UNE 20324 y será de clase IP 43 para hacer frente a la penetración de cualquier cuerpo sólido o líquido.

Para impactos mecánicos será IK 08 según lo aprobado por la UNE-EN 62262:2002.

El cierre de tapas se realiza mediante un dispositivo metálico de cabeza en forma de triángulo con 11 mm de lado. Si el cierre es de tornillos, estos deben ser imperdibles. Deberá contar dicha caja con un orificio de al menos de 2 mm de diámetro para que se pueda atravesar con el hilo de precinto.

La disposición de entrada y salida de cables de este elemento se realizará por la parte inferior siempre que se trate de intensidades menores a 100 A.

Como se coloca la CGP en un nicho, el esquema resultante del montaje de dicho elemento según ENDESA es el siguiente.

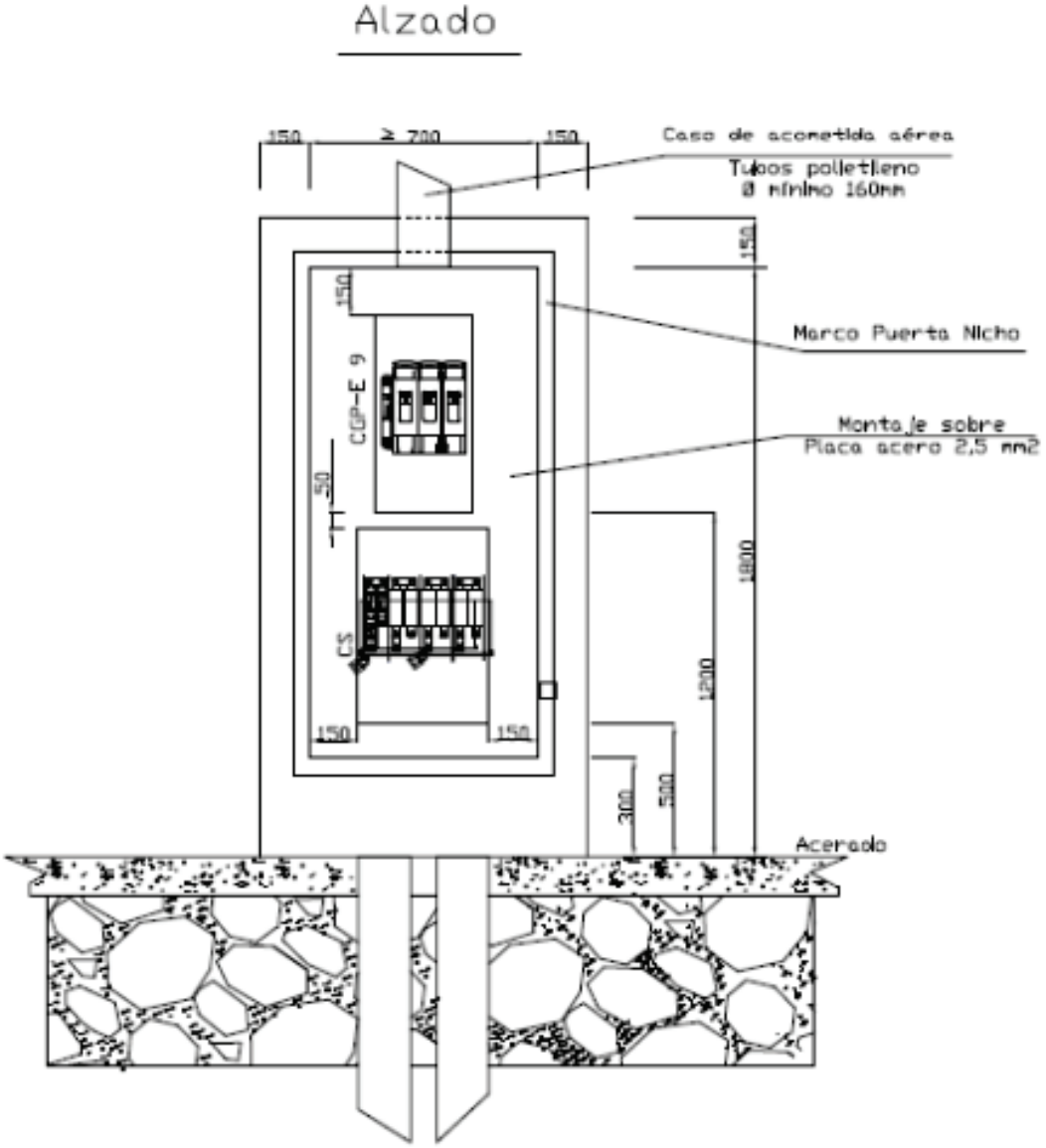


Figura 81. Caja general de protección (CGP) y caja de seccionamiento (CS). Fuente: NRZ103.

3.3.2.6.- Caja de protección y medida

La caja de protección y medida (CPM) cumplirá con lo especificado en la ITC-BT-13. En caso de conexión a la red, si el suministro se realiza para uno o dos clientes alimentados desde un mismo lugar se eliminará la línea general de alimentación y se instalará en el mismo lugar la CGP y la CPM.

Para esta unidad, el material aislante deberá pertenecer, de la misma forma que para la CGP, a una clase térmica A, como mínimo según la UNE-EN 60085.

Constarán de igual manera de una protección IP43 según la UNE 20324 y una protección IK09 según lo mencionado en la UNE-EN 62262:2002, siendo precintables. También presentarán un comportamiento ante el fuego según la normativa UNE-EN 60695-2-11 obteniendo 650ºC de clasificación.

Esta caja podrá ser modular o estar formada por cajas prefabricadas, independientemente de esto, deben estar ubicadas dentro de un nicho.

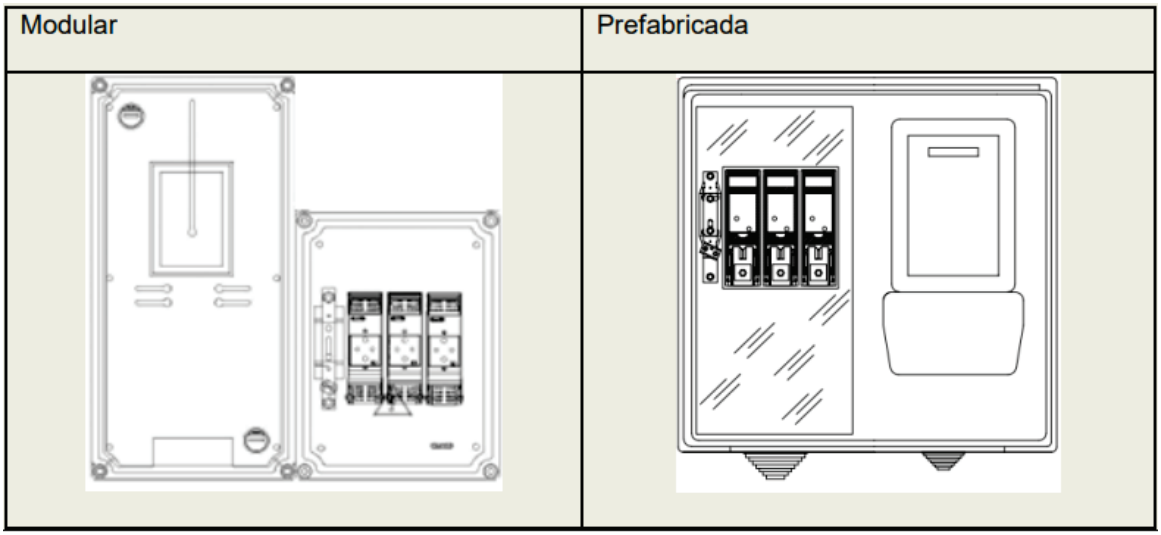


Figura 82. Caja de protección y medida (CPM). Fuente: NRZ103.

Estos dispositivos deben contar con un elemento que sea capaz de aplicar diferentes tarifas en función el momento cuando se requiera la electricidad. Este elemento debe ser siempre accesible desde el exterior.

3.3.2.8.- Equipos de medida

Es entendido como equipos de medida (EM) todos los contadores y elementos que toman el control y la medida de la energía eléctrica.

Estos elementos se pueden situar en módulos, paneles o armarios. Todos estos lugares deben cumplir con lo reglamentado en las normativas UNE-EN 61439-1, UNE-EN 61439-2 y UNE-EN 61439-3.

El grado de protección de estos dispositivos será de IP40 e IK09 para instalaciones interiores mientras que, para instalaciones de tipo exterior, este grado de protección será de IP43 y de grado IK09.

Se debe permitir una lectura directa de la lectura en los contadores y en el resto de los elementos de medida.

Cuando se usen armarios deben contar con una ventilación adecuada para que no se produzcan fenómenos que reduzcan el grado de protección.

Los cables deben ser de una sección de 6 mm2 excepto que no se indique lo contrario en alguna normativa.

3.3.2.9.- Derivaciones individuales

Las derivaciones individuales (DI) se trata de la parte de la instalación que aporta la energía eléctrica a la vivienda y, estas derivaciones partirán de la caja general de protección y de la caja de protección y medida.

Las derivaciones individuales se componen por los siguientes elementos:

- Conductores aislados en tubos empotrados.
- Conductores aislados en tubos superficiales.
- Conductores aislados en tubos enterrados.
- Conductores aislados en canalizaciones protectoras.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas según lo especificado en la norma UNE-EN 61439-2.
- Conductores aislados en conductos cerrados.

Todos estos elementos deben cumplir con lo mencionado la ITC-BT-21 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

El conductor de protección se incluirá en las canalizaciones.

3.3.2.10.- Dispositivo general de mando y protección

Este elemento de la instalación se situará en el sitio más cercano al punto de entrada de la derivación individual.

Se colocará en el interior de este dispositivo una caja para albergar al interruptor de control de potencia (ICP). Esta unidad de control se ubicará antes del resto de dispositivos, cotando con un compartimento individual y precintable.

Para el caso de viviendas como es el estudiado, no se instalará dicho elemento ni en dormitorio ni en baños ni en aseos, sino que se colocará en la entrada junto a la puerta de acceso desde el exterior.

La altura a instalar este cuadro debe cumplir con una mínima distancia de 1,4 metros desde el suelo, situándose el máximo en 2 metros.

Se fabrican con materiales con nula tendencia a la inflamabilidad y la envolvente de los cuadros contará con un grado de protección mayor o igual a IP30 según la UNE-EN IEC 60670-1:2022 y de un grado IK07 o mayor según la UNE-EN 62262:2002.

TFG-JJLR-22-23

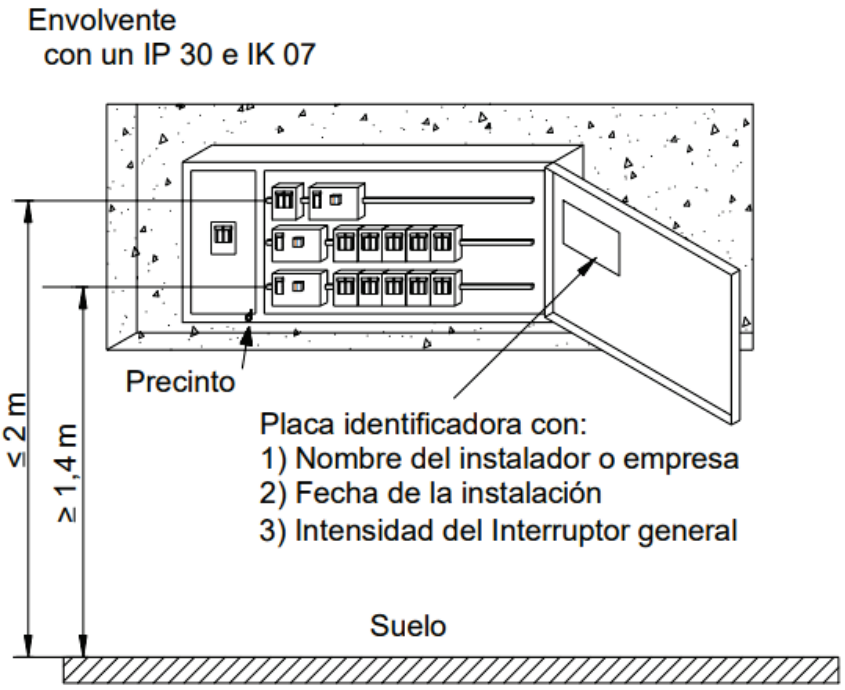


Figura 83. Dispositivo general de mando y protección. Fuente: REBT.

En el interior de este dispositivo general de protección se ubican diferentes protecciones como son:

- Interruptor general automático de corte omnipolar, que cuente con protecciones frente a los cortocircuitos y a la sobrecarga. Es un elemento diferente al interruptor de control de potencia. Se permitirá que se accione manualmente también.
- Interruptor diferencial general que brinde una protección frente a los contactos indirectos en la instalación.
- Elemento de protección frente a sobretensiones si fuera necesario.
- Elementos de corte omnipolar con la finalidad de proteger contra cortocircuitos y sobrecargas a cada uno de los circuitos de la vivienda.

Cabe destacar que, si se incorpora por cada circuito un interruptor diferencial, se puede prescindir del interruptor diferencial general.

3.3.2.11.- Interruptor de control de potencia

Este dispositivo se encuentra definido por la norma complementaria al REBT, concretamente en la ITC-BT-17.

Se colocará una caja para este interruptor antes del resto de los dispositivos, como viene definido en la correspondiente memoria del proyecto.

3.3.2.12.- Interruptores automáticos

Estos interruptores de corte omnipolar, que vienen definido tanto en los planos del proyecto como en la memoria, pueden ser reemplazados siempre y cuando los sustitutos se ajusten a las condiciones exigidas y sean válidas según la normativa vigente, contando con el respaldo de la Dirección Facultativa.

Las protecciones no podrán ser sustituidas excepto que el director de obra dictamine lo contario por no haber en el mercado las reflejadas en este proyecto.

El interruptor automático de corte omnipolar general, contará con la capacidad de suprimir la corriente de cortocircuito que pueda darse en su punto de la instalación y será de un valor mínimo de 4,5 kA.

3.3.2.13.- Fusibles

El montaje de los fusibles debe cumplir con la facilidad para su recambio sin comprometer otras partes de la instalación, pudiendo provocar peligros innecesarios.

Estos elementos de protección cumplirán con lo especificado en las legislaciones aplicables y se harán pruebas de aislamiento, tensión, cortocircuitos y resistencia al calor.

Los zócalos resistirán la humedad y la resistencia mecánica, trabajando en condiciones buenas incluso en temperaturas altas de funcionamiento.

La cubierta tendrá como objetivo que no se cuelen metales en caso de fusión y que las partes conectadas en tensión no sean accesibles en pleno uso.

3.3.2.14.- Puesta a tierra

Se seguirá lo descrito en la memoria y anexo correspondiente para su implantación. Estos elementos vienen regulados por las ITC-BT-18 y la ITC-BT-26 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

3.3.2.15.- Circuitos eléctricos interiores

Las instalaciones eléctricas del interior de la vivienda tienen como fin principal, el consumo de dicha energía.

Es por ello que tienen que recibir la energía eléctrica de algún punto, bien sea de la conexión a la red pública o bien, con la energía que producen los módulos fotovoltaicos. En este proyecto se definen ambas soluciones, haciendo efectiva la instalación en cualquier ubicación dentro del terreno español.

En una instalación de grado de electrificación bajo, como es el caso de esta instalación, se tendrán cinco circuitos independientes. Estos serán:

- C1. Se destina al consumo de las luminarias.
- C2. Se destina al consumo de las tomas de corriente y el frigorífico.
- C3. Se destina al consumo de la cocina y el horno.

- C4. Se destina al consumo de la lavadora y el termo eléctrico.
- C5. Se destina a las tomas de corriente de los cuartos de baño y la cocina.

Se instalará un interruptor diferencial por cada cinco circuitos.

3.3.3.- Ejecución de la instalación

3.3.3.1.- Instalación de tubos

Para la realización del montaje de los tubos de protección se debe cumplir con lo establecido en este apartado, dependiendo del tipo de montaje que se realice.

Montaje fijo en la superficie

La instalación fija de tubos en superficie debe cumplir con lo establecido en la ITC-BT-21, siguiendo las siguientes condiciones.

- Los tubos se fijan a las paredes y techos mediante abrazaderas o bridas estando estas protegidas frente a la corrosión. Entre estos elementos, la distancia máxima será de 0,5 metros. En caso de cambios de dirección, empalmes o entradas en cajas o aparatos se realizará la fijación de las dos partes.
- Estos elementos se instalarán adaptándose a las condiciones existente en la superficie sobre las que se colocan.
- Para alineaciones rectas, la desviación del eje del tubo con la línea formada por los puntos extremos no podrá superar el 2%.
- Los tubos, siempre que sea posible, se colocarán a una altura de 2,5 metros sobre el suelo evitando en parte los daños que pudieran sufrir otra altura.

3.3.3.2.- Ejecución de la CGP

Se opta por una entrada y salida de cables de este dispositivo por la parte inferior del nicho.

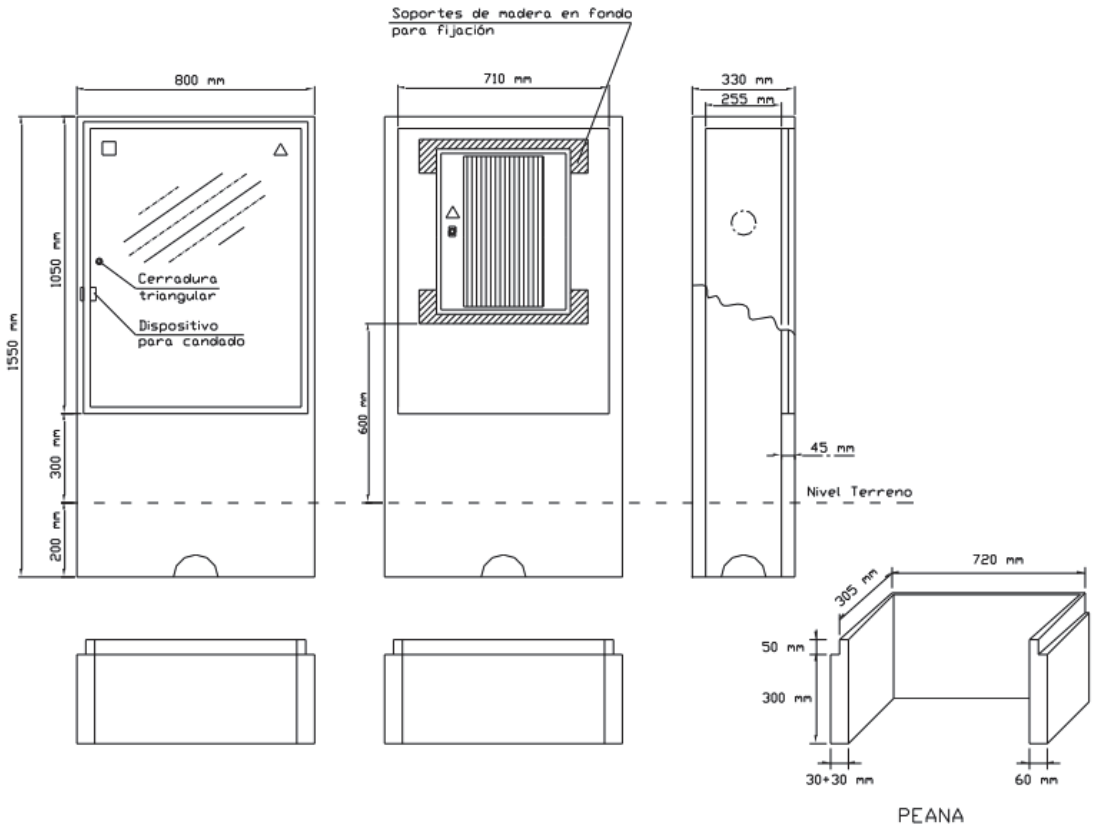


Figura 84. Armario donde se aloja la CGP. Fuente: NRZ103.

Se debe instalar la CGP respetando en todo momento la estanquidad de este elemento, para ello en las uniones atornilladas se instalarán arandelas con goma para un sellado estanco. Además, se protegerá con un tapón que impida el contacto con partes metálicas como son los tornillos en tareas de mantenimiento.

3.3.3.2.- Ejecución de la CPM

Cuando la caja de protección y medida se coloque dentro de un nicho, se instalarán cuatro dispositivos en la cara posterior con el fin de usar clavos roscados.

La entrada y salida de cables está dispuesta de manera que, por la parte inferior, se materializan orificios que permiten el paso de dichos conductores. Estos orificios contarán con una especie de tapones de ajuste que garanticen cuando los cables estén conectados de un aislamiento total del interior de la caja.

3.3.3.3.- Instalación de las derivaciones individuales

Los tubos protectores que, podrán ser fabricados en PVC u otros materiales que no tengan la capacidad de propagar la llama, contarán con una sección nominal mayor a los conductores que circulan por su interior, incluso dejado espacio para un posible aumento de la sección de dichos

conductores. Las derivaciones individuales contarán con un diámetro nominal igual o superior a 32 mm.

3.3.4.- Pruebas y ensayos

El técnico acreditado tendrá el poder de la realización de los siguientes ensayos realizados en la instalación a fin de comprobar el correcto funcionamiento de la misma.

3.3.4.1.- Ensayo de caída de tensión

Una vez se conectan todos los puntos que consumen la energía eléctrica a cada cuadro, se procede a la medición de la caída de tensión entre el inicio y el final de cada circuito. En el circuito destinado a la iluminación, la caída de tensión máxima admisible será del 3%, mientras que para un circuito de fuerza este porcentaje será del 5% del voltaje nominal de la instalación.

3.3.4.2.- Ensayo de aislamiento.

Esta prueba se realiza con todos y cada uno de los conductores activos, entre el neutro y tierra o entre los conductores aislados.

3.3.4.3.- Protecciones frente a sobretensiones y cortocircuitos

En los interruptores automáticos se comprueba su intensidad nominal debiendo ser menor o igual al valor marcado por la corriente máxima del servicio del conductor al cuál se le brinda la protección.

3.3.5.- Legalización instalación eléctrica

3.3.5.1.- Puesta en servicio

Una vez se finalizan las obras se debe emitir un boletín eléctrico que deberá documentar las características de la instalación.

Antes del inicio del servicio de esta instalación, el instalador presentará ante el Órgano competente de la correspondiente Comunidad Autónoma el Certificado de la Instalación.

En cuanto a la empresa suministradora, en caso de que la vivienda esté instalada cerca de la red eléctrica, se le debe entregar el documento pertinente con los datos de la instalación para que den de alta el suministro eléctrico.

3.3.5.2.- Documentación

Se debe entregar al Órgano competente de la Administración únicamente la Memoria Técnica del diseño de la instalación debido a que se trata de una instalación que no supera los 50kW de potencia.

3.3.6.- Mantenimiento

Para que la instalación siga trabajando en condiciones óptimas de diseño, se debe prestar atención a sus diversos elementos cada cierto período de tiempo. Es por ello que se hacen las siguientes comprobaciones.

3.3.6.1.- Caja general de protección

Cuando transcurren dos años desde la instalación o justo después de que la instalación haya sufrido un incidente, se hace una comprobación visual del interruptor d corte, de los fusibles y la continuidad de la toma de tierra.

Una vez transcurrido los cinco años, se comprueban los elementos de protección frente a cortocircuitos y frente a contactos tanto directos como indirectos. También se comprueban las intensidades nominales de los mismos.

3.3.6.2.- Línea repartidora

Se comprueba visualmente los bornes de abroche de la línea repartidora de la caja general de protección cada dos años o cada vez que se produzca un incidente en la instalación.

Cada cinco años se revisará el aislamiento existente entre la fase y el neutro.

3.3.6.3.- Centralización contadores

Se comprueban cada dos años la ventilación, la iluminación, así como la apertura y acceso a dichos elementos.

Cada cinco años se revisará el interruptor de corte.

3.3.6.4.- Derivación individual

El aislamiento entre la fase y el neutro será comprobado cada cinco años.

3.3.6.5.- Cuadro general de distribución

Esta parte de la instalación tendrá un período de mantenimiento de un año. En estas actividades se comprobarán los interruptores del cuadro mientras que el mantenimiento más general de estos elementos se realizará cada dos años.

3.3.6.6.- Circuitos interiores

La rigidez dieléctrica entre conductores deberá revisarse en un período de tiempo de cada cinco años.

3.3.6.7.- Redes de puesta a tierra

Durante el verano, se comprobará tanto la continuidad del circuito como la medida de puesta a tierra. Este proceso se realizará una vez al año.

En un período de tiempo referido a cada cinco años se realizará un análisis de los conductores de enlace en todo el recorrido y los electrodos que se ponen a tierra.

Una revisión general se realizará cada diez años, incluyendo tomas de corriente, así como los mecanismos existentes.

3.4.- Fotovoltaica

De forma general, la instalación fotovoltaica debe cumplir con las siguientes condiciones:

- Grado mínimo de aislamiento eléctrico de tipo I, exceptuando los cables que conducen corriente continua que constará de un aislamiento doble de clase II.
- Debe incorporar elementos necesarios para asegurar una calidad de suministro eléctrico aceptable.
- Elementos situados en el exterior se protegerán de forma especial frente a fenómenos como la humedad y la radiación solar.
- El mantenimiento de estas instalaciones no debe suponer un potencial peligro para los trabajadores.
- Se instalarán elementos para garantizar una protección frente a contactos tanto directos como indirectos, sobrecargas y cortocircuitos.
- El etiquetado debe estar redactado en castellano como mínimo para garantizar la seguridad.

3.4.1.- Cargas conectadas

Los electrodomésticos empleados deben constar de una gran eficiencia.

Para el caso en los que los módulos fotovoltaicos cuenten con una potencia mayor a 500W contarán con un contador con el objetivo de medir el consumo de la energía. Para sistemas en los que se mezcla el uso de la corriente alterna y la continua se utilizará un único contador para medir las cargas que consumen corriente continua y el inversor.

No se recomienda la conexión de equipos de climatización a la instalación fotovoltaica o, por lo menos, la calefacción. Para ello se recurrirá a métodos más tradicionales y ecológicos.

Al igual que para los electrodomésticos de la vivienda, las luminarias conectadas y alimentadas por el generador fotovoltaico, deben ser de alta eficiencia, por lo que se descarta la instalación de lámparas como las incandescentes.

Las luminarias conectadas a la línea alimentada por los paneles deben cumplir con una serie de condiciones:

- Se debe asegurar un encendido en el correcto rango de tensión, mediante el uso del balastro.

- Se usarán protecciones frente a la inversión de la polaridad en la entrada, si se produce un cortocircuito en la salida del balastro.
- Las lámparas deben contar con un rendimiento mayor a 40 lúmenes/W.
- En un rango del ±10% de la potencia nominal se situará la potencia de entrada de la luminaria.
- La vida útil de la lámpara contará con una vida de 5000 ciclos en condiciones de temperatura de 20ºC y de 60 s encendido/150 s apagado.
- Las directivas europeas se aplicarán a las lámparas.

Las tomas de corriente que trabajan en continua contarán con una protección frente a los cambios de polaridad. Estas protecciones serán diferentes a las usadas para los elementos que trabajan con corriente alterna.

3.4.2.- Generadores fotovoltaicos

Los paneles solares elegidos deben cumplir con la normativa UNE-EN 61215-1-1:2016 si se tratan de módulos fabricados de silicio cristalino.

Para poder conocer el modelo y los detalles técnicos de los paneles, deberán tener de forma visible el modelo, número de serie, el logotipo de la empresa fabricante, así como la fecha de su fabricación.

Las características técnicas a cumplir por los paneles solares deben ser las mencionadas a continuación. Si se usan módulos con diferentes características se debe justificar su uso en la memoria descriptiva.

- Para los marcos laterales, en caso de que los hubiera, estos deben ser de acero inoxidable o aluminio.
- No podrán tener desperfectos tales como roturas, desalineación de celdas, manchas o burbujas.
- La potencia máxima y la corriente de cortocircuito en referencia a las condiciones estándares deben encontrarse dentro de un margen del ±3% de los valores que se indican el catálogo.
- Protección IP65 de las células.
- Los paneles contarán con diodos de derivación para evitar problemas de sombras parciales cuando se produzcan posibles averías de las células.
- Contarán con elementos de desconexión independientes con la finalidad de facilitar los trabajos de mantenimiento.
- Alta eficiencia de células.
- Se conectará a tierra la estructura del generador.

Los paneles fotovoltaicos deben contar con una garantía mínima de vida útil de 10 años, y una garantía referida al rendimiento de una duración de 25 años.

Cualquier elemento que no cumpla las condiciones mencionadas deberá estar aprobado por el I.D.A.E.

3.4.3.- Estructura de soporte

Estas estructuras deben permitir las dilataciones que se produzcan de forma que no interfieran ni dañen a los módulos fotovoltaicos.

Esta estructura resistirá el peso de los paneles y las sobrecargas de viento y nieve según lo establecido en el CTE.

Los soportes contarán con la protección adecuada para hacer frente a los agentes ambientales que se produzcan.

Los tornillos y/o varillas que se usen para materializar la unión entre los módulos de madera de la cubierta y dicho elemento soporte, deberán ser de acero inoxidable.

Cabe destacar que ni el soporte ni ningún accesorio debe provocar sombras que puedan reducir el efecto de los módulos fotovoltaicos a los que sirve de apoyo.

3.4.4.- Acumuladores

Las recomendaciones a seguir, indican que las baterías instaladas serán, de forma preferente, de plomo ácido y estacionarias.

Para una correcta recarga de baterías, la capacidad nominal de dicha batería (Ah) será inferior a la corriente de cortocircuito (A) de los módulos fotovoltaicos en 30 veces. Si no se cumpliera, se debe indicar justificadamente el motivo por el que se obtiene una capacidad nominal mayor.

En cuanto a la profundidad de descarga máxima, este valor no superará el 80% en lugares donde no se realicen descargas profundas de forma frecuente. Para el caso de que sí se produzcan descargas profundas de una manera más frecuente, este valor límite se verá reducido hasta alcanzar el 60%.

En un mínimo del 90% deberá situarse el valor de la capacidad inicial del acumulador respecto a su capacidad nominal.

En términos de autodescarga, la batería a temperatura de 20ºC no deber superar el 6% de la capacidad nominal mensual.

La vida de la batería que se define hasta que su capacidad se vea reducida por debajo del 80% debe ser superior a los 1000 ciclos cuando la descarga en el acumulador está por encima del 50% a temperatura de 20ºC.

Las condiciones a cumplimentar en la instalación de los acumuladores deben ser las establecidas por el fabricante y son las siguientes:

- Se coloca en lugar ventilado y de acceso limitado.
- Se realizan las disposiciones mínimas de protección para evitar un cortocircuito ambiental.

Los acumuladores deben contar con la siguiente información reflejada en su etiqueta: capacidad nominal, tensión nominal, fabricante, número de serie y polaridad de los terminales.

Se debe destacar que la batería no debe descargarse por debajo del 30% de su capacidad para que no vea dañada su alta capacidad y reduzca su vida útil de forma rápida.

3.4.5.- Inversor

Estos elementos tanto si son monofásicos como trifásicos y funcionan como generador de tensión fija deben cumplir las siguientes condiciones expuestas en este apartado del Pliego de Condiciones Técnicas.

Las características fundamentales de estos elementos son:

- Autoconmutado.
- Imposibilidad de funcionamiento de forma aislada.
- Para su funcionamiento necesita una fuente de corriente.
- Se sigue de forma automática el valor de máxima potencia generada por los módulos fotovoltaicos.

Las normativas a seguir de estos elementos son: la UNE-EN 62093:2006 y la UNE-EN 61683:2001.

Los inversores que generan una onda senoidal pura serán los elegidos, aunque los que no generan este tipo de onda, se pueden usar siempre y cuando su potencia nominal sea menor a 1kVA, ya que no produciría ningún potencial peligro para las cargas.

La conexión de estos elementos de la instalación fotovoltaica se conectará a la salida del regulador de la carga o a los bornes de la batería. En caso de que se opte por esta última opción, se debe adecuar una protección frente a sobredescargas y sobrecargas. Estas protecciones comentadas se deben materializar en el regulador de carga o en el propio inversor.

En todo el rango de tensiones entrantes permitidas se debe asegurar por parte del inversor un correcto funcionamiento.

Para tensiones de 230 V, la variación nominal permitida ser de un 5% por arriba o por debajo de ese valor. El inversor deberá entregar esta potencia nominal de forma continua en el rango de temperaturas que se especifica.

Este elemento debe iniciar las cargas conectada a la instalación sin producir interferencia en el funcionamiento de ellas.

Los inversores deben cumplir con las directivas se la Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética y deberán incluir protecciones adecuadas para reducir los daños en caso de que se produzcan las siguientes condiciones:

- Desconexionado de la batería en condiciones de sobretensiones.
- Cortocircuito a la salida de la corriente alterna.
- Protección contra sobrecargas que superen los límites aceptados.
- Tensión de la red fuera de los márgenes.
- Frecuencia fuera de rango.
- Perturbaciones en la red.

Cada inversor de forma individual deberá incorporar un control manual de encendido y apagado general, así como una conexión y desconexión del inversor a la corriente alterna.

El consumo del propio inversor se situará en un 2% de la potencia de salida nominal. En cuanto a las pérdidas energéticas del inversor, estas serán de un valor igual o menor al 5% de la energía consumida en el día por los aparatos conectados. Se aconseja que el inversor cuente con "stand-by" para la reducción de las pérdidas.

Los límites aplicables al inversor en términos de rendimiento son:

Tipo de inversor	**Potencia nominal**	**Rendimiento al 20% de la potencia nominal**	**Rendimiento a potencia nominal**
Onda senoidal	≤500 VA	>85%	>75%
Onda senoidal	>500 VA	>90%	>85%
Onda no senoidal		>90%	85%

Tabla 75. Rendimientos del inversor.

Para la correcta identificación de los inversores, estos deberán disponer en el etiquetado la información de la potencia y tensión nominal de entrada, así como la tensión y frecuencia nominal de la salida, la polaridad, el fabricante y el número de serie.

El fabricante otorgará una garantía a estos elementos de un tiempo mínimo de 3 años.

3.4.6.- Regulador de carga

Una función muy común de estos elementos de la instalación es su protección del sistema frente a las sobredescargas y sobrecargas.

Para los reguladores de carga que tomen como referencia la tensión de la batería para la regulación tienen que cumplimentar las siguientes condiciones:

- El voltaje al que se desconecta el regulador estará en función de la tensión a la que se interrumpe el suministro eléctrico. Es en ese momento donde se alcanza la profundidad de descarga máxima.
- El voltaje final de la carga asegura el correcto funcionamiento en la carga de los acumuladores.
- Esta tensión final se ve corregida por –4 mV/°C a –5 mV/°C por vaso.

- Con la finalidad de evitar la estratificación del electrolito se permiten descargas de forma controlada en el acumulador. También se realiza para la igualación de las cargas.

Cualquier forma de funcionamiento del regulador es permisible siempre y cuando cuente con las protecciones adecuadas.

El regulador de la carga también contará con protección frente a los cortocircuitos de la línea eléctrica de donde produce el consumo.

Para el caso de que se produzca una sobrecarga, la protección de la intensidad en línea del generador será de un 25% la corriente de cortocircuito del módulo fotovoltaico. También será del 25% superior la corriente en la línea de consumo respecto a la corriente de la carga de consumo máxima.

Si se produce una desconexión por accidente de las baterías con los paneles actuando, se debe proteger al regulador de la carga, asegurando también a las cargas conectadas.

Las caídas voltaje producidas en el regulador entre sus terminales conectados al generador y al acumulador deberán ser inferiores al 4% de la tensión nominal en sistemas de potencia inferior a 1kW, y la caída permitida para sistemas de potencias mayores 1kW será del 2%.

Estos valores son los indicados condiciones de corriente nula en la línea de generador y acumulador y en la línea de consumo a la corriente máxima permitida para el regulador de la carga. Si las caídas de tensión producidas fueran superiores, se deberá justificar ese motivo en la memoria.

Entre los terminales del regulador conectados al consumo y a la batería, la caída de tensión admisible es de un 4% o menor en sistemas de potencia menor a 1kW. En sistemas con potencias mayores a 1 kW la caída de tensión admitida se corresponde con un 2% de la nominal o inferior, valores especificados para una corriente nula entre generador y batería con consumo siendo la misma que la máxima corriente del regulador.

Se corresponderá con el 3% o un valor inferior, las pérdidas energéticas producidas por el propio consumo del regulador respecto al consumo diario de energía.

Con el fin de evitar oscilaciones en reconexión y desconexión, los voltajes de reconexión de sobredescarga y sobrecarga no coincidirán con las de la desconexión.

Al igual que los otros componentes del circuito fotovoltaico, en el etiquetado del regulador debe aparecer la siguiente información.

- Corriente máxima.
- Tensión de trabajo.
- Polaridad de los terminales.
- Fabricante.
- Número de serie.

3.4.7.- Cableado

El cableado seleccionado para la instalación deberá cumplir con la normativa aplicable y constarán de una sección apropiada para que no se produzcan sobrecalentamientos y conseguir

una reducción en la caída de tensión. En cuanto a este último aspecto, el valor límite de caída de tensión será el 1,5% de la tensión nominal.

Se evitará aplicar esfuerzos a los dispositivos que conforman la instalación como el cableado.

La longitud de los cables no tendrá ningún límite y, podrá usarse, todo el necesario para el perfecto funcionamiento de la instalación.

Los cables que queden expuestos al exterior de la vivienda, contarán con una protección especial frente a la intemperie.

Los terminales negativos y positivos de corriente continua en la instalación, deberán reconocerse mediante etiquetado o colores ya que irán separados, pero bien protegidos, tal y como se establece en la legislación vigente. Constará de un aislamiento doble adecuado para su uso tanto en la intemperie como enterrado, según lo dispuesto en la UNE 21123.

3.4.8.- Conexión a red

Las instalaciones que trabajen con potencia de hasta 100 kW, deberán cumplir con lo establecido en el RD 1699/2011.

3.4.9.- Protecciones

En el Real Decreto 1699/2011 se disponen sistemas de protección con los que se deberá disponer en la instalación.

3.4.10.- Medidas

Debe cumplirse lo indicado en el Real Decreto 1110/2007.

3.4.11.- Puesta a tierra

La puesta a tierra de estas instalaciones de módulos fotovoltaicos debe contar con una separación galvánica entre dicha instalación y la red de baja tensión, con el uso de un transformado de aislamiento o con otro elemento que cumpla con sus mismas funciones.

Las masas metálicas de la instalación de los módulos fotovoltaicos se conectarán a una tierra que sea independiente del neutro que proporciona la empresa suministradora tal y como lo establece el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Cabe destacar que la puesta a tierra solo se considerará en instalaciones conectadas a red o en sistemas fotovoltaicos aislados donde la tensión nominal supere los 48V.

3.4.12.- Armónicos y compatibilidad electromagnética

Se debe cumplir con el Real Decreto 1699/2011 sobre la compatibilidad electromagnética y armónicos para los sistemas fotovoltaicos que se encuentran conectados a la red de baja tensión.

3.5.- Gestión de residuos

Durante el almacenamiento de los residuos generados en la obra, estos deben conservarse en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, evitando así cualquier mezcla con otros residuos dificultado el proceso final de transporte.

Todo el personal participante en la obra debe estar al tanto sobre la correcta manipulación de los mencionados residuos.

En el equipo de la obra se establecen las correctas designaciones para que se procesen de forma adecuada la separación de cada uno de los RCD.

Los contenedores en los que se desechen cada uno de los residuos debe contar con la información del titular del contenedor. Debe aparecer el CIF, el teléfono y el número correspondiente de la inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos. Esta información debe quedar reflejada en cualquier otro elemento cuya función consista en el almacenaje de los residuos para su posterior transporte.

Los residuos que se consideren de carácter peligroso se almacenarán en ubicaciones que eviten la exposición a focos calientes o lugares secos. Estos residuos deberán gestionarse según lo contemplado en la legislación vigente (Real Decreto 833/88, Ley 10/1998 y Real Decreto 952/1997).

Se debe asegurar que las empresas contratadas para la realización del servicio de gestión de residuos cuentan con centros autorizados para poder cumplir de forma legal con los procesos de tratamiento, reciclaje o eliminación de los RCD.

El poseedor de los RCD tiene la obligación de conservar la documentación correspondiente sobre los residuos durante los cinco años siguientes a las obras.

En el momento de entrega de residuos deberá constar dicho traspaso en un documento que contenga información básica de la obra, así como las cantidades generadas de residuos y el tipo de los mismos.

El contratista por su parte, cuenta con la obligación de proceder a la limpieza de las obras y sus inmediaciones de cualquier tipo residuo y adoptar medidas pertinentes para que la obra posea un buen aspecto.

Con lo expuesto en el Pliego de Condiciones, se considera que todo lo desarrollado se encuentra en relación con lo establecido por las legislaciones aplicables y es suficiente.

LOZANO RIVERO JUAN JOSE - 26266566Z

Firmado digitalmente por LOZANO RIVERO JUAN JOSE - 26266566Z
Fecha: 2023.06.01 17:13:15 +02'00'

Juan José Lozano Rivero , D.N.I.: 26266566Z

(Hoja dejada en blanco intencionadamente)

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TFG-JJLR-22-23

Mediciones

Proyecto de diseño de instalaciones para viviendas aisladas autosuficientes. Aplicación a construcciones de dos alturas y distribución interior flexible.

Grado en Ingeniería Mecánica

Autor: Juan José Lozano Rivero

Tutor: José Alberto Martín Romero

MÁLAGA, 1 de junio de 2.023

1.- Instalaciones conectadas a redes

Debido a las diferentes situaciones analizadas a lo largo del documento, se obtienen varias mediciones. La primera de ellas engloba la conexión de todas las instalaciones de la vivienda a la red pública.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 01.ILU Instalación de iluminación						
01.DN570B	**ud Philips DN570B PSE-E LED20S/827 WR PG**						
	Luminaria circular fija de techo de 18,8 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 66°, aro embellecedor de plástico, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 1900 lúmenes, grado de protección IP54, con flejes de fijación, para empotrar.						
							6,00
01.GD601B	**ud Philips GD601B PSE-E LED27S/930 VWB**						
	Luminaria lineal de techo, no regulable, con cuerpo de aluminio extruido de color blanco, de 25,5 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED LED930, temperatura de color 4000 K, difusor de policarbonato opal color hielo, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2705 lúmenes, grado de protección IP20.						
							4,00
01.RC362B	**ud Philips RC362B G2 PSD W62L62 LED28S/840**						
	Luminaria fija de techo tipo Downlight, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco acabado mate, no regulable, de 22.2 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 72°, marco embellecedor, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2797 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación, para empotrar.						
							5,00
01.RC402B	**ud Philips RC402B PSD W31L125 LED36S/830**						
	Luminaria fija de techo de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco acabado mate, no regulable, de 32,5 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 72°, marco embellecedor, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 3598 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación. Instalación empotrada.						
							4,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 02.BT Instalación de electricidad						
IEP021	**ud Toma de tierra con pica**						
	Toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno.						
							1,00
IEC020	**ud Caja general de protección**						
	Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares cerradas previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 100 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.						
							1,00
IEC010	**ud Caja de protección y medida**						
	Suministro e instalación en peana prefabricada de hormigón armado, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM-MF2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación a la intemperie. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.						
							1,00
IEI015	**ud Caja general de mando y protección**						
							1,00
IEH012	**m Cable unipolar XZ1 AL XLPE 0,6/1 kV 50 mm²**						
	Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 50 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.						
							8,00
IEH015	**m Cable unipolar RZ1-K CU XLPE 0,6/1 kV 6 mm²**						
	Cable eléctrico multiconductor, Afumex Class 1000 V (AS) "PRYSMIAN", de fácil pelado y tendido (ahorro del 30% del tiempo de mano de obra), tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 2x6 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta y resistencia a los agentes químicos.						
							4,35
IEH0101.5	**m Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 1,5 mm²**						
	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.						
							58,64
IEH0102.5	**m Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 2,5 mm²**						
	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.						

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							53,84
IEH0104	**m Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 4 mm²**						
	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.						
							14,69
IEH0106	**m Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 6 mm²**						
	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.						
							15,20
IEO01016	**m Tubo curvable de PVC, corrugado, 16 mm**						
	Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante.						
							58,64
IEO01020	**m Tubo curvable de PVC, corrugado, 20 mm**						
	Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante.						
							68,53
IEO01025	**m Tubo curvable de PVC, corrugado, 25 mm**						
	Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante.						
							15,20
IEO01050	**m Tubo curvable de PE de doble pared 50 mm**						
	Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.						
							4,35
IEO010110	**m Tubo curvable de PE de doble pared 110 mm**						
	Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.						
							8,00
ILI020	**ud Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar**						
	Registro de toma, formado por caja universal, con enlace por los 2 lados y toma para registro de BAT o toma de usuario, gama media, con tapa ciega de color blanco y bastidor con garras, en previsión de nuevos servicios. Instalación empotrada. Incluso accesorios, piezas especiales y fijaciones.						
							22,00
IOD025	**ud Caja de derivación 100x50x45mm**						
	Caja de derivación ciega, rectangular, de 100x50x45 mm, con 6 entradas troqueladas y tapa de registro con garras metálicas. Instalación empotrada. Incluso regletas de conexión.						
							3,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
IEM020	**ud Interruptor empotrado**						
	Interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.						
							9,00
IEM040	**ud Conmutador de cruce empotrado**						
	Conmutador de cruce, gama media, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.						
							2,00
IEM090	**ud Zumbador empotrado**						
	Zumbador, gama media, tensión de alimentación 230 V, con tapa con rejilla, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.						
							1,00
IEM060	**ud Base de toma de corriente empotrada**						
	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama media, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco; instalación empotrada.						
							19,00
IEM060666	**ud Base múltiple 6 tomas de corriente**						
	Regleta con 6 Tomas + 4 USB Salidas BESTEK Regleta Enchufes Múltiples con Proteccion Sobretensión y Sobrecarga, 6 Interruptor Independiente						
							2,00
mt35www010	**ud Material auxiliar para instalaciones eléctricas**						
							10,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 03.FON Instalación de suministro de agua						
IFA010	**ud Acometida de abastecimiento de agua potable**						
	Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 1 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 25 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales.						
							1,00
IFC010	**ud Preinstalación de contador para abastecimiento de agua potable**						
	Preinstalación de contador general de agua 1/2" DN 15 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y material auxiliar.						
							1,00
IFB020	**ud Arqueta de paso para llave de abonado**						
	Arqueta de paso prefabricada, de polipropileno, de sección circular de 23 cm de diámetro en la base y 20 cm de altura, con tapa de 18 cm de diámetro y llave de abonado de esfera de latón niquelado, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 15 cm de espesor. Incluso conexiones de conducciones y remates.						
							1,00
IFB006	**m Tubería de 25 mm para alimentación de agua potable, enterrada**						
	Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 1,9 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.						
							0,74
IFI005	**m Tubería de 16 mm para instalación interior**						
	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 16 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 1,8 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
							35,63
IFI00520	**m Tubería de 20 mm para instalación interior**						
	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 20 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 2,3 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
							14,03
IFI00525	**m Tubería de 25 mm para instalación interior**						
	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 1,9 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
							24,98

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
ICA010	**ud Termo eléctrico 80 L Bosch**						
	Termo eléctrico Bosch Tronic 4000 fabricado en acero esmaltado de color blanco y forma cilíndrica. Con capacidad para 80 litros, el termo está indicado para un hogar en el que convivan 3 personas. Se coloca verticalmente en la pared con la ayuda del equipamiento suministrado. Posee una potencia general de 2.000 W y una potencia de calefacción de 2 kW. Gracias a su función 'smart', ahorrarás un 53% de energía y aprenderás nuevos hábitos de consumo. Su display LCD permite que su uso sea fácil, intuitivo y sencillo. Además, cuenta con protección anticorrosión e accesorios de montaje, manguitos y válvula de seguridad. Medidas: 45,7 x 82,3 x 45,7 cm (ancho x alto x fondo).						
							1,00
IUA025TE	**ud Accesorio te con reducción de polipropileno**						
	Te con reducción en un extremo y en la derivación, de polipropileno, para unión a compresión, de 25 mm de diámetro nominal, en un extremo y 20 mm de diámetro nominal, en el otro extremo y en la derivación.						
							1,00
IUA025	**ud Accesorio te polipropileno**						
	Te de polipropileno, para unión a compresión, de 25 mm de diámetro nominal, PN=16 atm.						
							3,00
IUA025C16	**ud Codo 90º de polipropileno 16 mm**						
	Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 16 mm de diámetro nominal, PN=16 atm.						
							10,00
IUA025C20	**ud Codo 90º de polipropileno 20 mm**						
	Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 20 mm de diámetro nominal, PN=16 atm.						
							3,00
IUA025C25	**ud Codo 90º de polipropileno 25 mm**						
	Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 25 mm de diámetro nominal, PN=16 atm.						
							3,00
IFI00816	**ud Llave de paso para tuberías de 16 mm**						
	Válvula de esfera de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 16 mm de diámetro, para unión encolada.						
							6,00
IFI008	**ud Llave de paso para tuberías de 25 mm**						
	Válvula de esfera de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm de diámetro, para unión encolada.						
							4,00
NAA010	**m Aislamiento térmico de tuberías**						
	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.						
							34,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 04.SAN Instalación de evacuación de aguas						
ISB010	**m Bajante 110 mm en el interior del edificio para aguas residuales**						
	Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
							6,00
ISB040	**m Tubería para ventilación primaria 110 mm**						
	Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 110 mm de diámetro y 1,4 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
							1,30
ISB044	**ud Terminal de aireación 110 mm**						
	Sombrerete de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.						
							1,00
ISD00532	**m Red de pequeña evacuación 32 mm**						
	Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
							2,74
ISD00540	**m Red de pequeña evacuación 40 mm**						
	Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
							2,25
ISD00550	**m Red de pequeña evacuación 50 mm**						
	Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
							1,16
ISD005100	**m Red de pequeña evacuación 100 mm**						
	Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 100 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
							1,27
ISD008	**ud Bote sifónico**						
	Suministro e instalación de bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).						
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
ASC010	**m Colector enterrado 110 mm**						
	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2% , para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje.						
							3,80
ASC01050	**m Colector enterrado 50 mm**						
	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2% , para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 50 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje.						
							5,75
ASA011P	**ud Arqueta a pie de bajante prefabricada de PE 40x40x40 cm**						
	Arqueta a pie de bajante enterrada, de polipropileno, de dimensiones interiores 40x40x40 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con codo de PVC de 87°30', con tapa prefabricada de polipropileno con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.						
							3,00
ASA012	**ud Arqueta sifónica prefabricada de PE 40x40x40 cm**						
	Arqueta sifónica enterrada, de polipropileno, de dimensiones interiores 40x40x40 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con placa para sifonar de polipropileno y tapa prefabricada de polipropileno con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.						
							2,00
UAP010	**ud Conexión de la acometida a la red general de saneamiento**						
	Pozo de registro compuesto por fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor y elementos prefabricados de hormigón en masa, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/XC4+XA2 ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; arranque de pozo de 0,5 m de altura construido con fábrica de ladrillo cerámico macizo de 25x12x5 cm, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de 1 cm de espesor, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña para recibido de colectores, preparado con junta de goma para recibir posteriormente los anillos prefabricados de hormigón en masa de borde machihembrado; anillo prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior y 50 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm²; cono asimétrico prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm² y losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2; con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Incluso hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 para formación de canal en el fondo del pozo, mortero para sellado de juntas y lubricante para montaje.						
							2,00
ASB010	**m Acometida general de saneamiento**						
	Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2% , para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso lubricante para montaje y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente.						
							1,75

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
ISB020	**m Bajante vista 63 mm para aguas pluviales**						
	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 63 mm, color arena, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.						
						2,00	
ISB02050	**m Bajante vista 50 mm para aguas pluviales**						
	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color arena, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.						
						6,00	
ISC010	**m Canalón visto de piezas preformadas 330 mm desarrollo**						
	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 330 mm, color arena, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5% . Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.						
						10,00	
ASC01090	**m Colector enterrado 90 mm**						
	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2% , para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 90 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje.						
						15,99	
ADE010	**m³ Excavación zanjas**						
	Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.						
						10,57	
SMS005	**ud Lavabo**						
	Suministro e instalación de lavabo de porcelana sanitaria con pedestal serie básica, color blanco, de 650x510 mm, equipado con grifería monomando, serie básica, acabado cromado, con aireador y desagüe, acabado blanco. Incluso llaves de regulación, enlaces de alimentación flexibles, conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.						
						3,00	
SAI010	**ud Inodoro**						
	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.						
						2,00	
SAE010	**ud Bidé**						
	Bidé, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 360x560x400 mm, con juego de fijación, con tapa de bidé, de caída amortiguada, equipado con grifería monomando de repisa para bidé, con cartucho cerámico, limitador de caudal a 6 l/min y regulador de chorro a rótula, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, color blanco. Incluso llaves de regulación, enlaces de alimentación flexibles y silicona para sellado de juntas.						
						1,00	
SAD020	**ud Plato de ducha**						
	Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 1200x800x65 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso silicona para sellado de juntas.						

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							1,00
SCF010	**ud Fregadero**						
	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta y 1 escurridor, de 900x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.						
							1,00
SCF020	**ud Lavadero**						
	Lavadero de porcelana sanitaria, color blanco, de 600x390x360 mm, con mueble soporte de tablero aglomerado, de 378x555x786 mm, equipado con grifería, gama básica, compuesta de caño giratorio superior, con aireador, con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.						
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 05.SEG Seguridad y salud laboral						
YMM010	**ud Botiquín de emergencia**						
	Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardiacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.						
							1,00
YPC005	**ud Aseo portátil**						
	Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.						
							1,00
YSS020	**ud Cartel indicativo de peligro**						
	Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.						
							2,00
YSB015	**ud Baliza luminosa**						
	Suministro, montaje y desmontaje de baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led, de 1,2 m de altura, amortizable en 10 usos, alimentada por 2 pilas de 6 V 4R25. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.						
							2,00
YSB135	**ud Valla trasladable**						
	Delimitación provisional de zona de obras mediante vallado perimetral formado por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos. Incluso malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas y montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.						
							4,00

2.- Instalaciones sin conexión a redes

En esta medición, se tiene en cuenta que las instalaciones no están conectadas a la red, sino que la vivienda está aislada y las instalaciones deben ser autosuficientes.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 01.ILU Instalación de iluminación						
01.DN570B	**ud Philips DN570B PSE-E LED20S/827 WR PG**						
	Luminaria circular fija de techo de 18,8 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 66°, aro embellecedor de plástico, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 1900 lúmenes, grado de protección IP54, con flejes de fijación, para empotrar.						
							6,00
01.GD601B	**ud Philips GD601B PSE-E LED27S/930 VWB**						
	Luminaria lineal de techo, no regulable, con cuerpo de aluminio extruido de color blanco, de 25,5 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED LED930, temperatura de color 4000 K, difusor de policarbonato opal color hielo, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2705 lúmenes, grado de protección IP20.						
							4,00
01.RC362B	**ud Philips RC362B G2 PSD W62L62 LED28S/840**						
	Luminaria fija de techo tipo Downlight, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco acabado mate, no regulable, de 22.2 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 72°, marco embellecedor, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2797 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación, para empotrar.						
							5,00
01.RC402B	**ud Philips RC402B PSD W31L125 LED36S/830**						
	Luminaria fija de techo de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco acabado mate, no regulable, de 32,5 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 72°, marco embellecedor, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 3598 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación. Instalación empotrada.						
							4,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 02.BT Instalación de electricidad						
IEI015	**ud Caja general de mando y protección**						
							1,00
IEH012	**m Cable unipolar XZ1 AL XLPE 0,6/1 kV 50 mm²**						
	Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 50 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.						
							8,00
IEH015	**m Cable unipolar RZ1-K CU XLPE 0,6/1 kV 6 mm²**						
	Cable eléctrico multiconductor, Afumex Class 1000 V (AS) "PRYSMIAN", de fácil pelado y tendido (ahorro del 30% del tiempo de mano de obra), tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 2x6 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta y resistencia a los agentes químicos.						
							4,35
IEH0101.5	**m Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 1,5 mm²**						
	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.						
							58,64
IEH0102.5	**m Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 2,5 mm²**						
	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.						
							53,84
IEH0104	**m Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 4 mm²**						
	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.						
							14,69
IEH0106	**m Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 6 mm²**						
	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.						
							15,20
IEO01016	**m Tubo curvable de PVC, corrugado, 16 mm**						
	Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante.						
							58,64
IEO01020	**m Tubo curvable de PVC, corrugado, 20 mm**						
	Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante.						
							68,53
IEO01025	**m Tubo curvable de PVC, corrugado, 25 mm**						
	Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante.						

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							15,20
IEO01050	**m Tubo curvable de PE de doble pared 50 mm**						
	Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.						
							4,35
IEO010110	**m Tubo curvable de PE de doble pared 110 mm**						
	Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.						
							8,00
ILI020	**ud Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar**						
	Registro de toma, formado por caja universal, con enlace por los 2 lados y toma para registro de BAT o toma de usuario, gama media, con tapa ciega de color blanco y bastidor con garras, en previsión de nuevos servicios. Instalación empotrada. Incluso accesorios, piezas especiales y fijaciones.						
							22,00
IOD025	**ud Caja de derivación 100x50x45mm**						
	Caja de derivación ciega, rectangular, de 100x50x45 mm, con 6 entradas troqueladas y tapa de registro con garras metálicas. Instalación empotrada. Incluso regletas de conexión.						
							3,00
IEM020	**ud Interruptor empotrado**						
	Interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.						
							9,00
IEM040	**ud Conmutador de cruce empotrado**						
	Conmutador de cruce, gama media, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.						
							2,00
IEM090	**ud Zumbador empotrado**						
	Zumbador, gama media, tensión de alimentación 230 V, con tapa con rejilla, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.						
							1,00
IEM060	**ud Base de toma de corriente empotrada**						
	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama media, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco; instalación empotrada.						
							19,00
IEM060666	**ud Base múltiple 6 tomas de corriente**						
	Regleta con 6 Tomas + 4 USB Salidas BESTEK Regleta Enchufes Múltiples con Proteccion Sobretensión y Sobrecarga, 6 Interruptor Independiente						
							2,00
mt35www010	**ud Material auxiliar para instalaciones eléctricas**						
							10,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 03.FON Instalación de suministro de agua						
IFI005	**m Tubería de 16 mm para instalación interior**						
	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 16 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 1,8 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
							35,63
IFI00520	**m Tubería de 20 mm para instalación interior**						
	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 20 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 2,3 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
							14,03
IFI00525	**m Tubería de 25 mm para instalación interior**						
	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 1,9 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
							29,44
ICA010	**ud Termo eléctrico 80 L Bosch**						
	Termo eléctrico Bosch Tronic 4000 fabricado en acero esmaltado de color blanco y forma cilíndrica. Con capacidad para 80 litros, el termo está indicado para un hogar en el que convivan 3 personas. Se coloca verticalmente en la pared con la ayuda del equipamiento suministrado. Posee una potencia general de 2.000 W y una potencia de calefacción de 2 kW. Gracias a su función 'smart', ahorrarás un 53% de energía y aprenderás nuevos hábitos de consumo. Su display LCD permite que su uso sea fácil, intuitivo y sencillo. Además, cuenta con protección anticorrosión e accesorios de montaje, manguitos y válvula de seguridad. Medidas: 45,7 x 82,3 x 45,7 cm (ancho x alto x fondo).						
							1,00
IUA025TE	**ud Accesorio te con reducción de polipropileno**						
	Te con reducción en un extremo y en la derivación, de polipropileno, para unión a compresión, de 25 mm de diámetro nominal, en un extremo y 20 mm de diámetro nominal, en el otro extremo y en la derivación.						
							1,00
IUA025	**ud Accesorio te polipropileno**						
	Te de polipropileno, para unión a compresión, de 25 mm de diámetro nominal, PN=16 atm.						
							3,00
IUA025C16	**ud Codo 90º de polipropileno 16 mm**						
	Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 16 mm de diámetro nominal, PN=16 atm.						
							10,00
IUA025C20	**ud Codo 90º de polipropileno 20 mm**						
	Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 20 mm de diámetro nominal, PN=16 atm.						
							3,00
IUA025C25	**ud Codo 90º de polipropileno 25 mm**						
	Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 25 mm de diámetro nominal, PN=16 atm.						
							7,00
IFI00816	**ud Llave de paso para tuberías de 16 mm**						
	Válvula de esfera de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 16 mm de diámetro, para unión encolada.						
							6,00
IFI008	**ud Llave de paso para tuberías de 25 mm**						
	Válvula de esfera de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm de diámetro, para unión encolada.						
							5,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
NAA010	**m Aislamiento térmico de tuberías**						
	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.						
							34,00
IUA020	**m Tubo de polietileno 25 mm**						
	Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.						
							22,98
AHB010	**ud Pozo para abastecimiento de agua**						
							1,00
UAB005	**ud Electrobomba sumergible**						
	Electrobomba sumergible, para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en hierro fundido, con una potencia de 0,5 C.V., para una altura máxima de inmersión de 40 M. Alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, protección IP68, cable de conexión y cuadro eléctrico con doble condensador e interruptor automático magnetotérmico. Incluso accesorios, uniones y piezas especiales para la instalación de la electrobomba.						
							1,00
DEP1000	**ud Depósito de polipropileno de 1000 litros de capacidad**						
	El deposito conico 1000 litros de Aquaenergy están fabricados en Polietileno y tiene 1000 litros de capacidad de almacenaje de agua.						
							1,00
ICS019	**ud Bomba centrifuga**						
	La Bomba Superficie Horizontal IDEAL 0.5 C.V. CPA 40M tiene una protección del motor IP54. Es una bomba diseñada para mover un gran caudal a una altura menor de 50 metros, con aspiración del líquido a menos de 8 metros. Es capaz de bombear hasta 3 m3/h.						
							1,00
CONTPRESF	**ud Controlador de presión**						
	Permite controlar bombas monofásicas, arrancando y parando el motor según la demanda que hagamos en el circuito del agua. Este presostato se instala justo a la salida de la bomba e incorpora un manómetro para que se pueda observar la presión en el circuito de agua. 230V.						
							1,00
FILTAGUA	**ud Filtro para agua**						
	Inlcuye envase para filtro y tornillos para su sujeción, así como filtro carbón block y filtro antimicrobiano de 10".						
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 04.SAN Instalación de evacuación de aguas						
ISB010	**m Bajante 110 mm en el interior del edificio para aguas residuales**						
	Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
							6,00
ISB040	**m Tubería para ventilación primaria 110 mm**						
	Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 110 mm de diámetro y 1,4 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
							1,30
ISB044	**ud Terminal de aireación 110 mm**						
	Sombrerete de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.						
							1,00
ISD00532	**m Red de pequeña evacuación 32 mm**						
	Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
							2,74
ISD00540	**m Red de pequeña evacuación 40 mm**						
	Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
							2,25
ISD00550	**m Red de pequeña evacuación 50 mm**						
	Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
							1,16
ISD005100	**m Red de pequeña evacuación 100 mm**						
	Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 100 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
							1,27
ISD008	**ud Bote sifónico**						
	Suministro e instalación de bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).						
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
ASC010	**m Colector enterrado 110 mm**						
	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2% , para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje.						
							9,11
ASC01050	**m Colector enterrado 50 mm**						
	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2% , para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 50 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje.						
							5,75
IUA026	**ud Codo de 90º para unión de tuberías**						
	Codo 90° de polietileno, para unión por electrofusión, de 110 mm de diámetro nominal.						
							2,00
ASA011P	**ud Arqueta a pie de bajante prefabricada de PP 40x40x40 cm**						
	Arqueta a pie de bajante enterrada, de polipropileno, de dimensiones interiores 40x40x40 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con codo de PVC de 87°30', con tapa prefabricada de polipropileno con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.						
							1,00
ASA012	**ud Arqueta sifónica prefabricada de PP 40x40x40 cm**						
	Arqueta sifónica enterrada, de polipropileno, de dimensiones interiores 40x40x40 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con placa para sifonar de polipropileno y tapa prefabricada de polipropileno con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.						
							2,00
ADE010	**m³ Excavación zanjas**						
	Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.						
							45,69
ASD010	**m Zanja de infiltración drenante**						
	Zanja drenante con una pendiente mínima del 0,50% , para captación de aguas subterráneas, en cuyo fondo se dispone un tubo ranurado de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, con ranurado a lo largo de un arco de 220° en el valle del corrugado, para drenaje, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro nominal, 101,5 mm de diámetro interior, según UNE-EN 13476-1, longitud nominal 6 m, unión por copa con junta elástica de EPDM, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0, de 10 cm de espesor, en forma de cuna para recibir el tubo y formar las pendientes, con relleno lateral y superior hasta 25 cm por encima de la generatriz superior del tubo con grava filtrante sin clasificar, todo ello envuelto en un geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,63 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2,08 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m². Incluso lubricante para montaje. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.						
							30,83
IUE030	**ud Fosa séptica prefabricada**						
	La fosas sépticas de 2000 litros de capacidad está conforme a la norma UNE-EN 12566 parte 1 y llevan el marcado CE, de obligado cumplimiento desde el 1 de diciembre de 2005. Están equipados con dos bocas hombre de Ø 400 mm para facilitar su instalación y mantenimiento. El diámetro de la entrada y la salida es de 110 mm. En el dispositivo de salida se encuentra un prefiltro integrado relleno de material filtrante plástico de alto rendimiento que reduce el los sólidos en suspensión en la salida del efluente al tiempo que funciona como indicador de colmataje.						
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SMS005	**ud Lavabo**						
	Suministro e instalación de lavabo de porcelana sanitaria con pedestal serie básica, color blanco, de 650x510 mm, equipado con grifería monomando, serie básica, acabado cromado, con aireador y desagüe, acabado blanco. Incluso llaves de regulación, enlaces de alimentación flexibles, conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.						
							3,00
SAI010	**ud Inodoro**						
	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.						
							2,00
SAE010	**ud Bidé**						
	Bidé, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 360x560x400 mm, con juego de fijación, con tapa de bidé, de caída amortiguada, equipado con grifería monomando de repisa para bidé, con cartucho cerámico, limitador de caudal a 6 l/min y regulador de chorro a rótula, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, color blanco. Incluso llaves de regulación, enlaces de alimentación flexibles y silicona para sellado de juntas.						
							1,00
SAD020	**ud Plato de ducha**						
	Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 1200x800x65 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso silicona para sellado de juntas.						
							1,00
SCF010	**ud Fregadero**						
	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta y 1 escurridor, de 900x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.						
							1,00
SCF020	**ud Lavadero**						
	Lavadero de porcelana sanitaria, color blanco, de 600x390x360 mm, con mueble soporte de tablero aglomerado, de 378x555x786 mm, equipado con grifería, gama básica, compuesta de caño giratorio superior, con aireador, con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.						
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 05.FOT Instalación fotovoltaica						
IEF001	**ud Módulo solar fotovoltaico**						
	Módulo fotovoltaico JAM72S30-MR de JA Solar está formado por 144 células (6x24) Monocristalinas PERC con una potencia de 545W. Eficiencia de hasta 21.1%. Tiene unas dimensiones de 2278x1134x30mm con un peso de 27.3kg y está fabricado en aleación de aluminio anodizado. Tensión a máxima potencia (Vmp) 41,8 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 13,04 A, tensión en circuito abierto (Voc) 49,75 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 13,93 A.						
							6,00
IEF003	**ud Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico**						
	Estructura soporte para 6 paneles apto para todo tipo de paneles siempre y cuando no superen 1150mm de anchura. Los presores regulables admiten paneles de entre 30 y 45 mm de grosor de marco.						
							1,00
H1Z22.5	**m Cable H1Z2Z2 1,5/1,5kV 2,5 mm2**						
	Cable H1Z2Z2 1,5/1,5kV 2,5 mm2 para instalación solar.						
							24,03
H1Z26	**m Cable H1Z2Z2 1,5/1,5kV 6 mm2**						
	Cable H1Z2Z2 1,5/1,5kV 6 mm2 para instalaciones solares.						
							3,02
H1Z210	**m Cable H1Z2Z2 1,5/1,5kV 10 mm2**						
	Cable H1Z2Z2 1,5/1,5kV 10 mm2 para instalaciones solares.						
							2,20
H1Z250	**m Cable H1Z2Z2 1,5/1,5kV 50 mm2**						
	Cable H1Z2Z2 1,5/1,5kV 50 mm2 para instalaciones solares.						
							5,19
IEH01255	**m Cable unipolar RZ1-K CU XLPE 0,6/1 kV 4 mm²**						
	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.						
							1,40
IEX050	**ud Interruptor automático magnetotérmico 50A**						
	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 50 A, poder de corte 6 kA, curva C.						
							2,00
IEF040	**ud Regulado de carga**						
	El Regulador SmartSolar MPPT RS 450V 200A VICTRON proporciona el máximo rendimiento de cualquier tipo de panel. Incorpora Bluetooth interno para poder conectarnos a configurar y monitorizar nuestro regulador desde nuestro teléfono, tablet o pc con la aplicación de Victron. Este modelo RS 450V 200A trabaja con baterías de 48V y soporta un máximo de 450V en la entrada de paneles y puede cargar la batería a una intensidad máxima de 200A. Este Regulador SmartSolar MPPT RS 450V 200A VICTRON tiene una potencia de carga máxima a baterías de 11,5kW.						
							1,00
IEF030	**ud Acumulador de energía eléctrica**						
	Batería de GEL 48V 968Ah BAE C100. Formada por 24 vasos de 2V.						
							1,00
IEF020	**ud Inversor fotovoltaico**						
	El Inversor Victron RS 48V 6000VA Smart es un dispositivo de última generación para instalaciones fotovoltaicas fuera de la red que requieren alimentación de CA confiable. Este potente inversor solo pesa 11 kg. Además, tiene una eficiencia excelente, bajo consumo de energía en reposo y un funcionamiento muy silencioso. Estos nuevos inversores de la serie RS de Victron pueden funcionar con un voltaje de batería de 48V. Se puede acceder a estos parámetros con un smartphone u otro dispositivo con Bluetooth y también, se puede usar Bluetooth para configurar el sistema y cambiar los parámetros con VictronConnect.						
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 06.SEG Seguridad y salud laboral						
YMM010	**ud Botiquín de emergencia**						
	Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.						
						1,00	
YPC005	**ud Aseo portátil**						
	Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.						
						1,00	
YSS020	**ud Cartel indicativo de peligro**						
	Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.						
						2,00	
YSB015	**ud Baliza luminosa**						
	Suministro, montaje y desmontaje de baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led, de 1,2 m de altura, amortizable en 10 usos, alimentada por 2 pilas de 6 V 4R25. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.						
						2,00	
YSB135	**ud Valla trasladable**						
	Delimitación provisional de zona de obras mediante vallado perimetral formado por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos. Incluso malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas y montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.						
						4,00	

3.- Instalaciones conectadas a redes y solar autoconsumo

En esta propuesta, se obtienen instalaciones conectadas a red con la inclusión de módulos fotovoltaicos que producirán energía de consumo para la vivienda y, también para la red eléctrica. Se contempla que cuando el consumo sea mayor que el proporcionado por las placas solares, se recurre al consumo a partir de la red eléctrica.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 01.ILU Instalación de iluminación						
01.DN570B	**ud Philips DN570B PSE-E LED20S/827 WR PG**						
	Luminaria circular fija de techo de 18,8 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 66°, aro embellecedor de plástico, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 1900 lúmenes, grado de protección IP54, con flejes de fijación, para empotrar.						
							6,00
01.GD601B	**ud Philips GD601B PSE-E LED27S/930 VWB**						
	Luminaria lineal de techo, no regulable, con cuerpo de aluminio extruido de color blanco, de 25,5 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED LED930, temperatura de color 4000 K, difusor de policarbonato opal color hielo, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2705 lúmenes, grado de protección IP20.						
							4,00
01.RC362B	**ud Philips RC362B G2 PSD W62L62 LED28S/840**						
	Luminaria fija de techo tipo Downlight, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco acabado mate, no regulable, de 22.2 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 72°, marco embellecedor, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2797 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación, para empotrar.						
							5,00
01.RC402B	**ud Philips RC402B PSD W31L125 LED36S/830**						
	Luminaria fija de techo de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco acabado mate, no regulable, de 32,5 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 72°, marco embellecedor, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 3598 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación. Instalación empotrada.						
							4,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 02.BT Instalación de electricidad						
IEP021	**ud Toma de tierra con pica**						
	Toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno.						
						1,00	
IEC020	**ud Caja general de protección**						
	Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares cerradas previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 100 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.						
						1,00	
IEC010	**ud Caja de protección y medida**						
	Suministro e instalación en peana prefabricada de hormigón armado, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM-MF2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación a la intemperie. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.						
						1,00	
IEI015	**ud Caja general de mando y protección**						
						1,00	
IEH012	**m Cable unipolar XZ1 AL XLPE 0,6/1 kV 50 mm²**						
	Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 50 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.						
						8,00	
IEH015	**m Cable unipolar RZ1-K CU XLPE 0,6/1 kV 6 mm²**						
	Cable eléctrico multiconductor, Afumex Class 1000 V (AS) "PRYSMIAN", de fácil pelado y tendido (ahorro del 30% del tiempo de mano de obra), tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 2x6 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta y resistencia a los agentes químicos.						
						4,35	
IEH0101.5	**m Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 1,5 mm²**						
	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.						
						58,64	
IEH0102.5	**m Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 2,5 mm²**						
	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.						

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							53,84
IEH0104	**m Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 4 mm²**						
	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.						
							14,69
IEH0106	**m Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 6 mm²**						
	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.						
							15,20
IEO01016	**m Tubo curvable de PVC, corrugado, 16 mm**						
	Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante.						
							58,64
IEO01020	**m Tubo curvable de PVC, corrugado, 20 mm**						
	Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante.						
							68,53
IEO01025	**m Tubo curvable de PVC, corrugado, 25 mm**						
	Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante.						
							15,20
IEO01050	**m Tubo curvable de PE de doble pared 50 mm**						
	Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.						
							4,35
IEO010110	**m Tubo curvable de PE de doble pared 110 mm**						
	Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.						
							8,00
ILI020	**ud Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar**						
	Registro de toma, formado por caja universal, con enlace por los 2 lados y toma para registro de BAT o toma de usuario, gama media, con tapa ciega de color blanco y bastidor con garras, en previsión de nuevos servicios. Instalación empotrada. Incluso accesorios, piezas especiales y fijaciones.						
							22,00
IOD025	**ud Caja de derivación 100x50x45mm**						
	Caja de derivación ciega, rectangular, de 100x50x45 mm, con 6 entradas troqueladas y tapa de registro con garras metálicas. Instalación empotrada. Incluso regletas de conexión.						
							3,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
IEM020	**ud Interruptor empotrado**						
	Interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.						
							9,00
IEM040	**ud Conmutador de cruce empotrado**						
	Conmutador de cruce, gama media, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.						
							2,00
IEM090	**ud Zumbador empotrado**						
	Zumbador, gama media, tensión de alimentación 230 V, con tapa con rejilla, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.						
							1,00
IEM060	**ud Base de toma de corriente empotrada**						
	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama media, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco; instalación empotrada.						
							19,00
IEM060666	**ud Base múltiple 6 tomas de corriente**						
	Regleta con 6 Tomas + 4 USB Salidas BESTEK Regleta Enchufes Múltiples con Proteccion Sobretensión y Sobrecarga, 6 Interruptor Independiente						
							2,00
mt35www010	**ud Material auxiliar para instalaciones eléctricas**						
							10,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 03.FON Instalación de suministro de agua						
IFA010	**ud Acometida de abastecimiento de agua potable**						
	Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 1 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 25 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales.						
							1,00
IFC010	**ud Preinstalación de contador para abastecimiento de agua potable**						
	Preinstalación de contador general de agua 1/2" DN 15 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y material auxiliar.						
							1,00
IFB020	**ud Arqueta de paso para llave de abonado**						
	Arqueta de paso prefabricada, de polipropileno, de sección circular de 23 cm de diámetro en la base y 20 cm de altura, con tapa de 18 cm de diámetro y llave de abonado de esfera de latón niquelado, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 15 cm de espesor. Incluso conexiones de conducciones y remates.						
							1,00
IFB006	**m Tubería de 25 mm para alimentación de agua potable, enterrada**						
	Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 1,9 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.						
							0,74
IFI005	**m Tubería de 16 mm para instalación interior**						
	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 16 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 1,8 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
							35,63
IFI00520	**m Tubería de 20 mm para instalación interior**						
	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 20 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 2,3 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
							14,03
IFI00525	**m Tubería de 25 mm para instalación interior**						
	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 1,9 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
							24,98

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
ICA010	**ud Termo eléctrico 80 L Bosch**						
	Termo eléctrico Bosch Tronic 4000 fabricado en acero esmaltado de color blanco y forma cilíndrica. Con capacidad para 80 litros, el termo está indicado para un hogar en el que convivan 3 personas. Se coloca verticalmente en la pared con la ayuda del equipamiento suministrado. Posee una potencia general de 2.000 W y una potencia de calefacción de 2 kW. Gracias a su función 'smart', ahorrarás un 53% de energía y aprenderás nuevos hábitos de consumo. Su display LCD permite que su uso sea fácil, intuitivo y sencillo. Además, cuenta con protección anticorrosión e accesorios de montaje, manguitos y válvula de seguridad. Medidas: 45,7 x 82,3 x 45,7 cm (ancho x alto x fondo).						
							1,00
IUA025TE	**ud Accesorio te con reducción de polipropileno**						
	Te con reducción en un extremo y en la derivación, de polipropileno, para unión a compresión, de 25 mm de diámetro nominal, en un extremo y 20 mm de diámetro nominal, en el otro extremo y en la derivación.						
							1,00
IUA025	**ud Accesorio te polipropileno**						
	Te de polipropileno, para unión a compresión, de 25 mm de diámetro nominal, PN=16 atm.						
							3,00
IUA025C16	**ud Codo 90º de polipropileno 16 mm**						
	Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 16 mm de diámetro nominal, PN=16 atm.						
							10,00
IUA025C20	**ud Codo 90º de polipropileno 20 mm**						
	Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 20 mm de diámetro nominal, PN=16 atm.						
							3,00
IUA025C25	**ud Codo 90º de polipropileno 25 mm**						
	Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 25 mm de diámetro nominal, PN=16 atm.						
							3,00
IFI00816	**ud Llave de paso para tuberías de 16 mm**						
	Válvula de esfera de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 16 mm de diámetro, para unión encolada.						
							6,00
IFI008	**ud Llave de paso para tuberías de 25 mm**						
	Válvula de esfera de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm de diámetro, para unión encolada.						
							4,00
NAA010	**m Aislamiento térmico de tuberías**						
	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.						
							34,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 04.SAN Instalación de evacuación de aguas						
ISB010	**m Bajante 110 mm en el interior del edificio para aguas residuales**						
	Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
						6,00	
ISB040	**m Tubería para ventilación primaria 110 mm**						
	Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 110 mm de diámetro y 1,4 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
						1,30	
ISB044	**ud Terminal de aireación 110 mm**						
	Sombrerete de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.						
						1,00	
ISD00532	**m Red de pequeña evacuación 32 mm**						
	Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
						2,74	
ISD00540	**m Red de pequeña evacuación 40 mm**						
	Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
						2,25	
ISD00550	**m Red de pequeña evacuación 50 mm**						
	Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
						1,16	
ISD005100	**m Red de pequeña evacuación 100 mm**						
	Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 100 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
						1,27	
ISD008	**ud Bote sifónico**						
	Suministro e instalación de bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).						
						1,00	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
ASC010	**m Colector enterrado 110 mm**						
	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2% , para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje.						
							3,80
ASC01050	**m Colector enterrado 50 mm**						
	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2% , para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 50 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje.						
							5,75
ASA011P	**ud Arqueta a pie de bajante prefabricada de PE 40x40x40 cm**						
	Arqueta a pie de bajante enterrada, de polipropileno, de dimensiones interiores 40x40x40 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con codo de PVC de 87°30', con tapa prefabricada de polipropileno con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.						
							3,00
ASA012	**ud Arqueta sifónica prefabricada de PE 40x40x40 cm**						
	Arqueta sifónica enterrada, de polipropileno, de dimensiones interiores 40x40x40 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con placa para sifonar de polipropileno y tapa prefabricada de polipropileno con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.						
							2,00
UAP010	**ud Conexión de la acometida a la red general de saneamiento**						
	Pozo de registro compuesto por fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor y elementos prefabricados de hormigón en masa, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/XC4+XA2 ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; arranque de pozo de 0,5 m de altura construido con fábrica de ladrillo cerámico macizo de 25x12x5 cm, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de 1 cm de espesor, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña para recibido de colectores, preparado con junta de goma para recibir posteriormente los anillos prefabricados de hormigón en masa de borde machihembrado; anillo prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior y 50 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm²; cono asimétrico prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm² y losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2; con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Incluso hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 para formación de canal en el fondo del pozo, mortero para sellado de juntas y lubricante para montaje.						
							2,00
ASB010	**m Acometida general de saneamiento**						
	Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2% , para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso lubricante para montaje y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente.						
							1,75

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
ISB020	**m Bajante vista 63 mm para aguas pluviales**						
	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 63 mm, color arena, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.						
						2,00	
ISB02050	**m Bajante vista 50 mm para aguas pluviales**						
	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color arena, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.						
						6,00	
ISC010	**m Canalón visto de piezas preformadas 330 mm desarrollo**						
	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 330 mm, color arena, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5% . Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.						
						10,00	
ASC01090	**m Colector enterrado 90 mm**						
	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2% , para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 90 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje.						
						15,99	
ADE010	**m³ Excavación zanjas**						
	Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.						
						10,57	
SMS005	**ud Lavabo**						
	Suministro e instalación de lavabo de porcelana sanitaria con pedestal serie básica, color blanco, de 650x510 mm, equipado con grifería monomando, serie básica, acabado cromado, con aireador y desagüe, acabado blanco. Incluso llaves de regulación, enlaces de alimentación flexibles, conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.						
						3,00	
SAI010	**ud Inodoro**						
	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.						
						2,00	
SAE010	**ud Bidé**						
	Bidé, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 360x560x400 mm, con juego de fijación, con tapa de bidé, de caída amortiguada, equipado con grifería monomando de repisa para bidé, con cartucho cerámico, limitador de caudal a 6 l/min y regulador de chorro a rótula, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, color blanco. Incluso llaves de regulación, enlaces de alimentación flexibles y silicona para sellado de juntas.						
						1,00	
SAD020	**ud Plato de ducha**						
	Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 1200x800x65 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso silicona para sellado de juntas.						

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							1,00
SCF010	**ud Fregadero**						
	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta y 1 escurridor, de 900x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.						
							1,00
SCF020	**ud Lavadero**						
	Lavadero de porcelana sanitaria, color blanco, de 600x390x360 mm, con mueble soporte de tablero aglomerado, de 378x555x786 mm, equipado con grifería, gama básica, compuesta de caño giratorio superior, con aireador, con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.						
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 05.FOT Instalación fotovoltaica						
IEF001	**ud Módulo solar fotovoltaico**						
	Módulo fotovoltaico JAM72S30-MR de JA Solar está formado por 144 células (6x24) Monocristalinas PERC con una potencia de 545W. Eficiencia de hasta 21.1%. Tiene unas dimensiones de 2278x1134x30mm con un peso de 27.3kg y está fabricado en aleación de aluminio anodizado. Tensión a máxima potencia (Vmp) 41,8 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 13,04 A, tensión en circuito abierto (Voc) 49,75 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 13,93 A.						
							4,00
IEF003	**ud Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico**						
	Estructura soporte para 6 paneles apto para todo tipo de paneles siempre y cuando no superen 1150mm de anchura. Los presores regulables admiten paneles de entre 30 y 45 mm de grosor de marco.						
							1,00
H1Z22.5	**m Cable H1Z2Z2 1,5/1,5kV 2,5 mm2**						
	Cable H1Z2Z2 1,5/1,5kV 2,5 mm2 para instalación solar.						
							16,58
IEH01255	**m Cable unipolar RZ1-K CU XLPE 0,6/1 kV 4 mm²**						
	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.						
							2,46
IEH015	**m Cable unipolar RZ1-K CU XLPE 0,6/1 kV 6 mm²**						
	Cable eléctrico multiconductor, Afumex Class 1000 V (AS) "PRYSMIAN", de fácil pelado y tendido (ahorro del 30% del tiempo de mano de obra), tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 2x6 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta y resistencia a los agentes químicos.						
							11,91
IEX050	**ud Interruptor automático magnetotérmico 50A**						
	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 50 A, poder de corte 6 kA, curva C.						
							2,00
IEF020	**ud Inversor fotovoltaico**						
	El Inversor Victron RS 48V 6000VA Smart es un dispositivo de última generación para instalaciones fotovoltaicas fuera de la red que requieren alimentación de CA confiable. Este potente inversor solo pesa 11 kg. Además, tiene una eficiencia excelente, bajo consumo de energía en reposo y un funcionamiento muy silencioso. Estos nuevos inversores de la serie RS de Victron pueden funcionar con un voltaje de batería de 48V. Se puede acceder a estos parámetros con un smartphone u otro dispositivo con Bluetooth y también, se puede usar Bluetooth para configurar el sistema y cambiar los parámetros con VictronConnect.						
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 05.SEG Seguridad y salud laboral						
YMM010	**ud Botiquín de emergencia**						
	Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.						
						1,00	
YPC005	**ud Aseo portátil**						
	Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.						
						1,00	
YSS020	**ud Cartel indicativo de peligro**						
	Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.						
						2,00	
YSB015	**ud Baliza luminosa**						
	Suministro, montaje y desmontaje de baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led, de 1,2 m de altura, amortizable en 10 usos, alimentada por 2 pilas de 6 V 4R25. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.						
						2,00	
YSB135	**ud Valla trasladable**						
	Delimitación provisional de zona de obras mediante vallado perimetral formado por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos. Incluso malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas y montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.						
						4,00	

4.- Instalación conectada a red eléctrica y solar autoconsumo

En este caso, se va a tener en cuenta que la instalación de fontanería y saneamiento no cuentan con conexión a red pública mientras que la instalación de baja tensión sí contará con ella y coexistirá con la solar fotovoltaica, vertiendo el excedente de los generadores solares a la red pública de electricidad.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 01.ILU Instalación de iluminación						
01.DN570B	**ud Philips DN570B PSE-E LED20S/827 WR PG**						
	Luminaria circular fija de techo de 18,8 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 66°, aro embellecedor de plástico, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 1900 lúmenes, grado de protección IP54, con flejes de fijación, para empotrar.						
							6,00
01.GD601B	**ud Philips GD601B PSE-E LED27S/930 VWB**						
	Luminaria lineal de techo, no regulable, con cuerpo de aluminio extruido de color blanco, de 25,5 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED LED930, temperatura de color 4000 K, difusor de policarbonato opal color hielo, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2705 lúmenes, grado de protección IP20.						
							4,00
01.RC362B	**ud Philips RC362B G2 PSD W62L62 LED28S/840**						
	Luminaria fija de techo tipo Downlight, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco acabado mate, no regulable, de 22.2 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 72°, marco embellecedor, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2797 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación, para empotrar.						
							5,00
01.RC402B	**ud Philips RC402B PSD W31L125 LED36S/830**						
	Luminaria fija de techo de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco acabado mate, no regulable, de 32,5 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 72°, marco embellecedor, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 3598 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación. Instalación empotrada.						
							4,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 02.BT Instalación de electricidad						
IEP021	**ud Toma de tierra con pica**						
	Toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno.						
						1,00	
IEC020	**ud Caja general de protección**						
	Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares cerradas previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 100 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.						
						1,00	
IEC010	**ud Caja de protección y medida**						
	Suministro e instalación en peana prefabricada de hormigón armado, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM-MF2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación a la intemperie. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.						
						1,00	
IEI015	**ud Caja general de mando y protección**						
						1,00	
IEH012	**m Cable unipolar XZ1 AL XLPE 0,6/1 kV 50 mm²**						
	Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 50 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.						
						8,00	
IEH015	**m Cable unipolar RZ1-K CU XLPE 0,6/1 kV 6 mm²**						
	Cable eléctrico multiconductor, Afumex Class 1000 V (AS) "PRYSMIAN", de fácil pelado y tendido (ahorro del 30% del tiempo de mano de obra), tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 2x6 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta y resistencia a los agentes químicos.						
						4,35	
IEH0101.5	**m Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 1,5 mm²**						
	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.						
						58,64	
IEH0102.5	**m Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 2,5 mm²**						
	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.						

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							53,84
IEH0104	**Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 4 mm²**	m					
	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.						
							14,69
IEH0106	**Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 6 mm²**	m					
	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.						
							15,20
IEO01016	**Tubo curvable de PVC, corrugado, 16 mm**	m					
	Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante.						
							58,64
IEO01020	**Tubo curvable de PVC, corrugado, 20 mm**	m					
	Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante.						
							68,53
IEO01025	**Tubo curvable de PVC, corrugado, 25 mm**	m					
	Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante.						
							15,20
IEO01050	**Tubo curvable de PE de doble pared 50 mm**	m					
	Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.						
							4,35
IEO010110	**Tubo curvable de PE de doble pared 110 mm**	m					
	Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.						
							8,00
ILI020	**Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar**	ud					
	Registro de toma, formado por caja universal, con enlace por los 2 lados y toma para registro de BAT o toma de usuario, gama media, con tapa ciega de color blanco y bastidor con garras, en previsión de nuevos servicios. Instalación empotrada. Incluso accesorios, piezas especiales y fijaciones.						
							22,00
IOD025	**Caja de derivación 100x50x45mm**	ud					
	Caja de derivación ciega, rectangular, de 100x50x45 mm, con 6 entradas troqueladas y tapa de registro con garras metálicas. Instalación empotrada. Incluso regletas de conexión.						
							3,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
IEM020	**ud Interruptor empotrado**						
	Interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.						
							9,00
IEM040	**ud Conmutador de cruce empotrado**						
	Conmutador de cruce, gama media, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.						
							2,00
IEM090	**ud Zumbador empotrado**						
	Zumbador, gama media, tensión de alimentación 230 V, con tapa con rejilla, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.						
							1,00
IEM060	**ud Base de toma de corriente empotrada**						
	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama media, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco; instalación empotrada.						
							19,00
IEM060666	**ud Base múltiple 6 tomas de corriente**						
	Regleta con 6 Tomas + 4 USB Salidas BESTEK Regleta Enchufes Múltiples con Proteccion Sobretensión y Sobrecarga, 6 Interruptor Independiente						
							2,00
mt35www010	**ud Material auxiliar para instalaciones eléctricas**						
							10,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 03.FON Instalación de suministro de agua						
IFI005	**m Tubería de 16 mm para instalación interior**						
	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 16 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 1,8 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
							35,63
IFI00520	**m Tubería de 20 mm para instalación interior**						
	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 20 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 2,3 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
							14,03
IFI00525	**m Tubería de 25 mm para instalación interior**						
	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 1,9 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
							29,44
ICA010	**ud Termo eléctrico 80 L Bosch**						
	Termo eléctrico Bosch Tronic 4000 fabricado en acero esmaltado de color blanco y forma cilíndrica. Con capacidad para 80 litros, el termo está indicado para un hogar en el que convivan 3 personas. Se coloca verticalmente en la pared con la ayuda del equipamiento suministrado. Posee una potencia general de 2.000 W y una potencia de calefacción de 2 kW. Gracias a su función 'smart', ahorrarás un 53% de energía y aprenderás nuevos hábitos de consumo. Su display LCD permite que su uso sea fácil, intuitivo y sencillo. Además, cuenta con protección anticorrosión e accesorios de montaje, manguitos y válvula de seguridad. Medidas: 45,7 x 82,3 x 45,7 cm (ancho x alto x fondo).						
							1,00
IUA025TE	**ud Accesorio te con reducción de polipropileno**						
	Te con reducción en un extremo y en la derivación, de polipropileno, para unión a compresión, de 25 mm de diámetro nominal, en un extremo y 20 mm de diámetro nominal, en el otro extremo y en la derivación.						
							1,00
IUA025	**ud Accesorio te polipropileno**						
	Te de polipropileno, para unión a compresión, de 25 mm de diámetro nominal, PN=16 atm.						
							3,00
IUA025C16	**ud Codo 90º de polipropileno 16 mm**						
	Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 16 mm de diámetro nominal, PN=16 atm.						
							10,00
IUA025C20	**ud Codo 90º de polipropileno 20 mm**						
	Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 20 mm de diámetro nominal, PN=16 atm.						
							3,00
IUA025C25	**ud Codo 90º de polipropileno 25 mm**						
	Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 25 mm de diámetro nominal, PN=16 atm.						
							7,00
IFI00816	**ud Llave de paso para tuberías de 16 mm**						
	Válvula de esfera de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 16 mm de diámetro, para unión encolada.						
							6,00
IFI008	**ud Llave de paso para tuberías de 25 mm**						
	Válvula de esfera de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm de diámetro, para unión encolada.						
							5,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
NAA010	**m Aislamiento térmico de tuberías**						
	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.						
							34,00
IUA020	**m Tubo de polietileno 25 mm**						
	Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.						
							22,98
AHB010	**ud Pozo para abastecimiento de agua**						
							1,00
UAB005	**ud Electrobomba sumergible**						
	Electrobomba sumergible, para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en hierro fundido, con una potencia de 0,5 C.V., para una altura máxima de inmersión de 40 M. Alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, protección IP68, cable de conexión y cuadro eléctrico con doble condensador e interruptor automático magnetotérmico. Incluso accesorios, uniones y piezas especiales para la instalación de la electrobomba.						
							1,00
DEP1000	**ud Depósito de polipropileno de 1000 litros de capacidad**						
	El deposito conico 1000 litros de Aquaenergy están fabricados en Polietileno y tiene 1000 litros de capacidad de almacenaje de agua.						
							1,00
ICS019	**ud Bomba centrifuga**						
	La Bomba Superficie Horizontal IDEAL 0.5 C.V. CPA 40M tiene una protección del motor IP54. Es una bomba diseñada para mover un gran caudal a una altura menor de 50 metros, con aspiración del líquido a menos de 8 metros. Es capaz de bombear hasta 3 m3/h.						
							1,00
CONTPRESF	**ud Controlador de presión**						
	Permite controlar bombas monofásicas, arrancando y parando el motor según la demanda que hagamos en el circuito del agua. Este presostato se instala justo a la salida de la bomba e incorpora un manómetro para que se pueda observar la presión en el circuito de agua. 230V.						
							1,00
FILTAGUA	**ud Filtro para agua**						
	Inlcuye envase para filtro y tornillos para su sujeción, así como filtro carbón block y filtro antimicrobiano de 10".						
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 04.SAN Instalación de evacuación de aguas						
ISB010	**m Bajante 110 mm en el interior del edificio para aguas residuales**						
	Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
						6,00	
ISB040	**m Tubería para ventilación primaria 110 mm**						
	Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 110 mm de diámetro y 1,4 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
						1,30	
ISB044	**ud Terminal de aireación 110 mm**						
	Sombrerete de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.						
						1,00	
ISD00532	**m Red de pequeña evacuación 32 mm**						
	Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
						2,74	
ISD00540	**m Red de pequeña evacuación 40 mm**						
	Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
						2,25	
ISD00550	**m Red de pequeña evacuación 50 mm**						
	Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
						1,16	
ISD005100	**m Red de pequeña evacuación 100 mm**						
	Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 100 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
						1,27	
ISD008	**ud Bote sifónico**						
	Suministro e instalación de bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).						
						1,00	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
ASC010	**m Colector enterrado 110 mm**						
	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2% , para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje.						
							9,11
ASC01050	**m Colector enterrado 50 mm**						
	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2% , para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 50 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje.						
							5,75
IUA026	**ud Codo de 90º para unión de tuberías**						
	Codo 90° de polietileno, para unión por electrofusión, de 110 mm de diámetro nominal.						
							2,00
ASA011P	**ud Arqueta a pie de bajante prefabricada de PP 40x40x40 cm**						
	Arqueta a pie de bajante enterrada, de polipropileno, de dimensiones interiores 40x40x40 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con codo de PVC de 87°30', con tapa prefabricada de polipropileno con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.						
							1,00
ASA012	**ud Arqueta sifónica prefabricada de PP 40x40x40 cm**						
	Arqueta sifónica enterrada, de polipropileno, de dimensiones interiores 40x40x40 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con placa para sifonar de polipropileno y tapa prefabricada de polipropileno con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.						
							2,00
ADE010	**m³ Excavación zanjas**						
	Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.						
							45,69
ASD010	**m Zanja de infiltración drenante**						
	Zanja drenante con una pendiente mínima del 0,50% , para captación de aguas subterráneas, en cuyo fondo se dispone un tubo ranurado de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, con ranurado a lo largo de un arco de 220° en el valle del corrugado, para drenaje, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro nominal, 101,5 mm de diámetro interior, según UNE-EN 13476-1, longitud nominal 6 m, unión por copa con junta elástica de EPDM, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0, de 10 cm de espesor, en forma de cuna para recibir el tubo y formar las pendientes, con relleno lateral y superior hasta 25 cm por encima de la generatriz superior del tubo con grava filtrante sin clasificar, todo ello envuelto en un geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,63 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2,08 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m². Incluso lubricante para montaje. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.						
							30,83
IUE030	**ud Fosa séptica prefabricada**						
	La fosas sépticas de 2000 litros de capacidad está conforme a la norma UNE-EN 12566 parte 1 y llevan el marcado CE, de obligado cumplimiento desde el 1 de diciembre de 2005. Están equipados con dos bocas hombre de Ø 400 mm para facilitar su instalación y mantenimiento. El diámetro de la entrada y la salida es de 110 mm. En el dispositivo de salida se encuentra un prefiltro integrado relleno de material filtrante plástico de alto rendimiento que reduce el los sólidos en suspensión en la salida del efluente al tiempo que funciona como indicador de colmataje.						
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SMS005	**ud Lavabo**						
	Suministro e instalación de lavabo de porcelana sanitaria con pedestal serie básica, color blanco, de 650x510 mm, equipado con grifería monomando, serie básica, acabado cromado, con aireador y desagüe, acabado blanco. Incluso llaves de regulación, enlaces de alimentación flexibles, conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.						
						3,00	
SAI010	**ud Inodoro**						
	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.						
						2,00	
SAE010	**ud Bidé**						
	Bidé, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 360x560x400 mm, con juego de fijación, con tapa de bidé, de caída amortiguada, equipado con grifería monomando de repisa para bidé, con cartucho cerámico, limitador de caudal a 6 l/min y regulador de chorro a rótula, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, color blanco. Incluso llaves de regulación, enlaces de alimentación flexibles y silicona para sellado de juntas.						
						1,00	
SAD020	**ud Plato de ducha**						
	Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 1200x800x65 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso silicona para sellado de juntas.						
						1,00	
SCF010	**ud Fregadero**						
	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta y 1 escurridor, de 900x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.						
						1,00	
SCF020	**ud Lavadero**						
	Lavadero de porcelana sanitaria, color blanco, de 600x390x360 mm, con mueble soporte de tablero aglomerado, de 378x555x786 mm, equipado con grifería, gama básica, compuesta de caño giratorio superior, con aireador, con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.						
						1,00	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 05.FOT Instalación fotovoltaica						
IEF001	**ud Módulo solar fotovoltaico**						
	Módulo fotovoltaico JAM72S30-MR de JA Solar está formado por 144 células (6x24) Monocristalinas PERC con una potencia de 545W. Eficiencia de hasta 21.1%. Tiene unas dimensiones de 2278x1134x30mm con un peso de 27.3kg y está fabricado en aleación de aluminio anodizado. Tensión a máxima potencia (Vmp) 41,8 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 13,04 A, tensión en circuito abierto (Voc) 49,75 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 13,93 A.						
							4,00
IEF003	**ud Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico**						
	Estructura soporte para 6 paneles apto para todo tipo de paneles siempre y cuando no superen 1150mm de anchura. Los presores regulables admiten paneles de entre 30 y 45 mm de grosor de marco.						
							1,00
H1Z22.5	**m Cable H1Z2Z2 1,5/1,5kV 2,5 mm2**						
	Cable H1Z2Z2 1,5/1,5kV 2,5 mm2 para instalación solar.						
							16,58
IEH01255	**m Cable unipolar RZ1-K CU XLPE 0,6/1 kV 4 mm²**						
	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.						
							2,46
IEH015	**m Cable unipolar RZ1-K CU XLPE 0,6/1 kV 6 mm²**						
	Cable eléctrico multiconductor, Afumex Class 1000 V (AS) "PRYSMIAN", de fácil pelado y tendido (ahorro del 30% del tiempo de mano de obra), tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 2x6 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta y resistencia a los agentes químicos.						
							11,91
IEX050	**ud Interruptor automático magnetotérmico 50A**						
	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 50 A, poder de corte 6 kA, curva C.						
							2,00
IEF020	**ud Inversor fotovoltaico**						
	El Inversor Victron RS 48V 6000VA Smart es un dispositivo de última generación para instalaciones fotovoltaicas fuera de la red que requieren alimentación de CA confiable. Este potente inversor solo pesa 11 kg. Además, tiene una eficiencia excelente, bajo consumo de energía en reposo y un funcionamiento muy silencioso. Estos nuevos inversores de la serie RS de Victron pueden funcionar con un voltaje de batería de 48V. Se puede acceder a estos parámetros con un smartphone u otro dispositivo con Bluetooth y también, se puede usar Bluetooth para configurar el sistema y cambiar los parámetros con VictronConnect.						
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 06.SEG Seguridad y salud laboral						
YMM010	**ud Botiquín de emergencia**						
	Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardiacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.						
						1,00	
YPC005	**ud Aseo portátil**						
	Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.						
						1,00	
YSS020	**ud Cartel indicativo de peligro**						
	Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.						
						2,00	
YSB015	**ud Baliza luminosa**						
	Suministro, montaje y desmontaje de baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led, de 1,2 m de altura, amortizable en 10 usos, alimentada por 2 pilas de 6 V 4R25. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.						
						2,00	
YSB135	**ud Valla trasladable**						
	Delimitación provisional de zona de obras mediante vallado perimetral formado por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos. Incluso malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas y montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.						
						4,00	

Con todo lo expuesto en Mediciones, se considera que todo lo desarrollado se encuentra en relación con lo establecido por las legislaciones aplicables y es suficiente.

LOZANO RIVERO JUAN JOSE - 26266566Z

Firmado digitalmente por LOZANO RIVERO JUAN JOSE - 26266566Z
Fecha: 2023.06.01 17:18:30 +02'00'

Juan José Lozano Rivero , D.N.I.: 26266566Z

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TFG-JJLR-22-23

Presupuesto

Proyecto de diseño de instalaciones para viviendas aisladas autosuficientes. Aplicación a construcciones de dos alturas y distribución interior flexible.

Grado en Ingeniería Mecánica

Autor: Juan José Lozano Rivero

Tutor: José Alberto Martín Romero

MÁLAGA, 1 de junio de 2.023

Índice de presupuestos

1.- Instalaciones conectadas a red 365
1.1.- Cuadro de precios de materiales 365
1.2.- Cuadro de precios de mano de obra 368
1.3.- Cuadro de precios de maquinaria 368
1.4.- Cuadro de precios descompuestos 369
1.5.- Resumen de presupuesto 391
2.- Instalaciones sin conexión a red 392
2.1.- Cuadro de precios de materiales 392
2.2.- Cuadro de precios de mano de obra 395
2.3.- Cuadro de precios de maquinaria 395
2.4.- Cuadro de precios descompuestos 396
2.5.- Resumen de presupuesto 418
3.- Instalaciones conectadas a red y solar autoconsumo 419
3.1.- Cuadro de precios de materiales 419
3.2.- Cuadro de precios de mano de obra 422
3.3.- Cuadro de precios de maquinaria 422
3.4.- Cuadro de precios descompuestos 423
3.5.- Resumen de presupuesto 447
4.- Instalaciones sin conexión a red y solar autoconsumo 448
4.1.- Cuadro de precios de materiales 448
4.2.- Cuadro de precios de mano de obra 451
4.3.- Cuadro de precios de maquinaria 451
4.4.- Cuadro de precios descompuestos 451
4.5.- Resumen de presupuesto 475
5.- Beneficio Industrial 476

1.- Instalaciones conectadas a redes

Debido a las diferentes situaciones analizadas a lo largo del documento, se obtienen varios presupuestos. El primero de ellos engloba la conexión de todas las instalaciones de la vivienda a la red pública.

1.1.- Cuadro de precios de materiales

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
DN570B	6,000	ud	Philips DN570B PSE-E LED20S/827 WR PG	117,49	704,94
			Grupo DN5		**704,94**
GD601B	4,000	ud	Philips GD601B PSE-E LED27S/930 VWB	176,72	706,88
			Grupo GD6		**706,88**
RC362B	5,000	ud	Philips RC362B G2 PSD W62L62 LED28S/840	145,77	728,85
			Grupo RC3		**728,85**
RC402B	4,000	ud	Philips RC402B PSD W31L125 LED36S/830	198,23	792,92
			Grupo RC4		**792,92**
mt01ara010	6,679	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia	14,30	95,51
mt08aaa010a	0,044	m³	Agua	1,50	0,07
mt09mif010ca	0,244	t	Mortero industrial para albañilería	51,01	12,45
			Grupo mt0		**108,02**
mt10hmf010tLb	0,591	m³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central	73,13	43,22
mt10hmf010tLc	0,306	m³	Hormigón HM-20/P/20/X0, fabricado en central	69,13	21,14
mt11ade100a	0,049	kg	Lubricante para unión mediante junta elástica	22,45	1,10
mt11arp010b	5,000	ud	Arqueta registrable de polipropileno, con fondo precortado	59,98	299,90
mt11arp040b	2,000	ud	Placa para sifonar de polipropileno para arquetas de saneamiento	15,43	30,86
mt11arp050c	1,000	ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm	21,98	21,98
mt11arp050d	5,000	ud	Tapa de PVC para arquetas 40x40x40 cm con cierre hermético	40,04	200,20
mt11arp100a	1,000	ud	Arqueta de polipropileno 30x30x30 cm	35,93	35,93
mt11ppl030a	3,000	ud	Codo 87°30' de PVC liso, D=125 mm	9,63	28,89
mt11tpb020j	5,828	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión SN-4	3,99	23,25
mt11tpb020j2	6,038	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión SN-4	1,99	12,01
mt11tpb020jK	16,790	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión SN-4	2,99	50,20
mt11var009	0,617	l	Liquido limipiador para pegado mediante adhesivo materiales PVC	16,54	10,21
mt11var010	0,293	l	Adhesivo para tubos y accesorios PVC	22,91	6,71
mt11var200	2,000	ud	Material para ejecución de junta flexible	15,50	31,00
mt17coe070dd	35,700	m	Coquilla elastomérica de 16 mm de diámetro interior	15,32	546,92
mt17coe110	0,612	l	Adhesivo para coquilla elastomérica	19,01	11,63
			Grupo mt1		**1.375,16**
mt26cgp010	1,000	ud	Marco y puerta metálica con cerradura o candado, IK10	110,00	110,00
			Grupo mt2		**110,00**
mt30dla010a	1,000	ud	Desagüe curvo registrable con sifón de botella	3,52	3,52
mt30dpd010c	1,000	ud	Desagüe para plato de ducha con orificio de 90 mm	68,12	68,12
mt30fxs010m	1,000	ud	Fregadero de acero inoxidable	99,95	99,95
mt30lar010a	1,000	ud	Lavadero de porcelana sanitaria	80,95	80,95
mt30lar012a	1,000	ud	Mueble soporte de tablero aglomerado	45,12	45,12
mt30lla010	8,000	ud	Llave de regulación de 1/2"	12,70	101,60
mt30lla020	2,000	ud	Llave de regulación de 1/2"	23,20	46,40
mt30lla030	2,000	ud	Llave de regulación de 1/2"	16,26	32,52
mt30lps010aa	3,000	ud	Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal	40,95	122,85
mt30par003ba	1,000	ud	Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria	89,99	89,99
mt30sif020a	1,000	ud	Sifón botella sencillo de 1 1/2" para fregadero	4,07	4,07
mt30smr019a	2,000	ud	Taza de inodoro d tanque bajo	79,91	159,82
mt30smr021a	2,000	ud	Cisterna de inodoro, de doble descarga	69,27	138,54
mt30smr022a	2,000	ud	Asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada	50,19	100,38
mt30smr029a	1,000	ud	Bidé, de porcelana sanitaria	49,99	49,99
mt30smr031a	1,000	ud	Tapa de bidé, de caída amortiguada	40,52	40,52
mt30smr500	2,000	ud	Codo para evacuación vertical del inodoro	15,26	30,52
mt30www005	0,072	ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente	7,50	0,54
mt30www010	3,000	ud	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario	1,05	3,15
mt31gcg060a	1,000	ud	Grifería con montura convencional para lavadero	40,35	40,35
mt31gmg010a	3,000	ud	Grifería monomando con cartucho cerámico	39,95	119,85
mt31gmg030a	1,000	ud	Grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero	59,95	59,95
mt31gmo032a	1,000	ud	Grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico	119,52	119,52
mt31gmo111a	1,000	ud	Grifería monomando de repisa para bidé, con cartucho cerámico	89,99	89,99
mt33gbg100a	9,000	ud	Interruptor unipolar (1P) para empotrar, gama básica, 10AX	3,08	27,72
mt33gbg105a	9,000	ud	Tecla simple, para interruptor/conmutador, gama básica, de color	1,69	15,21
mt33gbg520a	2,000	ud	Base múltiple 6 tomas de corriente	47,99	95,98

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
mt33gbg950a	9,000	ud	Marco embellecedor para 1 elemento, gama básica, de color blanco	1,94	17,46
mt33gmg105a	2,000	ud	Tecla simple, para interruptor/conmutador, gama media, blanco	1,90	3,80
mt33gmg300a	2,000	ud	Conmutador de cruce empotrado, gama media, 10AX	14,96	29,92
mt33gmg510a	19,000	ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T)	4,61	87,59
mt33gmg515a	19,000	ud	Tapa para base de toma de corriente con contacto de tierra (2p+T	2,75	52,25
mt33gmg840a	1,000	ud	Zumbador para empotrar, gama media, tensión nominal 230 V	19,34	19,34
mt33gmg845a	1,000	ud	Tapa con rejilla para zumbador, gama media, de color blanco	2,29	2,29
mt33gmg950a	22,000	ud	Marco embellecedor para 1 elemento, gama media, de color blanco	2,46	54,12
mt33seg215a	22,000	ud	Toma para registro de BAT o toma de usuario con tapa	3,79	83,38
mt35aia010a	58,640	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, 16 mm	0,37	21,70
mt35aia010b	68,530	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, 20 mm	0,42	28,78
mt35aia010c	15,200	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, 25 mm	0,55	8,36
mt35aia070ab	4,350	m	Tubo curvable de PE de doble pared 50 mm	2,84	12,35
mt35aia070af	8,000	m	Tubo curvable de PE de doble pared 110 mm	7,20	57,60
mt35amc820all	3,000	ud	Fusible de cuchillas, tipo gG, 100 A, poder de corte 120kA	5,85	17,55
mt35caj010a	22,000	ud	Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar	0,17	3,74
mt35cgm021CCC	2,000	ud	Interruptor automático magnetotérmico 2P/6kA/16A	12,66	25,32
mt35cgm021DDD	1,000	ud	Interruptor automático magnetotérmico 2P/6kA/20A	13,59	13,59
mt35cgm021EEE	2,000	ud	Interruptor automático magnetotérmico 2P/6kA/25A	14,08	28,16
mt35cgm021acb	1,000	ud	Interruptor general de corte y limitador de sobretensiones 25A	69,90	69,90
mt35cgm021bbb	1,000	ud	Interruptor automático magnetotérmico 2P/6kA/10A	12,43	12,43
mt35cgm029ab	1,000	ud	Interruptor diferencial instantáneo 2P/40A/30mA	93,73	93,73
mt35cgm040m	1,000	ud	Caja empotrable con puerta opaca	27,98	27,98
mt35cgp010i	1,000	ud	Caja de protección y medida CPM1-D2, de 63 A	250,47	250,47
mt35cgp020db	1,000	ud	Caja general de protección con bornes de conexión y BUC 100A	55,16	55,16
mt35cgp040f	4,000	m	Tubo liso de PVC, serie B, 110mm diámetro y 3,2mm espesor	3,73	14,92
mt35cgp040h	6,000	m	Tubo liso de PVC, serie B, 160mm diámetro y 3,2mm espesor	5,44	32,64
mt35cgp100	1,000	ud	Peana prefabricada de hormigón armado	63,11	63,11
mt35cgp101	1,000	ud	Juego de pernos metálicos de anclaje para sujeción de armario	10,97	10,97
mt35cun030c	4,350	m	Cable unipolar RZ1-K CU XLPE 0,6/1 kV 6 mm²	1,60	6,96
mt35cun040aa	58,640	m	Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 1,5 mm²	0,40	23,46
mt35cun040ab	53,840	m	Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 2,5 mm²	0,66	35,53
mt35cun040ac	14,690	m	Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 4 mm²	1,06	15,57
mt35cun040ad	15,200	ud	Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 6 mm²	1,55	23,56
mt35tta010	1,000	ud	Arqueta de polipropileno de 300x300 mm, con tapa de registro	74,00	74,00
mt35tta030	1,000	ud	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación	46,00	46,00
mt35tta040	1,000	ud	Grapa abarcón para conexión de pica	1,00	1,00
mt35tta060	0,333	ud	Saco de 5 kg de sales minerales para mejorar conductividad	3,50	1,17
mt35ttc010b	0,250	m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm²	2,81	0,70
mt35tte010b	1,000	ud	Electrodo acero 300 µm, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud	18,00	18,00
mt35www010	14,000	ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas	1,48	20,72
mt35www020	1,000	ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra	1,15	1,15
mt35www030	12,350	m	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura	0,25	3,09
mt36bsj010a	1,000		Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, salida 50 mm	7,78	7,78
mt36cap010fec	11,000	m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, desarrollo 330 mm	9,82	108,02
mt36cap030c	2,200	m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio Ø 63 mm	6,88	15,14
mt36cap030cL	6,600	m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio Ø 50 mm	5,98	39,47
mt36cap031c	1,000	ud	Abrazadera para bajante circular de PVC, de Ø 63 mm	1,45	1,45
mt36cap031cL	3,000	ud	Abrazadera para bajante circular de PVC, de Ø 50 mm	1,25	3,75
mt36tip410f	6,000	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra	0,30	1,80
mt36tit010ac	2,877	m	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor	1,44	4,14
mt36tit010bc	2,363	m	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor	1,83	4,32
mt36tit010cc	1,218	m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor	2,33	2,84
mt36tit010gc	1,334	m	Tubo de PVC, serie B, de 100 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor	5,39	7,19
mt36tit010gi	6,000	m	ubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro	6,86	41,16
mt36tit400a	2,740	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción de tuberías	0,08	0,22
mt36tit400b	2,250	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción de tuberías	0,10	0,23
mt36tit400c	1,160	ud	Matrial auxiliar para montaje y sujeción de tuberías	0,13	0,15
mt36tit400g	1,270	ud	Material auxiliar para montaje y sueción de tuberías	0,30	0,38
mt36tvg010fe	1,300	m	Tubo de PVC, de 110 mm de diámetro y 1,4 mm de espesor	3,29	4,28
mt36tvg400f	1,300	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción de las tuberías	0,41	0,53
mt36vpj030c	1,000		Sombrerete de ventilación de PVC, de 110 mm	18,25	18,25
mt36www005a	3,000	ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, de PVC, serie B	3,89	11,67
mt36www005b	1,000	ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, de PVC, serie B	10,95	10,95

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
mt37aar010a	1,000	ud	Marco y tapa de fundición dúctil de 30x 30 cm	17,45	17,45
mt37aar020a	1,000	ud	Arqueta de polipropileno, de sección circular	6,97	6,97
mt37av j010a	6,000	ud	Válv ula de esfera de policloruro de v inilo clorado (PVC-C)	54,87	329,22
mt37av j010c	4,000	ud	Válv ula de esfera de policloruro de v inilo clorado (PVC-C)	61,47	245,88
mt37sgl012a	1,000	ud	Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1/2"	5,14	5,14
mt37sv c010a	2,000	ud	Válv ula de compuerta de latón fundido para roscar de 1/2"	4,96	9,92
mt37sv e010b	3,000	ud	Válv ula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2"	4,95	14,85
mt37sv e030d	1,000	ud	Válv ula de esfera de latón niquelado para roscar de 1"	15,44	15,44
mt37sv r010a	1,000	ud	Válv ula de retención de latón para roscar de 1/2"	4,30	4,30
mt37sv s050a	1,000	ud	Válv ula de seguridad antirretorno	6,24	6,24
mt37tpa011c	1,000	m	Acometida de polietileno PE 100, de 25 mm	1,18	1,18
mt37tpb010aa	3,000	ud	Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 20 mm	2,53	7,59
mt37tpb010aa1	10,000	ud	Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 16 mm	2,10	21,00
mt37tpb010bb	3,000	ud	Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 25 mm	3,12	9,36
mt37tpb030bbb	3,000	ud	Te de polipropileno de 25 mm diámetro	4,68	14,04
mt37tpb034aa	1,000	ud	Te con reducción en un extremo y en la derivación	4,68	4,68
mt37tpu010acH	35,630	m	Tubo de policloruro de v inilo clorado (PVC-C), de 16 mm	6,10	217,34
mt37tv g010ac	24,980	m	Tubo de policloruro de v inilo clorado (PVC-C), de 25 mm	8,18	204,34
mt37tv g010acZ	14,030	m	Tubo de policloruro de v inilo clorado (PVC-C), de 20 mm	7,52	105,51
mt37tv g400a	60,065	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de tuberías	0,23	13,81
mt37www 010	12,000	ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería	1,40	16,80
mt37www 060b	1,000	ud	Filtro retenedor de residuos de latón	4,21	4,21
mt37www 105q	1,000	ud	Collarín de toma en carga de fundición dúctil	92,54	92,54
mt38tew 010a	4,000	ud	Latiguillo flex ible de 20 cm y 1/2" de diámetro	8,00	32,00
mt38tew 021hh	1,000	ud	Termo eléctrico para el serv icio de A.C.S., mural v ertical	188,72	188,72
mt38www 011	1,000	ud	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,45	1,45
			Grupo mt3		**5.130,33**
mt50bal040b	0,200	ud	Baliza luminosa intermitente para señalización	20,20	4,04
mt50bal041a	4,000	ud	Pila de 6V tipo 4R25 estándar	6,48	25,92
mt50cas005a	0,666	ud	Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno	113,21	75,40
mt50les020a	0,666	ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC, serigrafiado	15,48	10,31
mt50spr046	12,000	ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm	0,04	0,48
mt50spr050	8,000	m²	Lona de polietileno de alta densidad	0,63	5,04
mt50spv 020	0,240	ud	Valla trasladable de 3,50x 2,00 m	44,28	10,63
mt50spv 025	0,320	ud	Base prefabricada de hormigón	6,91	2,21
			Grupo mt5		**134,03**
			TOTAL		**9.791,13**

1.2.- Cuadro de precios de mano de obra

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MO003	21,160	h	Oficial 1º Electricista	20,00	423,20
MO006	0,300	h	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección	20,00	6,00
MO008	23,949	h	Oficial 1ª fontanero	20,00	478,97
MO020	16,420	h	Oficial 1º Construcción	19,46	319,54
MO054	2,890	h	Oficial 1º montador de aislamientos	20,00	57,80
MO056	2,860	h	Ayudante instalador de telecomunicaciones	18,48	52,85
			Grupo MO0		**1.338,36**
MO101	2,890	h	Ayudante montador de aislamientos	18,51	53,49
MO102	14,890	h	Ayudante Electricista	18,30	272,49
MO105	0,300	h	Ayudante instalador de redes y equipos de detección	18,48	5,54
MO107	17,449	h	Ayudante fontanero	18,48	322,45
MO113	18,853	h	Peón ordinario construcción	18,27	344,45
MO119	0,800	h	Oficial 1º Seguridad y Salud	19,48	15,58
MO120	1,400	h	Peón de seguridad y salud	18,29	25,61
			Grupo MO1		**1.039,61**
			TOTAL		**2.377,97**

1.3.- Cuadro de precios de maquinaria

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
mq01exn020b	3,488	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos 115 kW	54,36	189,61
mq01ret020b	0,053	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW	40,90	2,15
mq02cia020j	0,058	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad	118,90	6,86
mq02rop020	4,989	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3,92	19,56
mq04dua020b	0,562	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	10,38	5,83
mq05mai030	5,013	h	Martillo neumático	4,57	22,91
mq05pdm010a	0,360	h	Compresor portátil eléctrico 2 m³/min de caudal	4,27	1,54
mq05pdm010b	0,653	h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal	7,73	5,05
mq05pdm110	2,000	h	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min	7,75	15,50
			Grupo mq0		**269,00**
			TOTAL		**269,00**

1.4.- Cuadro de precios descompuestos

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01.ILU Instalación de iluminación						
01.DN570B		**ud**	**Philips DN570B PSE-E LED20S/827 WR PG**			
			Luminaria circular fija de techo de 18,8 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 66°, aro embellecedor de plástico, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 1900 lúmenes, grado de protección IP54, con flejes de fijación, para empotrar.			
DN570B	1,000	ud	Philips DN570B PSE-E LED20S/827 WR PG	117,49	117,49	
M.O.ELE	0,300	h	Mano de obra de electricista	38,30	11,49	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	129,00	2,58	
			Suma la partida			131,56
			Costes indirectos		5,00%	6,58
			TOTAL PARTIDA			**138,14**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS						
01.GD601B		**ud**	**Philips GD601B PSE-E LED27S/930 VWB**			
			Luminaria lineal de techo, no regulable, con cuerpo de aluminio extruido de color blanco, de 25,5 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED LED930, temperatura de color 4000 K, difusor de policarbonato opal color hielo, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2705 lúmenes, grado de protección IP20.			
GD601B	1,000	ud	Philips GD601B PSE-E LED27S/930 VWB	176,72	176,72	
M.O.ELE	0,400	h	Mano de obra de electricista	38,30	15,32	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	192,00	3,84	
			Suma la partida			195,88
			Costes indirectos		5,00%	9,79
			TOTAL PARTIDA			**205,67**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
01.RC362B		**ud**	**Philips RC362B G2 PSD W62L62 LED28S/840**			
			Luminaria fija de techo tipo Downlight, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco acabado mate, no regulable, de 22.2 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 72°, marco embellecedor, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2797 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación, para empotrar.			
RC362B	1,000	ud	Philips RC362B G2 PSD W62L62 LED28S/840	145,77	145,77	
M.O.ELE	0,300	h	Mano de obra de electricista	38,30	11,49	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	157,30	3,15	
			Suma la partida			160,41
			Costes indirectos		5,00%	8,02
			TOTAL PARTIDA			**168,43**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS						
01.RC402B		**ud**	**Philips RC402B PSD W31L125 LED36S/830**			
			Luminaria fija de techo de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco acabado mate, no regulable, de 32,5 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 72°, marco embellecedor, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 3598 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación. Instalación empotrada.			
RC402B	1,000	ud	Philips RC402B PSD W31L125 LED36S/830	198,23	198,23	
M.O.ELE	0,400	h	Mano de obra de electricista	38,30	15,32	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	213,60	4,27	
			Suma la partida			217,82
			Costes indirectos		5,00%	10,89
			TOTAL PARTIDA			**228,71**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS						

TFG-JJLR-22-23

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02.BT Instalación de electricidad						
IEP021		**ud**	**Toma de tierra con pica**			
			Toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno.			
mt35tte010b	1,000	ud	Electrodo acero 300 µm, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud	18,00	18,00	
mt35ttc010b	0,250	m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm²	2,81	0,70	
mt35tta040	1,000	ud	Grapa abarcón para conexión de pica	1,00	1,00	
mt35tta010	1,000	ud	Arqueta de polipropileno de 300x300 mm, con tapa de registro	74,00	74,00	
mt35tta030	1,000	ud	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación	46,00	46,00	
mt35tta060	0,333	ud	Saco de 5 kg de sales minerales para mejorar conductividad	3,50	1,17	
mt35www020	1,000	ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra	1,15	1,15	
M.O.ELE	0,250	h	Mano de obra de electricista	38,30	9,58	
MO113	0,002	h	Peón ordinario construcción	18,27	0,04	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	151,60	3,03	
				Suma la partida		154,67
				Costes indirectos	5,00%	7,73
				TOTAL PARTIDA		**162,40**

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

IEC020		**ud**	**Caja general de protección**			
			Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares cerradas previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 100 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.			
mt35cgp020db	1,000	ud	Caja general de protección con bornes de conexión y BUC 100A	55,16	55,16	
mt35amc820all	3,000	ud	Fusible de cuchillas, tipo gG, 100 A, poder de corte 120kA	5,85	17,55	
mt35cgp040h	3,000	m	Tubo liso de PVC, serie B, 160mm diámetro y 3,2mm espesor	5,44	16,32	
mt35cgp040f	3,000	m	Tubo liso de PVC, serie B, 110mm diámetro y 3,2mm espesor	3,73	11,19	
mt26cgp010	1,000	ud	Marco y puerta metálica con cerradura o candado, IK10	110,00	110,00	
mt35www010	1,000	ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas	1,48	1,48	
M.O.ELE	0,500	h	Mano de obra de electricista	38,30	19,15	
M.O.CON	0,300	h	Mano de obra construcción	37,73	11,32	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	242,20	4,84	
				Suma la partida		247,01
				Costes indirectos	5,00%	12,35
				TOTAL PARTIDA		**259,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IEC010		**ud**	**Caja de protección y medida**			
			Suministro e instalación en peana prefabricada de hormigón armado, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM-MF2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación a la intemperie. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.			
mt35cgp010i	1,000	ud	Caja de protección y medida CPM1-D2, de 63 A	250,47	250,47	
mt35cgp040h	3,000	m	Tubo liso de PVC, serie B, 160mm diámetro y 3,2mm espesor	5,44	16,32	
mt35cgp040f	1,000	m	Tubo liso de PVC, serie B, 110mm diámetro y 3,2mm espesor	3,73	3,73	
mt35cgp100	1,000	ud	Peana prefabricada de hormigón armado	63,11	63,11	
mt35cgp101	1,000	ud	Juego de pernos metálicos de anclaje para sujeción de armario	10,97	10,97	
mt35www010	1,000	ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas	1,48	1,48	
M.O.ELE	0,500	h	Mano de obra de electricista	38,30	19,15	
M.O.CON	1,000	h	Mano de obra construcción	37,73	37,73	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	403,00	8,06	
				Suma la partida		411,02
				Costes indirectos	5,00%	20,55
				TOTAL PARTIDA		**431,57**

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

IEI015		**ud**	**Caja general de mando y protección**			
mt35cgm040m	1,000	ud	Caja empotrable con puerta opaca	27,98	27,98	
mt35cgm021acb	1,000	ud	Interruptor general de corte y limitador de sobretensiones 25A	69,90	69,90	
mt35cgm029ab	1,000	ud	Interruptor diferencial instantáneo 2P/40A/30mA	93,73	93,73	
mt35cgm021bbb	1,000	ud	Interruptor automático magnetotérmico 2P/6kA/10A	12,43	12,43	
mt35cgm021CCC	2,000	ud	Interruptor automático magnetotérmico 2P/6kA/16A	12,66	25,32	
mt35cgm021DDD	1,000	ud	Interruptor automático magnetotérmico 2P/6kA/20A	13,59	13,59	
mt35cgm021EEE	2,000	ud	Interruptor automático magnetotérmico 2P/6kA/25A	14,08	28,16	
mt35www010	2,000	ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas	1,48	2,96	
M.O.ELE	1,800	h	Mano de obra de electricista	38,30	68,94	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	343,00	6,86	
				Suma la partida		349,87
				Costes indirectos	5,00%	17,49
				TOTAL PARTIDA		**367,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

IEH012		**m**	**Cable unipolar XZ1 AL XLPE 0,6/1 kV 50 mm²**			
			Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 50 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
mt35cun110d	1,000	m	Cable unipolar XZ1 AL XLPE 0,6/1 kV 50 mm²	1,08	1,08	
M.O.ELE	0,065	h	Mano de obra de electricista	38,30	2,49	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	3,60	0,07	
				Suma la partida		3,64
				Costes indirectos	5,00%	0,18
				TOTAL PARTIDA		**3,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IEH015		**m**	**Cable unipolar RZ1-K CU XLPE 0,6/1 kV 6 mm²**			
			Cable eléctrico multiconductor, Afumex Class 1000 V (AS) "PRYSMIAN", de fácil pelado y tendido (ahorro del 30% del tiempo de mano de obra), tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 2x6 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta y resistencia a los agentes químicos.			
mt35cun030c	1,000	m	Cable unipolar RZ1-K CU XLPE 0,6/1 kV 6 mm²	1,60	1,60	
M.O.ELE	0,023	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,88	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	2,50	0,05	
				Suma la partida		2,53
				Costes indirectos	5,00%	0,13
				TOTAL PARTIDA		**2,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

IEH0101.5		**m**	**Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 1,5 mm²**			
			Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
mt35cun040aa	1,000	m	Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 1,5 mm²	0,40	0,40	
M.O.ELE	0,010	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,38	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	0,80	0,02	
				Suma la partida		0,80
				Costes indirectos	5,00%	0,04
				TOTAL PARTIDA		**0,84**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

IEH0102.5		**m**	**Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 2,5 mm²**			
			Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
mt35cun040ab	1,000	m	Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 2,5 mm²	0,66	0,66	
M.O.ELE	0,010	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,38	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	1,00	0,02	
				Suma la partida		1,06
				Costes indirectos	5,00%	0,05
				TOTAL PARTIDA		**1,11**

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

IEH0104		**m**	**Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 4 mm²**			
			Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
mt35cun040ac	1,000	m	Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 4 mm²	1,06	1,06	
M.O.ELE	0,010	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,38	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	1,40	0,03	
				Suma la partida		1,47
				Costes indirectos	5,00%	0,07
				TOTAL PARTIDA		**1,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IEH0106		**m**	**Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 6 mm²**			
			Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
mt35cun040ad	1,000	ud	Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 6 mm²	1,55	1,55	
M.O.ELE	0,015	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,57	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	2,10	0,04	
			Suma la partida			2,16
			Costes indirectos		5,00%	0,11
			TOTAL PARTIDA			**2,27**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

IEO01016		**m**	**Tubo curvable de PVC, corrugado, 16 mm**			
			Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante.			
mt35aia010a	1,000	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, 16 mm	0,37	0,37	
M.O.ELE	0,020	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,77	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	1,10	0,02	
			Suma la partida			1,16
			Costes indirectos		5,00%	0,06
			TOTAL PARTIDA			**1,22**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

IEO01020		**m**	**Tubo curvable de PVC, corrugado, 20 mm**			
			Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante.			
mt35aia010b	1,000	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, 20 mm	0,42	0,42	
M.O.ELE	0,020	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,77	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	1,20	0,02	
			Suma la partida			1,21
			Costes indirectos		5,00%	0,06
			TOTAL PARTIDA			**1,27**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

IEO01025		**m**	**Tubo curvable de PVC, corrugado, 25 mm**			
			Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante.			
mt35aia010c	1,000	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, 25 mm	0,55	0,55	
M.O.ELE	0,020	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,77	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	1,30	0,03	
			Suma la partida			1,35
			Costes indirectos		5,00%	0,07
			TOTAL PARTIDA			**1,42**

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

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IEO01050		**m**	**Tubo curvable de PE de doble pared 50 mm**			
			Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.			
mt01ara010	0,058	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia	14,30	0,83	
mt35aia070ab	1,000	m	Tubo curvable de PE de doble pared 50 mm	2,84	2,84	
mt35www030	1,000	m	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura	0,25	0,25	
mq04dua020b	0,006	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	10,38	0,06	
mq02rop020	0,044	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3,92	0,17	
mq02cia020j	0,001	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad	118,90	0,12	
M.O.CON	0,043	h	Mano de obra construcción	37,73	1,62	
M.O.ELE	0,025	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,96	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	6,90	0,14	
				Suma la partida		6,99
				Costes indirectos	5,00%	0,35
				TOTAL PARTIDA		**7,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

IEO010110		**m**	**Tubo curvable de PE de doble pared 110 mm**			
			Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.			
mt01ara010	0,068	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia	14,30	0,97	
mt35aia070af	1,000	m	Tubo curvable de PE de doble pared 110 mm	7,20	7,20	
mt35www030	1,000	m	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura	0,25	0,25	
mq04dua020b	0,007	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	10,38	0,07	
mq02rop020	0,051	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3,92	0,20	
mq02cia020j	0,001	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad	118,90	0,12	
M.O.CON	0,053	h	Mano de obra construcción	37,73	2,00	
M.O.ELE	0,033	h	Mano de obra de electricista	38,30	1,26	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	12,10	0,24	
				Suma la partida		12,31
				Costes indirectos	5,00%	0,62
				TOTAL PARTIDA		**12,93**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

ILI020		**ud**	**Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar**			
			Registro de toma, formado por caja universal, con enlace por los 2 lados y toma para registro de BAT o toma de usuario, gama media, con tapa ciega de color blanco y bastidor con garras, en previsión de nuevos servicios. Instalación empotrada. Incluso accesorios, piezas especiales y fijaciones.			
mt35caj010a	1,000	ud	Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar	0,17	0,17	
mt33seg215a	1,000	ud	Toma para registro de BAT o toma de usuario con tapa	3,79	3,79	
MO056	0,130	h	Ayudante instalador de telecomunicaciones	18,48	2,40	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	6,40	0,13	
				Suma la partida		6,49
				Costes indirectos	5,00%	0,32
				TOTAL PARTIDA		**6,81**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IOD025		**ud**	**Caja de derivación 100x50x45mm**			
			Caja de derivación ciega, rectangular, de 100x50x45 mm, con 6 entradas troqueladas y tapa de registro con garras metálicas. Instalación empotrada. Incluso regletas de conexión.			
mt35caj021a	1,000	ud	Caja de derivación ciega, de 100x50x45 mm, con 6 entradas	0,75	0,75	
M.O.RED	0,100	h	Mano de obra instalador redes	38,48	3,85	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	4,60	0,09	
			Suma la partida			4,69
			Costes indirectos		5,00%	0,23
			TOTAL PARTIDA			**4,92**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

IEM020		**ud**	**Interruptor empotrado**			
			Interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.			
mt33gbg100a	1,000	ud	Interruptor unipolar (1P) para empotrar, gama básica, 10AX	3,08	3,08	
mt33gbg105a	1,000	ud	Tecla simple, para interruptor/conmutador, gama básica, de color	1,69	1,69	
mt33gbg950a	1,000	ud	Marco embellecedor para 1 elemento, gama básica, de color blanco	1,94	1,94	
MO003	0,190	h	Oficial 1º Electricista	20,00	3,80	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	10,50	0,21	
			Suma la partida			10,72
			Costes indirectos		5,00%	0,54
			TOTAL PARTIDA			**11,26**

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

IEM040		**ud**	**Conmutador de cruce empotrado**			
			Conmutador de cruce, gama media, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.			
mt33gmg300a	1,000	ud	Conmutador de cruce empotrado, gama media, 10AX	14,96	14,96	
mt33gmg105a	1,000	ud	Tecla simple, para interruptor/conmutador, gama media, blanco	1,90	1,90	
mt33gmg950a	1,000	ud	Marco embellecedor para 1 elemento, gama media, de color blanco	2,46	2,46	
MO003	0,190	h	Oficial 1º Electricista	20,00	3,80	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	23,10	0,46	
			Suma la partida			23,58
			Costes indirectos		5,00%	1,18
			TOTAL PARTIDA			**24,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

IEM090		**ud**	**Zumbador empotrado**			
			Zumbador, gama media, tensión de alimentación 230 V, con tapa con rejilla, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.			
mt33gmg840a	1,000	ud	Zumbador para empotrar, gama media, tensión nominal 230 V	19,34	19,34	
mt33gmg845a	1,000	ud	Tapa con rejilla para zumbador, gama media, de color blanco	2,29	2,29	
mt33gmg950a	1,000	ud	Marco embellecedor para 1 elemento, gama media, de color blanco	2,46	2,46	
MO003	0,190	h	Oficial 1º Electricista	20,00	3,80	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	27,90	0,56	
			Suma la partida			28,45
			Costes indirectos		5,00%	1,42
			TOTAL PARTIDA			**29,87**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IEM060		**ud**	**Base de toma de corriente empotrada**			
			Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama media, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco; instalación empotrada.			
mt33gmg510a	1,000	ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T)	4,61	4,61	
mt33gmg515a	1,000	ud	Tapa para base de toma de corriente con contacto de tierra (2p+T	2,75	2,75	
mt33gmg950a	1,000	ud	Marco embellecedor para 1 elemento, gama media, de color blanco	2,46	2,46	
MO003	0,190	h	Oficial 1ª Electricista	20,00	3,80	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	13,60	0,27	
				Suma la partida		13,89
				Costes indirectos	5,00%	0,69
				TOTAL PARTIDA		**14,58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

IEM060666		**ud**	**Base múltiple 6 tomas de corriente**			
			Regleta con 6 Tomas + 4 USB Salidas BESTEK Regleta Enchufes Múltiples con Proteccion Sobretensión y Sobrecarga, 6 Interruptor Independiente			
mt33gbg520a	1,000	ud	Base múltiple 6 tomas de corriente	47,99	47,99	
MO003	0,190	h	Oficial 1ª Electricista	20,00	3,80	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	51,80	1,04	
				Suma la partida		52,83
				Costes indirectos	5,00%	2,64
				TOTAL PARTIDA		**55,47**

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

mt35www010		**ud**	**Material auxiliar para instalaciones eléctricas**			
				Sin descomposición		1,48
				Costes indirectos	5,00%	0,07
				TOTAL PARTIDA		**1,55**

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

TFG-JJLR-22-23

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 03.FON Instalación de suministro de agua						
IFA010		**ud**	**Acometida de abastecimiento de agua potable**			
			Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 1 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 25 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales.			
mt10hmf010tLc	0,171	m³	Hormigón HM-20/P/20/X0, fabricado en central	69,13	11,82	
mt01ara010	0,112	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia	14,30	1,60	
mt37www105q	1,000	ud	Collarín de toma en carga de fundición dúctil	92,54	92,54	
mt37tpa011c	1,000	m	Acometida de polietileno PE 100, de 25 mm	1,18	1,18	
mt11arp100a	1,000	ud	Arqueta de polipropileno 30x30x30 cm	35,93	35,93	
mt11arp050c	1,000	ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm	21,98	21,98	
mt37sve030d	1,000	ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1"	15,44	15,44	
mq05pdm010a	0,360	h	Compresor portátil eléctrico 2 m³/min de caudal	4,27	1,54	
mq05mai030	0,360	h	Martillo neumático	4,57	1,65	
mq02rop020	0,347	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3,92	1,36	
M.O.CON	0,860	h	Mano de obra construcción	37,73	32,45	
M.O.FON	0,602	h	Mano de obra fontanería	38,48	23,16	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	240,70	4,81	
				Suma la partida		245,46
				Costes indirectos	5,00%	12,27
				TOTAL PARTIDA		**257,73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

IFC010		**ud**	**Preinstalación de contador para abastecimiento de agua potable**			
			Preinstalación de contador general de agua 1/2" DN 15 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y material auxiliar.			
mt37svc010a	2,000	ud	Válvula de compuerta de latón fundido para roscar de 1/2"	4,96	9,92	
mt37www060b	1,000	ud	Filtro retenedor de residuos de latón	4,21	4,21	
mt37sgl012a	1,000	ud	Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1/2"	5,14	5,14	
mt37svr010a	1,000	ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1/2"	4,30	4,30	
mt37aar010a	1,000	ud	Marco y tapa de fundición dúctil de 30x30 cm	17,45	17,45	
mt37www010	1,000	ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería	1,40	1,40	
M.O.FON	0,800	h	Mano de obra fontanería	38,48	30,78	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	73,20	1,46	
				Suma la partida		74,66
				Costes indirectos	5,00%	3,73
				TOTAL PARTIDA		**78,39**

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

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IFB020		**ud**	**Arqueta de paso para llave de abonado**			
			Arqueta de paso prefabricada, de polipropileno, de sección circular de 23 cm de diámetro en la base y 20 cm de altura, con tapa de 18 cm de diámetro y llave de abonado de esfera de latón niquelado, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 15 cm de espesor. Incluso conexiones de conducciones y remates.			
mt10hmf010tLb	0,026	m³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central	73,13	1,90	
mt37aar020a	1,000	ud	Arqueta de polipropileno, de sección circular	6,97	6,97	
mt37sv e010b	1,000	ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2"	4,95	4,95	
mt37w w w010	1,000	ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería	1,40	1,40	
M.O.CON	0,500	h	Mano de obra construcción	37,73	18,87	
M.O.FON	0,100	h	Mano de obra fontanería	38,48	3,85	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	37,90	0,76	
				Suma la partida		38,70
				Costes indirectos	5,00%	1,94
				TOTAL PARTIDA		**40,64**

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

IFB006		**m**	**Tubería de 25 mm para alimentación de agua potable, enterrada**			
			Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 1,9 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.			
mt01ara010	0,090	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia	14,30	1,29	
mt37tv g010ag	1,000		Tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm	9,67	9,67	
M.O.FON	0,050	h	Mano de obra fontanería	38,48	1,92	
M.O.CON	0,015	h	Mano de obra construcción	37,73	0,57	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	13,50	0,27	
				Suma la partida		13,72
				Costes indirectos	5,00%	0,69
				TOTAL PARTIDA		**14,41**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

IFI005		**m**	**Tubería de 16 mm para instalación interior**			
			Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 16 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 1,8 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
mt37tv g400a	0,650	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de tuberías	0,23	0,15	
mt37tpu010acH	1,000	m	Tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 16 mm	6,10	6,10	
M.O.FON	0,050	h	Mano de obra fontanería	38,48	1,92	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	8,20	0,16	
				Suma la partida		8,33
				Costes indirectos	5,00%	0,42
				TOTAL PARTIDA		**8,75**

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

IFI00520		**m**	**Tubería de 20 mm para instalación interior**			
			Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 20 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 2,3 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
mt37tv g400a	0,850	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de tuberías	0,23	0,20	
mt37tv g010acZ	1,000	m	Tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 20 mm	7,52	7,52	
M.O.FON	0,050	h	Mano de obra fontanería	38,48	1,92	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	9,60	0,19	
				Suma la partida		9,83
				Costes indirectos	5,00%	0,49
				TOTAL PARTIDA		**10,32**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IFI00525		**m**	**Tubería de 25 mm para instalación interior**			
			Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 1,9 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
mt37tvg400a	1,000	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de tuberías	0,23	0,23	
mt37tvg010ac	1,000	m	Tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm	8,18	8,18	
M.O.FON	0,050	h	Mano de obra fontanería	38,48	1,92	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	10,30	0,21	
			Suma la partida			10,54
			Costes indirectos		5,00%	0,53
			TOTAL PARTIDA			**11,07**

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

ICA010		**ud**	**Termo eléctrico 80 L Bosch**			
			Termo eléctrico Bosch Tronic 4000 fabricado en acero esmaltado de color blanco y forma cilíndrica. Con capacidad para 80 litros, el termo está indicado para un hogar en el que convivan 3 personas. Se coloca verticalmente en la pared con la ayuda del equipamiento suministrado. Posee una potencia general de 2.000 W y una potencia de calefacción de 2 kW. Gracias a su función 'smart', ahorrarás un 53% de energía y aprenderás nuevos hábitos de consumo. Su display LCD permite que su uso sea fácil, intuitivo y sencillo. Además, cuenta con protección anticorrosión e accesorios de montaje, manguitos y válvula de seguridad. Medidas: 45,7 x 82,3 x 45,7 cm (ancho x alto x fondo).			
mt38tew021hh	1,000	ud	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical	188,72	188,72	
mt38tew010a	2,000	ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro	8,00	16,00	
mt37sv e010b	2,000	ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2"	4,95	9,90	
mt37sv s050a	1,000	ud	Válvula de seguridad antirretorno	6,24	6,24	
mt38www011	1,000	ud	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,45	1,45	
M.O.FON	0,810	h	Mano de obra fontanería	38,48	31,17	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	253,50	5,07	
			Suma la partida			258,55
			Costes indirectos		5,00%	12,93
			TOTAL PARTIDA			**271,48**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

IUA025TE		**ud**	**Accesorio te con reducción de polipropileno**			
			Te con reducción en un extremo y en la derivación, de polipropileno, para unión a compresión, de 25 mm de diámetro nominal, en un extremo y 20 mm de diámetro nominal, en el otro extremo y en la derivación.			
mt37tpb034aa	1,000	ud	Te con reducción en un extremo y en la derivación	4,68	4,68	
M.O.FON	0,110	h	Mano de obra fontanería	38,48	4,23	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	8,90	0,18	
			Suma la partida			9,09
			Costes indirectos		5,00%	0,45
			TOTAL PARTIDA			**9,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

IUA025		**ud**	**Accesorio te polipropileno**			
			Te de polipropileno, para unión a compresión, de 25 mm de diámetro nominal, PN=16 atm.			
mt37tpb030bbb	1,000	ud	Te de polipropileno de 25 mm diámetro	4,68	4,68	
M.O.FON	0,110	h	Mano de obra fontanería	38,48	4,23	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	8,90	0,18	
			Suma la partida			9,09
			Costes indirectos		5,00%	0,45
			TOTAL PARTIDA			**9,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IUA025C16		**ud**	**Codo 90º de polipropileno 16 mm**			
			Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 16 mm de diámetro nominal, PN=16 atm.			
mt37tpb010aa1	1,000	ud	Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 16 mm	2,10	2,10	
M.O.FON	0,110	h	Mano de obra fontanería	38,48	4,23	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	6,30	0,13	
			Suma la partida			6,46
			Costes indirectos		5,00%	0,32
			TOTAL PARTIDA			**6,78**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

IUA025C20		**ud**	**Codo 90º de polipropileno 20 mm**			
			Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 20 mm de diámetro nominal, PN=16 atm.			
mt37tpb010aa	1,000	ud	Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 20 mm	2,53	2,53	
M.O.FON	0,110	h	Mano de obra fontanería	38,48	4,23	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	6,80	0,14	
			Suma la partida			6,90
			Costes indirectos		5,00%	0,35
			TOTAL PARTIDA			**7,25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

IUA025C25		**ud**	**Codo 90º de polipropileno 25 mm**			
			Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 25 mm de diámetro nominal, PN=16 atm.			
mt37tpb010bb	1,000	ud	Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 25 mm	3,12	3,12	
M.O.FON	0,110	h	Mano de obra fontanería	38,48	4,23	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	7,40	0,15	
			Suma la partida			7,50
			Costes indirectos		5,00%	0,38
			TOTAL PARTIDA			**7,88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

IFI00816		**ud**	**Llave de paso para tuberías de 16 mm**			
			Válvula de esfera de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 16 mm de diámetro, para unión encolada.			
mt37avj010a	1,000	ud	Válvula de esfera de policloruro de vinilo clorado (PVC-C)	54,87	54,87	
mt37www010	1,000	ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería	1,40	1,40	
M.O.FON	0,108	h	Mano de obra fontanería	38,48	4,16	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	60,40	1,21	
			Suma la partida			61,64
			Costes indirectos		5,00%	3,08
			TOTAL PARTIDA			**64,72**

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

IFI008		**ud**	**Llave de paso para tuberías de 25 mm**			
			Válvula de esfera de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm de diámetro, para unión encolada.			
mt37avj010c	1,000	ud	Válvula de esfera de policloruro de vinilo clorado (PVC-C)	61,47	61,47	
mt37www010	1,000	ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería	1,40	1,40	
M.O.FON	0,183	h	Mano de obra fontanería	38,48	7,04	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	69,90	1,40	
			Suma la partida			71,31
			Costes indirectos		5,00%	3,57
			TOTAL PARTIDA			**74,88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
NAA010		**m**	**Aislamiento térmico de tuberías**			
			Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.		
mt17coe070dd	1,050	m	Coquilla elastomérica de 16 mm de diámetro interior	15,32	16,09	
mt17coe110	0,018	l	Adhesivo para coquilla elastomérica	19,01	0,34	
M.O.AIS	0,085	h	Mano de obra de aislamiento	38,51	3,27	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	19,70	0,39	
				Suma la partida		20,09
				Costes indirectos	5,00%	1,00
				TOTAL PARTIDA		**21,09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

TFG-JJLR-22-23

TFG-JJLR-22-23

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 04.SAN Instalación de evacuación de aguas						
ISB010		**m**	**Bajante 110 mm en el interior del edificio para aguas residuales**			
			Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
mt36tip410f	1,000	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra	0,30	0,30	
mt36tit010gi	1,000	m	ubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro	6,86	6,86	
mt11var009	0,032	l	Líquido limipiador para pegado mediante adhesivo materiales PVC	16,54	0,53	
mt11var010	0,016	l	Adhesivo para tubos y accesorios PVC	22,91	0,37	
M.O.FON	0,150	h	Mano de obra fontanería	38,48	5,77	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	13,80	0,28	
			Suma la partida			14,11
			Costes indirectos		5,00%	0,71
			TOTAL PARTIDA			**14,82**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS						
ISB040		**m**	**Tubería para ventilación primaria 110 mm**			
			Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 110 mm de diámetro y 1,4 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
mt36tvg400f	1,000	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción de las tuberías	0,41	0,41	
mt36tvg010fe	1,000	m	Tubo de PVC, de 110 mm de diámetro y 1,4 mm de espesor	3,29	3,29	
mt11var009	0,016	l	Líquido limipiador para pegado mediante adhesivo materiales PVC	16,54	0,26	
mt11var010	0,008	l	Adhesivo para tubos y accesorios PVC	22,91	0,18	
M.O.FON	0,105	h	Mano de obra fontanería	38,48	4,04	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	8,20	0,16	
			Suma la partida			8,34
			Costes indirectos		5,00%	0,42
			TOTAL PARTIDA			**8,76**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
ISB044		**ud**	**Terminal de aireación 110 mm**			
			Sombrerete de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.			
mt36vpj030c	1,000		Sombrerete de ventilación de PVC, de 110 mm	18,25	18,25	
mt11var009	0,008	l	Líquido limipiador para pegado mediante adhesivo materiales PVC	16,54	0,13	
mt11var010	0,004	l	Adhesivo para tubos y accesorios PVC	22,91	0,09	
M.O.FON	0,150	h	Mano de obra fontanería	38,48	5,77	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	24,20	0,48	
			Suma la partida			24,72
			Costes indirectos		5,00%	1,24
			TOTAL PARTIDA			**25,96**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
ISD00532		**m**	**Red de pequeña evacuación 32 mm**			
			Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
mt36tit400a	1,000	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción de tuberías	0,08	0,08	
mt36tit010ac	1,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor	1,44	1,51	
mt11var009	0,020	l	Líquido limipiador para pegado mediante adhesivo materiales PVC	16,54	0,33	
mt11var010	0,010	l	Adhesivo para tubos y accesorios PVC	22,91	0,23	
M.O.FON	0,064	h	Mano de obra fontanería	38,48	2,46	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	4,60	0,09	
			Suma la partida			4,70
			Costes indirectos		5,00%	0,24
			TOTAL PARTIDA			**4,94**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ISD00540		**m**	**Red de pequeña evacuación 40 mm**			
			Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
mt36tit400b	1,000	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción de tuberías	0,10	0,10	
mt36tit010bc	1,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor	1,83	1,92	
mt11var009	0,023	l	Líquido limipiador para pegado mediante adhesivo materiales PVC	16,54	0,38	
mt11var010	0,011	l	Adhesivo para tubos y accesorios PVC	22,91	0,25	
M.O.FON	0,064	h	Mano de obra fontanería	38,48	2,46	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	5,10	0,10	
			Suma la partida			5,21
			Costes indirectos		5,00%	0,26
			TOTAL PARTIDA			**5,47**

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

ISD00550		**m**	**Red de pequeña evacuación 50 mm**			
			Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
mt36tit400c	1,000	ud	Matrial auxiliar para montaje y sujeción de tuberías	0,13	0,13	
mt36tit010cc	1,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor	2,33	2,45	
mt11var009	0,025	l	Líquido limipiador para pegado mediante adhesivo materiales PVC	16,54	0,41	
mt11var010	0,013	l	Adhesivo para tubos y accesorios PVC	22,91	0,30	
M.O.FON	0,072	h	Mano de obra fontanería	38,48	2,77	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	6,10	0,12	
			Suma la partida			6,18
			Costes indirectos		5,00%	0,31
			TOTAL PARTIDA			**6,49**

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

ISD005100		**m**	**Red de pequeña evacuación 100 mm**			
			Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 100 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
mt36tit400g	1,000	ud	Material auxiliar para montaje y sueción de tuberías	0,30	0,30	
mt36tit010gc	1,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 100 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor	5,39	5,66	
mt11var009	0,040	l	Líquido limipiador para pegado mediante adhesivo materiales PVC	16,54	0,66	
mt11var010	0,020	l	Adhesivo para tubos y accesorios PVC	22,91	0,46	
M.O.FON	0,120	h	Mano de obra fontanería	38,48	4,62	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	11,70	0,23	
			Suma la partida			11,93
			Costes indirectos		5,00%	0,60
			TOTAL PARTIDA			**12,53**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

ISD008		**ud**	**Bote sifónico**			
			Suministro e instalación de bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).			
mt36bsj010a	1,000		Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, salida 50 mm	7,78	7,78	
M.O.FON	0,151	h	Mano de obra fontanería	38,48	5,81	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	13,60	0,27	
			Suma la partida			13,86
			Costes indirectos		5,00%	0,69
			TOTAL PARTIDA			**14,55**

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

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ASC010		**m**	**Colector enterrado 110 mm**			
			Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje.			
mt01ara010	0,299	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia	14,30	4,28	
mt11tpb020j	1,050	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión SN-4	3,99	4,19	
mt11ade100a	0,002	kg	Lubricante para unión mediante junta elástica	22,45	0,04	
mq04dua020b	0,024	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	10,38	0,25	
mq02rop020	0,180	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3,92	0,71	
mq02cia020j	0,002	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad	118,90	0,24	
M.O.CON	0,144	h	Mano de obra construcción	37,73	5,43	
M.O.FON	0,083	h	Mano de obra fontanería	38,48	3,19	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	18,30	0,37	
				Suma la partida		18,70
				Costes indirectos	5,00%	0,94
				TOTAL PARTIDA		**19,64**

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

ASC01050		**m**	**Colector enterrado 50 mm**			
			Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 50 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje.			
mt01ara010	0,150	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia	14,30	2,15	
mt11tpb020j2	1,050	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión SN-4	1,99	2,09	
mt11ade100a	0,001	kg	Lubricante para unión mediante junta elástica	22,45	0,02	
mq04dua020b	0,012	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	10,38	0,12	
mq02rop020	0,100	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3,92	0,39	
mq02cia020j	0,001	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad	118,90	0,12	
M.O.CON	0,095	h	Mano de obra construcción	37,73	3,58	
M.O.FON	0,041	h	Mano de obra fontanería	38,48	1,58	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	10,10	0,20	
				Suma la partida		10,25
				Costes indirectos	5,00%	0,51
				TOTAL PARTIDA		**10,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

ASA011P		**ud**	**Arqueta a pie de bajante prefabricada de PE 40x40x40 cm**			
			Arqueta a pie de bajante enterrada, de polipropileno, de dimensiones interiores 40x40x40 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con codo de PVC de 87°30', con tapa prefabricada de polipropileno con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.			
mt10hmf010tLb	0,123	m³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central	73,13	8,99	
mt11arp010b	1,000	ud	Arqueta registrable de polipropileno, con fondo precortado	59,98	59,98	
mt11ppl030a	1,000	ud	Codo 87°30' de PVC liso, D=125 mm	9,63	9,63	
mt11arp050d	1,000	ud	Tapa de PVC para arquetas 40x40x40 cm con cierre hermético	40,04	40,04	
M.O.CON	0,612	h	Mano de obra construcción	37,73	23,09	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	141,70	2,83	
				Suma la partida		144,56
				Costes indirectos	5,00%	7,23
				TOTAL PARTIDA		**151,79**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ASA012		**ud**	**Arqueta sifónica prefabricada de PE 40x40x40 cm**			
			Arqueta sifónica enterrada, de polipropileno, de dimensiones interiores 40x40x40 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con placa para sifonar de polipropileno y tapa prefabricada de polipropileno con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.			
mt10hmf010tLb	0,098	m³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central	73,13	7,17	
mt11arp010b	1,000	ud	Arqueta registrable de polipropileno, con fondo precortado	59,98	59,98	
mt11arp040b	1,000	ud	Placa para sifonar de polipropileno para arquetas de saneamiento	15,43	15,43	
mt11arp050d	1,000	ud	Tapa de PVC para arquetas 40x40x40 cm con cierre hermético	40,04	40,04	
M.O.CON	0,530	h	Mano de obra construcción	37,73	20,00	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	142,60	2,85	
				Suma la partida		145,47
				Costes indirectos	5,00%	7,27
				TOTAL PARTIDA		**152,74**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
UAP010		**ud**	**Conexión de la acometida a la red general de saneamiento**			
			Pozo de registro compuesto por fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor y elementos prefabricados de hormigón en masa, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/XC4+XA2 ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; arranque de pozo de 0,5 m de altura construido con fábrica de ladrillo cerámico macizo de 25x12x5 cm, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de 1 cm de espesor, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña para recibido de colectores, preparado con junta de goma para recibir posteriormente los anillos prefabricados de hormigón en masa de borde machihembrado; anillo prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior y 50 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm²; cono asimétrico prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm² y losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2; con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Incluso hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 para formación de canal en el fondo del pozo, mortero para sellado de juntas y lubricante para montaje.			
mt08aaa010a	0,022	m³	Agua	1,50	0,03	
mt09mif010ca	0,122	t	Mortero industrial para albañilería	51,01	6,22	
mt11var200	1,000	ud	Material para ejecución de junta flexible	15,50	15,50	
mq05pdm110	1,000	h	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min	7,75	7,75	
mq05mai030	2,000	h	Martillo neumático	4,57	9,14	
M.O.CON	3,000	h	Mano de obra construcción	37,73	113,19	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	151,80	3,04	
				Suma la partida		154,87
				Costes indirectos	5,00%	7,74
				TOTAL PARTIDA		**162,61**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ASB010		**m**	**Acometida general de saneamiento**			
			Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso lubricante para montaje y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente.			
mt01ara010	0,299	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia	14,30	4,28	
mt11tpb020j	1,050	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión SN-4	3,99	4,19	
mt11ade100a	0,002	kg	Lubricante para unión mediante junta elástica	22,45	0,04	
mt10hmf010tLc	0,077	m³	Hormigón HM-20/P/20/X0, fabricado en central	69,13	5,32	
mq05pdm010b	0,373	h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal	7,73	2,88	
mq05mai030	0,373	h	Martillo neumático	4,57	1,70	
mq01ret020b	0,030	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW	40,90	1,23	
mq02rop020	0,220	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3,92	0,86	
M.O.CON	0,657	h	Mano de obra construcción	37,73	24,79	
M.O.FON	0,095	h	Mano de obra fontanería	38,48	3,66	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	49,00	0,98	
				Suma la partida		49,93
				Costes indirectos	5,00%	2,50
				TOTAL PARTIDA		**52,43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

ISB020		**m**	**Bajante vista 63 mm para aguas pluviales**			
			Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 63 mm, color arena, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.			
mt36cap030c	1,100	m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio Ø 63 mm	6,88	7,57	
mt36cap031c	0,500	ud	Abrazadera para bajante circular de PVC, de Ø 63 mm	1,45	0,73	
mt11var009	0,030	l	Líquido limipiador para pegado mediante adhesivo materiales PVC	16,54	0,50	
mt11var010	0,015	l	Adhesivo para tubos y accesorios PVC	22,91	0,34	
M.O.FON	0,100	h	Mano de obra fontanería	38,48	3,85	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	13,00	0,26	
				Suma la partida		13,25
				Costes indirectos	5,00%	0,66
				TOTAL PARTIDA		**13,91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

ISB02050		**m**	**Bajante vista 50 mm para aguas pluviales**			
			Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color arena, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.			
mt36cap030cL	1,100	m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio Ø 50 mm	5,98	6,58	
mt36cap031cL	0,500	ud	Abrazadera para bajante circular de PVC, de Ø 50 mm	1,25	0,63	
mt11var009	0,025	l	Líquido limipiador para pegado mediante adhesivo materiales PVC	16,54	0,41	
mt11var010	0,010	l	Adhesivo para tubos y accesorios PVC	22,91	0,23	
M.O.FON	0,100	h	Mano de obra fontanería	38,48	3,85	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	11,70	0,23	
				Suma la partida		11,93
				Costes indirectos	5,00%	0,60
				TOTAL PARTIDA		**12,53**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ISC010		**m**	**Canalón visto de piezas preformadas 330 mm desarrollo**			
			Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 330 mm, color arena, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.			
mt36cap010fec	1,100	m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, desarrollo 330 mm	9,82	10,80	
M.O.FON	0,200	h	Mano de obra fontanería	38,48	7,70	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	18,50	0,37	
			Suma la partida			18,87
			Costes indirectos		5,00%	0,94
			TOTAL PARTIDA			**19,81**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

ASC01090		**m**	**Colector enterrado 90 mm**			
			Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 90 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje.			
mt01ara010	0,199	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia	14,30	2,85	
mt11tpb020jK	1,050	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión SN-4	2,99	3,14	
mt11ade100a	0,002	kg	Lubricante para unión mediante junta elástica	22,45	0,04	
mq04dua020b	0,020	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	10,38	0,21	
mq02rop020	0,150	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3,92	0,59	
mq02cia020j	0,002	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad	118,90	0,24	
M.O.CON	0,125	h	Mano de obra construcción	37,73	4,72	
M.O.FON	0,068	h	Mano de obra fontanería	38,48	2,62	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	14,40	0,29	
			Suma la partida			14,70
			Costes indirectos		5,00%	0,74
			TOTAL PARTIDA			**15,44**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

ADE010		**m³**	**Excavación zanjas**			
			Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.			
mq01exn020b	0,330	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos 115 kW	54,36	17,94	
MO113	0,230	h	Peón ordinario construcción	18,27	4,20	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	22,10	0,44	
			Suma la partida			22,58
			Costes indirectos		5,00%	1,13
			TOTAL PARTIDA			**23,71**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

SMS005		**ud**	**Lavabo**			
			Suministro e instalación de lavabo de porcelana sanitaria con pedestal serie básica, color blanco, de 650x510 mm, equipado con grifería monomando, serie básica, acabado cromado, con aireador y desagüe, acabado blanco. Incluso llaves de regulación, enlaces de alimentación flexibles, conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.			
mt30lps010aa	1,000	ud	Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal	40,95	40,95	
mt31gmg010a	1,000	ud	Grifería monomando con cartucho cerámico	39,95	39,95	
mt36www005a	1,000	ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, de PVC, serie B	3,89	3,89	
mt30lla010	2,000	ud	Llave de regulación de 1/2"	12,70	25,40	
mt30www010	1,000	ud	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario	1,05	1,05	
MO008	0,900	h	Oficial 1ª fontanero	20,00	18,00	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	129,20	2,58	
			Suma la partida			131,82
			Costes indirectos		5,00%	6,59
			TOTAL PARTIDA			**138,41**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SAI010		**ud**	**Inodoro**			
			Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.			
mt30smr019a	1,000	ud	Taza de inodoro d tanque bajo	79,91	79,91	
mt30smr021a	1,000	ud	Cisterna de inodoro, de doble descarga	69,27	69,27	
mt30smr022a	1,000	ud	Asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada	50,19	50,19	
mt30smr500	1,000	ud	Codo para evacuación vertical del inodoro	15,26	15,26	
mt30lla020	1,000	ud	Llave de regulación de 1/2"	23,20	23,20	
mt38tew010a	1,000	ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro	8,00	8,00	
mt30www005	0,012	ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente	7,50	0,09	
MO008	1,000	h	Oficial 1ª fontanero	20,00	20,00	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	265,90	5,32	
				Suma la partida		271,24
				Costes indirectos	5,00%	13,56
				TOTAL PARTIDA		**284,80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

SAE010		**ud**	**Bidé**			
			Bidé, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 360x560x400 mm, con juego de fijación, con tapa de bidé, de caída amortiguada, equipado con grifería monomando de repisa para bidé, con cartucho cerámico, limitador de caudal a 6 l/min y regulador de chorro a rótula, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, color blanco. Incluso llaves de regulación, enlaces de alimentación flexibles y silicona para sellado de juntas.			
mt30smr029a	1,000	ud	Bidé, de porcelana sanitaria	49,99	49,99	
mt30smr031a	1,000	ud	Tapa de bidé, de caída amortiguada	40,52	40,52	
mt31gmo111a	1,000	ud	Grifería monomando de repisa para bidé, con cartucho cerámico	89,99	89,99	
mt36www005b	1,000	ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, de PVC, serie B	10,95	10,95	
mt30lla010	2,000	ud	Llave de regulación de 1/2"	12,70	25,40	
mt30www005	0,012	ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente	7,50	0,09	
MO008	0,900	h	Oficial 1ª fontanero	20,00	18,00	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	234,90	4,70	
				Suma la partida		239,64
				Costes indirectos	5,00%	11,98
				TOTAL PARTIDA		**251,62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

SAD020		**ud**	**Plato de ducha**			
			Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 1200x800x65 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso silicona para sellado de juntas.			
mt30par003ba	1,000	ud	Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria	89,99	89,99	
mt31gmo032a	1,000	ud	Grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico	119,52	119,52	
mt30dpd010c	1,000	ud	Desagüe para plato de ducha con orificio de 90 mm	68,12	68,12	
mt30www005	0,036	ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente	7,50	0,27	
MO008	0,900	h	Oficial 1ª fontanero	20,00	18,00	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	295,90	5,92	
				Suma la partida		301,82
				Costes indirectos	5,00%	15,09
				TOTAL PARTIDA		**316,91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SCF010		**ud**	**Fregadero**			
			Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta y 1 escurridor, de 900x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.			
mt30fxs010m	1,000	ud	Fregadero de acero inoxidable	99,95	99,95	
mt31gmg030a	1,000	ud	Grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero	59,95	59,95	
mt30lla030	2,000	ud	Llave de regulación de 1/2"	16,26	32,52	
mt30sif020a	1,000	ud	Sifón botella sencillo de 1 1/2" para fregadero	4,07	4,07	
M.O.FON	0,690	h	Mano de obra fontanería	38,48	26,55	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	223,00	4,46	
			Suma la partida			227,50
			Costes indirectos		5,00%	11,38
			TOTAL PARTIDA			**238,88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SCF020		**ud**	**Lavadero**			
			Lavadero de porcelana sanitaria, color blanco, de 600x390x360 mm, con mueble soporte de tablero aglomerado, de 378x555x786 mm, equipado con grifería, gama básica, compuesta de caño giratorio superior, con aireador, con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.			
mt30lar010a	1,000	ud	Lavadero de porcelana sanitaria	80,95	80,95	
mt30lar012a	1,000	ud	Mueble soporte de tablero aglomerado	45,12	45,12	
mt31gcg060a	1,000	ud	Grifería con montura convencional para lavadero	40,35	40,35	
mt30dla010a	1,000	ud	Desagüe curvo registrable con sifón de botella	3,52	3,52	
M.O.FON	0,600	h	Mano de obra fontanería	38,48	23,09	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	193,00	3,86	
			Suma la partida			196,89
			Costes indirectos		5,00%	9,84
			TOTAL PARTIDA			**206,73**

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

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 05.SEG Seguridad y salud laboral						
YMM010		**ud**	**Botiquín de emergencia**			
			Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.			
mt50eca010	1,000	ud	Botiquín de urgencia	104,61	104,61	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	104,60	2,09	
			Suma la partida			106,70
			Costes indirectos		5,00%	5,34
			TOTAL PARTIDA			**112,04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

YPC005		**ud**	**Aseo portátil**			
			Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.			
mt50cas005a	0,666	ud	Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno	113,21	75,40	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	75,40	1,51	
			Suma la partida			76,91
			Costes indirectos		5,00%	3,85
			TOTAL PARTIDA			**80,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

YSS020		**ud**	**Cartel indicativo de peligro**			
			Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.			
mt50les020a	0,333	ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC, serigrafiado	15,48	5,15	
mt50spr046	6,000	ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm	0,04	0,24	
MO120	0,200	h	Peón de seguridad y salud	18,29	3,66	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	9,10	0,18	
			Suma la partida			9,23
			Costes indirectos		5,00%	0,46
			TOTAL PARTIDA			**9,69**

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

YSB015		**ud**	**Baliza luminosa**			
			Suministro, montaje y desmontaje de baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led, de 1,2 m de altura, amortizable en 10 usos, alimentada por 2 pilas de 6 V 4R25. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.			
mt50bal040b	0,100	ud	Baliza luminosa intermitente para señalización	20,20	2,02	
mt50bal041a	2,000	ud	Pila de 6V tipo 4R25 estándar	6,48	12,96	
MO120	0,100	h	Peón de seguridad y salud	18,29	1,83	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	16,80	0,34	
			Suma la partida			17,15
			Costes indirectos		5,00%	0,86
			TOTAL PARTIDA			**18,01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
YSB135		ud	**Valla trasladable** Delimitación provisional de zona de obras mediante vallado perimetral formado por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos. Incluso malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas y montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.			
mt50spv020	0,060	ud	Valla trasladable de 3,50x2,00 m	44,28	2,66	
mt50spv025	0,080	ud	Base prefabricada de hormigón	6,91	0,55	
mt50spr050	2,000	m²	Lona de polietileno de alta densidad	0,63	1,26	
M.O.SEG	0,200	h	Mano de obra seguridad y salud	37,77	7,55	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	12,00	0,24	
			Suma la partida			12,26
			Costes indirectos		5,00%	0,61
			TOTAL PARTIDA			**12,87**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 06.GES Gestión de residuos	
TOTAL CAPÍTULO 06.GES Gestión de residuos	**232,01**
TOTAL	**13.683,68**

1.5.- Resumen de presupuesto

CAPITULO	RESUMEN		EUROS	%
01.ILU	Instalación de iluminación		3.408,51	24,91
02.BT	Instalación de electricidad		2.493,25	18,22
03.FON	Instalación de suministro de agua		2.948,23	21,55
04.SAN	Instalación de evacuación de aguas		4.302,00	31,44
05.SEG	Seguridad y salud laboral		299,68	2,19
06.GES	Gestión de residuos		232,01	1,70
		TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**13.683,68**	
	13,00% Gastos generales	1.778,88		
	*0,17% Beneficio industrial	23,40		
		SUMA DE G.G. y B.I.	1.802,28	
	21,00% I.V.A.		3.252,05	
		TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**18.738,01**	
		TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**18.738,01**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DIECIOCHO MIL SETECIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con UN CÉNTIMOS

MÁLAGA, a 1 de junio de 2023.

El promotor **La dirección facultativa**

* Repercusión unitaria sobre el beneficio industrial (estimando en diez unidades la venta de esta solución).

2.- Instalaciones sin conexión a redes

Es este apartado se procede a incluir los presupuestos obtenidos para una solución de vivienda aislada, es decir, ninguna de las instalaciones dispone de las conexiones “típicas” a las redes públicas. Por lo que, es una solución de total autoabastecimiento.

2.1.- Cuadro de precios de materiales

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
CONPRESFLU	1,000	ud	Controlador de presión FLUMATIC 230V	47,30	47,30
			Grupo CON		**47,30**
DEP1000A	1,000	ud	Depósito cónico	479,20	479,20
			Grupo DEP		**479,20**
DN570B	6,000	ud	Philips DN570B PSE-E LED20S/827 WR PG	117,49	704,94
			Grupo DN5		**704,94**
ENVFILT	1,000	ud	Envase para doble filtro fabricado en PET	43,99	43,99
			Grupo ENV		**43,99**
FILTANT	1,000	ud	Filtro antimicrobiano de polipropileno de 5 micras	4,48	4,48
FILTCAR	1,000	ud	Filtro carbón block 10"	7,87	7,87
			Grupo FIL		**12,35**
GD601B	4,000	ud	Philips GD601B PSE-E LED27S/930 VWB	176,72	706,88
			Grupo GD6		**706,88**
RC362B	5,000	ud	Philips RC362B G2 PSD W62L62 LED28S/840	145,77	728,85
			Grupo RC3		**728,85**
RC402B	4,000	ud	Philips RC402B PSD W31L125 LED36S/830	198,23	792,92
			Grupo RC4		**792,92**
Z2Z210	2,200	m	Cable H1Z2Z2 1,5/1,5kV 10 mm2	2,55	5,61
Z2Z22.5	24,030	m	Cable H1Z2Z2 1,5/1,5kV 2,5 mm2	1,07	25,71
Z2Z250	5,190	m	Cable H1Z2Z2 1,5/1,5kV 50 mm2	5,26	27,30
Z2Z26	3,020	m	Cable H1Z2Z2 1,5/1,5kV 6 mm2	1,89	5,71
			Grupo Z2Z		**64,33**
mt01ara010	4,383	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia	14,30	62,67
mt01ard030b	9,095	t	Grava filtrante sin clasificar	18,94	172,26
			Grupo mt0		**234,93**
mt10hmf010tLb	2,015	m³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central	73,13	147,33
mt11ade100a	0,116	kg	Lubricante para unión mediante junta elástica	22,45	2,61
mt11arp010b	3,000	ud	Arqueta registrable de polipropileno, con fondo precortado	59,98	179,94
mt11arp040b	2,000	ud	Placa para sifonar de polipropileno para arquetas de saneamiento	15,43	30,86
mt11arp050d	3,000	ud	Tapa de PVC para arquetas 40x40x40 cm con cierre hermético	40,04	120,12
mt11ppl030a	1,000	ud	Codo 87°30' de PVC liso, D=125 mm	9,63	9,63
mt11tdv015a	31,447		Tubo ranurado de PVC de doble pared SN-4 110 mm	6,00	188,68
mt11tpb020j	9,566	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión SN-4	3,99	38,17
mt11tpb020j2	6,038	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión SN-4	1,99	12,01
mt11var009	0,407	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo materiales PVC	16,54	6,73
mt11var010	0,203	l	Adhesivo para tubos y accesorios PVC	22,91	4,65
mt14gsa020ce	61,043	m²	Geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster	0,81	49,45
mt17coe070dd	35,700	m	Coquilla elastomérica de 16 mm de diámetro interior	15,32	546,92
mt17coe110	0,612	l	Adhesivo para coquilla elastomérica	19,01	11,63
			Grupo mt1		**1.348,75**
mt30dla010a	1,000	ud	Desagüe curvo registrable con sifón de botella	3,52	3,52
mt30dpd010c	1,000	ud	Desagüe para plato de ducha con orificio de 90 mm	68,12	68,12
mt30fxs010m	1,000	ud	Fregadero de acero inoxidable	99,95	99,95
mt30lar010a	1,000	ud	Lavadero de porcelana sanitaria	80,95	80,95
mt30lar012a	1,000	ud	Mueble soporte de tablero aglomerado	45,12	45,12
mt30lla010	8,000	ud	Llave de regulación de 1/2"	12,70	101,60
mt30lla020	2,000	ud	Llave de regulación de 1/2"	23,20	46,40
mt30lla030	2,000	ud	Llave de regulación de 1/2"	16,26	32,52
mt30lps010aa	3,000	ud	Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal	40,95	122,85
mt30par003ba	1,000	ud	Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria	89,99	89,99
mt30sif020a	1,000	ud	Sifón botella sencillo de 1 1/2" para fregadero	4,07	4,07
mt30smr019a	2,000	ud	Taza de inodoro d tanque bajo	79,91	159,82
mt30smr021a	2,000	ud	Cisterna de inodoro, de doble descarga	69,27	138,54
mt30smr022a	2,000	ud	Asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada	50,19	100,38
mt30smr029a	1,000	ud	Bidé, de porcelana sanitaria	49,99	49,99
mt30smr031a	1,000	ud	Tapa de bidé, de caída amortiguada	40,52	40,52

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
mt30smr500	2,000	ud	Codo para evacuación vertical del inodoro	15,26	30,52
mt30www005	0,072	ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente	7,50	0,54
mt30www010	3,000	ud	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario	1,05	3,15
mt31gcg060a	1,000	ud	Grifería con montura convencional para lavadero	40,35	40,35
mt31gmg010a	3,000	ud	Grifería monomando con cartucho cerámico	39,95	119,85
mt31gmg030a	1,000	ud	Grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero	59,95	59,95
mt31gmo032a	1,000	ud	Grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico	119,52	119,52
mt31gmo111a	1,000	ud	Grifería monomando de repisa para bidé, con cartucho cerámico	89,99	89,99
mt33gbg100a	9,000	ud	Interruptor unipolar (1P) para empotrar, gama básica, 10AX	3,08	27,72
mt33gbg105a	9,000	ud	Tecla simple, para interruptor/conmutador, gama básica, de color	1,69	15,21
mt33gbg520a	2,000	ud	Base múltiple 6 tomas de corriente	47,99	95,98
mt33gbg950a	9,000	ud	Marco embellecedor para 1 elemento, gama básica, de color blanco	1,94	17,46
mt33gmg105a	2,000	ud	Tecla simple, para interruptor/conmutador, gama media, blanco	1,90	3,80
mt33gmg300a	2,000	ud	Conmutador de cruce empotrado, gama media, 10AX	14,96	29,92
mt33gmg510a	19,000	ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T)	4,61	87,59
mt33gmg515a	19,000	ud	Tapa para base de toma de corriente con contacto de tierra (2p+T	2,75	52,25
mt33gmg840a	1,000	ud	Zumbador para empotrar, gama media, tensión nominal 230 V	19,34	19,34
mt33gmg845a	1,000	ud	Tapa con rejilla para zumbador, gama media, de color blanco	2,29	2,29
mt33gmg950a	22,000	ud	Marco embellecedor para 1 elemento, gama media, de color blanco	2,46	54,12
mt33seg215a	22,000	ud	Toma para registro de BAT o toma de usuario con tapa	3,79	83,38
mt35afg010yi	1,000	ud	Batería de GEL 48V 968Ah BAE C100	8.696,95	8.696,95
mt35aia010a	58,640	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, 16 mm	0,37	21,70
mt35aia010b	68,530	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, 20 mm	0,42	28,78
mt35aia010c	15,200	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, 25 mm	0,55	8,36
mt35aia070ab	4,350	m	Tubo curvable de PE de doble pared 50 mm	2,84	12,35
mt35aia070af	8,000	m	Tubo curvable de PE de doble pared 110 mm	7,20	57,60
mt35amc010gg	2,000	ud	Interruptor automático magnetotérmico 50A 6kA	47,56	95,12
mt35caj010a	22,000	ud	Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar	0,17	3,74
mt35cgm021CCC	2,000	ud	Interruptor automático magnetotérmico 2P/6kA/16A	12,66	25,32
mt35cgm021DDD	1,000	ud	Interruptor automático magnetotérmico 2P/6kA/20A	13,59	13,59
mt35cgm021EEE	2,000	ud	Interruptor automático magnetotérmico 2P/6kA/25A	14,08	28,16
mt35cgm021acb	1,000	ud	Interruptor general de corte y limitador de sobretensiones 25A	69,90	69,90
mt35cgm021bbb	1,000	ud	Interruptor automático magnetotérmico 2P/6kA/10A	12,43	12,43
mt35cgm029ab	1,000	ud	Interruptor diferencial instantáneo 2P/40A/30mA	93,73	93,73
mt35cgm040m	1,000	ud	Caja empotrable con puerta opaca	27,98	27,98
mt35cun010d1	1,400		Cable unipolar RZ1-K (AS) 4 mm2	1,17	1,64
mt35cun030c	4,350	m	Cable unipolar RZ1-K CU XLPE 0,6/1 kV 6 mm²	1,60	6,96
mt35cun040aa	58,640	m	Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 1,5 mm²	0,40	23,46
mt35cun040ab	55,840	m	Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 2,5 mm²	0,66	36,85
mt35cun040ac	14,690	m	Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 4 mm²	1,06	15,57
mt35cun040ad	15,200	ud	Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 6 mm²	1,55	23,56
mt35ifg020e	1,000	ud	Inversor monofásico de potencia máxima de salida 6kVA	1.239,51	1.239,51
mt35rfg010a	1,000	ud	Regulador de carga MPPT 200A	1.682,45	1.682,45
mt35sol006	1,000	ud	Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico	254,39	254,39
mt35sol030aCC	6,000	ud	Módulo solar fotovoltaico 545W	172,00	1.032,00
mt35www010	12,000	ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas	1,48	17,76
mt35www030	12,350	m	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura	0,25	3,09
mt36bom020	1,000	ud	Accesorios para instalación de bomba sumergible portátil	22,45	22,45
mt36bom060b	1,000	ud	Conexión a la red eléctrica de bomba sumergible portátil	5,00	5,00
mt36bom060b47	1,000	ud	Interruptor flotador	16,99	16,99
mt36bom060b56	1,000	ud	Caja de control para bomba sumergible	41,90	41,90
mt36bse006a	1,000	ud	Regulador de nivel para aguas limpias	22,31	22,31
mt36bse150aaa	1,000	ud	Electrobomba sumergible 0,5 C.V.	400,95	400,95
mt36bsj010a	1,000		Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, salida 50 mm	7,78	7,78
mt36tip410f	6,000	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra	0,30	1,80
mt36tit010ac	2,877	m	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor	1,44	4,14
mt36tit010bc	2,363	m	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor	1,83	4,32
mt36tit010cc	1,218	m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor	2,33	2,84
mt36tit010gc	1,334	m	Tubo de PVC, serie B, de 100 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor	5,39	7,19
mt36tit010gi	6,000	m	ubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro	6,86	41,16
mt36tit400a	2,740	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción de tuberías	0,08	0,22
mt36tit400b	2,250	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción de tuberías	0,10	0,23
mt36tit400c	1,160	ud	Matrial auxiliar para montaje y sujeción de tuberías	0,13	0,15
mt36tit400g	1,270	ud	Material auxiliar para montaje y sueción de tuberías	0,30	0,38

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
mt36tvg010fe	1,300	m	Tubo de PVC, de 110 mm de diámetro y 1,4 mm de espesor	3,29	4,28
mt36tvg400f	1,300	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción de las tuberías	0,41	0,53
mt36vpj030c	1,000		Sombrerete de ventilación de PVC, de 110 mm	18,25	18,25
mt36www005a	3,000	ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, de PVC, serie B	3,89	11,67
mt36www005b	1,000	ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, de PVC, serie B	10,95	10,95
mt37avj010a	6,000	ud	Válvula de esfera de policloruro de vinilo clorado (PVC-C)	54,87	329,22
mt37avj010c	5,000	ud	Válvula de esfera de policloruro de vinilo clorado (PVC-C)	61,47	307,35
mt37bce005a	1,000	ud	Bomba centrífuga de 0,5 C.V.	116,10	116,10
mt37sve010b	2,000	ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2"	4,95	9,90
mt37svs050a	1,000	ud	Válvula de seguridad antirretorno	6,24	6,24
mt37tpa020cba	22,980	m	Tubo de polietileno PE 100 de 25 mm de diámetro	1,06	24,36
mt37tpb010aa	3,000	ud	Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 20 mm	2,53	7,59
mt37tpb010aa1	10,000	ud	Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 16 mm	2,10	21,00
mt37tpb010bb	7,000	ud	Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 25 mm	3,12	21,84
mt37tpb030bbb	3,000	ud	Te de polipropileno de 25 mm diámetro	4,68	14,04
mt37tpb034aa	1,000	ud	Te con reducción en un extremo y en la derivación	4,68	4,68
mt37tpb210ii	2,000	ud	Codo 90° de polietileno	74,75	149,50
mt37tpu010acH	35,630	m	Tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 16 mm	6,10	217,34
mt37tvg010ac	29,440	m	Tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm	8,18	240,82
mt37tvg010acZ	14,030	m	Tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 20 mm	7,52	105,51
mt37tvg400a	64,525	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de tuberías	0,23	14,84
mt37www010	11,000	ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería	1,40	15,40
mt38tew010a	4,000	ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro	8,00	32,00
mt38tew021hh	1,000	ud	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical	188,72	188,72
mt38www011	1,000	ud	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,45	1,45
			Grupo mt3		**18.123,61**
mt46fsp100g	1,000	ud	Fosa séptica EPURBLOCK 2000 L	777,00	777,00
			Grupo mt4		**777,00**
mt50bal040b	0,200	ud	Baliza luminosa intermitente para señalización	20,20	4,04
mt50bal041a	4,000	ud	Pila de 6V tipo 4R25 estándar	6,48	25,92
mt50cas005a	0,666	ud	Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno	113,21	75,40
mt50les020a	0,666	ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC, serigrafiado	15,48	10,31
mt50spr046	12,000	ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm	0,04	0,48
mt50spr050	8,000	m²	Lona de polietileno de alta densidad	0,63	5,04
mt50spv020	0,240	ud	Valla trasladable de 3,50x2,00 m	44,28	10,63
mt50spv025	0,320	ud	Base prefabricada de hormigón	6,91	2,21
			Grupo mt5		**134,03**
			TOTAL		**24.199,07**

2.2.- Cuadro de precios de mano de obra

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MO003	25,131	h	Oficial 1º Electricista	20,00	502,62
MO006	0,300	h	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección	20,00	6,00
MO008	33,766	h	Oficial 1ª fontanero	20,00	675,32
MO009	6,281	h	Oficial 1ª instalador de captadores solares	20,00	125,63
MO020	21,390	h	Oficial 1º Construcción	19,46	416,25
MO054	2,890	h	Oficial 1º montador de aislamientos	20,00	57,80
MO056	2,860	h	Ayudante instalador de telecomunicaciones	18,48	52,85
			Grupo MO0		**1.836,47**
MO101	2,890	h	Ayudante montador de aislamientos	18,51	53,49
MO102	17,861	h	Ayudante Electricista	18,30	326,85
MO105	0,300	h	Ayudante instalador de redes y equipos de detección	18,48	5,54
MO107	27,266	h	Ayudante fontanero	18,48	503,88
MO108	6,281	h	Ayudante instalador de captadores solares	18,48	116,08
MO113	31,899	h	Peón ordinario construcción	18,27	582,79
MO119	0,800	h	Oficial 1º Seguridad y Salud	19,48	15,58
MO120	1,400	h	Peón de seguridad y salud	18,29	25,61
			Grupo MO1		**1.629,83**
			TOTAL		**3.466,31**

2.3.- Cuadro de precios de maquinaria

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
mq01exn020b	15,078	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos 115 kW	54,36	819,62
mq02cia020j	0,036	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad	118,90	4,32
mq02rop020	2,814	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3,92	11,03
mq04dua020b	0,370	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	10,38	3,84
			Grupo mq0		**838,81**
			TOTAL		**838,81**

2.4.- Cuadro de precios descompuestos

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01.ILU Instalación de iluminación						
01.DN570B		**ud**	**Philips DN570B PSE-E LED20S/827 WR PG**			
			Luminaria circular fija de techo de 18,8 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 66°, aro embellecedor de plástico, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 1900 lúmenes, grado de protección IP54, con flejes de fijación, para empotrar.			
DN570B	1,000	ud	Philips DN570B PSE-E LED20S/827 WR PG	117,49	117,49	
M.O.ELE	0,300	h	Mano de obra de electricista	38,30	11,49	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	129,00	2,58	
			Suma la partida			131,56
			Costes indirectos		5,00%	6,58
			TOTAL PARTIDA			**138,14**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS						
01.GD601B		**ud**	**Philips GD601B PSE-E LED27S/930 VWB**			
			Luminaria lineal de techo, no regulable, con cuerpo de aluminio extruido de color blanco, de 25,5 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED LED930, temperatura de color 4000 K, difusor de policarbonato opal color hielo, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2705 lúmenes, grado de protección IP20.			
GD601B	1,000	ud	Philips GD601B PSE-E LED27S/930 VWB	176,72	176,72	
M.O.ELE	0,400	h	Mano de obra de electricista	38,30	15,32	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	192,00	3,84	
			Suma la partida			195,88
			Costes indirectos		5,00%	9,79
			TOTAL PARTIDA			**205,67**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
01.RC362B		**ud**	**Philips RC362B G2 PSD W62L62 LED28S/840**			
			Luminaria fija de techo tipo Downlight, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco acabado mate, no regulable, de 22.2 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 72°, marco embellecedor, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2797 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación, para empotrar.			
RC362B	1,000	ud	Philips RC362B G2 PSD W62L62 LED28S/840	145,77	145,77	
M.O.ELE	0,300	h	Mano de obra de electricista	38,30	11,49	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	157,30	3,15	
			Suma la partida			160,41
			Costes indirectos		5,00%	8,02
			TOTAL PARTIDA			**168,43**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS						
01.RC402B		**ud**	**Philips RC402B PSD W31L125 LED36S/830**			
			Luminaria fija de techo de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco acabado mate, no regulable, de 32,5 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 72°, marco embellecedor, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 3598 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación. Instalación empotrada.			
RC402B	1,000	ud	Philips RC402B PSD W31L125 LED36S/830	198,23	198,23	
M.O.ELE	0,400	h	Mano de obra de electricista	38,30	15,32	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	213,60	4,27	
			Suma la partida			217,82
			Costes indirectos		5,00%	10,89
			TOTAL PARTIDA			**228,71**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02.BT Instalación de electricidad						
IEI015		**ud**	**Caja general de mando y protección**			
mt35cgm040m	1,000	ud	Caja empotrable con puerta opaca	27,98	27,98	
mt35cgm021acb	1,000	ud	Interruptor general de corte y limitador de sobretensiones 25A	69,90	69,90	
mt35cgm029ab	1,000	ud	Interruptor diferencial instantáneo 2P/40A/30mA	93,73	93,73	
mt35cgm021bbb	1,000	ud	Interruptor automático magnetotérmico 2P/6kA/10A	12,43	12,43	
mt35cgm021CCC	2,000	ud	Interruptor automático magnetotérmico 2P/6kA/16A	12,66	25,32	
mt35cgm021DDD	1,000	ud	Interruptor automático magnetotérmico 2P/6kA/20A	13,59	13,59	
mt35cgm021EEE	2,000	ud	Interruptor automático magnetotérmico 2P/6kA/25A	14,08	28,16	
mt35www010	2,000	ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas	1,48	2,96	
M.O.ELE	1,800	h	Mano de obra de electricista	38,30	68,94	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	343,00	6,86	
			Suma la partida			349,87
			Costes indirectos		5,00%	17,49
			TOTAL PARTIDA			**367,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

IEH012		**m**	**Cable unipolar XZ1 AL XLPE 0,6/1 kV 50 mm²**			
			Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 50 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
mt35cun110d	1,000	m	Cable unipolar XZ1 AL XLPE 0,6/1 kV 50 mm²	1,08	1,08	
M.O.ELE	0,065	h	Mano de obra de electricista	38,30	2,49	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	3,60	0,07	
			Suma la partida			3,64
			Costes indirectos		5,00%	0,18
			TOTAL PARTIDA			**3,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

IEH015		**m**	**Cable unipolar RZ1-K CU XLPE 0,6/1 kV 6 mm²**			
			Cable eléctrico multiconductor, Afumex Class 1000 V (AS) "PRYSMIAN", de fácil pelado y tendido (ahorro del 30% del tiempo de mano de obra), tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 2x6 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta y resistencia a los agentes químicos.			
mt35cun030c	1,000	m	Cable unipolar RZ1-K CU XLPE 0,6/1 kV 6 mm²	1,60	1,60	
M.O.ELE	0,023	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,88	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	2,50	0,05	
			Suma la partida			2,53
			Costes indirectos		5,00%	0,13
			TOTAL PARTIDA			**2,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

IEH0101.5		**m**	**Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 1,5 mm²**			
			Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
mt35cun040aa	1,000	m	Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 1,5 mm²	0,40	0,40	
M.O.ELE	0,010	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,38	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	0,80	0,02	
			Suma la partida			0,80
			Costes indirectos		5,00%	0,04
			TOTAL PARTIDA			**0,84**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IEH0102.5		**m**	**Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 2,5 mm²**			
			Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
mt35cun040ab	1,000	m	Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 2,5 mm²	0,66	0,66	
M.O.ELE	0,010	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,38	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	1,00	0,02	
			Suma la partida			1,06
			Costes indirectos		5,00%	0,05
			TOTAL PARTIDA			**1,11**

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

IEH0104		**m**	**Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 4 mm²**			
			Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
mt35cun040ac	1,000	m	Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 4 mm²	1,06	1,06	
M.O.ELE	0,010	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,38	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	1,40	0,03	
			Suma la partida			1,47
			Costes indirectos		5,00%	0,07
			TOTAL PARTIDA			**1,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

IEH0106		**m**	**Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 6 mm²**			
			Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
mt35cun040ad	1,000	ud	Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 6 mm²	1,55	1,55	
M.O.ELE	0,015	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,57	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	2,10	0,04	
			Suma la partida			2,16
			Costes indirectos		5,00%	0,11
			TOTAL PARTIDA			**2,27**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

IEO01016		**m**	**Tubo curvable de PVC, corrugado, 16 mm**			
			Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante.			
mt35aia010a	1,000	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, 16 mm	0,37	0,37	
M.O.ELE	0,020	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,77	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	1,10	0,02	
			Suma la partida			1,16
			Costes indirectos		5,00%	0,06
			TOTAL PARTIDA			**1,22**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

IEO01020		**m**	**Tubo curvable de PVC, corrugado, 20 mm**			
			Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante.			
mt35aia010b	1,000	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, 20 mm	0,42	0,42	
M.O.ELE	0,020	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,77	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	1,20	0,02	
			Suma la partida			1,21
			Costes indirectos		5,00%	0,06
			TOTAL PARTIDA			**1,27**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IEO01025		**m**	**Tubo curvable de PVC, corrugado, 25 mm**			
			Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante.			
mt35aia010c	1,000	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, 25 mm	0,55	0,55	
M.O.ELE	0,020	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,77	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	1,30	0,03	
			Suma la partida			1,35
			Costes indirectos		5,00%	0,07
			TOTAL PARTIDA			**1,42**

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

IEO01050		**m**	**Tubo curvable de PE de doble pared 50 mm**			
			Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.			
mt01ara010	0,058	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia	14,30	0,83	
mt35aia070ab	1,000	m	Tubo curvable de PE de doble pared 50 mm	2,84	2,84	
mt35www030	1,000	m	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura	0,25	0,25	
mq04dua020b	0,006	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	10,38	0,06	
mq02rop020	0,044	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3,92	0,17	
mq02cia020j	0,001	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad	118,90	0,12	
M.O.CON	0,043	h	Mano de obra construcción	37,73	1,62	
M.O.ELE	0,025	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,96	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	6,90	0,14	
			Suma la partida			6,99
			Costes indirectos		5,00%	0,35
			TOTAL PARTIDA			**7,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

IEO010110		**m**	**Tubo curvable de PE de doble pared 110 mm**			
			Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.			
mt01ara010	0,068	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia	14,30	0,97	
mt35aia070af	1,000	m	Tubo curvable de PE de doble pared 110 mm	7,20	7,20	
mt35www030	1,000	m	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura	0,25	0,25	
mq04dua020b	0,007	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	10,38	0,07	
mq02rop020	0,051	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3,92	0,20	
mq02cia020j	0,001	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad	118,90	0,12	
M.O.CON	0,053	h	Mano de obra construcción	37,73	2,00	
M.O.ELE	0,033	h	Mano de obra de electricista	38,30	1,26	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	12,10	0,24	
			Suma la partida			12,31
			Costes indirectos		5,00%	0,62
			TOTAL PARTIDA			**12,93**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ILI020		**ud**	**Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar**			
			Registro de toma, formado por caja universal, con enlace por los 2 lados y toma para registro de BAT o toma de usuario, gama media, con tapa ciega de color blanco y bastidor con garras, en previsión de nuevos servicios. Instalación empotrada. Incluso accesorios, piezas especiales y fijaciones.			
mt35caj010a	1,000	ud	Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar	0,17	0,17	
mt33seg215a	1,000	ud	Toma para registro de BAT o toma de usuario con tapa	3,79	3,79	
MO056	0,130	h	Ayudante instalador de telecomunicaciones	18,48	2,40	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	6,40	0,13	
				Suma la partida		6,49
				Costes indirectos	5,00%	0,32
				TOTAL PARTIDA		**6,81**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

IOD025		**ud**	**Caja de derivación 100x50x45mm**			
			Caja de derivación ciega, rectangular, de 100x50x45 mm, con 6 entradas troqueladas y tapa de registro con garras metálicas. Instalación empotrada. Incluso regletas de conexión.			
mt35caj021a	1,000	ud	Caja de derivación ciega, de 100x50x45 mm, con 6 entradas	0,75	0,75	
M.O.RED	0,100	h	Mano de obra instalador redes	38,48	3,85	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	4,60	0,09	
				Suma la partida		4,69
				Costes indirectos	5,00%	0,23
				TOTAL PARTIDA		**4,92**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

IEM020		**ud**	**Interruptor empotrado**			
			Interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.			
mt33gbg100a	1,000	ud	Interruptor unipolar (1P) para empotrar, gama básica, 10AX	3,08	3,08	
mt33gbg105a	1,000	ud	Tecla simple, para interruptor/conmutador, gama básica, de color	1,69	1,69	
mt33gbg950a	1,000	ud	Marco embellecedor para 1 elemento, gama básica, de color blanco	1,94	1,94	
MO003	0,190	h	Oficial 1º Electricista	20,00	3,80	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	10,50	0,21	
				Suma la partida		10,72
				Costes indirectos	5,00%	0,54
				TOTAL PARTIDA		**11,26**

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

IEM040		**ud**	**Conmutador de cruce empotrado**			
			Conmutador de cruce, gama media, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.			
mt33gmg300a	1,000	ud	Conmutador de cruce empotrado, gama media, 10AX	14,96	14,96	
mt33gmg105a	1,000	ud	Tecla simple, para interruptor/conmutador, gama media, blanco	1,90	1,90	
mt33gmg950a	1,000	ud	Marco embellecedor para 1 elemento, gama media, de color blanco	2,46	2,46	
MO003	0,190	h	Oficial 1º Electricista	20,00	3,80	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	23,10	0,46	
				Suma la partida		23,58
				Costes indirectos	5,00%	1,18
				TOTAL PARTIDA		**24,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IEM090		**ud**	**Zumbador empotrado**			
			Zumbador, gama media, tensión de alimentación 230 V, con tapa con rejilla, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.			
mt33gmg840a	1,000	ud	Zumbador para empotrar, gama media, tensión nominal 230 V	19,34	19,34	
mt33gmg845a	1,000	ud	Tapa con rejilla para zumbador, gama media, de color blanco	2,29	2,29	
mt33gmg950a	1,000	ud	Marco embellecedor para 1 elemento, gama media, de color blanco	2,46	2,46	
MO003	0,190	h	Oficial 1º Electricista	20,00	3,80	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	27,90	0,56	
			Suma la partida			28,45
			Costes indirectos		5,00%	1,42
			TOTAL PARTIDA			**29,87**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

IEM060		**ud**	**Base de toma de corriente empotrada**			
			Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama media, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco; instalación empotrada.			
mt33gmg510a	1,000	ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T)	4,61	4,61	
mt33gmg515a	1,000	ud	Tapa para base de toma de corriente con contacto de tierra (2p+T	2,75	2,75	
mt33gmg950a	1,000	ud	Marco embellecedor para 1 elemento, gama media, de color blanco	2,46	2,46	
MO003	0,190	h	Oficial 1º Electricista	20,00	3,80	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	13,60	0,27	
			Suma la partida			13,89
			Costes indirectos		5,00%	0,69
			TOTAL PARTIDA			**14,58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

IEM060666		**ud**	**Base múltiple 6 tomas de corriente**			
			Regleta con 6 Tomas + 4 USB Salidas BESTEK Regleta Enchufes Múltiples con Proteccion Sobretensión y Sobrecarga, 6 Interruptor Independiente			
mt33gbg520a	1,000	ud	Base múltiple 6 tomas de corriente	47,99	47,99	
MO003	0,190	h	Oficial 1º Electricista	20,00	3,80	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	51,80	1,04	
			Suma la partida			52,83
			Costes indirectos		5,00%	2,64
			TOTAL PARTIDA			**55,47**

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

mt35www010		**ud**	**Material auxiliar para instalaciones eléctricas**			
			Sin descomposición			1,48
			Costes indirectos		5,00%	0,07
			TOTAL PARTIDA			**1,55**

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

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 03.FON Instalación de suministro de agua						
IFI005		**m**	**Tubería de 16 mm para instalación interior**			
			Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 16 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 1,8 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
mt37tvg400a	0,650	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de tuberías	0,23	0,15	
mt37tpu010acH	1,000	m	Tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 16 mm	6,10	6,10	
M.O.FON	0,050	h	Mano de obra fontanería	38,48	1,92	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	8,20	0,16	
			Suma la partida			8,33
			Costes indirectos		5,00%	0,42
			TOTAL PARTIDA			**8,75**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
IFI00520		**m**	**Tubería de 20 mm para instalación interior**			
			Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 20 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 2,3 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
mt37tvg400a	0,850	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de tuberías	0,23	0,20	
mt37tvg010acZ	1,000	m	Tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 20 mm	7,52	7,52	
M.O.FON	0,050	h	Mano de obra fontanería	38,48	1,92	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	9,60	0,19	
			Suma la partida			9,83
			Costes indirectos		5,00%	0,49
			TOTAL PARTIDA			**10,32**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS						
IFI00525		**m**	**Tubería de 25 mm para instalación interior**			
			Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 1,9 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
mt37tvg400a	1,000	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de tuberías	0,23	0,23	
mt37tvg010ac	1,000	m	Tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm	8,18	8,18	
M.O.FON	0,050	h	Mano de obra fontanería	38,48	1,92	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	10,30	0,21	
			Suma la partida			10,54
			Costes indirectos		5,00%	0,53
			TOTAL PARTIDA			**11,07**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SIETE CÉNTIMOS						
ICA010		**ud**	**Termo eléctrico 80 L Bosch**			
			Termo eléctrico Bosch Tronic 4000 fabricado en acero esmaltado de color blanco y forma cilíndrica. Con capacidad para 80 litros, el termo está indicado para un hogar en el que convivan 3 personas. Se coloca verticalmente en la pared con la ayuda del equipamiento suministrado. Posee una potencia general de 2.000 W y una potencia de calefacción de 2 kW. Gracias a su función 'smart', ahorrarás un 53% de energía y aprenderás nuevos hábitos de consumo. Su display LCD permite que su uso sea fácil, intuitivo y sencillo. Además, cuenta con protección anticorrosión e accesorios de montaje, manguitos y válvula de seguridad. Medidas: 45,7 x 82,3 x 45,7 cm (ancho x alto x fondo).			
mt38tew021hh	1,000	ud	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical	188,72	188,72	
mt38tew010a	2,000	ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro	8,00	16,00	
mt37sve010b	2,000	ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2"	4,95	9,90	
mt37svs050a	1,000	ud	Válvula de seguridad antirretorno	6,24	6,24	
mt38www011	1,000	ud	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,45	1,45	
M.O.FON	0,810	h	Mano de obra fontanería	38,48	31,17	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	253,50	5,07	
			Suma la partida			258,55
			Costes indirectos		5,00%	12,93
			TOTAL PARTIDA			**271,48**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IUA025TE		**ud**	**Accesorio te con reducción de polipropileno**			
			Te con reducción en un extremo y en la derivación, de polipropileno, para unión a compresión, de 25 mm de diámetro nominal, en un extremo y 20 mm de diámetro nominal, en el otro extremo y en la derivación.			
mt37tpb034aa	1,000	ud	Te con reducción en un extremo y en la derivación	4,68	4,68	
M.O.FON	0,110	h	Mano de obra fontanería	38,48	4,23	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	8,90	0,18	
			Suma la partida			9,09
			Costes indirectos		5,00%	0,45
			TOTAL PARTIDA			**9,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

IUA025		**ud**	**Accesorio te polipropileno**			
			Te de polipropileno, para unión a compresión, de 25 mm de diámetro nominal, PN=16 atm.			
mt37tpb030bbb	1,000	ud	Te de polipropileno de 25 mm diámetro	4,68	4,68	
M.O.FON	0,110	h	Mano de obra fontanería	38,48	4,23	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	8,90	0,18	
			Suma la partida			9,09
			Costes indirectos		5,00%	0,45
			TOTAL PARTIDA			**9,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

IUA025C16		**ud**	**Codo 90º de polipropileno 16 mm**			
			Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 16 mm de diámetro nominal, PN=16 atm.			
mt37tpb010aa1	1,000	ud	Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 16 mm	2,10	2,10	
M.O.FON	0,110	h	Mano de obra fontanería	38,48	4,23	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	6,30	0,13	
			Suma la partida			6,46
			Costes indirectos		5,00%	0,32
			TOTAL PARTIDA			**6,78**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

IUA025C20		**ud**	**Codo 90º de polipropileno 20 mm**			
			Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 20 mm de diámetro nominal, PN=16 atm.			
mt37tpb010aa	1,000	ud	Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 20 mm	2,53	2,53	
M.O.FON	0,110	h	Mano de obra fontanería	38,48	4,23	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	6,80	0,14	
			Suma la partida			6,90
			Costes indirectos		5,00%	0,35
			TOTAL PARTIDA			**7,25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

IUA025C25		**ud**	**Codo 90º de polipropileno 25 mm**			
			Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 25 mm de diámetro nominal, PN=16 atm.			
mt37tpb010bb	1,000	ud	Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 25 mm	3,12	3,12	
M.O.FON	0,110	h	Mano de obra fontanería	38,48	4,23	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	7,40	0,15	
			Suma la partida			7,50
			Costes indirectos		5,00%	0,38
			TOTAL PARTIDA			**7,88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IFI00816		**ud**	**Llave de paso para tuberías de 16 mm**			
			Válvula de esfera de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 16 mm de diámetro, para unión encolada.			
mt37avj010a	1,000	ud	Válvula de esfera de policloruro de vinilo clorado (PVC-C)	54,87	54,87	
mt37www010	1,000	ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería	1,40	1,40	
M.O.FON	0,108	h	Mano de obra fontanería	38,48	4,16	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	60,40	1,21	
			Suma la partida			61,64
			Costes indirectos		5,00%	3,08
			TOTAL PARTIDA			**64,72**

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

IFI008		**ud**	**Llave de paso para tuberías de 25 mm**			
			Válvula de esfera de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm de diámetro, para unión encolada.			
mt37avj010c	1,000	ud	Válvula de esfera de policloruro de vinilo clorado (PVC-C)	61,47	61,47	
mt37www010	1,000	ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería	1,40	1,40	
M.O.FON	0,183	h	Mano de obra fontanería	38,48	7,04	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	69,90	1,40	
			Suma la partida			71,31
			Costes indirectos		5,00%	3,57
			TOTAL PARTIDA			**74,88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

NAA010		**m**	**Aislamiento térmico de tuberías**			
			Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.			
mt17coe070dd	1,050	m	Coquilla elastomérica de 16 mm de diámetro interior	15,32	16,09	
mt17coe110	0,018	l	Adhesivo para coquilla elastomérica	19,01	0,34	
M.O.AIS	0,085	h	Mano de obra de aislamiento	38,51	3,27	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	19,70	0,39	
			Suma la partida			20,09
			Costes indirectos		5,00%	1,00
			TOTAL PARTIDA			**21,09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

IUA020		**m**	**Tubo de polietileno 25 mm**			
			Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.			
mt37tpa020cba	1,000	m	Tubo de polietileno PE 100 de 25 mm de diámetro	1,06	1,06	
M.O.FON	0,028	h	Mano de obra fontanería	38,48	1,08	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	2,10	0,04	
			Suma la partida			2,18
			Costes indirectos		5,00%	0,11
			TOTAL PARTIDA			**2,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

AHB010		**ud**	**Pozo para abastecimiento de agua**			
mq12bau050a	1,000	ud	Revestimiento pozo	202,20	202,20	
M.O.CON	8,000	h	Mano de obra construcción	37,73	301,84	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	504,00	10,08	
			Suma la partida			514,12
			Costes indirectos		5,00%	25,71
			TOTAL PARTIDA			**539,83**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
UAB005		**ud**	**Electrobomba sumergible**			
			Electrobomba sumergible, para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en hierro fundido, con una potencia de 0,5 C.V., para una altura máxima de inmersión de 40 M. Alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, protección IP68, cable de conexión y cuadro eléctrico con doble condensador e interruptor automático magnetotérmico. Incluso accesorios, uniones y piezas especiales para la instalación de la electrobomba.			
mt36bse150aaa	1,000	ud	Electrobomba sumergible 0,5 C.V.	400,95	400,95	
mt36bse006a	1,000	ud	Regulador de nivel para aguas limpias	22,31	22,31	
mt36bom020	1,000	ud	Accesorios para instalación de bomba sumergible portátil	22,45	22,45	
mt36bom060b	1,000	ud	Conexión a la red eléctrica de bomba sumergible portátil	5,00	5,00	
mt36bom060b56	1,000	ud	Caja de control para bomba sumergible	41,90	41,90	
mt36bom060b47	1,000	ud	Interruptor flotador	16,99	16,99	
M.O.FON	8,000	h	Mano de obra fontanería	38,48	307,84	
MO003	1,000	h	Oficial 1º Electricista	20,00	20,00	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	837,40	16,75	
				Suma la partida		854,19
				Costes indirectos	5,00%	42,71
				TOTAL PARTIDA		**896,90**

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

DEP1000		**ud**	**Depósito de polipropileno de 1000 litros de capacidad**			
			El deposito conico 1000 litros de Aquaenergy están fabricados en Polietileno y tiene 1000 litros de capacidad de almacenaje de agua.			
DEP1000A	1,000	ud	Depósito cónico	479,20	479,20	
M.O.FON	0,100	h	Mano de obra fontanería	38,48	3,85	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	483,10	9,66	
				Suma la partida		492,71
				Costes indirectos	5,00%	24,64
				TOTAL PARTIDA		**517,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS DIECISIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

ICS019		**ud**	**Bomba centrifuga**			
			La Bomba Superficie Horizontal IDEAL 0.5 C.V. CPA 40M tiene una protección del motor IP54. Es una bomba diseñada para mover un gran caudal a una altura menor de 50 metros, con aspiración del líquido a menos de 8 metros. Es capaz de bombear hasta 3 m3/h.			
mt37bce005a	1,000	ud	Bomba centrífuga de 0,5 C.V.	116,10	116,10	
mt35cun040ab	2,000	m	Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 2,5 mm²	0,66	1,32	
M.O.FON	1,000	h	Mano de obra fontanería	38,48	38,48	
M.O.ELE	2,000	h	Mano de obra de electricista	38,30	76,60	
				Suma la partida		232,50
				Costes indirectos	5,00%	11,63
				TOTAL PARTIDA		**244,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con TRECE CÉNTIMOS

CONTPRESF		**ud**	**Controlador de presión**			
			Permite controlar bombas monofásicas, arrancando y parando el motor según la demanda que hagamos en el circuito del agua. Este presostato se instala justo a la salida de la bomba e incorpora un manómetro para que se pueda observar la presión en el circuito de agua. 230V.			
CONPRESFLU	1,000	ud	Controlador de presión FLUMATIC 230V	47,30	47,30	
M.O.FON	0,500	h	Mano de obra fontanería	38,48	19,24	
M.O.ELE	1,000	h	Mano de obra de electricista	38,30	38,30	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	104,80	2,10	
				Suma la partida		106,94
				Costes indirectos	5,00%	5,35
				TOTAL PARTIDA		**112,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOCE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
FILTAGUA		**ud**	**Filtro para agua**			
			Inlcuye envase para filtro y tornillos para su sujeción, así como filtro carbón block y filtro antimicrobiano de 10".			
ENVFILT	1,000	ud	Envase para doble filtro fabricado en PET	43,99	43,99	
FILTCAR	1,000	ud	Filtro carbón block 10"	7,87	7,87	
FILTANT	1,000	ud	Filtro antimicrobiano de polipropileno de 5 micras	4,48	4,48	
M.O.FON	0,660	h	Mano de obra fontanería	38,48	25,40	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	81,70	1,63	
				Suma la partida		83,37
				Costes indirectos	5,00%	4,17
				TOTAL PARTIDA		**87,54**

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

TFG-JJLR-22-23

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 04.SAN Instalación de evacuación de aguas						
ISB010		**m**	**Bajante 110 mm en el interior del edificio para aguas residuales**			
			Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
mt36tip410f	1,000	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra	0,30	0,30	
mt36tit010gi	1,000	m	ubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro	6,86	6,86	
mt11var009	0,032	l	Líquido limipiador para pegado mediante adhesivo materiales PVC	16,54	0,53	
mt11var010	0,016	l	Adhesivo para tubos y accesorios PVC	22,91	0,37	
M.O.FON	0,150	h	Mano de obra fontanería	38,48	5,77	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	13,80	0,28	
				Suma la partida		14,11
				Costes indirectos	5,00%	0,71
				TOTAL PARTIDA		**14,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

ISB040		**m**	**Tubería para ventilación primaria 110 mm**			
			Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 110 mm de diámetro y 1,4 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
mt36tvg400f	1,000	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción de las tuberías	0,41	0,41	
mt36tvg010fe	1,000	m	Tubo de PVC, de 110 mm de diámetro y 1,4 mm de espesor	3,29	3,29	
mt11var009	0,016	l	Líquido limipiador para pegado mediante adhesivo materiales PVC	16,54	0,26	
mt11var010	0,008	l	Adhesivo para tubos y accesorios PVC	22,91	0,18	
M.O.FON	0,105	h	Mano de obra fontanería	38,48	4,04	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	8,20	0,16	
				Suma la partida		8,34
				Costes indirectos	5,00%	0,42
				TOTAL PARTIDA		**8,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

ISB044		**ud**	**Terminal de aireación 110 mm**			
			Sombrerete de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.			
mt36vpj030c	1,000		Sombrerete de ventilación de PVC, de 110 mm	18,25	18,25	
mt11var009	0,008	l	Líquido limipiador para pegado mediante adhesivo materiales PVC	16,54	0,13	
mt11var010	0,004	l	Adhesivo para tubos y accesorios PVC	22,91	0,09	
M.O.FON	0,150	h	Mano de obra fontanería	38,48	5,77	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	24,20	0,48	
				Suma la partida		24,72
				Costes indirectos	5,00%	1,24
				TOTAL PARTIDA		**25,96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

ISD00532		**m**	**Red de pequeña evacuación 32 mm**			
			Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
mt36tit400a	1,000	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción de tuberías	0,08	0,08	
mt36tit010ac	1,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor	1,44	1,51	
mt11var009	0,020	l	Líquido limipiador para pegado mediante adhesivo materiales PVC	16,54	0,33	
mt11var010	0,010	l	Adhesivo para tubos y accesorios PVC	22,91	0,23	
M.O.FON	0,064	h	Mano de obra fontanería	38,48	2,46	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	4,60	0,09	
				Suma la partida		4,70
				Costes indirectos	5,00%	0,24
				TOTAL PARTIDA		**4,94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ISD00540		**m**	**Red de pequeña evacuación 40 mm**			
			Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
mt36tit400b	1,000	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción de tuberías	0,10	0,10	
mt36tit010bc	1,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor	1,83	1,92	
mt11var009	0,023	l	Líquido limipiador para pegado mediante adhesivo materiales PVC	16,54	0,38	
mt11var010	0,011	l	Adhesivo para tubos y accesorios PVC	22,91	0,25	
M.O.FON	0,064	h	Mano de obra fontanería	38,48	2,46	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	5,10	0,10	
			Suma la partida			5,21
			Costes indirectos		5,00%	0,26
			TOTAL PARTIDA			**5,47**

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

ISD00550		**m**	**Red de pequeña evacuación 50 mm**			
			Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
mt36tit400c	1,000	ud	Matrial auxiliar para montaje y sujeción de tuberías	0,13	0,13	
mt36tit010cc	1,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor	2,33	2,45	
mt11var009	0,025	l	Líquido limipiador para pegado mediante adhesivo materiales PVC	16,54	0,41	
mt11var010	0,013	l	Adhesivo para tubos y accesorios PVC	22,91	0,30	
M.O.FON	0,072	h	Mano de obra fontanería	38,48	2,77	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	6,10	0,12	
			Suma la partida			6,18
			Costes indirectos		5,00%	0,31
			TOTAL PARTIDA			**6,49**

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

ISD005100		**m**	**Red de pequeña evacuación 100 mm**			
			Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 100 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
mt36tit400g	1,000	ud	Material auxiliar para montaje y sueción de tuberías	0,30	0,30	
mt36tit010gc	1,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 100 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor	5,39	5,66	
mt11var009	0,040	l	Líquido limipiador para pegado mediante adhesivo materiales PVC	16,54	0,66	
mt11var010	0,020	l	Adhesivo para tubos y accesorios PVC	22,91	0,46	
M.O.FON	0,120	h	Mano de obra fontanería	38,48	4,62	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	11,70	0,23	
			Suma la partida			11,93
			Costes indirectos		5,00%	0,60
			TOTAL PARTIDA			**12,53**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

ISD008		**ud**	**Bote sifónico**			
			Suministro e instalación de bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).			
mt36bsj010a	1,000		Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, salida 50 mm	7,78	7,78	
M.O.FON	0,151	h	Mano de obra fontanería	38,48	5,81	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	13,60	0,27	
			Suma la partida			13,86
			Costes indirectos		5,00%	0,69
			TOTAL PARTIDA			**14,55**

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

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ASC010		**m**	**Colector enterrado 110 mm**			
			Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje.			
mt01ara010	0,299	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia	14,30	4,28	
mt11tpb020j	1,050	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión SN-4	3,99	4,19	
mt11ade100a	0,002	kg	Lubricante para unión mediante junta elástica	22,45	0,04	
mq04dua020b	0,024	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	10,38	0,25	
mq02rop020	0,180	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3,92	0,71	
mq02cia020j	0,002	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad	118,90	0,24	
M.O.CON	0,144	h	Mano de obra construcción	37,73	5,43	
M.O.FON	0,083	h	Mano de obra fontanería	38,48	3,19	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	18,30	0,37	
				Suma la partida		18,70
				Costes indirectos	5,00%	0,94
				TOTAL PARTIDA		**19,64**

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

ASC01050		**m**	**Colector enterrado 50 mm**			
			Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 50 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje.			
mt01ara010	0,150	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia	14,30	2,15	
mt11tpb020j2	1,050	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión SN-4	1,99	2,09	
mt11ade100a	0,001	kg	Lubricante para unión mediante junta elástica	22,45	0,02	
mq04dua020b	0,012	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	10,38	0,12	
mq02rop020	0,100	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3,92	0,39	
mq02cia020j	0,001	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad	118,90	0,12	
M.O.CON	0,095	h	Mano de obra construcción	37,73	3,58	
M.O.FON	0,041	h	Mano de obra fontanería	38,48	1,58	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	10,10	0,20	
				Suma la partida		10,25
				Costes indirectos	5,00%	0,51
				TOTAL PARTIDA		**10,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

IUA026		**ud**	**Codo de 90º para unión de tuberías**			
			Codo 90° de polietileno, para unión por electrofusión, de 110 mm de diámetro nominal.			
mt37tpb210ii	1,000	ud	Codo 90° de polietileno	74,75	74,75	
M.O.FON	0,110	h	Mano de obra fontanería	38,48	4,23	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	79,00	1,58	
				Suma la partida		80,56
				Costes indirectos	5,00%	4,03
				TOTAL PARTIDA		**84,59**

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

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ASA011P		**ud**	**Arqueta a pie de bajante prefabricada de PP 40x40x40 cm**			
			Arqueta a pie de bajante enterrada, de polipropileno, de dimensiones interiores 40x40x40 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con codo de PVC de 87°30', con tapa prefabricada de polipropileno con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.			
mt10hmf010tLb	0,123	m³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central	73,13	8,99	
mt11arp010b	1,000	ud	Arqueta registrable de polipropileno, con fondo precortado	59,98	59,98	
mt11ppl030a	1,000	ud	Codo 87°30' de PVC liso, D=125 mm	9,63	9,63	
mt11arp050d	1,000	ud	Tapa de PVC para arquetas 40x40x40 cm con cierre hermético	40,04	40,04	
M.O.CON	0,612	h	Mano de obra construcción	37,73	23,09	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	141,70	2,83	
				Suma la partida		144,56
				Costes indirectos	5,00%	7,23
				TOTAL PARTIDA		**151,79**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

ASA012		**ud**	**Arqueta sifónica prefabricada de PP 40x40x40 cm**			
			Arqueta sifónica enterrada, de polipropileno, de dimensiones interiores 40x40x40 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con placa para sifonar de polipropileno y tapa prefabricada de polipropileno con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.			
mt10hmf010tLb	0,098	m³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central	73,13	7,17	
mt11arp010b	1,000	ud	Arqueta registrable de polipropileno, con fondo precortado	59,98	59,98	
mt11arp040b	1,000	ud	Placa para sifonar de polipropileno para arquetas de saneamiento	15,43	15,43	
mt11arp050d	1,000	ud	Tapa de PVC para arquetas 40x40x40 cm con cierre hermético	40,04	40,04	
M.O.CON	0,530	h	Mano de obra construcción	37,73	20,00	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	142,60	2,85	
				Suma la partida		145,47
				Costes indirectos	5,00%	7,27
				TOTAL PARTIDA		**152,74**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

ADE010		**m³**	**Excavación zanjas**			
			Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.			
mq01exn020b	0,330	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos 115 kW	54,36	17,94	
MO113	0,230	h	Peón ordinario construcción	18,27	4,20	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	22,10	0,44	
				Suma la partida		22,58
				Costes indirectos	5,00%	1,13
				TOTAL PARTIDA		**23,71**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ASD010		**m**	**Zanja de infiltración drenante**			
			Zanja drenante con una pendiente mínima del 0,50%, para captación de aguas subterráneas, en cuyo fondo se dispone un tubo ranurado de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, con ranurado a lo largo de un arco de 220° en el valle del corrugado, para drenaje, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro nominal, 101,5 mm de diámetro interior, según UNE-EN 13476-1, longitud nominal 6 m, unión por copa con junta elástica de EPDM, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0, de 10 cm de espesor, en forma de cuna para recibir el tubo y formar las pendientes, con relleno lateral y superior hasta 25 cm por encima de la generatriz superior del tubo con grava filtrante sin clasificar, todo ello envuelto en un geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,63 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2,08 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m². Incluso lubricante para montaje. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.			
mt10hmf010tLb	0,055	m³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central	73,13	4,02	
mt11tdv015a	1,020		Tubo ranurado de PVC de doble pared SN-4 110 mm	6,00	6,12	
mt11ade100a	0,003	kg	Lubricante para unión mediante junta elástica	22,45	0,07	
mt01ard030b	0,295	t	Grava filtrante sin clasificar	18,94	5,59	
mt14gsa020ce	1,980	m²	Geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster	0,81	1,60	
M.O.CON	0,300	h	Mano de obra construcción	37,73	11,32	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	28,70	0,57	
				Suma la partida		29,29
				Costes indirectos	5,00%	1,46
				TOTAL PARTIDA		**30,75**

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

IUE030		**ud**	**Fosa séptica prefabricada**			
			La fosas sépticas de 2000 litros de capacidad está conforme a la norma UNE-EN 12566 parte 1 y llevan el marcado CE, de obligado cumplimiento desde el 1 de diciembre de 2005. Están equipados con dos bocas hombre de Ø 400 mm para facilitar su instalación y mantenimiento. El diámetro de la entrada y la salida es de 110 mm. En el dispositivo de salida se encuentra un prefiltro integrado relleno de material filtrante plástico de alto rendimiento que reduce el los sólidos en suspensión en la salida del efluente al tiempo que funciona como indicador de colmataje.			
mt46fsp100g	1,000	ud	Fosa séptica EPURBLOCK 2000 L	777,00	777,00	
M.O.FON	3,000	h	Mano de obra fontanería	38,48	115,44	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	892,40	17,85	
				Suma la partida		910,29
				Costes indirectos	5,00%	45,51
				TOTAL PARTIDA		**955,80**

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

SMS005		**ud**	**Lavabo**			
			Suministro e instalación de lavabo de porcelana sanitaria con pedestal serie básica, color blanco, de 650x510 mm, equipado con grifería monomando, serie básica, acabado cromado, con aireador y desagüe, acabado blanco. Incluso llaves de regulación, enlaces de alimentación flexibles, conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.			
mt30lps010aa	1,000	ud	Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal	40,95	40,95	
mt31gmg010a	1,000	ud	Grifería monomando con cartucho cerámico	39,95	39,95	
mt36www005a	1,000	ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, de PVC, serie B	3,89	3,89	
mt30lla010	2,000	ud	Llave de regulación de 1/2"	12,70	25,40	
mt30www010	1,000	ud	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario	1,05	1,05	
MO008	0,900	h	Oficial 1ª fontanero	20,00	18,00	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	129,20	2,58	
				Suma la partida		131,82
				Costes indirectos	5,00%	6,59
				TOTAL PARTIDA		**138,41**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SAI010		**ud**	**Inodoro**			
			Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.			
mt30smr019a	1,000	ud	Taza de inodoro d tanque bajo	79,91	79,91	
mt30smr021a	1,000	ud	Cisterna de inodoro, de doble descarga	69,27	69,27	
mt30smr022a	1,000	ud	Asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada	50,19	50,19	
mt30smr500	1,000	ud	Codo para evacuación vertical del inodoro	15,26	15,26	
mt30lla020	1,000	ud	Llave de regulación de 1/2"	23,20	23,20	
mt38tew010a	1,000	ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro	8,00	8,00	
mt30www005	0,012	ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente	7,50	0,09	
MO008	1,000	h	Oficial 1ª fontanero	20,00	20,00	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	265,90	5,32	
				Suma la partida		271,24
				Costes indirectos	5,00%	13,56
				TOTAL PARTIDA		**284,80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

SAE010		**ud**	**Bidé**			
			Bidé, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 360x560x400 mm, con juego de fijación, con tapa de bidé, de caída amortiguada, equipado con grifería monomando de repisa para bidé, con cartucho cerámico, limitador de caudal a 6 l/min y regulador de chorro a rótula, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, color blanco. Incluso llaves de regulación, enlaces de alimentación flexibles y silicona para sellado de juntas.			
mt30smr029a	1,000	ud	Bidé, de porcelana sanitaria	49,99	49,99	
mt30smr031a	1,000	ud	Tapa de bidé, de caída amortiguada	40,52	40,52	
mt31gmo111a	1,000	ud	Grifería monomando de repisa para bidé, con cartucho cerámico	89,99	89,99	
mt36www005b	1,000	ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, de PVC, serie B	10,95	10,95	
mt30lla010	2,000	ud	Llave de regulación de 1/2"	12,70	25,40	
mt30www005	0,012	ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente	7,50	0,09	
MO008	0,900	h	Oficial 1ª fontanero	20,00	18,00	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	234,90	4,70	
				Suma la partida		239,64
				Costes indirectos	5,00%	11,98
				TOTAL PARTIDA		**251,62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

SAD020		**ud**	**Plato de ducha**			
			Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 1200x800x65 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso silicona para sellado de juntas.			
mt30par003ba	1,000	ud	Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria	89,99	89,99	
mt31gmo032a	1,000	ud	Grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico	119,52	119,52	
mt30dpd010c	1,000	ud	Desagüe para plato de ducha con orificio de 90 mm	68,12	68,12	
mt30www005	0,036	ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente	7,50	0,27	
MO008	0,900	h	Oficial 1ª fontanero	20,00	18,00	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	295,90	5,92	
				Suma la partida		301,82
				Costes indirectos	5,00%	15,09
				TOTAL PARTIDA		**316,91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SCF010		**ud**	**Fregadero**			
			Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta y 1 escurridor, de 900x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.			
mt30fxs010m	1,000	ud	Fregadero de acero inoxidable	99,95	99,95	
mt31gmg030a	1,000	ud	Grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero	59,95	59,95	
mt30lla030	2,000	ud	Llave de regulación de 1/2"	16,26	32,52	
mt30sif020a	1,000	ud	Sifón botella sencillo de 1 1/2" para fregadero	4,07	4,07	
M.O.FON	0,690	h	Mano de obra fontanería	38,48	26,55	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	223,00	4,46	
			Suma la partida			227,50
			Costes indirectos		5,00%	11,38
			TOTAL PARTIDA			**238,88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SCF020		**ud**	**Lavadero**			
			Lavadero de porcelana sanitaria, color blanco, de 600x390x360 mm, con mueble soporte de tablero aglomerado, de 378x555x786 mm, equipado con grifería, gama básica, compuesta de caño giratorio superior, con aireador, con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.			
mt30lar010a	1,000	ud	Lavadero de porcelana sanitaria	80,95	80,95	
mt30lar012a	1,000	ud	Mueble soporte de tablero aglomerado	45,12	45,12	
mt31gcg060a	1,000	ud	Grifería con montura convencional para lavadero	40,35	40,35	
mt30dla010a	1,000	ud	Desagüe curvo registrable con sifón de botella	3,52	3,52	
M.O.FON	0,600	h	Mano de obra fontanería	38,48	23,09	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	193,00	3,86	
			Suma la partida			196,89
			Costes indirectos		5,00%	9,84
			TOTAL PARTIDA			**206,73**

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

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 05.FOT Instalación fotovoltaica						
IEF001		**ud**	**Módulo solar fotovoltaico**			
			Módulo fotovoltaico JAM72S30-MR de JA Solar está formado por 144 células (6x24) Monocristalinas PERC con una potencia de 545W. Eficiencia de hasta 21.1%. Tiene unas dimensiones de 2278x1134x30mm con un peso de 27.3kg y está fabricado en aleación de aluminio anodizado. Tensión a máxima potencia (Vmp) 41,8 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 13,04 A, tensión en circuito abierto (Voc) 49,75 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 13,93 A.			
mt35sol030aCC	1,000	ud	Módulo solar fotovoltaico 545W	172,00	172,00	
M.O.CAP	0,360	h	Mano de obra de instalador de captadores solares	38,48	13,85	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	185,90	3,72	
			Suma la partida			189,57
			Costes indirectos		5,00%	9,48
			TOTAL PARTIDA			**199,05**

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

IEF003		**ud**	**Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico**			
			Estructura soporte para 6 paneles apto para todo tipo de paneles siempre y cuando no superen 1150mm de anchura. Los presores regulables admiten paneles de entre 30 y 45 mm de grosor de marco.			
mt35sol006	1,000	ud	Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico	254,39	254,39	
M.O.CAP	0,150	h	Mano de obra de instalador de captadores solares	38,48	5,77	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	260,20	5,20	
			Suma la partida			265,36
			Costes indirectos		5,00%	13,27
			TOTAL PARTIDA			**278,63**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

H1Z22.5		**m**	**Cable H1Z2Z2 1,5/1,5kV 2,5 mm2**			
			Cable H1Z2Z2 1,5/1,5kV 2,5 mm2 para instalación solar.			
Z2Z22.5	1,000	m	Cable H1Z2Z2 1,5/1,5kV 2,5 mm2	1,07	1,07	
M.O.CAP	0,040	h	Mano de obra de instalador de captadores solares	38,48	1,54	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	2,60	0,05	
			Suma la partida			2,66
			Costes indirectos		5,00%	0,13
			TOTAL PARTIDA			**2,79**

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

H1Z26		**m**	**Cable H1Z2Z2 1,5/1,5kV 6 mm2**			
			Cable H1Z2Z2 1,5/1,5kV 6 mm2 para instalaciones solares.			
Z2Z26	1,000	m	Cable H1Z2Z2 1,5/1,5kV 6 mm2	1,89	1,89	
M.O.CAP	0,330	h	Mano de obra de instalador de captadores solares	38,48	12,70	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	14,60	0,29	
			Suma la partida			14,88
			Costes indirectos		5,00%	0,74
			TOTAL PARTIDA			**15,62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

H1Z210		**m**	**Cable H1Z2Z2 1,5/1,5kV 10 mm2**			
			Cable H1Z2Z2 1,5/1,5kV 10 mm2 para instalaciones solares.			
Z2Z210	1,000	m	Cable H1Z2Z2 1,5/1,5kV 10 mm2	2,55	2,55	
M.O.CAP	0,460	h	Mano de obra de instalador de captadores solares	38,48	17,70	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	20,30	0,41	
			Suma la partida			20,66
			Costes indirectos		5,00%	1,03
			TOTAL PARTIDA			**21,69**

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

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
H1Z250		**m**	**Cable H1Z2Z2 1,5/1,5kV 50 mm2**			
			Cable H1Z2Z2 1,5/1,5kV 50 mm2 para instalaciones solares.			
Z2Z250	1,000	m	Cable H1Z2Z2 1,5/1,5kV 50 mm2	5,26	5,26	
M.O.CAP	0,193	h	Mano de obra de instalador de captadores solares	38,48	7,43	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	12,70	0,25	
			Suma la partida			12,94
			Costes indirectos		5,00%	0,65
			TOTAL PARTIDA			**13,59**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

IEH01255		**m**	**Cable unipolar RZ1-K CU XLPE 0,6/1 kV 4 mm²**			
			Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
mt35cun010d1	1,000		Cable unipolar RZ1-K (AS) 4 mm2	1,17	1,17	
M.O.ELE	0,015	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,57	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	1,70	0,03	
			Suma la partida			1,77
			Costes indirectos		5,00%	0,09
			TOTAL PARTIDA			**1,86**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

IEX050		**ud**	**Interruptor automático magnetotérmico 50A**			
			Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 50 A, poder de corte 6 kA, curva C.			
mt35amc010gg	1,000	ud	Interruptor automático magnetotérmico 50A 6kA	47,56	47,56	
M.O.ELE	0,250	h	Mano de obra de electricista	38,30	9,58	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	57,10	1,14	
			Suma la partida			58,28
			Costes indirectos		5,00%	2,91
			TOTAL PARTIDA			**61,19**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

IEF040		**ud**	**Regulado de carga**			
			El Regulador SmartSolar MPPT RS 450V 200A VICTRON proporciona el máximo rendimiento de cualquier tipo de panel. Incorpora Bluetooth interno para poder conectarnos a configurar y monitorizar nuestro regulador desde nuestro teléfono, tablet o pc con la aplicación de Victron. Este modelo RS 450V 200A trabaja con baterías de 48V y soporta un máximo de 450V en la entrada de paneles y puede cargar la batería a una intensidad máxima de 200A. Este Regulador SmartSolar MPPT RS 450V 200A VICTRON tiene una potencia de carga máxima a baterías de 11,5kW.			
mt35rfg010a	1,000	ud	Regulador de carga MPPT 200A	1.682,45	1.682,45	
M.O.ELE	0,200	h	Mano de obra de electricista	38,30	7,66	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	1.690,10	33,80	
			Suma la partida			1.723,91
			Costes indirectos		5,00%	86,20
			TOTAL PARTIDA			**1.810,11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS DIEZEUROS con ONCE CÉNTIMOS

IEF030		**ud**	**Acumulador de energía eléctrica**			
			Batería de GEL 48V 968Ah BAE C100. Formada por 24 vasos de 2V.			
mt35afg010yi	1,000	ud	Batería de GEL 48V 968Ah BAE C100	8.696,95	8.696,95	
M.O.ELE	0,200	h	Mano de obra de electricista	38,30	7,66	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	8.704,60	174,09	
			Suma la partida			8.878,70
			Costes indirectos		5,00%	443,94
			TOTAL PARTIDA			**9.322,64**

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

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IEF020		**ud**	**Inversor fotovoltaico**			
			El Inversor Victron RS 48V 6000VA Smart es un dispositivo de última generación para instalaciones fotovoltaicas fuera de la red que requieren alimentación de CA confiable. Este potente inversor solo pesa 11 kg. Además, tiene una eficiencia excelente, bajo consumo de energía en reposo y un funcionamiento muy silencioso. Estos nuevos inversores de la serie RS de Victron pueden funcionar con un voltaje de batería de 48V. Se puede acceder a estos parámetros con un smartphone u otro dispositivo con Bluetooth y también, se puede usar Bluetooth para configurar el sistema y cambiar los parámetros con VictronConnect.			
mt35ifg020e	1,000	ud	Inversor monofásico de potencia máxima de salida 6kVA	1.239,51	1.239,51	
M.O.ELE	0,300	h	Mano de obra de electricista	38,30	11,49	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	1.251,00	25,02	
				Suma la partida.....		1.276,02
				Costes indirectos.....	5,00%	63,80
				TOTAL PARTIDA.....		**1.339,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 06.SEG Seguridad y salud laboral						
YMM010		**ud**	**Botiquín de emergencia**			
			Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.			
mt50eca010	1,000	ud	Botiquín de urgencia	104,61	104,61	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	104,60	2,09	
				Suma la partida		106,70
				Costes indirectos	5,00%	5,34
				TOTAL PARTIDA		**112,04**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS						
YPC005		**ud**	**Aseo portátil**			
			Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.			
mt50cas005a	0,666	ud	Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno	113,21	75,40	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	75,40	1,51	
				Suma la partida		76,91
				Costes indirectos	5,00%	3,85
				TOTAL PARTIDA		**80,76**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
YSS020		**ud**	**Cartel indicativo de peligro**			
			Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.			
mt50les020a	0,333	ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC, serigrafiado	15,48	5,15	
mt50spr046	6,000	ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm	0,04	0,24	
MO120	0,200	h	Peón de seguridad y salud	18,29	3,66	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	9,10	0,18	
				Suma la partida		9,23
				Costes indirectos	5,00%	0,46
				TOTAL PARTIDA		**9,69**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
YSB015		**ud**	**Baliza luminosa**			
			Suministro, montaje y desmontaje de baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led, de 1,2 m de altura, amortizable en 10 usos, alimentada por 2 pilas de 6 V 4R25. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.			
mt50bal040b	0,100	ud	Baliza luminosa intermitente para señalización	20,20	2,02	
mt50bal041a	2,000	ud	Pila de 6V tipo 4R25 estándar	6,48	12,96	
MO120	0,100	h	Peón de seguridad y salud	18,29	1,83	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	16,80	0,34	
				Suma la partida		17,15
				Costes indirectos	5,00%	0,86
				TOTAL PARTIDA		**18,01**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con UN CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
YSB135		ud	**Valla trasladable** Delimitación provisional de zona de obras mediante vallado perimetral formado por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos. Incluso malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas y montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.			
mt50spv020	0,060	ud	Valla trasladable de 3,50x2,00 m	44,28	2,66	
mt50spv025	0,080	ud	Base prefabricada de hormigón	6,91	0,55	
mt50spr050	2,000	m²	Lona de polietileno de alta densidad	0,63	1,26	
M.O.SEG	0,200	h	Mano de obra seguridad y salud	37,77	7,55	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	12,00	0,24	
				Suma la partida		12,26
				Costes indirectos	5,00%	0,61
				TOTAL PARTIDA		**12,87**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 07.GES Gestión de residuos

TOTAL CAPÍTULO 07.GES Gestión de residuos..... 232,01

2.5.- Resumen de presupuesto

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01.ILU	Instalación de iluminación	3.408,51	10,96
02.BT	Instalación de electricidad	1.639,92	5,27
03.FON	Instalación de suministro de agua	5.167,24	16,62
04.SAN	Instalación de evacuación de aguas	6.043,45	19,44
05.FOT	Instalación fotovoltaica	14.302,94	46,00
06.SEG	Seguridad y salud laboral	299,68	0,96
07.GES	Gestión de residuos	232,01	0,75
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**31.093,75**	
	13,00% Gastos generales 4.042,19		
	*0,20% Beneficio industrial 62,19		
	SUMA DE G.G. y B.I.	4.104,38	
	21,00% I.V.A.	7.391,61	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**42.589,74**	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**42.589,74**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUARENTA Y DOS MIL QUINIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

MÁLAGA , a 1 de junio de 2023.

El promotor **La dirección facultativa**

* Repercusión unitaria sobre el beneficio industrial (estimando en diez unidades la venta de esta solución).

3.- Instalaciones conectadas a redes y solar autoconsumo

En esta situación las instalaciones se conectan a las redes públicas, mientras que se añade la solar fotovoltaica de autoconsumo.

3.1.- Cuadro de precios de materiales

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
DN570B	6,000	ud	Philips DN570B PSE-E LED20S/827 WR PG	117,49	704,94
			Grupo DN5		**704,94**
GD601B	4,000	ud	Philips GD601B PSE-E LED27S/930 VWB	176,72	706,88
			Grupo GD6		**706,88**
RC362B	5,000	ud	Philips RC362B G2 PSD W62L62 LED28S/840	145,77	728,85
			Grupo RC3		**728,85**
RC402B	4,000	ud	Philips RC402B PSD W31L125 LED36S/830	198,23	792,92
			Grupo RC4		**792,92**
Z2Z22.5	16,580	m	Cable H1Z2Z2 1,5/1,5kV 2,5 mm2	1,07	17,74
			Grupo Z2Z		**17,74**
mt01ara010	6,679	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia	14,30	95,51
mt08aaa010a	0,044	m³	Agua	1,50	0,07
mt09mif010ca	0,244	t	Mortero industrial para albañilería	51,01	12,45
			Grupo mt0		**108,02**
mt10hmf010tLb	0,591	m³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central	73,13	43,22
mt10hmf010tLc	0,306	m³	Hormigón HM-20/P/20/X0, fabricado en central	69,13	21,14
mt11ade100a	0,049	kg	Lubricante para unión mediante junta elástica	22,45	1,10
mt11arp010b	5,000	ud	Arqueta registrable de polipropileno, con fondo precortado	59,98	299,90
mt11arp040b	2,000	ud	Placa para sifonar de polipropileno para arquetas de saneamiento	15,43	30,86
mt11arp050c	1,000	ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm	21,98	21,98
mt11arp050d	5,000	ud	Tapa de PVC para arquetas 40x40x40 cm con cierre hermético	40,04	200,20
mt11arp100a	1,000	ud	Arqueta de polipropileno 30x30x30 cm	35,93	35,93
mt11ppl030a	3,000	ud	Codo 87°30' de PVC liso, D=125 mm	9,63	28,89
mt11tpb020j	5,828	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión SN-4	3,99	23,25
mt11tpb020j2	6,038	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión SN-4	1,99	12,01
mt11tpb020jK	16,790	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión SN-4	2,99	50,20
mt11var009	0,617	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo materiales PVC	16,54	10,21
mt11var010	0,293	l	Adhesivo para tubos y accesorios PVC	22,91	6,71
mt11var200	2,000	ud	Material para ejecución de junta flexible	15,50	31,00
mt17coe070dd	35,700	m	Coquilla elastomérica de 16 mm de diámetro interior	15,32	546,92
mt17coe110	0,612	l	Adhesivo para coquilla elastomérica	19,01	11,63
			Grupo mt1		**1.375,16**
mt26cgp010	1,000	ud	Marco y puerta metálica con cerradura o candado, IK10	110,00	110,00
			Grupo mt2		**110,00**
mt30dla010a	1,000	ud	Desagüe curvo registrable con sifón de botella	3,52	3,52
mt30dpd010c	1,000	ud	Desagüe para plato de ducha con orificio de 90 mm	68,12	68,12
mt30fxs010m	1,000	ud	Fregadero de acero inoxidable	99,95	99,95
mt30lar010a	1,000	ud	Lavadero de porcelana sanitaria	80,95	80,95
mt30lar012a	1,000	ud	Mueble soporte de tablero aglomerado	45,12	45,12
mt30lla010	8,000	ud	Llave de regulación de 1/2"	12,70	101,60
mt30lla020	2,000	ud	Llave de regulación de 1/2"	23,20	46,40
mt30lla030	2,000	ud	Llave de regulación de 1/2"	16,26	32,52
mt30lps010aa	3,000	ud	Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal	40,95	122,85
mt30par003ba	1,000	ud	Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria	89,99	89,99
mt30sif020a	1,000	ud	Sifón botella sencillo de 1 1/2" para fregadero	4,07	4,07
mt30smr019a	2,000	ud	Taza de inodoro d tanque bajo	79,91	159,82
mt30smr021a	2,000	ud	Cisterna de inodoro, de doble descarga	69,27	138,54
mt30smr022a	2,000	ud	Asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada	50,19	100,38
mt30smr029a	1,000	ud	Bidé, de porcelana sanitaria	49,99	49,99
mt30smr031a	1,000	ud	Tapa de bidé, de caída amortiguada	40,52	40,52
mt30smr500	2,000	ud	Codo para evacuación vertical del inodoro	15,26	30,52
mt30www005	0,072	ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente	7,50	0,54
mt30www010	3,000	ud	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario	1,05	3,15
mt31gcg060a	1,000	ud	Grifería con montura convencional para lavadero	40,35	40,35
mt31gmg010a	3,000	ud	Grifería monomando con cartucho cerámico	39,95	119,85
mt31gmg030a	1,000	ud	Grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero	59,95	59,95
mt31gmo032a	1,000	ud	Grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico	119,52	119,52
mt31gmo111a	1,000	ud	Grifería monomando de repisa para bidé, con cartucho cerámico	89,99	89,99

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
mt33gbg100a	9,000	ud	Interruptor unipolar (1P) para empotrar, gama básica, 10AX	3,08	27,72
mt33gbg105a	9,000	ud	Tecla simple, para interruptor/conmutador, gama básica, de color	1,69	15,21
mt33gbg520a	2,000	ud	Base múltiple 6 tomas de corriente	47,99	95,98
mt33gbg950a	9,000	ud	Marco embellecedor para 1 elemento, gama básica, de color blanco	1,94	17,46
mt33gmg105a	2,000	ud	Tecla simple, para interruptor/conmutador, gama media, blanco	1,90	3,80
mt33gmg300a	2,000	ud	Conmutador de cruce empotrado, gama media, 10AX	14,96	29,92
mt33gmg510a	19,000	ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T)	4,61	87,59
mt33gmg515a	19,000	ud	Tapa para base de toma de corriente con contacto de tierra (2p+T	2,75	52,25
mt33gmg840a	1,000	ud	Zumbador para empotrar, gama media, tensión nominal 230 V	19,34	19,34
mt33gmg845a	1,000	ud	Tapa con rejilla para zumbador, gama media, de color blanco	2,29	2,29
mt33gmg950a	22,000	ud	Marco embellecedor para 1 elemento, gama media, de color blanco	2,46	54,12
mt33seg215a	22,000	ud	Toma para registro de BAT o toma de usuario con tapa	3,79	83,38
mt35aia010a	58,640	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, 16 mm	0,37	21,70
mt35aia010b	68,530	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, 20 mm	0,42	28,78
mt35aia010c	15,200	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, 25 mm	0,55	8,36
mt35aia070ab	4,350	m	Tubo curvable de PE de doble pared 50 mm	2,84	12,35
mt35aia070af	8,000	m	Tubo curvable de PE de doble pared 110 mm	7,20	57,60
mt35amc010gg	2,000	ud	Interruptor automático magnetotérmico 50A 6kA	47,56	95,12
mt35amc820all	3,000	ud	Fusible de cuchillas, tipo gG, 100 A, poder de corte 120kA	5,85	17,55
mt35caj010a	22,000	ud	Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar	0,17	3,74
mt35cgm021CCC	2,000	ud	Interruptor automático magnetotérmico 2P/6kA/16A	12,66	25,32
mt35cgm021DDD	1,000	ud	Interruptor automático magnetotérmico 2P/6kA/20A	13,59	13,59
mt35cgm021EEE	2,000	ud	Interruptor automático magnetotérmico 2P/6kA/25A	14,08	28,16
mt35cgm021acb	1,000	ud	Interruptor general de corte y limitador de sobretensiones 25A	69,90	69,90
mt35cgm021bbb	1,000	ud	Interruptor automático magnetotérmico 2P/6kA/10A	12,43	12,43
mt35cgm029ab	1,000	ud	Interruptor diferencial instantáneo 2P/40A/30mA	93,73	93,73
mt35cgm040m	1,000	ud	Caja empotrable con puerta opaca	27,98	27,98
mt35cgp010i	1,000	ud	Caja de protección y medida CPM1-D2, de 63 A	250,47	250,47
mt35cgp020db	1,000	ud	Caja general de protección con bornes de conexión y BUC 100A	55,16	55,16
mt35cgp040f	4,000	m	Tubo liso de PVC, serie B, 110mm diámetro y 3,2mm espesor	3,73	14,92
mt35cgp040h	6,000	m	Tubo liso de PVC, serie B, 160mm diámetro y 3,2mm espesor	5,44	32,64
mt35cgp100	1,000	ud	Peana prefabricada de hormigón armado	63,11	63,11
mt35cgp101	1,000	ud	Juego de pernos metálicos de anclaje para sujeción de armario	10,97	10,97
mt35cun010d1	2,460		Cable unipolar RZ1-K (AS) 4 mm2	1,17	2,88
mt35cun030c	16,260	m	Cable unipolar RZ1-K CU XLPE 0,6/1 kV 6 mm²	1,60	26,02
mt35cun040aa	58,640	m	Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 1,5 mm²	0,40	23,46
mt35cun040ab	53,840	m	Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 2,5 mm²	0,66	35,53
mt35cun040ac	14,690	m	Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 4 mm²	1,06	15,57
mt35cun040ad	15,200	ud	Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 6 mm²	1,55	23,56
mt35ifg020e	1,000	ud	Inversor monofásico de potencia máxima de salida 6kVA	1.239,51	1.239,51
mt35sol006	1,000	ud	Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico	254,39	254,39
mt35sol030aCC	4,000	ud	Módulo solar fotovoltaico 545W	172,00	688,00
mt35tta010	1,000	ud	Arqueta de polipropileno de 300x300 mm, con tapa de registro	74,00	74,00
mt35tta030	1,000	ud	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación	46,00	46,00
mt35tta040	1,000	ud	Grapa abarcón para conexión de pica	1,00	1,00
mt35tta060	0,333	ud	Saco de 5 kg de sales minerales para mejorar conductividad	3,50	1,17
mt35ttc010b	0,250	m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm²	2,81	0,70
mt35tte010b	1,000	ud	Electrodo acero 300 µm, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud	18,00	18,00
mt35www010	14,000	ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas	1,48	20,72
mt35www020	1,000	ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra	1,15	1,15
mt35www030	12,350	m	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura	0,25	3,09
mt36bsj010a	1,000		Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, salida 50 mm	7,78	7,78
mt36cap010fec	11,000	m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, desarrollo 330 mm	9,82	108,02
mt36cap030c	2,200	m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio Ø 63 mm	6,88	15,14
mt36cap030cL	6,600	m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio Ø 50 mm	5,98	39,47
mt36cap031c	1,000	ud	Abrazadera para bajante circular de PVC, de Ø 63 mm	1,45	1,45
mt36cap031cL	3,000	ud	Abrazadera para bajante circular de PVC, de Ø 50 mm	1,25	3,75
mt36tip410f	6,000	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra	0,30	1,80
mt36tit010ac	2,877	m	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor	1,44	4,14
mt36tit010bc	2,363	m	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor	1,83	4,32
mt36tit010cc	1,218	m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor	2,33	2,84
mt36tit010gc	1,334	m	Tubo de PVC, serie B, de 100 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor	5,39	7,19
mt36tit010gi	6,000	m	ubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro	6,86	41,16
mt36tit400a	2,740	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción de tuberías	0,08	0,22

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
mt36tit400b	2,250	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción de tuberías	0,10	0,23
mt36tit400c	1,160	ud	Matrial auxiliar para montaje y sujeción de tuberías	0,13	0,15
mt36tit400g	1,270	ud	Material auxiliar para montaje y sueción de tuberías	0,30	0,38
mt36tvg010fe	1,300	m	Tubo de PVC, de 110 mm de diámetro y 1,4 mm de espesor	3,29	4,28
mt36tvg400f	1,300	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción de las tuberías	0,41	0,53
mt36vpj030c	1,000		Sombrerete de ventilación de PVC, de 110 mm	18,25	18,25
mt36www005a	3,000	ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, de PVC, serie B	3,89	11,67
mt36www005b	1,000	ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, de PVC, serie B	10,95	10,95
mt37aar010a	1,000	ud	Marco y tapa de fundición dúctil de 30x 30 cm	17,45	17,45
mt37aar020a	1,000	ud	Arqueta de polipropileno, de sección circular	6,97	6,97
mt37avj010a	6,000	ud	Válvula de esfera de policloruro de vinilo clorado (PVC-C)	54,87	329,22
mt37avj010c	4,000	ud	Válvula de esfera de policloruro de vinilo clorado (PVC-C)	61,47	245,88
mt37sgl012a	1,000	ud	Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1/2"	5,14	5,14
mt37svc010a	2,000	ud	Válvula de compuerta de latón fundido para roscar de 1/2"	4,96	9,92
mt37sve010b	3,000	ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2"	4,95	14,85
mt37sve030d	1,000	ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1"	15,44	15,44
mt37svr010a	1,000	ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1/2"	4,30	4,30
mt37svs050a	1,000	ud	Válvula de seguridad antirretorno	6,24	6,24
mt37tpa011c	1,000	m	Acometida de polietileno PE 100, de 25 mm	1,18	1,18
mt37tpb010aa	3,000	ud	Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 20 mm	2,53	7,59
mt37tpb010aa1	10,000	ud	Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 16 mm	2,10	21,00
mt37tpb010bb	3,000	ud	Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 25 mm	3,12	9,36
mt37tpb030bbb	3,000	ud	Te de polipropileno de 25 mm diámetro	4,68	14,04
mt37tpb034aa	1,000	ud	Te con reducción en un extremo y en la derivación	4,68	4,68
mt37tpu010acH	35,630	m	Tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 16 mm	6,10	217,34
mt37tvg010ac	24,980	m	Tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm	8,18	204,34
mt37tvg010acZ	14,030	m	Tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 20 mm	7,52	105,51
mt37tvg400a	60,065	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de tuberías	0,23	13,81
mt37www010	12,000	ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería	1,40	16,80
mt37www060b	1,000	ud	Filtro retenedor de residuos de latón	4,21	4,21
mt37www105q	1,000	ud	Collarín de toma en carga de fundición dúctil	92,54	92,54
mt38tew010a	4,000	ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro	8,00	32,00
mt38tew021hh	1,000	ud	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical	188,72	188,72
mt38www011	1,000	ud	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,45	1,45
			Grupo mt3		**7.429,29**
mt50bal040b	0,200	ud	Baliza luminosa intermitente para señalización	20,20	4,04
mt50bal041a	4,000	ud	Pila de 6V tipo 4R25 estándar	6,48	25,92
mt50cas005a	0,666	ud	Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno	113,21	75,40
mt50les020a	0,666	ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC, serigrafiado	15,48	10,31
mt50spr046	12,000	ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm	0,04	0,48
mt50spr050	8,000	m²	Lona de polietileno de alta densidad	0,63	5,04
mt50spv020	0,240	ud	Valla trasladable de 3,50x2,00 m	44,28	10,63
mt50spv025	0,320	ud	Base prefabricada de hormigón	6,91	2,21
			Grupo mt5		**134,03**
			TOTAL		**12.107,82**

3.2.- Cuadro de precios de mano de obra

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MO003	22,271	h	Oficial 1º Electricista	20,00	445,41
MO006	0,300	h	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección	20,00	6,00
MO008	23,949	h	Oficial 1ª fontanero	20,00	478,97
MO009	2,253	h	Oficial 1ª instalador de captadores solares	20,00	45,06
MO020	16,420	h	Oficial 1º Construcción	19,46	319,54
MO054	2,890	h	Oficial 1º montador de aislamientos	20,00	57,80
MO056	2,860	h	Ayudante instalador de telecomunicaciones	18,48	52,85
			Grupo MO0		**1.405,64**
MO101	2,890	h	Ayudante montador de aislamientos	18,51	53,49
MO102	16,001	h	Ayudante Electricista	18,30	292,81
MO105	0,300	h	Ayudante instalador de redes y equipos de detección	18,48	5,54
MO107	17,449	h	Ayudante fontanero	18,48	322,45
MO108	2,253	h	Ayudante instalador de captadores solares	18,48	41,64
MO113	18,853	h	Peón ordinario construcción	18,27	344,45
MO119	0,800	h	Oficial 1º Seguridad y Salud	19,48	15,58
MO120	1,400	h	Peón de seguridad y salud	18,29	25,61
			Grupo MO1		**1.101,58**
			TOTAL		**2.507,21**

3.3.- Cuadro de precios de maquinaria

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
mq01exn020b	3,488	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos 115 kW	54,36	189,61
mq01ret020b	0,053	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW	40,90	2,15
mq02cia020j	0,058	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad	118,90	6,86
mq02rop020	4,989	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3,92	19,56
mq04dua020b	0,562	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	10,38	5,83
mq05mai030	5,013	h	Martillo neumático	4,57	22,91
mq05pdm010a	0,360	h	Compresor portátil eléctrico 2 m³/min de caudal	4,27	1,54
mq05pdm010b	0,653	h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal	7,73	5,05
mq05pdm110	2,000	h	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min	7,75	15,50
			Grupo mq0		**269,00**
			TOTAL		**269,00**

3.4.- Cuadro de precios descompuestos

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01.ILU Instalación de iluminación						
01.DN570B		**ud**	**Philips DN570B PSE-E LED20S/827 WR PG**			
			Luminaria circular fija de techo de 18,8 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 66°, aro embellecedor de plástico, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 1900 lúmenes, grado de protección IP54, con flejes de fijación, para empotrar.			
DN570B	1,000	ud	Philips DN570B PSE-E LED20S/827 WR PG	117,49	117,49	
M.O.ELE	0,300	h	Mano de obra de electricista	38,30	11,49	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	129,00	2,58	
			Suma la partida			131,56
			Costes indirectos		5,00%	6,58
			TOTAL PARTIDA			**138,14**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS						
01.GD601B		**ud**	**Philips GD601B PSE-E LED27S/930 VWB**			
			Luminaria lineal de techo, no regulable, con cuerpo de aluminio extruido de color blanco, de 25,5 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED LED930, temperatura de color 4000 K, difusor de policarbonato opal color hielo, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2705 lúmenes, grado de protección IP20.			
GD601B	1,000	ud	Philips GD601B PSE-E LED27S/930 VWB	176,72	176,72	
M.O.ELE	0,400	h	Mano de obra de electricista	38,30	15,32	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	192,00	3,84	
			Suma la partida			195,88
			Costes indirectos		5,00%	9,79
			TOTAL PARTIDA			**205,67**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
01.RC362B		**ud**	**Philips RC362B G2 PSD W62L62 LED28S/840**			
			Luminaria fija de techo tipo Downlight, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco acabado mate, no regulable, de 22.2 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 72°, marco embellecedor, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2797 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación, para empotrar.			
RC362B	1,000	ud	Philips RC362B G2 PSD W62L62 LED28S/840	145,77	145,77	
M.O.ELE	0,300	h	Mano de obra de electricista	38,30	11,49	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	157,30	3,15	
			Suma la partida			160,41
			Costes indirectos		5,00%	8,02
			TOTAL PARTIDA			**168,43**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS						
01.RC402B		**ud**	**Philips RC402B PSD W31L125 LED36S/830**			
			Luminaria fija de techo de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco acabado mate, no regulable, de 32,5 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 72°, marco embellecedor, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 3598 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación. Instalación empotrada.			
RC402B	1,000	ud	Philips RC402B PSD W31L125 LED36S/830	198,23	198,23	
M.O.ELE	0,400	h	Mano de obra de electricista	38,30	15,32	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	213,60	4,27	
			Suma la partida			217,82
			Costes indirectos		5,00%	10,89
			TOTAL PARTIDA			**228,71**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02.BT Instalación de electricidad						
IEP021		**ud**	**Toma de tierra con pica**			
			Toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno.			
mt35tte010b	1,000	ud	Electrodo acero 300 µm, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud	18,00	18,00	
mt35ttc010b	0,250	m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm²	2,81	0,70	
mt35tta040	1,000	ud	Grapa abarcón para conexión de pica	1,00	1,00	
mt35tta010	1,000	ud	Arqueta de polipropileno de 300x300 mm, con tapa de registro	74,00	74,00	
mt35tta030	1,000	ud	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación	46,00	46,00	
mt35tta060	0,333	ud	Saco de 5 kg de sales minerales para mejorar conductividad	3,50	1,17	
mt35www020	1,000	ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra	1,15	1,15	
M.O.ELE	0,250	h	Mano de obra de electricista	38,30	9,58	
MO113	0,002	h	Peón ordinario construcción	18,27	0,04	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	151,60	3,03	
				Suma la partida		154,67
				Costes indirectos	5,00%	7,73
				TOTAL PARTIDA		**162,40**

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

IEC020		**ud**	**Caja general de protección**			
			Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares cerradas previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 100 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.			
mt35cgp020db	1,000	ud	Caja general de protección con bornes de conexión y BUC 100A	55,16	55,16	
mt35amc820all	3,000	ud	Fusible de cuchillas, tipo gG, 100 A, poder de corte 120kA	5,85	17,55	
mt35cgp040h	3,000	m	Tubo liso de PVC, serie B, 160mm diámetro y 3,2mm espesor	5,44	16,32	
mt35cgp040f	3,000	m	Tubo liso de PVC, serie B, 110mm diámetro y 3,2mm espesor	3,73	11,19	
mt26cgp010	1,000	ud	Marco y puerta metálica con cerradura o candado, IK10	110,00	110,00	
mt35www010	1,000	ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas	1,48	1,48	
M.O.ELE	0,500	h	Mano de obra de electricista	38,30	19,15	
M.O.CON	0,300	h	Mano de obra construcción	37,73	11,32	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	242,20	4,84	
				Suma la partida		247,01
				Costes indirectos	5,00%	12,35
				TOTAL PARTIDA		**259,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IEC010		**ud**	**Caja de protección y medida**			
			Suministro e instalación en peana prefabricada de hormigón armado, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM-MF2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación a la intemperie. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.			
mt35cgp010i	1,000	ud	Caja de protección y medida CPM1-D2, de 63 A	250,47	250,47	
mt35cgp040h	3,000	m	Tubo liso de PVC, serie B, 160mm diámetro y 3,2mm espesor	5,44	16,32	
mt35cgp040f	1,000	m	Tubo liso de PVC, serie B, 110mm diámetro y 3,2mm espesor	3,73	3,73	
mt35cgp100	1,000	ud	Peana prefabricada de hormigón armado	63,11	63,11	
mt35cgp101	1,000	ud	Juego de pernos metálicos de anclaje para sujeción de armario	10,97	10,97	
mt35www010	1,000	ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas	1,48	1,48	
M.O.ELE	0,500	h	Mano de obra de electricista	38,30	19,15	
M.O.CON	1,000	h	Mano de obra construcción	37,73	37,73	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	403,00	8,06	
				Suma la partida		411,02
				Costes indirectos	5,00%	20,55
				TOTAL PARTIDA		**431,57**

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

IEI015		**ud**	**Caja general de mando y protección**			
mt35cgm040m	1,000	ud	Caja empotrable con puerta opaca	27,98	27,98	
mt35cgm021acb	1,000	ud	Interruptor general de corte y limitador de sobretensiones 25A	69,90	69,90	
mt35cgm029ab	1,000	ud	Interruptor diferencial instantáneo 2P/40A/30mA	93,73	93,73	
mt35cgm021bbb	1,000	ud	Interruptor automático magnetotérmico 2P/6kA/10A	12,43	12,43	
mt35cgm021CCC	2,000	ud	Interruptor automático magnetotérmico 2P/6kA/16A	12,66	25,32	
mt35cgm021DDD	1,000	ud	Interruptor automático magnetotérmico 2P/6kA/20A	13,59	13,59	
mt35cgm021EEE	2,000	ud	Interruptor automático magnetotérmico 2P/6kA/25A	14,08	28,16	
mt35www010	2,000	ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas	1,48	2,96	
M.O.ELE	1,800	h	Mano de obra de electricista	38,30	68,94	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	343,00	6,86	
				Suma la partida		349,87
				Costes indirectos	5,00%	17,49
				TOTAL PARTIDA		**367,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

IEH012		**m**	**Cable unipolar XZ1 AL XLPE 0,6/1 kV 50 mm²**			
			Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 50 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
mt35cun110d	1,000	m	Cable unipolar XZ1 AL XLPE 0,6/1 kV 50 mm²	1,08	1,08	
M.O.ELE	0,065	h	Mano de obra de electricista	38,30	2,49	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	3,60	0,07	
				Suma la partida		3,64
				Costes indirectos	5,00%	0,18
				TOTAL PARTIDA		**3,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IEH015		**m**	**Cable unipolar RZ1-K CU XLPE 0,6/1 kV 6 mm²**			
			Cable eléctrico multiconductor, Afumex Class 1000 V (AS) "PRYSMIAN", de fácil pelado y tendido (ahorro del 30% del tiempo de mano de obra), tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 2x6 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta y resistencia a los agentes químicos.			
mt35cun030c	1,000	m	Cable unipolar RZ1-K CU XLPE 0,6/1 kV 6 mm²	1,60	1,60	
M.O.ELE	0,023	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,88	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	2,50	0,05	
				Suma la partida		2,53
				Costes indirectos	5,00%	0,13
				TOTAL PARTIDA		**2,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

IEH0101.5		**m**	**Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 1,5 mm²**			
			Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
mt35cun040aa	1,000	m	Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 1,5 mm²	0,40	0,40	
M.O.ELE	0,010	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,38	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	0,80	0,02	
				Suma la partida		0,80
				Costes indirectos	5,00%	0,04
				TOTAL PARTIDA		**0,84**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

IEH0102.5		**m**	**Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 2,5 mm²**			
			Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
mt35cun040ab	1,000	m	Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 2,5 mm²	0,66	0,66	
M.O.ELE	0,010	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,38	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	1,00	0,02	
				Suma la partida		1,06
				Costes indirectos	5,00%	0,05
				TOTAL PARTIDA		**1,11**

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

IEH0104		**m**	**Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 4 mm²**			
			Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
mt35cun040ac	1,000	m	Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 4 mm²	1,06	1,06	
M.O.ELE	0,010	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,38	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	1,40	0,03	
				Suma la partida		1,47
				Costes indirectos	5,00%	0,07
				TOTAL PARTIDA		**1,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IEH0106		**m**	**Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 6 mm²**			
			Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
mt35cun040ad	1,000	ud	Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 6 mm²	1,55	1,55	
M.O.ELE	0,015	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,57	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	2,10	0,04	
			Suma la partida			2,16
			Costes indirectos		5,00%	0,11
			TOTAL PARTIDA			**2,27**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

IEO01016		**m**	**Tubo curvable de PVC, corrugado, 16 mm**			
			Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante.			
mt35aia010a	1,000	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, 16 mm	0,37	0,37	
M.O.ELE	0,020	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,77	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	1,10	0,02	
			Suma la partida			1,16
			Costes indirectos		5,00%	0,06
			TOTAL PARTIDA			**1,22**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

IEO01020		**m**	**Tubo curvable de PVC, corrugado, 20 mm**			
			Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante.			
mt35aia010b	1,000	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, 20 mm	0,42	0,42	
M.O.ELE	0,020	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,77	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	1,20	0,02	
			Suma la partida			1,21
			Costes indirectos		5,00%	0,06
			TOTAL PARTIDA			**1,27**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

IEO01025		**m**	**Tubo curvable de PVC, corrugado, 25 mm**			
			Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante.			
mt35aia010c	1,000	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, 25 mm	0,55	0,55	
M.O.ELE	0,020	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,77	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	1,30	0,03	
			Suma la partida			1,35
			Costes indirectos		5,00%	0,07
			TOTAL PARTIDA			**1,42**

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

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IEO01050		**m**	**Tubo curvable de PE de doble pared 50 mm**			
			Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.			
mt01ara010	0,058	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia	14,30	0,83	
mt35aia070ab	1,000	m	Tubo curvable de PE de doble pared 50 mm	2,84	2,84	
mt35www030	1,000	m	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura	0,25	0,25	
mq04dua020b	0,006	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	10,38	0,06	
mq02rop020	0,044	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3,92	0,17	
mq02cia020j	0,001	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad	118,90	0,12	
M.O.CON	0,043	h	Mano de obra construcción	37,73	1,62	
M.O.ELE	0,025	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,96	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	6,90	0,14	
				Suma la partida		6,99
				Costes indirectos	5,00%	0,35
				TOTAL PARTIDA		**7,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

IEO010110		**m**	**Tubo curvable de PE de doble pared 110 mm**			
			Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.			
mt01ara010	0,068	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia	14,30	0,97	
mt35aia070af	1,000	m	Tubo curvable de PE de doble pared 110 mm	7,20	7,20	
mt35www030	1,000	m	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura	0,25	0,25	
mq04dua020b	0,007	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	10,38	0,07	
mq02rop020	0,051	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3,92	0,20	
mq02cia020j	0,001	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad	118,90	0,12	
M.O.CON	0,053	h	Mano de obra construcción	37,73	2,00	
M.O.ELE	0,033	h	Mano de obra de electricista	38,30	1,26	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	12,10	0,24	
				Suma la partida		12,31
				Costes indirectos	5,00%	0,62
				TOTAL PARTIDA		**12,93**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

ILI020		**ud**	**Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar**			
			Registro de toma, formado por caja universal, con enlace por los 2 lados y toma para registro de BAT o toma de usuario, gama media, con tapa ciega de color blanco y bastidor con garras, en previsión de nuevos servicios. Instalación empotrada. Incluso accesorios, piezas especiales y fijaciones.			
mt35caj010a	1,000	ud	Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar	0,17	0,17	
mt33seg215a	1,000	ud	Toma para registro de BAT o toma de usuario con tapa	3,79	3,79	
MO056	0,130	h	Ayudante instalador de telecomunicaciones	18,48	2,40	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	6,40	0,13	
				Suma la partida		6,49
				Costes indirectos	5,00%	0,32
				TOTAL PARTIDA		**6,81**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IOD025		**ud**	**Caja de derivación 100x50x45mm**			
			Caja de derivación ciega, rectangular, de 100x50x45 mm, con 6 entradas troqueladas y tapa de registro con garras metálicas. Instalación empotrada. Incluso regletas de conexión.			
mt35caj021a	1,000	ud	Caja de derivación ciega, de 100x50x45 mm, con 6 entradas	0,75	0,75	
M.O.RED	0,100	h	Mano de obra instalador redes	38,48	3,85	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	4,60	0,09	
			Suma la partida			4,69
			Costes indirectos		5,00%	0,23
			TOTAL PARTIDA			**4,92**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

IEM020		**ud**	**Interruptor empotrado**			
			Interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.			
mt33gbg100a	1,000	ud	Interruptor unipolar (1P) para empotrar, gama básica, 10AX	3,08	3,08	
mt33gbg105a	1,000	ud	Tecla simple, para interruptor/conmutador, gama básica, de color	1,69	1,69	
mt33gbg950a	1,000	ud	Marco embellecedor para 1 elemento, gama básica, de color blanco	1,94	1,94	
MO003	0,190	h	Oficial 1º Electricista	20,00	3,80	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	10,50	0,21	
			Suma la partida			10,72
			Costes indirectos		5,00%	0,54
			TOTAL PARTIDA			**11,26**

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

IEM040		**ud**	**Conmutador de cruce empotrado**			
			Conmutador de cruce, gama media, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.			
mt33gmg300a	1,000	ud	Conmutador de cruce empotrado, gama media, 10AX	14,96	14,96	
mt33gmg105a	1,000	ud	Tecla simple, para interruptor/conmutador, gama media, blanco	1,90	1,90	
mt33gmg950a	1,000	ud	Marco embellecedor para 1 elemento, gama media, de color blanco	2,46	2,46	
MO003	0,190	h	Oficial 1º Electricista	20,00	3,80	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	23,10	0,46	
			Suma la partida			23,58
			Costes indirectos		5,00%	1,18
			TOTAL PARTIDA			**24,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

IEM090		**ud**	**Zumbador empotrado**			
			Zumbador, gama media, tensión de alimentación 230 V, con tapa con rejilla, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.			
mt33gmg840a	1,000	ud	Zumbador para empotrar, gama media, tensión nominal 230 V	19,34	19,34	
mt33gmg845a	1,000	ud	Tapa con rejilla para zumbador, gama media, de color blanco	2,29	2,29	
mt33gmg950a	1,000	ud	Marco embellecedor para 1 elemento, gama media, de color blanco	2,46	2,46	
MO003	0,190	h	Oficial 1º Electricista	20,00	3,80	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	27,90	0,56	
			Suma la partida			28,45
			Costes indirectos		5,00%	1,42
			TOTAL PARTIDA			**29,87**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IEM060		**ud**	**Base de toma de corriente empotrada**			
			Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama media, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco; instalación empotrada.			
mt33gmg510a	1,000	ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T)	4,61	4,61	
mt33gmg515a	1,000	ud	Tapa para base de toma de corriente con contacto de tierra (2p+T	2,75	2,75	
mt33gmg950a	1,000	ud	Marco embellecedor para 1 elemento, gama media, de color blanco	2,46	2,46	
MO003	0,190	h	Oficial 1º Electricista	20,00	3,80	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	13,60	0,27	
			Suma la partida			13,89
			Costes indirectos		5,00%	0,69
			TOTAL PARTIDA			**14,58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

IEM060666		**ud**	**Base múltiple 6 tomas de corriente**			
			Regleta con 6 Tomas + 4 USB Salidas BESTEK Regleta Enchufes Múltiples con Proteccion Sobretensión y Sobrecarga, 6 Interruptor Independiente			
mt33gbg520a	1,000	ud	Base múltiple 6 tomas de corriente	47,99	47,99	
MO003	0,190	h	Oficial 1º Electricista	20,00	3,80	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	51,80	1,04	
			Suma la partida			52,83
			Costes indirectos		5,00%	2,64
			TOTAL PARTIDA			**55,47**

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

mt35www010		**ud**	**Material auxiliar para instalaciones eléctricas**			
			Sin descomposición			1,48
			Costes indirectos		5,00%	0,07
			TOTAL PARTIDA			**1,55**

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

TFG-JJLR-22-23

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 03.FON Instalación de suministro de agua						
IFA010		**ud**	**Acometida de abastecimiento de agua potable**			
			Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 1 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 25 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales.			
mt10hmf010tLc	0,171	m³	Hormigón HM-20/P/20/X0, fabricado en central	69,13	11,82	
mt01ara010	0,112	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia	14,30	1,60	
mt37www105q	1,000	ud	Collarín de toma en carga de fundición dúctil	92,54	92,54	
mt37tpa011c	1,000	m	Acometida de polietileno PE 100, de 25 mm	1,18	1,18	
mt11arp100a	1,000	ud	Arqueta de polipropileno 30x30x30 cm	35,93	35,93	
mt11arp050c	1,000	ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm	21,98	21,98	
mt37sve030d	1,000	ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1"	15,44	15,44	
mq05pdm010a	0,360	h	Compresor portátil eléctrico 2 m³/min de caudal	4,27	1,54	
mq05mai030	0,360	h	Martillo neumático	4,57	1,65	
mq02rop020	0,347	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3,92	1,36	
M.O.CON	0,860	h	Mano de obra construcción	37,73	32,45	
M.O.FON	0,602	h	Mano de obra fontanería	38,48	23,16	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	240,70	4,81	
				Suma la partida		245,46
				Costes indirectos	5,00%	12,27
				TOTAL PARTIDA		**257,73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

IFC010		**ud**	**Preinstalación de contador para abastecimiento de agua potable**			
			Preinstalación de contador general de agua 1/2" DN 15 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y material auxiliar.			
mt37svc010a	2,000	ud	Válvula de compuerta de latón fundido para roscar de 1/2"	4,96	9,92	
mt37www060b	1,000	ud	Filtro retenedor de residuos de latón	4,21	4,21	
mt37sgl012a	1,000	ud	Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1/2"	5,14	5,14	
mt37svr010a	1,000	ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1/2"	4,30	4,30	
mt37aar010a	1,000	ud	Marco y tapa de fundición dúctil de 30x30 cm	17,45	17,45	
mt37www010	1,000	ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería	1,40	1,40	
M.O.FON	0,800	h	Mano de obra fontanería	38,48	30,78	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	73,20	1,46	
				Suma la partida		74,66
				Costes indirectos	5,00%	3,73
				TOTAL PARTIDA		**78,39**

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

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IFB020		**ud**	**Arqueta de paso para llave de abonado**			
			Arqueta de paso prefabricada, de polipropileno, de sección circular de 23 cm de diámetro en la base y 20 cm de altura, con tapa de 18 cm de diámetro y llave de abonado de esfera de latón niquelado, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 15 cm de espesor. Incluso conexiones de conducciones y remates.			
mt10hmf010tLb	0,026	m³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central	73,13	1,90	
mt37aar020a	1,000	ud	Arqueta de polipropileno, de sección circular	6,97	6,97	
mt37sv e010b	1,000	ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2"	4,95	4,95	
mt37www010	1,000	ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería	1,40	1,40	
M.O.CON	0,500	h	Mano de obra construcción	37,73	18,87	
M.O.FON	0,100	h	Mano de obra fontanería	38,48	3,85	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	37,90	0,76	
			Suma la partida			38,70
			Costes indirectos		5,00%	1,94
			TOTAL PARTIDA			**40,64**

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

IFB006		**m**	**Tubería de 25 mm para alimentación de agua potable, enterrada**			
			Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 1,9 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.			
mt01ara010	0,090	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia	14,30	1,29	
mt37tv g010ag	1,000		Tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm	9,67	9,67	
M.O.FON	0,050	h	Mano de obra fontanería	38,48	1,92	
M.O.CON	0,015	h	Mano de obra construcción	37,73	0,57	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	13,50	0,27	
			Suma la partida			13,72
			Costes indirectos		5,00%	0,69
			TOTAL PARTIDA			**14,41**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

IFI005		**m**	**Tubería de 16 mm para instalación interior**			
			Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 16 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 1,8 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
mt37tv g400a	0,650	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de tuberías	0,23	0,15	
mt37tpu010acH	1,000	m	Tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 16 mm	6,10	6,10	
M.O.FON	0,050	h	Mano de obra fontanería	38,48	1,92	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	8,20	0,16	
			Suma la partida			8,33
			Costes indirectos		5,00%	0,42
			TOTAL PARTIDA			**8,75**

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

IFI00520		**m**	**Tubería de 20 mm para instalación interior**			
			Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 20 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 2,3 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
mt37tv g400a	0,850	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de tuberías	0,23	0,20	
mt37tv g010acZ	1,000	m	Tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 20 mm	7,52	7,52	
M.O.FON	0,050	h	Mano de obra fontanería	38,48	1,92	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	9,60	0,19	
			Suma la partida			9,83
			Costes indirectos		5,00%	0,49
			TOTAL PARTIDA			**10,32**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IFI00525		**m**	**Tubería de 25 mm para instalación interior**			
			Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 1,9 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
mt37tvg400a	1,000	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de tuberías	0,23	0,23	
mt37tvg010ac	1,000	m	Tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm	8,18	8,18	
M.O.FON	0,050	h	Mano de obra fontanería	38,48	1,92	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	10,30	0,21	
			Suma la partida			10,54
			Costes indirectos		5,00%	0,53
			TOTAL PARTIDA			**11,07**

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

ICA010		**ud**	**Termo eléctrico 80 L Bosch**			
			Termo eléctrico Bosch Tronic 4000 fabricado en acero esmaltado de color blanco y forma cilíndrica. Con capacidad para 80 litros, el termo está indicado para un hogar en el que convivan 3 personas. Se coloca verticalmente en la pared con la ayuda del equipamiento suministrado. Posee una potencia general de 2.000 W y una potencia de calefacción de 2 kW. Gracias a su función 'smart', ahorrarás un 53% de energía y aprenderás nuevos hábitos de consumo. Su display LCD permite que su uso sea fácil, intuitivo y sencillo. Además, cuenta con protección anticorrosión e accesorios de montaje, manguitos y válvula de seguridad. Medidas: 45,7 x 82,3 x 45,7 cm (ancho x alto x fondo).			
mt38tew021hh	1,000	ud	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical	188,72	188,72	
mt38tew010a	2,000	ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro	8,00	16,00	
mt37sve010b	2,000	ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2"	4,95	9,90	
mt37svs050a	1,000	ud	Válvula de seguridad antirretorno	6,24	6,24	
mt38www011	1,000	ud	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,45	1,45	
M.O.FON	0,810	h	Mano de obra fontanería	38,48	31,17	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	253,50	5,07	
			Suma la partida			258,55
			Costes indirectos		5,00%	12,93
			TOTAL PARTIDA			**271,48**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

IUA025TE		**ud**	**Accesorio te con reducción de polipropileno**			
			Te con reducción en un extremo y en la derivación, de polipropileno, para unión a compresión, de 25 mm de diámetro nominal, en un extremo y 20 mm de diámetro nominal, en el otro extremo y en la derivación.			
mt37tpb034aa	1,000	ud	Te con reducción en un extremo y en la derivación	4,68	4,68	
M.O.FON	0,110	h	Mano de obra fontanería	38,48	4,23	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	8,90	0,18	
			Suma la partida			9,09
			Costes indirectos		5,00%	0,45
			TOTAL PARTIDA			**9,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

IUA025		**ud**	**Accesorio te polipropileno**			
			Te de polipropileno, para unión a compresión, de 25 mm de diámetro nominal, PN=16 atm.			
mt37tpb030bbb	1,000	ud	Te de polipropileno de 25 mm diámetro	4,68	4,68	
M.O.FON	0,110	h	Mano de obra fontanería	38,48	4,23	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	8,90	0,18	
			Suma la partida			9,09
			Costes indirectos		5,00%	0,45
			TOTAL PARTIDA			**9,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IUA025C16		**ud**	**Codo 90º de polipropileno 16 mm**			
			Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 16 mm de diámetro nominal, PN=16 atm.			
mt37tpb010aa1	1,000	ud	Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 16 mm	2,10	2,10	
M.O.FON	0,110	h	Mano de obra fontanería	38,48	4,23	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	6,30	0,13	
			Suma la partida			6,46
			Costes indirectos		5,00%	0,32
			TOTAL PARTIDA			**6,78**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

IUA025C20		**ud**	**Codo 90º de polipropileno 20 mm**			
			Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 20 mm de diámetro nominal, PN=16 atm.			
mt37tpb010aa	1,000	ud	Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 20 mm	2,53	2,53	
M.O.FON	0,110	h	Mano de obra fontanería	38,48	4,23	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	6,80	0,14	
			Suma la partida			6,90
			Costes indirectos		5,00%	0,35
			TOTAL PARTIDA			**7,25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

IUA025C25		**ud**	**Codo 90º de polipropileno 25 mm**			
			Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 25 mm de diámetro nominal, PN=16 atm.			
mt37tpb010bb	1,000	ud	Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 25 mm	3,12	3,12	
M.O.FON	0,110	h	Mano de obra fontanería	38,48	4,23	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	7,40	0,15	
			Suma la partida			7,50
			Costes indirectos		5,00%	0,38
			TOTAL PARTIDA			**7,88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

IFI00816		**ud**	**Llave de paso para tuberías de 16 mm**			
			Válvula de esfera de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 16 mm de diámetro, para unión encolada.			
mt37avj010a	1,000	ud	Válvula de esfera de policloruro de vinilo clorado (PVC-C)	54,87	54,87	
mt37www010	1,000	ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería	1,40	1,40	
M.O.FON	0,108	h	Mano de obra fontanería	38,48	4,16	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	60,40	1,21	
			Suma la partida			61,64
			Costes indirectos		5,00%	3,08
			TOTAL PARTIDA			**64,72**

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

IFI008		**ud**	**Llave de paso para tuberías de 25 mm**			
			Válvula de esfera de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm de diámetro, para unión encolada.			
mt37avj010c	1,000	ud	Válvula de esfera de policloruro de vinilo clorado (PVC-C)	61,47	61,47	
mt37www010	1,000	ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería	1,40	1,40	
M.O.FON	0,183	h	Mano de obra fontanería	38,48	7,04	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	69,90	1,40	
			Suma la partida			71,31
			Costes indirectos		5,00%	3,57
			TOTAL PARTIDA			**74,88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
NAA010		**m**	**Aislamiento térmico de tuberías**			
			Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.		
mt17coe070dd	1,050	m	Coquilla elastomérica de 16 mm de diámetro interior	15,32	16,09	
mt17coe110	0,018	l	Adhesivo para coquilla elastomérica	19,01	0,34	
M.O.AIS	0,085	h	Mano de obra de aislamiento	38,51	3,27	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	19,70	0,39	
			Suma la partida			20,09
			Costes indirectos		5,00%	1,00
			TOTAL PARTIDA			**21,09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

TFG-JJLR-22-23

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 04.SAN Instalación de evacuación de aguas						
ISB010		**m**	**Bajante 110 mm en el interior del edificio para aguas residuales**			
			Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
mt36tip410f	1,000	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra	0,30	0,30	
mt36tit010gi	1,000	m	ubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro	6,86	6,86	
mt11var009	0,032	l	Líquido limipiador para pegado mediante adhesivo materiales PVC	16,54	0,53	
mt11var010	0,016	l	Adhesivo para tubos y accesorios PVC	22,91	0,37	
M.O.FON	0,150	h	Mano de obra fontanería	38,48	5,77	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	13,80	0,28	
			Suma la partida			14,11
			Costes indirectos		5,00%	0,71
			TOTAL PARTIDA			**14,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

ISB040		**m**	**Tubería para ventilación primaria 110 mm**			
			Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 110 mm de diámetro y 1,4 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
mt36tvg400f	1,000	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción de las tuberías	0,41	0,41	
mt36tvg010fe	1,000	m	Tubo de PVC, de 110 mm de diámetro y 1,4 mm de espesor	3,29	3,29	
mt11var009	0,016	l	Líquido limipiador para pegado mediante adhesivo materiales PVC	16,54	0,26	
mt11var010	0,008	l	Adhesivo para tubos y accesorios PVC	22,91	0,18	
M.O.FON	0,105	h	Mano de obra fontanería	38,48	4,04	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	8,20	0,16	
			Suma la partida			8,34
			Costes indirectos		5,00%	0,42
			TOTAL PARTIDA			**8,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

ISB044		**ud**	**Terminal de aireación 110 mm**			
			Sombrerete de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.			
mt36vpj030c	1,000		Sombrerete de ventilación de PVC, de 110 mm	18,25	18,25	
mt11var009	0,008	l	Líquido limipiador para pegado mediante adhesivo materiales PVC	16,54	0,13	
mt11var010	0,004	l	Adhesivo para tubos y accesorios PVC	22,91	0,09	
M.O.FON	0,150	h	Mano de obra fontanería	38,48	5,77	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	24,20	0,48	
			Suma la partida			24,72
			Costes indirectos		5,00%	1,24
			TOTAL PARTIDA			**25,96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

ISD00532		**m**	**Red de pequeña evacuación 32 mm**			
			Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
mt36tit400a	1,000	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción de tuberías	0,08	0,08	
mt36tit010ac	1,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor	1,44	1,51	
mt11var009	0,020	l	Líquido limipiador para pegado mediante adhesivo materiales PVC	16,54	0,33	
mt11var010	0,010	l	Adhesivo para tubos y accesorios PVC	22,91	0,23	
M.O.FON	0,064	h	Mano de obra fontanería	38,48	2,46	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	4,60	0,09	
			Suma la partida			4,70
			Costes indirectos		5,00%	0,24
			TOTAL PARTIDA			**4,94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ISD00540		**m**	**Red de pequeña evacuación 40 mm**			
			Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
mt36tit400b	1,000	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción de tuberías	0,10	0,10	
mt36tit010bc	1,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor	1,83	1,92	
mt11var009	0,023	l	Líquido limipiador para pegado mediante adhesivo materiales PVC	16,54	0,38	
mt11var010	0,011	l	Adhesivo para tubos y accesorios PVC	22,91	0,25	
M.O.FON	0,064	h	Mano de obra fontanería	38,48	2,46	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	5,10	0,10	
			Suma la partida			5,21
			Costes indirectos		5,00%	0,26
			TOTAL PARTIDA			**5,47**

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

ISD00550		**m**	**Red de pequeña evacuación 50 mm**			
			Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
mt36tit400c	1,000	ud	Matrial auxiliar para montaje y sujeción de tuberías	0,13	0,13	
mt36tit010cc	1,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor	2,33	2,45	
mt11var009	0,025	l	Líquido limipiador para pegado mediante adhesivo materiales PVC	16,54	0,41	
mt11var010	0,013	l	Adhesivo para tubos y accesorios PVC	22,91	0,30	
M.O.FON	0,072	h	Mano de obra fontanería	38,48	2,77	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	6,10	0,12	
			Suma la partida			6,18
			Costes indirectos		5,00%	0,31
			TOTAL PARTIDA			**6,49**

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

ISD005100		**m**	**Red de pequeña evacuación 100 mm**			
			Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 100 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
mt36tit400g	1,000	ud	Material auxiliar para montaje y sueción de tuberías	0,30	0,30	
mt36tit010gc	1,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 100 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor	5,39	5,66	
mt11var009	0,040	l	Líquido limipiador para pegado mediante adhesivo materiales PVC	16,54	0,66	
mt11var010	0,020	l	Adhesivo para tubos y accesorios PVC	22,91	0,46	
M.O.FON	0,120	h	Mano de obra fontanería	38,48	4,62	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	11,70	0,23	
			Suma la partida			11,93
			Costes indirectos		5,00%	0,60
			TOTAL PARTIDA			**12,53**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

ISD008		**ud**	**Bote sifónico**			
			Suministro e instalación de bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).			
mt36bsj010a	1,000		Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, salida 50 mm	7,78	7,78	
M.O.FON	0,151	h	Mano de obra fontanería	38,48	5,81	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	13,60	0,27	
			Suma la partida			13,86
			Costes indirectos		5,00%	0,69
			TOTAL PARTIDA			**14,55**

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

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ASC010		**m**	**Colector enterrado 110 mm**			
			Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje.			
mt01ara010	0,299	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia	14,30	4,28	
mt11tpb020j	1,050	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión SN-4	3,99	4,19	
mt11ade100a	0,002	kg	Lubricante para unión mediante junta elástica	22,45	0,04	
mq04dua020b	0,024	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	10,38	0,25	
mq02rop020	0,180	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3,92	0,71	
mq02cia020j	0,002	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad	118,90	0,24	
M.O.CON	0,144	h	Mano de obra construcción	37,73	5,43	
M.O.FON	0,083	h	Mano de obra fontanería	38,48	3,19	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	18,30	0,37	
				Suma la partida		18,70
				Costes indirectos	5,00%	0,94
				TOTAL PARTIDA		**19,64**

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

ASC01050		**m**	**Colector enterrado 50 mm**			
			Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 50 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje.			
mt01ara010	0,150	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia	14,30	2,15	
mt11tpb020j2	1,050	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión SN-4	1,99	2,09	
mt11ade100a	0,001	kg	Lubricante para unión mediante junta elástica	22,45	0,02	
mq04dua020b	0,012	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	10,38	0,12	
mq02rop020	0,100	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3,92	0,39	
mq02cia020j	0,001	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad	118,90	0,12	
M.O.CON	0,095	h	Mano de obra construcción	37,73	3,58	
M.O.FON	0,041	h	Mano de obra fontanería	38,48	1,58	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	10,10	0,20	
				Suma la partida		10,25
				Costes indirectos	5,00%	0,51
				TOTAL PARTIDA		**10,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

ASA011P		**ud**	**Arqueta a pie de bajante prefabricada de PE 40x40x40 cm**			
			Arqueta a pie de bajante enterrada, de polipropileno, de dimensiones interiores 40x40x40 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con codo de PVC de 87°30', con tapa prefabricada de polipropileno con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.			
mt10hmf010tLb	0,123	m³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central	73,13	8,99	
mt11arp010b	1,000	ud	Arqueta registrable de polipropileno, con fondo precortado	59,98	59,98	
mt11ppl030a	1,000	ud	Codo 87°30' de PVC liso, D=125 mm	9,63	9,63	
mt11arp050d	1,000	ud	Tapa de PVC para arquetas 40x40x40 cm con cierre hermético	40,04	40,04	
M.O.CON	0,612	h	Mano de obra construcción	37,73	23,09	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	141,70	2,83	
				Suma la partida		144,56
				Costes indirectos	5,00%	7,23
				TOTAL PARTIDA		**151,79**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ASA012		**ud**	**Arqueta sifónica prefabricada de PE 40x40x40 cm**			
			Arqueta sifónica enterrada, de polipropileno, de dimensiones interiores 40x40x40 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con placa para sifonar de polipropileno y tapa prefabricada de polipropileno con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.			
mt10hmf010tLb	0,098	m³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central	73,13	7,17	
mt11arp010b	1,000	ud	Arqueta registrable de polipropileno, con fondo precortado	59,98	59,98	
mt11arp040b	1,000	ud	Placa para sifonar de polipropileno para arquetas de saneamiento	15,43	15,43	
mt11arp050d	1,000	ud	Tapa de PVC para arquetas 40x40x40 cm con cierre hermético	40,04	40,04	
M.O.CON	0,530	h	Mano de obra construcción	37,73	20,00	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	142,60	2,85	
			Suma la partida			145,47
			Costes indirectos		5,00%	7,27
			TOTAL PARTIDA			**152,74**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

UAP010		**ud**	**Conexión de la acometida a la red general de saneamiento**			
			Pozo de registro compuesto por fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor y elementos prefabricados de hormigón en masa, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/XC4+XA2 ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; arranque de pozo de 0,5 m de altura construido con fábrica de ladrillo cerámico macizo de 25x12x5 cm, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de 1 cm de espesor, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña para recibido de colectores, preparado con junta de goma para recibir posteriormente los anillos prefabricados de hormigón en masa de borde machihembrado; anillo prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior y 50 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm²; cono asimétrico prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm² y losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2; con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Incluso hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 para formación de canal en el fondo del pozo, mortero para sellado de juntas y lubricante para montaje.			
mt08aaa010a	0,022	m³	Agua	1,50	0,03	
mt09mif010ca	0,122	t	Mortero industrial para albañilería	51,01	6,22	
mt11var200	1,000	ud	Material para ejecución de junta flexible	15,50	15,50	
mq05pdm110	1,000	h	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min	7,75	7,75	
mq05mai030	2,000	h	Martillo neumático	4,57	9,14	
M.O.CON	3,000	h	Mano de obra construcción	37,73	113,19	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	151,80	3,04	
			Suma la partida			154,87
			Costes indirectos		5,00%	7,74
			TOTAL PARTIDA			**162,61**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ASB010		**m**	**Acometida general de saneamiento**			
			Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso lubricante para montaje y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente.			
mt01ara010	0,299	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia	14,30	4,28	
mt11tpb020j	1,050	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión SN-4	3,99	4,19	
mt11ade100a	0,002	kg	Lubricante para unión mediante junta elástica	22,45	0,04	
mt10hmf010tLc	0,077	m³	Hormigón HM-20/P/20/X0, fabricado en central	69,13	5,32	
mq05pdm010b	0,373	h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal	7,73	2,88	
mq05mai030	0,373	h	Martillo neumático	4,57	1,70	
mq01ret020b	0,030	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW	40,90	1,23	
mq02rop020	0,220	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3,92	0,86	
M.O.CON	0,657	h	Mano de obra construcción	37,73	24,79	
M.O.FON	0,095	h	Mano de obra fontanería	38,48	3,66	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	49,00	0,98	
				Suma la partida		49,93
				Costes indirectos	5,00%	2,50
				TOTAL PARTIDA		**52,43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

ISB020		**m**	**Bajante vista 63 mm para aguas pluviales**			
			Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 63 mm, color arena, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.			
mt36cap030c	1,100	m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio Ø 63 mm	6,88	7,57	
mt36cap031c	0,500	ud	Abrazadera para bajante circular de PVC, de Ø 63 mm	1,45	0,73	
mt11var009	0,030	l	Líquido limipiador para pegado mediante adhesivo materiales PVC	16,54	0,50	
mt11var010	0,015	l	Adhesivo para tubos y accesorios PVC	22,91	0,34	
M.O.FON	0,100	h	Mano de obra fontanería	38,48	3,85	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	13,00	0,26	
				Suma la partida		13,25
				Costes indirectos	5,00%	0,66
				TOTAL PARTIDA		**13,91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

ISB02050		**m**	**Bajante vista 50 mm para aguas pluviales**			
			Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color arena, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.			
mt36cap030cL	1,100	m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio Ø 50 mm	5,98	6,58	
mt36cap031cL	0,500	ud	Abrazadera para bajante circular de PVC, de Ø 50 mm	1,25	0,63	
mt11var009	0,025	l	Líquido limipiador para pegado mediante adhesivo materiales PVC	16,54	0,41	
mt11var010	0,010	l	Adhesivo para tubos y accesorios PVC	22,91	0,23	
M.O.FON	0,100	h	Mano de obra fontanería	38,48	3,85	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	11,70	0,23	
				Suma la partida		11,93
				Costes indirectos	5,00%	0,60
				TOTAL PARTIDA		**12,53**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ISC010		**m**	**Canalón visto de piezas preformadas 330 mm desarrollo**			
			Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 330 mm, color arena, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.			
mt36cap010fec	1,100	m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, desarrollo 330 mm	9,82	10,80	
M.O.FON	0,200	h	Mano de obra fontanería	38,48	7,70	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	18,50	0,37	
			Suma la partida			18,87
			Costes indirectos		5,00%	0,94
			TOTAL PARTIDA			**19,81**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

ASC01090		**m**	**Colector enterrado 90 mm**			
			Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 90 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje.			
mt01ara010	0,199	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia	14,30	2,85	
mt11tpb020jK	1,050	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión SN-4	2,99	3,14	
mt11ade100a	0,002	kg	Lubricante para unión mediante junta elástica	22,45	0,04	
mq04dua020b	0,020	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	10,38	0,21	
mq02rop020	0,150	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3,92	0,59	
mq02cia020j	0,002	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad	118,90	0,24	
M.O.CON	0,125	h	Mano de obra construcción	37,73	4,72	
M.O.FON	0,068	h	Mano de obra fontanería	38,48	2,62	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	14,40	0,29	
			Suma la partida			14,70
			Costes indirectos		5,00%	0,74
			TOTAL PARTIDA			**15,44**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

ADE010		**m³**	**Excavación zanjas**			
			Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.			
mq01exn020b	0,330	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos 115 kW	54,36	17,94	
MO113	0,230	h	Peón ordinario construcción	18,27	4,20	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	22,10	0,44	
			Suma la partida			22,58
			Costes indirectos		5,00%	1,13
			TOTAL PARTIDA			**23,71**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

SMS005		**ud**	**Lavabo**			
			Suministro e instalación de lavabo de porcelana sanitaria con pedestal serie básica, color blanco, de 650x510 mm, equipado con grifería monomando, serie básica, acabado cromado, con aireador y desagüe, acabado blanco. Incluso llaves de regulación, enlaces de alimentación flexibles, conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.			
mt30lps010aa	1,000	ud	Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal	40,95	40,95	
mt31gmg010a	1,000	ud	Grifería monomando con cartucho cerámico	39,95	39,95	
mt36www005a	1,000	ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, de PVC, serie B	3,89	3,89	
mt30lla010	2,000	ud	Llave de regulación de 1/2"	12,70	25,40	
mt30www010	1,000	ud	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario	1,05	1,05	
MO008	0,900	h	Oficial 1ª fontanero	20,00	18,00	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	129,20	2,58	
			Suma la partida			131,82
			Costes indirectos		5,00%	6,59
			TOTAL PARTIDA			**138,41**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SAI010		**ud**	**Inodoro**			
			Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.			
mt30smr019a	1,000	ud	Taza de inodoro d tanque bajo	79,91	79,91	
mt30smr021a	1,000	ud	Cisterna de inodoro, de doble descarga	69,27	69,27	
mt30smr022a	1,000	ud	Asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada	50,19	50,19	
mt30smr500	1,000	ud	Codo para evacuación vertical del inodoro	15,26	15,26	
mt30lla020	1,000	ud	Llave de regulación de 1/2"	23,20	23,20	
mt38tew010a	1,000	ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro	8,00	8,00	
mt30www005	0,012	ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente	7,50	0,09	
MO008	1,000	h	Oficial 1ª fontanero	20,00	20,00	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	265,90	5,32	
				Suma la partida		271,24
				Costes indirectos	5,00%	13,56
				TOTAL PARTIDA		**284,80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

SAE010		**ud**	**Bidé**			
			Bidé, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 360x560x400 mm, con juego de fijación, con tapa de bidé, de caída amortiguada, equipado con grifería monomando de repisa para bidé, con cartucho cerámico, limitador de caudal a 6 l/min y regulador de chorro a rótula, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, color blanco. Incluso llaves de regulación, enlaces de alimentación flexibles y silicona para sellado de juntas.			
mt30smr029a	1,000	ud	Bidé, de porcelana sanitaria	49,99	49,99	
mt30smr031a	1,000	ud	Tapa de bidé, de caída amortiguada	40,52	40,52	
mt31gmo111a	1,000	ud	Grifería monomando de repisa para bidé, con cartucho cerámico	89,99	89,99	
mt36www005b	1,000	ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, de PVC, serie B	10,95	10,95	
mt30lla010	2,000	ud	Llave de regulación de 1/2"	12,70	25,40	
mt30www005	0,012	ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente	7,50	0,09	
MO008	0,900	h	Oficial 1ª fontanero	20,00	18,00	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	234,90	4,70	
				Suma la partida		239,64
				Costes indirectos	5,00%	11,98
				TOTAL PARTIDA		**251,62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

SAD020		**ud**	**Plato de ducha**			
			Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 1200x800x65 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso silicona para sellado de juntas.			
mt30par003ba	1,000	ud	Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria	89,99	89,99	
mt31gmo032a	1,000	ud	Grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico	119,52	119,52	
mt30dpd010c	1,000	ud	Desagüe para plato de ducha con orificio de 90 mm	68,12	68,12	
mt30www005	0,036	ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente	7,50	0,27	
MO008	0,900	h	Oficial 1ª fontanero	20,00	18,00	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	295,90	5,92	
				Suma la partida		301,82
				Costes indirectos	5,00%	15,09
				TOTAL PARTIDA		**316,91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SCF010		**ud**	**Fregadero**			
			Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta y 1 escurridor, de 900x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.			
mt30fxs010m	1,000	ud	Fregadero de acero inoxidable	99,95	99,95	
mt31gmg030a	1,000	ud	Grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero	59,95	59,95	
mt30lla030	2,000	ud	Llave de regulación de 1/2"	16,26	32,52	
mt30sif020a	1,000	ud	Sifón botella sencillo de 1 1/2" para fregadero	4,07	4,07	
M.O.FON	0,690	h	Mano de obra fontanería	38,48	26,55	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	223,00	4,46	
				Suma la partida		227,50
				Costes indirectos	5,00%	11,38
				TOTAL PARTIDA		**238,88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SCF020		**ud**	**Lavadero**			
			Lavadero de porcelana sanitaria, color blanco, de 600x390x360 mm, con mueble soporte de tablero aglomerado, de 378x555x786 mm, equipado con grifería, gama básica, compuesta de caño giratorio superior, con aireador, con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.			
mt30lar010a	1,000	ud	Lavadero de porcelana sanitaria	80,95	80,95	
mt30lar012a	1,000	ud	Mueble soporte de tablero aglomerado	45,12	45,12	
mt31gcg060a	1,000	ud	Grifería con montura convencional para lavadero	40,35	40,35	
mt30dla010a	1,000	ud	Desagüe curvo registrable con sifón de botella	3,52	3,52	
M.O.FON	0,600	h	Mano de obra fontanería	38,48	23,09	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	193,00	3,86	
				Suma la partida		196,89
				Costes indirectos	5,00%	9,84
				TOTAL PARTIDA		**206,73**

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

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 05.FOT Instalación fotovoltaica						
IEF001		**ud**	**Módulo solar fotovoltaico**			
			Módulo fotovoltaico JAM72S30-MR de JA Solar está formado por 144 células (6x24) Monocristalinas PERC con una potencia de 545W. Eficiencia de hasta 21.1%. Tiene unas dimensiones de 2278x1134x30mm con un peso de 27.3kg y está fabricado en aleación de aluminio anodizado. Tensión a máxima potencia (Vmp) 41,8 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 13,04 A, tensión en circuito abierto (Voc) 49,75 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 13,93 A.			
mt35sol030aCC	1,000	ud	Módulo solar fotovoltaico 545W	172,00	172,00	
M.O.CAP	0,360	h	Mano de obra de instalador de captadores solares	38,48	13,85	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	185,90	3,72	
				Suma la partida		189,57
				Costes indirectos	5,00%	9,48
				TOTAL PARTIDA		**199,05**

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

IEF003		**ud**	**Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico**			
			Estructura soporte para 6 paneles apto para todo tipo de paneles siempre y cuando no superen 1150mm de anchura. Los presores regulables admiten paneles de entre 30 y 45 mm de grosor de marco.			
mt35sol006	1,000	ud	Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico	254,39	254,39	
M.O.CAP	0,150	h	Mano de obra de instalador de captadores solares	38,48	5,77	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	260,20	5,20	
				Suma la partida		265,36
				Costes indirectos	5,00%	13,27
				TOTAL PARTIDA		**278,63**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

H1Z22.5		**m**	**Cable H1Z2Z2 1,5/1,5kV 2,5 mm2**			
			Cable H1Z2Z2 1,5/1,5kV 2,5 mm2 para instalación solar.			
Z2Z22.5	1,000	m	Cable H1Z2Z2 1,5/1,5kV 2,5 mm2	1,07	1,07	
M.O.CAP	0,040	h	Mano de obra de instalador de captadores solares	38,48	1,54	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	2,60	0,05	
				Suma la partida		2,66
				Costes indirectos	5,00%	0,13
				TOTAL PARTIDA		**2,79**

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

IEH01255		**m**	**Cable unipolar RZ1-K CU XLPE 0,6/1 kV 4 mm²**			
			Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
mt35cun010d1	1,000		Cable unipolar RZ1-K (AS) 4 mm2	1,17	1,17	
M.O.ELE	0,015	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,57	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	1,70	0,03	
				Suma la partida		1,77
				Costes indirectos	5,00%	0,09
				TOTAL PARTIDA		**1,86**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IEH015		**m**	**Cable unipolar RZ1-K CU XLPE 0,6/1 kV 6 mm²**			
			Cable eléctrico multiconductor, Afumex Class 1000 V (AS) "PRYSMIAN", de fácil pelado y tendido (ahorro del 30% del tiempo de mano de obra), tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 2x6 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta y resistencia a los agentes químicos.			
mt35cun030c	1,000	m	Cable unipolar RZ1-K CU XLPE 0,6/1 kV 6 mm²	1,60	1,60	
M.O.ELE	0,023	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,88	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	2,50	0,05	
				Suma la partida		2,53
				Costes indirectos	5,00%	0,13
				TOTAL PARTIDA		**2,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

IEX050		**ud**	**Interruptor automático magnetotérmico 50A**			
			Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 50 A, poder de corte 6 kA, curva C.			
mt35amc010gg	1,000	ud	Interruptor automático magnetotérmico 50A 6kA	47,56	47,56	
M.O.ELE	0,250	h	Mano de obra de electricista	38,30	9,58	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	57,10	1,14	
				Suma la partida		58,28
				Costes indirectos	5,00%	2,91
				TOTAL PARTIDA		**61,19**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

IEF020		**ud**	**Inversor fotovoltaico**			
			El Inversor Victron RS 48V 6000VA Smart es un dispositivo de última generación para instalaciones fotovoltaicas fuera de la red que requieren alimentación de CA confiable. Este potente inversor solo pesa 11 kg. Además, tiene una eficiencia excelente, bajo consumo de energía en reposo y un funcionamiento muy silencioso. Estos nuevos inversores de la serie RS de Victron pueden funcionar con un voltaje de batería de 48V. Se puede acceder a estos parámetros con un smartphone u otro dispositivo con Bluetooth y también, se puede usar Bluetooth para configurar el sistema y cambiar los parámetros con VictronConnect.			
mt35ifg020e	1,000	ud	Inversor monofásico de potencia máxima de salida 6kVA	1.239,51	1.239,51	
M.O.ELE	0,300	h	Mano de obra de electricista	38,30	11,49	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	1.251,00	25,02	
				Suma la partida		1.276,02
				Costes indirectos	5,00%	63,80
				TOTAL PARTIDA		**1.339,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 05.SEG Seguridad y salud laboral						
YMM010		**ud**	**Botiquín de emergencia**			
			Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.			
mt50eca010	1,000	ud	Botiquín de urgencia	104,61	104,61	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	104,60	2,09	
				Suma la partida		106,70
				Costes indirectos	5,00%	5,34
				TOTAL PARTIDA		**112,04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

YPC005		**ud**	**Aseo portátil**			
			Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.			
mt50cas005a	0,666	ud	Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno	113,21	75,40	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	75,40	1,51	
				Suma la partida		76,91
				Costes indirectos	5,00%	3,85
				TOTAL PARTIDA		**80,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

YSS020		**ud**	**Cartel indicativo de peligro**			
			Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.			
mt50les020a	0,333	ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC, serigrafiado	15,48	5,15	
mt50spr046	6,000	ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm	0,04	0,24	
MO120	0,200	h	Peón de seguridad y salud	18,29	3,66	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	9,10	0,18	
				Suma la partida		9,23
				Costes indirectos	5,00%	0,46
				TOTAL PARTIDA		**9,69**

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

YSB015		**ud**	**Baliza luminosa**			
			Suministro, montaje y desmontaje de baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led, de 1,2 m de altura, amortizable en 10 usos, alimentada por 2 pilas de 6 V 4R25. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.			
mt50bal040b	0,100	ud	Baliza luminosa intermitente para señalización	20,20	2,02	
mt50bal041a	2,000	ud	Pila de 6V tipo 4R25 estándar	6,48	12,96	
MO120	0,100	h	Peón de seguridad y salud	18,29	1,83	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	16,80	0,34	
				Suma la partida		17,15
				Costes indirectos	5,00%	0,86
				TOTAL PARTIDA		**18,01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
YSB135		ud	**Valla trasladable** Delimitación provisional de zona de obras mediante vallado perimetral formado por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos. Incluso malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas y montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.			
mt50spv020	0,060	ud	Valla trasladable de 3,50x2,00 m	44,28	2,66	
mt50spv025	0,080	ud	Base prefabricada de hormigón	6,91	0,55	
mt50spr050	2,000	m²	Lona de polietileno de alta densidad	0,63	1,26	
M.O.SEG	0,200	h	Mano de obra seguridad y salud	37,77	7,55	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	12,00	0,24	
			Suma la partida			12,26
			Costes indirectos		5,00%	0,61
			TOTAL PARTIDA			**12,87**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 06.GES Gestión de residuos	
TOTAL CAPÍTULO 06.GES Gestión de residuos	**232,01**
TOTAL	**16.303,23**

3.5.- Resumen de presupuesto

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01.ILU	Instalación de iluminación	3.408,51	20,91
02.BT	Instalación de electricidad	2.493,25	15,29
03.FON	Instalación de suministro de agua	2.948,23	18,08
04.SAN	Instalación de evacuación de aguas	4.302,00	26,39
05.FOT	Instalación fotovoltaica	2.619,55	16,07
05.SEG	Seguridad y salud laboral	299,68	1,84
06.GES	Gestión de residuos	232,01	1,42
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**16.303,23**	
	13,00% Gastos generales	2.119,42	
	*0,32% Beneficio industrial	52,17	
	SUMA DE G.G. y B.I.	2.171,59	
	21,00% I.V.A.	3.879,71	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**22.354,53**	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**22.354,53**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de VEINTIDOS MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

MÁLAGA , a 1 de junio de 2023.

El promotor **La dirección facultativa**

* Repercusión unitaria sobre beneficio industrial (estimando en diez unidades la venta de esta solución).

4.- Instalación conectada a red eléctrica y solar autoconsumo

Esta solución contempla una situación de autoabastecimiento en todas las instalaciones, excepto en el consumo eléctrico. En este aspecto, los generadores producen la energía eléctrica necesaria en la vivienda, pero, al no contar con baterías, en los momentos en los que las condiciones climáticas no sean favorables, el consumo eléctrico se hará a partir de la red eléctrica pública.

4.1.- Cuadro de precios de materiales

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
CONPRESFLU	1,000	ud	Controlador de presión FLUMATIC 230V	47,30	47,30
			Grupo CON		**47,30**
DEP1000A	1,000	ud	Depósito cónico	479,20	479,20
			Grupo DEP		**479,20**
DN570B	6,000	ud	Philips DN570B PSE-E LED20S/827 WR PG	117,49	704,94
			Grupo DN5		**704,94**
ENVFILT	1,000	ud	Envase para doble filtro fabricado en PET	43,99	43,99
			Grupo ENV		**43,99**
FILTANT	1,000	ud	Filtro antimicrobiano de polipropileno de 5 micras	4,48	4,48
FILTCAR	1,000	ud	Filtro carbón block 10"	7,87	7,87
			Grupo FIL		**12,35**
GD601B	4,000	ud	Philips GD601B PSE-E LED27S/930 VWB	176,72	706,88
			Grupo GD6		**706,88**
RC362B	5,000	ud	Philips RC362B G2 PSD W62L62 LED28S/840	145,77	728,85
			Grupo RC3		**728,85**
RC402B	4,000	ud	Philips RC402B PSD W31L125 LED36S/830	198,23	792,92
			Grupo RC4		**792,92**
Z2Z22.5	16,580	m	Cable H1Z2Z2 1,5/1,5kV 2,5 mm2	1,07	17,74
			Grupo Z2Z		**17,74**
mt01ara010	4,383	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia	14,30	62,67
mt01ard030b	9,095	t	Grava filtrante sin clasificar	18,94	172,26
			Grupo mt0		**234,93**
mt10hmf010tLb	2,015	m³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central	73,13	147,33
mt11ade100a	0,116	kg	Lubricante para unión mediante junta elástica	22,45	2,61
mt11arp010b	3,000	ud	Arqueta registrable de polipropileno, con fondo precortado	59,98	179,94
mt11arp040b	2,000	ud	Placa para sifonar de polipropileno para arquetas de saneamiento	15,43	30,86
mt11arp050d	3,000	ud	Tapa de PVC para arquetas 40x40x40 cm con cierre hermético	40,04	120,12
mt11ppl030a	1,000	ud	Codo 87°30' de PVC liso, D=125 mm	9,63	9,63
mt11tdv015a	31,447		Tubo ranurado de PVC de doble pared SN-4 110 mm	6,00	188,68
mt11tpb020j	9,566	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión SN-4	3,99	38,17
mt11tpb020j2	6,038	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión SN-4	1,99	12,01
mt11var009	0,407	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo materiales PVC	16,54	6,73
mt11var010	0,203	l	Adhesivo para tubos y accesorios PVC	22,91	4,65
mt14gsa020ce	61,043	m²	Geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster	0,81	49,45
mt17coe070dd	35,700	m	Coquilla elastomérica de 16 mm de diámetro interior	15,32	546,92
mt17coe110	0,612	l	Adhesivo para coquilla elastomérica	19,01	11,63
			Grupo mt1		**1.348,75**
mt26cgp010	1,000	ud	Marco y puerta metálica con cerradura o candado, IK10	110,00	110,00
			Grupo mt2		**110,00**
mt30dla010a	1,000	ud	Desagüe curvo registrable con sifón de botella	3,52	3,52
mt30dpd010c	1,000	ud	Desagüe para plato de ducha con orificio de 90 mm	68,12	68,12
mt30fxs010m	1,000	ud	Fregadero de acero inoxidable	99,95	99,95
mt30lar010a	1,000	ud	Lavadero de porcelana sanitaria	80,95	80,95
mt30lar012a	1,000	ud	Mueble soporte de tablero aglomerado	45,12	45,12
mt30lla010	8,000	ud	Llave de regulación de 1/2"	12,70	101,60
mt30lla020	2,000	ud	Llave de regulación de 1/2"	23,20	46,40
mt30lla030	2,000	ud	Llave de regulación de 1/2"	16,26	32,52
mt30lps010aa	3,000	ud	Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal	40,95	122,85
mt30par003ba	1,000	ud	Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria	89,99	89,99
mt30sif020a	1,000	ud	Sifón botella sencillo de 1 1/2" para fregadero	4,07	4,07
mt30smr019a	2,000	ud	Taza de inodoro d tanque bajo	79,91	159,82
mt30smr021a	2,000	ud	Cisterna de inodoro, de doble descarga	69,27	138,54
mt30smr022a	2,000	ud	Asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada	50,19	100,38
mt30smr029a	1,000	ud	Bidé, de porcelana sanitaria	49,99	49,99
mt30smr031a	1,000	ud	Tapa de bidé, de caída amortiguada	40,52	40,52
mt30smr500	2,000	ud	Codo para evacuación vertical del inodoro	15,26	30,52

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
mt30www005	0,072	ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente	7,50	0,54
mt30www010	3,000	ud	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario	1,05	3,15
mt31gcg060a	1,000	ud	Grifería con montura convencional para lavadero	40,35	40,35
mt31gmg010a	3,000	ud	Grifería monomando con cartucho cerámico	39,95	119,85
mt31gmg030a	1,000	ud	Grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero	59,95	59,95
mt31gmo032a	1,000	ud	Grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico	119,52	119,52
mt31gmo111a	1,000	ud	Grifería monomando de repisa para bidé, con cartucho cerámico	89,99	89,99
mt33gbg100a	9,000	ud	Interruptor unipolar (1P) para empotrar, gama básica, 10AX	3,08	27,72
mt33gbg105a	9,000	ud	Tecla simple, para interruptor/conmutador, gama básica, de color	1,69	15,21
mt33gbg520a	2,000	ud	Base múltiple 6 tomas de corriente	47,99	95,98
mt33gbg950a	9,000	ud	Marco embellecedor para 1 elemento, gama básica, de color blanco	1,94	17,46
mt33gmg105a	2,000	ud	Tecla simple, para interruptor/conmutador, gama media, blanco	1,90	3,80
mt33gmg300a	2,000	ud	Conmutador de cruce empotrado, gama media, 10AX	14,96	29,92
mt33gmg510a	19,000	ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T)	4,61	87,59
mt33gmg515a	19,000	ud	Tapa para base de toma de corriente con contacto de tierra (2p+T	2,75	52,25
mt33gmg840a	1,000	ud	Zumbador para empotrar, gama media, tensión nominal 230 V	19,34	19,34
mt33gmg845a	1,000	ud	Tapa con rejilla para zumbador, gama media, de color blanco	2,29	2,29
mt33gmg950a	22,000	ud	Marco embellecedor para 1 elemento, gama media, de color blanco	2,46	54,12
mt33seg215a	22,000	ud	Toma para registro de BAT o toma de usuario con tapa	3,79	83,38
mt35aia010a	58,640	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, 16 mm	0,37	21,70
mt35aia010b	68,530	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, 20 mm	0,42	28,78
mt35aia010c	15,200	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, 25 mm	0,55	8,36
mt35aia070ab	4,350	m	Tubo curvable de PE de doble pared 50 mm	2,84	12,35
mt35aia070af	8,000	m	Tubo curvable de PE de doble pared 110 mm	7,20	57,60
mt35amc010gg	2,000	ud	Interruptor automático magnetotérmico 50A 6kA	47,56	95,12
mt35amc820all	3,000	ud	Fusible de cuchillas, tipo gG, 100 A, poder de corte 120kA	5,85	17,55
mt35caj010a	22,000	ud	Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar	0,17	3,74
mt35cgm021CCC	2,000	ud	Interruptor automático magnetotérmico 2P/6kA/16A	12,66	25,32
mt35cgm021DDD	1,000	ud	Interruptor automático magnetotérmico 2P/6kA/20A	13,59	13,59
mt35cgm021EEE	2,000	ud	Interruptor automático magnetotérmico 2P/6kA/25A	14,08	28,16
mt35cgm021acb	1,000	ud	Interruptor general de corte y limitador de sobretensiones 25A	69,90	69,90
mt35cgm021bbb	1,000	ud	Interruptor automático magnetotérmico 2P/6kA/10A	12,43	12,43
mt35cgm029ab	1,000	ud	Interruptor diferencial instantáneo 2P/40A/30mA	93,73	93,73
mt35cgm040m	1,000	ud	Caja empotrable con puerta opaca	27,98	27,98
mt35cgp010i	1,000	ud	Caja de protección y medida CPM1-D2, de 63 A	250,47	250,47
mt35cgp020db	1,000	ud	Caja general de protección con bornes de conexión y BUC 100A	55,16	55,16
mt35cgp040f	4,000	m	Tubo liso de PVC, serie B, 110mm diámetro y 3,2mm espesor	3,73	14,92
mt35cgp040h	6,000	m	Tubo liso de PVC, serie B, 160mm diámetro y 3,2mm espesor	5,44	32,64
mt35cgp100	1,000	ud	Peana prefabricada de hormigón armado	63,11	63,11
mt35cgp101	1,000	ud	Juego de pernos metálicos de anclaje para sujeción de armario	10,97	10,97
mt35cun010d1	2,460		Cable unipolar RZ1-K (AS) 4 mm2	1,17	2,88
mt35cun030c	16,260	m	Cable unipolar RZ1-K CU XLPE 0,6/1 kV 6 mm²	1,60	26,02
mt35cun040aa	58,640	m	Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 1,5 mm²	0,40	23,46
mt35cun040ab	55,840	m	Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 2,5 mm²	0,66	36,85
mt35cun040ac	14,690	m	Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 4 mm²	1,06	15,57
mt35cun040ad	15,200	ud	Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 6 mm²	1,55	23,56
mt35ifg020e	1,000	ud	Inversor monofásico de potencia máxima de salida 6kVA	1.239,51	1.239,51
mt35sol006	1,000	ud	Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico	254,39	254,39
mt35sol030aCC	4,000	ud	Módulo solar fotovoltaico 545W	172,00	688,00
mt35tta010	1,000	ud	Arqueta de polipropileno de 300x300 mm, con tapa de registro	74,00	74,00
mt35tta030	1,000	ud	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación	46,00	46,00
mt35tta040	1,000	ud	Grapa abarcón para conexión de pica	1,00	1,00
mt35tta060	0,333	ud	Saco de 5 kg de sales minerales para mejorar conductividad	3,50	1,17
mt35ttc010b	0,250	m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm²	2,81	0,70
mt35tte010b	1,000	ud	Electrodo acero 300 µm, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud	18,00	18,00
mt35www010	14,000	ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas	1,48	20,72
mt35www020	1,000	ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra	1,15	1,15
mt35www030	12,350	m	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura	0,25	3,09
mt36bom020	1,000	ud	Accesorios para instalación de bomba sumergible portátil	22,45	22,45
mt36bom060b	1,000	ud	Conexión a la red eléctrica de bomba sumergible portátil	5,00	5,00
mt36bom060b47	1,000	ud	Interruptor flotador	16,99	16,99
mt36bom060b56	1,000	ud	Caja de control para bomba sumergible	41,90	41,90
mt36bse006a	1,000	ud	Regulador de nivel para aguas limpias	22,31	22,31
mt36bse150aaa	1,000	ud	Electrobomba sumergible 0,5 C.V.	400,95	400,95

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
mt36bsj010a	1,000		Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, salida 50 mm	7,78	7,78
mt36tip410f	6,000	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra	0,30	1,80
mt36tit010ac	2,877	m	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor	1,44	4,14
mt36tit010bc	2,363	m	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor	1,83	4,32
mt36tit010cc	1,218	m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor	2,33	2,84
mt36tit010gc	1,334	m	Tubo de PVC, serie B, de 100 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor	5,39	7,19
mt36tit010gi	6,000	m	ubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro	6,86	41,16
mt36tit400a	2,740	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción de tuberías	0,08	0,22
mt36tit400b	2,250	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción de tuberías	0,10	0,23
mt36tit400c	1,160	ud	Matrial auxiliar para montaje y sujeción de tuberías	0,13	0,15
mt36tit400g	1,270	ud	Material auxiliar para montaje y sueción de tuberías	0,30	0,38
mt36tvg010fe	1,300	m	Tubo de PVC, de 110 mm de diámetro y 1,4 mm de espesor	3,29	4,28
mt36tvg400f	1,300	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción de las tuberías	0,41	0,53
mt36vpj030c	1,000		Sombrerete de ventilación de PVC, de 110 mm	18,25	18,25
mt36www005a	3,000	ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, de PVC, serie B	3,89	11,67
mt36www005b	1,000	ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, de PVC, serie B	10,95	10,95
mt37avj010a	6,000	ud	Válvula de esfera de policloruro de vinilo clorado (PVC-C)	54,87	329,22
mt37avj010c	5,000	ud	Válvula de esfera de policloruro de vinilo clorado (PVC-C)	61,47	307,35
mt37bce005a	1,000	ud	Bomba centrífuga de 0,5 C.V.	116,10	116,10
mt37sve010b	2,000	ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2"	4,95	9,90
mt37svs050a	1,000	ud	Válvula de seguridad antirretorno	6,24	6,24
mt37tpa020cba	22,980	m	Tubo de polietileno PE 100 de 25 mm de diámetro	1,06	24,36
mt37tpb010aa	3,000	ud	Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 20 mm	2,53	7,59
mt37tpb010aa1	10,000	ud	Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 16 mm	2,10	21,00
mt37tpb010bb	7,000	ud	Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 25 mm	3,12	21,84
mt37tpb030bbb	3,000	ud	Te de polipropileno de 25 mm diámetro	4,68	14,04
mt37tpb034aa	1,000	ud	Te con reducción en un extremo y en la derivación	4,68	4,68
mt37tpb210ii	2,000	ud	Codo 90° de polietileno	74,75	149,50
mt37tpu010acH	35,630	m	Tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 16 mm	6,10	217,34
mt37tvg010ac	29,440	m	Tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm	8,18	240,82
mt37tvg010acZ	14,030	m	Tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 20 mm	7,52	105,51
mt37tvg400a	64,525	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de tuberías	0,23	14,84
mt37www010	11,000	ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería	1,40	15,40
mt38tew010a	4,000	ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro	8,00	32,00
mt38tew021hh	1,000	ud	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical	188,72	188,72
mt38www011	1,000	ud	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,45	1,45
			Grupo mt3		**8.010,30**
mt46fsp100g	1,000	ud	Fosa séptica EPURBLOCK 2000 L	777,00	777,00
			Grupo mt4		**777,00**
mt50bal040b	0,200	ud	Baliza luminosa intermitente para señalización	20,20	4,04
mt50bal041a	4,000	ud	Pila de 6V tipo 4R25 estándar	6,48	25,92
mt50cas005a	0,666	ud	Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno	113,21	75,40
mt50les020a	0,666	ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC, serigrafiado	15,48	10,31
mt50spr046	12,000	ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm	0,04	0,48
mt50spr050	8,000	m²	Lona de polietileno de alta densidad	0,63	5,04
mt50spv020	0,240	ud	Valla trasladable de 3,50x2,00 m	44,28	10,63
mt50spv025	0,320	ud	Base prefabricada de hormigón	6,91	2,21
			Grupo mt5		**134,03**
			TOTAL		**14.149,17**

4.2.- Cuadro de precios de mano de obra

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MO003	26,271	h	Oficial 1º Electricista	20,00	525,41
MO006	0,300	h	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección	20,00	6,00
MO008	33,766	h	Oficial 1ª fontanero	20,00	675,32
MO009	2,253	h	Oficial 1ª instalador de captadores solares	20,00	45,06
MO020	22,690	h	Oficial 1º Construcción	19,46	441,55
MO054	2,890	h	Oficial 1º montador de aislamientos	20,00	57,80
MO056	2,860	h	Ayudante instalador de telecomunicaciones	18,48	52,85
			Grupo MO0		1.804,00
MO101	2,890	h	Ayudante montador de aislamientos	18,51	53,49
MO102	19,001	h	Ayudante Electricista	18,30	347,71
MO105	0,300	h	Ayudante instalador de redes y equipos de detección	18,48	5,54
MO107	27,266	h	Ayudante fontanero	18,48	503,88
MO108	2,253	h	Ayudante instalador de captadores solares	18,48	41,64
MO113	33,201	h	Peón ordinario construcción	18,27	606,58
MO119	0,800	h	Oficial 1º Seguridad y Salud	19,48	15,58
MO120	1,400	h	Peón de seguridad y salud	18,29	25,61
			Grupo MO1		1.600,04
			TOTAL		3.404,04

4.3.- Cuadro de precios de maquinaria

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
mq01exn020b	15,078	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos 115 kW	54,36	819,62
mq02cia020j	0,036	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad	118,90	4,32
mq02rop020	2,814	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3,92	11,03
mq04dua020b	0,370	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	10,38	3,84
			Grupo mq0		838,81
			TOTAL		838,81

4.4.- Cuadro de precios descompuestos

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01.ILU Instalación de iluminación						
01.DN570B		**ud**	**Philips DN570B PSE-E LED20S/827 WR PG**			
			Luminaria circular fija de techo de 18,8 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 66°, aro embellecedor de plástico, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 1900 lúmenes, grado de protección IP54, con flejes de fijación, para empotrar.			
DN570B	1,000	ud	Philips DN570B PSE-E LED20S/827 WR PG	117,49	117,49	
M.O.ELE	0,300	h	Mano de obra de electricista	38,30	11,49	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	129,00	2,58	
				Suma la partida		131,56
				Costes indirectos	5,00%	6,58
				TOTAL PARTIDA		**138,14**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS						
01.GD601B		**ud**	**Philips GD601B PSE-E LED27S/930 VWB**			
			Luminaria lineal de techo, no regulable, con cuerpo de aluminio extruido de color blanco, de 25,5 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED LED930, temperatura de color 4000 K, difusor de policarbonato opal color hielo, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2705 lúmenes, grado de protección IP20.			
GD601B	1,000	ud	Philips GD601B PSE-E LED27S/930 VWB	176,72	176,72	
M.O.ELE	0,400	h	Mano de obra de electricista	38,30	15,32	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	192,00	3,84	
				Suma la partida		195,88
				Costes indirectos	5,00%	9,79
				TOTAL PARTIDA		**205,67**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
01.RC362B		**ud**	**Philips RC362B G2 PSD W62L62 LED28S/840**			
			Luminaria fija de techo tipo Downlight, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco acabado mate, no regulable, de 22.2 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 72°, marco embellecedor, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2797 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación, para empotrar.			
RC362B	1,000	ud	Philips RC362B G2 PSD W62L62 LED28S/840	145,77	145,77	
M.O.ELE	0,300	h	Mano de obra de electricista	38,30	11,49	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	157,30	3,15	
				Suma la partida		160,41
				Costes indirectos	5,00%	8,02
				TOTAL PARTIDA		**168,43**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS						
01.RC402B		**ud**	**Philips RC402B PSD W31L125 LED36S/830**			
			Luminaria fija de techo de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco acabado mate, no regulable, de 32,5 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 72°, marco embellecedor, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 3598 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación. Instalación empotrada.			
RC402B	1,000	ud	Philips RC402B PSD W31L125 LED36S/830	198,23	198,23	
M.O.ELE	0,400	h	Mano de obra de electricista	38,30	15,32	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	213,60	4,27	
				Suma la partida		217,82
				Costes indirectos	5,00%	10,89
				TOTAL PARTIDA		**228,71**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02.BT Instalación de electricidad						
IEP021		**ud**	**Toma de tierra con pica**			
			Toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno.			
mt35tte010b	1,000	ud	Electrodo acero 300 µm, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud	18,00	18,00	
mt35ttc010b	0,250	m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm²	2,81	0,70	
mt35tta040	1,000	ud	Grapa abarcón para conexión de pica	1,00	1,00	
mt35tta010	1,000	ud	Arqueta de polipropileno de 300x300 mm, con tapa de registro	74,00	74,00	
mt35tta030	1,000	ud	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación	46,00	46,00	
mt35tta060	0,333	ud	Saco de 5 kg de sales minerales para mejorar conductividad	3,50	1,17	
mt35www020	1,000	ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra	1,15	1,15	
M.O.ELE	0,250	h	Mano de obra de electricista	38,30	9,58	
MO113	0,002	h	Peón ordinario construcción	18,27	0,04	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	151,60	3,03	
				Suma la partida		154,67
				Costes indirectos	5,00%	7,73
				TOTAL PARTIDA		**162,40**

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

IEC020		**ud**	**Caja general de protección**			
			Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares cerradas previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 100 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.			
mt35cgp020db	1,000	ud	Caja general de protección con bornes de conexión y BUC 100A	55,16	55,16	
mt35amc820all	3,000	ud	Fusible de cuchillas, tipo gG, 100 A, poder de corte 120kA	5,85	17,55	
mt35cgp040h	3,000	m	Tubo liso de PVC, serie B, 160mm diámetro y 3,2mm espesor	5,44	16,32	
mt35cgp040f	3,000	m	Tubo liso de PVC, serie B, 110mm diámetro y 3,2mm espesor	3,73	11,19	
mt26cgp010	1,000	ud	Marco y puerta metálica con cerradura o candado, IK10	110,00	110,00	
mt35www010	1,000	ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas	1,48	1,48	
M.O.ELE	0,500	h	Mano de obra de electricista	38,30	19,15	
M.O.CON	0,300	h	Mano de obra construcción	37,73	11,32	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	242,20	4,84	
				Suma la partida		247,01
				Costes indirectos	5,00%	12,35
				TOTAL PARTIDA		**259,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IEC010		**ud**	**Caja de protección y medida**			
			Suministro e instalación en peana prefabricada de hormigón armado, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM-MF2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación a la intemperie. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.			
mt35cgp010i	1,000	ud	Caja de protección y medida CPM1-D2, de 63 A	250,47	250,47	
mt35cgp040h	3,000	m	Tubo liso de PVC, serie B, 160mm diámetro y 3,2mm espesor	5,44	16,32	
mt35cgp040f	1,000	m	Tubo liso de PVC, serie B, 110mm diámetro y 3,2mm espesor	3,73	3,73	
mt35cgp100	1,000	ud	Peana prefabricada de hormigón armado	63,11	63,11	
mt35cgp101	1,000	ud	Juego de pernos metálicos de anclaje para sujeción de armario	10,97	10,97	
mt35www010	1,000	ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas	1,48	1,48	
M.O.ELE	0,500	h	Mano de obra de electricista	38,30	19,15	
M.O.CON	1,000	h	Mano de obra construcción	37,73	37,73	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	403,00	8,06	
				Suma la partida		411,02
				Costes indirectos	5,00%	20,55
				TOTAL PARTIDA		**431,57**

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

IEI015		**ud**	**Caja general de mando y protección**			
mt35cgm040m	1,000	ud	Caja empotrable con puerta opaca	27,98	27,98	
mt35cgm021acb	1,000	ud	Interruptor general de corte y limitador de sobretensiones 25A	69,90	69,90	
mt35cgm029ab	1,000	ud	Interruptor diferencial instantáneo 2P/40A/30mA	93,73	93,73	
mt35cgm021bbb	1,000	ud	Interruptor automático magnetotérmico 2P/6kA/10A	12,43	12,43	
mt35cgm021CCC	2,000	ud	Interruptor automático magnetotérmico 2P/6kA/16A	12,66	25,32	
mt35cgm021DDD	1,000	ud	Interruptor automático magnetotérmico 2P/6kA/20A	13,59	13,59	
mt35cgm021EEE	2,000	ud	Interruptor automático magnetotérmico 2P/6kA/25A	14,08	28,16	
mt35www010	2,000	ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas	1,48	2,96	
M.O.ELE	1,800	h	Mano de obra de electricista	38,30	68,94	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	343,00	6,86	
				Suma la partida		349,87
				Costes indirectos	5,00%	17,49
				TOTAL PARTIDA		**367,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

IEH012		**m**	**Cable unipolar XZ1 AL XLPE 0,6/1 kV 50 mm²**			
			Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 50 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
mt35cun110d	1,000	m	Cable unipolar XZ1 AL XLPE 0,6/1 kV 50 mm²	1,08	1,08	
M.O.ELE	0,065	h	Mano de obra de electricista	38,30	2,49	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	3,60	0,07	
				Suma la partida		3,64
				Costes indirectos	5,00%	0,18
				TOTAL PARTIDA		**3,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IEH015		**m**	**Cable unipolar RZ1-K CU XLPE 0,6/1 kV 6 mm²**			
			Cable eléctrico multiconductor, Afumex Class 1000 V (AS) "PRYSMIAN", de fácil pelado y tendido (ahorro del 30% del tiempo de mano de obra), tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 2x6 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta y resistencia a los agentes químicos.			
mt35cun030c	1,000	m	Cable unipolar RZ1-K CU XLPE 0,6/1 kV 6 mm²	1,60	1,60	
M.O.ELE	0,023	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,88	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	2,50	0,05	
				Suma la partida		2,53
				Costes indirectos	5,00%	0,13
				TOTAL PARTIDA		**2,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

IEH0101.5		**m**	**Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 1,5 mm²**			
			Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
mt35cun040aa	1,000	m	Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 1,5 mm²	0,40	0,40	
M.O.ELE	0,010	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,38	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	0,80	0,02	
				Suma la partida		0,80
				Costes indirectos	5,00%	0,04
				TOTAL PARTIDA		**0,84**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

IEH0102.5		**m**	**Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 2,5 mm²**			
			Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
mt35cun040ab	1,000	m	Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 2,5 mm²	0,66	0,66	
M.O.ELE	0,010	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,38	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	1,00	0,02	
				Suma la partida		1,06
				Costes indirectos	5,00%	0,05
				TOTAL PARTIDA		**1,11**

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

IEH0104		**m**	**Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 4 mm²**			
			Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
mt35cun040ac	1,000	m	Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 4 mm²	1,06	1,06	
M.O.ELE	0,010	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,38	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	1,40	0,03	
				Suma la partida		1,47
				Costes indirectos	5,00%	0,07
				TOTAL PARTIDA		**1,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IEH0106		**m**	**Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 6 mm²**			
			Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
mt35cun040ad	1,000	ud	Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 6 mm²	1,55	1,55	
M.O.ELE	0,015	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,57	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	2,10	0,04	
			Suma la partida			2,16
			Costes indirectos		5,00%	0,11
			TOTAL PARTIDA			**2,27**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

IEO01016		**m**	**Tubo curvable de PVC, corrugado, 16 mm**			
			Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante.			
mt35aia010a	1,000	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, 16 mm	0,37	0,37	
M.O.ELE	0,020	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,77	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	1,10	0,02	
			Suma la partida			1,16
			Costes indirectos		5,00%	0,06
			TOTAL PARTIDA			**1,22**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

IEO01020		**m**	**Tubo curvable de PVC, corrugado, 20 mm**			
			Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante.			
mt35aia010b	1,000	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, 20 mm	0,42	0,42	
M.O.ELE	0,020	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,77	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	1,20	0,02	
			Suma la partida			1,21
			Costes indirectos		5,00%	0,06
			TOTAL PARTIDA			**1,27**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

IEO01025		**m**	**Tubo curvable de PVC, corrugado, 25 mm**			
			Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante.			
mt35aia010c	1,000	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, 25 mm	0,55	0,55	
M.O.ELE	0,020	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,77	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	1,30	0,03	
			Suma la partida			1,35
			Costes indirectos		5,00%	0,07
			TOTAL PARTIDA			**1,42**

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

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IEO01050		**m**	**Tubo curvable de PE de doble pared 50 mm**			
			Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.			
mt01ara010	0,058	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia	14,30	0,83	
mt35aia070ab	1,000	m	Tubo curvable de PE de doble pared 50 mm	2,84	2,84	
mt35www030	1,000	m	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura	0,25	0,25	
mq04dua020b	0,006	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	10,38	0,06	
mq02rop020	0,044	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3,92	0,17	
mq02cia020j	0,001	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad	118,90	0,12	
M.O.CON	0,043	h	Mano de obra construcción	37,73	1,62	
M.O.ELE	0,025	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,96	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	6,90	0,14	
				Suma la partida		6,99
				Costes indirectos	5,00%	0,35
				TOTAL PARTIDA		**7,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

IEO010110		**m**	**Tubo curvable de PE de doble pared 110 mm**			
			Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.			
mt01ara010	0,068	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia	14,30	0,97	
mt35aia070af	1,000	m	Tubo curvable de PE de doble pared 110 mm	7,20	7,20	
mt35www030	1,000	m	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura	0,25	0,25	
mq04dua020b	0,007	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	10,38	0,07	
mq02rop020	0,051	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3,92	0,20	
mq02cia020j	0,001	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad	118,90	0,12	
M.O.CON	0,053	h	Mano de obra construcción	37,73	2,00	
M.O.ELE	0,033	h	Mano de obra de electricista	38,30	1,26	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	12,10	0,24	
				Suma la partida		12,31
				Costes indirectos	5,00%	0,62
				TOTAL PARTIDA		**12,93**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

ILI020		**ud**	**Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar**			
			Registro de toma, formado por caja universal, con enlace por los 2 lados y toma para registro de BAT o toma de usuario, gama media, con tapa ciega de color blanco y bastidor con garras, en previsión de nuevos servicios. Instalación empotrada. Incluso accesorios, piezas especiales y fijaciones.			
mt35caj010a	1,000	ud	Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar	0,17	0,17	
mt33seg215a	1,000	ud	Toma para registro de BAT o toma de usuario con tapa	3,79	3,79	
MO056	0,130	h	Ayudante instalador de telecomunicaciones	18,48	2,40	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	6,40	0,13	
				Suma la partida		6,49
				Costes indirectos	5,00%	0,32
				TOTAL PARTIDA		**6,81**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IOD025		**ud**	**Caja de derivación 100x50x45mm**			
			Caja de derivación ciega, rectangular, de 100x50x45 mm, con 6 entradas troqueladas y tapa de registro con garras metálicas. Instalación empotrada. Incluso regletas de conexión.			
mt35caj021a	1,000	ud	Caja de derivación ciega, de 100x50x45 mm, con 6 entradas	0,75	0,75	
M.O.RED	0,100	h	Mano de obra instalador redes	38,48	3,85	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	4,60	0,09	
			Suma la partida			4,69
			Costes indirectos		5,00%	0,23
			TOTAL PARTIDA			**4,92**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

IEM020		**ud**	**Interruptor empotrado**			
			Interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.			
mt33gbg100a	1,000	ud	Interruptor unipolar (1P) para empotrar, gama básica, 10AX	3,08	3,08	
mt33gbg105a	1,000	ud	Tecla simple, para interruptor/conmutador, gama básica, de color	1,69	1,69	
mt33gbg950a	1,000	ud	Marco embellecedor para 1 elemento, gama básica, de color blanco	1,94	1,94	
MO003	0,190	h	Oficial 1º Electricista	20,00	3,80	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	10,50	0,21	
			Suma la partida			10,72
			Costes indirectos		5,00%	0,54
			TOTAL PARTIDA			**11,26**

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

IEM040		**ud**	**Conmutador de cruce empotrado**			
			Conmutador de cruce, gama media, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.			
mt33gmg300a	1,000	ud	Conmutador de cruce empotrado, gama media, 10AX	14,96	14,96	
mt33gmg105a	1,000	ud	Tecla simple, para interruptor/conmutador, gama media, blanco	1,90	1,90	
mt33gmg950a	1,000	ud	Marco embellecedor para 1 elemento, gama media, de color blanco	2,46	2,46	
MO003	0,190	h	Oficial 1º Electricista	20,00	3,80	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	23,10	0,46	
			Suma la partida			23,58
			Costes indirectos		5,00%	1,18
			TOTAL PARTIDA			**24,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

IEM090		**ud**	**Zumbador empotrado**			
			Zumbador, gama media, tensión de alimentación 230 V, con tapa con rejilla, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.			
mt33gmg840a	1,000	ud	Zumbador para empotrar, gama media, tensión nominal 230 V	19,34	19,34	
mt33gmg845a	1,000	ud	Tapa con rejilla para zumbador, gama media, de color blanco	2,29	2,29	
mt33gmg950a	1,000	ud	Marco embellecedor para 1 elemento, gama media, de color blanco	2,46	2,46	
MO003	0,190	h	Oficial 1º Electricista	20,00	3,80	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	27,90	0,56	
			Suma la partida			28,45
			Costes indirectos		5,00%	1,42
			TOTAL PARTIDA			**29,87**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IEM060		**ud**	**Base de toma de corriente empotrada**			
			Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama media, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco; instalación empotrada.			
mt33gmg510a	1,000	ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T)	4,61	4,61	
mt33gmg515a	1,000	ud	Tapa para base de toma de corriente con contacto de tierra (2p+T	2,75	2,75	
mt33gmg950a	1,000	ud	Marco embellecedor para 1 elemento, gama media, de color blanco	2,46	2,46	
MO003	0,190	h	Oficial 1º Electricista	20,00	3,80	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	13,60	0,27	
			Suma la partida			13,89
			Costes indirectos		5,00%	0,69
			TOTAL PARTIDA			**14,58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

IEM060666		**ud**	**Base múltiple 6 tomas de corriente**			
			Regleta con 6 Tomas + 4 USB Salidas BESTEK Regleta Enchufes Múltiples con Proteccion Sobretensión y Sobrecarga, 6 Interruptor Independiente			
mt33gbg520a	1,000	ud	Base múltiple 6 tomas de corriente	47,99	47,99	
MO003	0,190	h	Oficial 1º Electricista	20,00	3,80	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	51,80	1,04	
			Suma la partida			52,83
			Costes indirectos		5,00%	2,64
			TOTAL PARTIDA			**55,47**

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

mt35www010		**ud**	**Material auxiliar para instalaciones eléctricas**			
			Sin descomposición			1,48
			Costes indirectos		5,00%	0,07
			TOTAL PARTIDA			**1,55**

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

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 03.FON Instalación de suministro de agua						
IFI005		**m**	**Tubería de 16 mm para instalación interior**			
			Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 16 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 1,8 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
mt37tvg400a	0,650	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de tuberías	0,23	0,15	
mt37tpu010acH	1,000	m	Tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 16 mm	6,10	6,10	
M.O.FON	0,050	h	Mano de obra fontanería	38,48	1,92	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	8,20	0,16	
			Suma la partida			8,33
			Costes indirectos		5,00%	0,42
			TOTAL PARTIDA			**8,75**

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

IFI00520		**m**	**Tubería de 20 mm para instalación interior**			
			Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 20 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 2,3 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
mt37tvg400a	0,850	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de tuberías	0,23	0,20	
mt37tvg010acZ	1,000	m	Tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 20 mm	7,52	7,52	
M.O.FON	0,050	h	Mano de obra fontanería	38,48	1,92	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	9,60	0,19	
			Suma la partida			9,83
			Costes indirectos		5,00%	0,49
			TOTAL PARTIDA			**10,32**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

IFI00525		**m**	**Tubería de 25 mm para instalación interior**			
			Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 1,9 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
mt37tvg400a	1,000	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de tuberías	0,23	0,23	
mt37tvg010ac	1,000	m	Tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm	8,18	8,18	
M.O.FON	0,050	h	Mano de obra fontanería	38,48	1,92	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	10,30	0,21	
			Suma la partida			10,54
			Costes indirectos		5,00%	0,53
			TOTAL PARTIDA			**11,07**

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

ICA010		**ud**	**Termo eléctrico 80 L Bosch**			
			Termo eléctrico Bosch Tronic 4000 fabricado en acero esmaltado de color blanco y forma cilíndrica. Con capacidad para 80 litros, el termo está indicado para un hogar en el que convivan 3 personas. Se coloca verticalmente en la pared con la ayuda del equipamiento suministrado. Posee una potencia general de 2.000 W y una potencia de calefacción de 2 kW. Gracias a su función 'smart', ahorrarás un 53% de energía y aprenderás nuevos hábitos de consumo. Su display LCD permite que su uso sea fácil, intuitivo y sencillo. Además, cuenta con protección anticorrosión e accesorios de montaje, manguitos y válvula de seguridad. Medidas: 45,7 x 82,3 x 45,7 cm (ancho x alto x fondo).			
mt38tew021hh	1,000	ud	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical	188,72	188,72	
mt38tew010a	2,000	ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro	8,00	16,00	
mt37sve010b	2,000	ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2"	4,95	9,90	
mt37svs050a	1,000	ud	Válvula de seguridad antirretorno	6,24	6,24	
mt38www011	1,000	ud	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,45	1,45	
M.O.FON	0,810	h	Mano de obra fontanería	38,48	31,17	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	253,50	5,07	
			Suma la partida			258,55
			Costes indirectos		5,00%	12,93
			TOTAL PARTIDA			**271,48**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IUA025TE		**ud**	**Accesorio te con reducción de polipropileno**			
			Te con reducción en un extremo y en la derivación, de polipropileno, para unión a compresión, de 25 mm de diámetro nominal, en un extremo y 20 mm de diámetro nominal, en el otro extremo y en la derivación.			
mt37tpb034aa	1,000	ud	Te con reducción en un extremo y en la derivación	4,68	4,68	
M.O.FON	0,110	h	Mano de obra fontanería	38,48	4,23	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	8,90	0,18	
			Suma la partida			9,09
			Costes indirectos		5,00%	0,45
			TOTAL PARTIDA			**9,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

IUA025		**ud**	**Accesorio te polipropileno**			
			Te de polipropileno, para unión a compresión, de 25 mm de diámetro nominal, PN=16 atm.			
mt37tpb030bbb	1,000	ud	Te de polipropileno de 25 mm diámetro	4,68	4,68	
M.O.FON	0,110	h	Mano de obra fontanería	38,48	4,23	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	8,90	0,18	
			Suma la partida			9,09
			Costes indirectos		5,00%	0,45
			TOTAL PARTIDA			**9,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

IUA025C16		**ud**	**Codo 90º de polipropileno 16 mm**			
			Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 16 mm de diámetro nominal, PN=16 atm.			
mt37tpb010aa1	1,000	ud	Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 16 mm	2,10	2,10	
M.O.FON	0,110	h	Mano de obra fontanería	38,48	4,23	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	6,30	0,13	
			Suma la partida			6,46
			Costes indirectos		5,00%	0,32
			TOTAL PARTIDA			**6,78**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

IUA025C20		**ud**	**Codo 90º de polipropileno 20 mm**			
			Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 20 mm de diámetro nominal, PN=16 atm.			
mt37tpb010aa	1,000	ud	Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 20 mm	2,53	2,53	
M.O.FON	0,110	h	Mano de obra fontanería	38,48	4,23	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	6,80	0,14	
			Suma la partida			6,90
			Costes indirectos		5,00%	0,35
			TOTAL PARTIDA			**7,25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

IUA025C25		**ud**	**Codo 90º de polipropileno 25 mm**			
			Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 25 mm de diámetro nominal, PN=16 atm.			
mt37tpb010bb	1,000	ud	Codo 90° de polipropileno, para unión a compresión, de 25 mm	3,12	3,12	
M.O.FON	0,110	h	Mano de obra fontanería	38,48	4,23	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	7,40	0,15	
			Suma la partida			7,50
			Costes indirectos		5,00%	0,38
			TOTAL PARTIDA			**7,88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

TFG-JJLR-22-23

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IFI00816		**ud**	**Llave de paso para tuberías de 16 mm**			
			Válvula de esfera de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 16 mm de diámetro, para unión encolada.			
mt37avj010a	1,000	ud	Válvula de esfera de policloruro de vinilo clorado (PVC-C)	54,87	54,87	
mt37www010	1,000	ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería	1,40	1,40	
M.O.FON	0,108	h	Mano de obra fontanería	38,48	4,16	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	60,40	1,21	
			Suma la partida			61,64
			Costes indirectos		5,00%	3,08
			TOTAL PARTIDA			**64,72**

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

IFI008		**ud**	**Llave de paso para tuberías de 25 mm**			
			Válvula de esfera de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm de diámetro, para unión encolada.			
mt37avj010c	1,000	ud	Válvula de esfera de policloruro de vinilo clorado (PVC-C)	61,47	61,47	
mt37www010	1,000	ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería	1,40	1,40	
M.O.FON	0,183	h	Mano de obra fontanería	38,48	7,04	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	69,90	1,40	
			Suma la partida			71,31
			Costes indirectos		5,00%	3,57
			TOTAL PARTIDA			**74,88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

NAA010		**m**	**Aislamiento térmico de tuberías**			
			Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.			
mt17coe070dd	1,050	m	Coquilla elastomérica de 16 mm de diámetro interior	15,32	16,09	
mt17coe110	0,018	l	Adhesivo para coquilla elastomérica	19,01	0,34	
M.O.AIS	0,085	h	Mano de obra de aislamiento	38,51	3,27	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	19,70	0,39	
			Suma la partida			20,09
			Costes indirectos		5,00%	1,00
			TOTAL PARTIDA			**21,09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

IUA020		**m**	**Tubo de polietileno 25 mm**			
			Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.			
mt37tpa020cba	1,000	m	Tubo de polietileno PE 100 de 25 mm de diámetro	1,06	1,06	
M.O.FON	0,028	h	Mano de obra fontanería	38,48	1,08	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	2,10	0,04	
			Suma la partida			2,18
			Costes indirectos		5,00%	0,11
			TOTAL PARTIDA			**2,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

AHB010		**ud**	**Pozo para abastecimiento de agua**			
mq12bau050a	1,000	ud	Revestimiento pozo	202,20	202,20	
M.O.CON	8,000	h	Mano de obra construcción	37,73	301,84	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	504,00	10,08	
			Suma la partida			514,12
			Costes indirectos		5,00%	25,71
			TOTAL PARTIDA			**539,83**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
UAB005		**ud**	**Electrobomba sumergible**			
			Electrobomba sumergible, para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en hierro fundido, con una potencia de 0,5 C.V., para una altura máxima de inmersión de 40 M. Alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, protección IP68, cable de conexión y cuadro eléctrico con doble condensador e interruptor automático magnetotérmico. Incluso accesorios, uniones y piezas especiales para la instalación de la electrobomba.			
mt36bse150aaa	1,000	ud	Electrobomba sumergible 0,5 C.V.	400,95	400,95	
mt36bse006a	1,000	ud	Regulador de nivel para aguas limpias	22,31	22,31	
mt36bom020	1,000	ud	Accesorios para instalación de bomba sumergible portátil	22,45	22,45	
mt36bom060b	1,000	ud	Conexión a la red eléctrica de bomba sumergible portátil	5,00	5,00	
mt36bom060b56	1,000	ud	Caja de control para bomba sumergible	41,90	41,90	
mt36bom060b47	1,000	ud	Interruptor flotador	16,99	16,99	
M.O.FON	8,000	h	Mano de obra fontanería	38,48	307,84	
MO003	1,000	h	Oficial 1º Electricista	20,00	20,00	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	837,40	16,75	
				Suma la partida		854,19
				Costes indirectos	5,00%	42,71
				TOTAL PARTIDA		**896,90**

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

DEP1000		**ud**	**Depósito de polipropileno de 1000 litros de capacidad**			
			El deposito conico 1000 litros de Aquaenergy están fabricados en Polietileno y tiene 1000 litros de capacidad de almacenaje de agua.			
DEP1000A	1,000	ud	Depósito cónico	479,20	479,20	
M.O.FON	0,100	h	Mano de obra fontanería	38,48	3,85	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	483,10	9,66	
				Suma la partida		492,71
				Costes indirectos	5,00%	24,64
				TOTAL PARTIDA		**517,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS DIECISIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

ICS019		**ud**	**Bomba centrífuga**			
			La Bomba Superficie Horizontal IDEAL 0.5 C.V. CPA 40M tiene una protección del motor IP54. Es una bomba diseñada para mover un gran caudal a una altura menor de 50 metros, con aspiración del líquido a menos de 8 metros. Es capaz de bombear hasta 3 m3/h.			
mt37bce005a	1,000	ud	Bomba cenrífuga de 0,5 C.V.	116,10	116,10	
mt35cun040ab	2,000	m	Cable eléctrico H07V-K de 450/750 V 2,5 mm²	0,66	1,32	
M.O.FON	1,000	h	Mano de obra fontanería	38,48	38,48	
M.O.ELE	2,000	h	Mano de obra de electricista	38,30	76,60	
				Suma la partida		232,50
				Costes indirectos	5,00%	11,63
				TOTAL PARTIDA		**244,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con TRECE CÉNTIMOS

CONTPRESF		**ud**	**Controlador de presión**			
			Permite controlar bombas monofásicas, arrancando y parando el motor según la demanda que hagamos en el circuito del agua. Este presostato se instala justo a la salida de la bomba e incorpora un manómetro para que se pueda observar la presión en el circuito de agua. 230V.			
CONPRESFLU	1,000	ud	Controlador de presión FLUMATIC 230V	47,30	47,30	
M.O.FON	0,500	h	Mano de obra fontanería	38,48	19,24	
M.O.ELE	1,000	h	Mano de obra de electricista	38,30	38,30	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	104,80	2,10	
				Suma la partida		106,94
				Costes indirectos	5,00%	5,35
				TOTAL PARTIDA		**112,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOCE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
FILTAGUA		**ud**	**Filtro para agua**			
			Inlcuye envase para filtro y tornillos para su sujeción, así como filtro carbón block y filtro antimicrobiano de 10".			
ENVFILT	1,000	ud	Envase para doble filtro fabricado en PET	43,99	43,99	
FILTCAR	1,000	ud	Filtro carbón block 10"	7,87	7,87	
FILTANT	1,000	ud	Filtro antimicrobiano de polipropileno de 5 micras	4,48	4,48	
M.O.FON	0,660	h	Mano de obra fontanería	38,48	25,40	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	81,70	1,63	
			Suma la partida			83,37
			Costes indirectos		5,00%	4,17
			TOTAL PARTIDA			**87,54**

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

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 04.SAN Instalación de evacuación de aguas						
ISB010		**m**	**Bajante 110 mm en el interior del edificio para aguas residuales**			
			Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
mt36tip410f	1,000	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra	0,30	0,30	
mt36tit010gi	1,000	m	ubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro	6,86	6,86	
mt11var009	0,032	l	Líquido limipiador para pegado mediante adhesivo materiales PVC	16,54	0,53	
mt11var010	0,016	l	Adhesivo para tubos y accesorios PVC	22,91	0,37	
M.O.FON	0,150	h	Mano de obra fontanería	38,48	5,77	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	13,80	0,28	
			Suma la partida			14,11
			Costes indirectos		5,00%	0,71
			TOTAL PARTIDA			**14,82**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS						
ISB040		**m**	**Tubería para ventilación primaria 110 mm**			
			Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 110 mm de diámetro y 1,4 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
mt36tvg400f	1,000	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción de las tuberías	0,41	0,41	
mt36tvg010fe	1,000	m	Tubo de PVC, de 110 mm de diámetro y 1,4 mm de espesor	3,29	3,29	
mt11var009	0,016	l	Líquido limipiador para pegado mediante adhesivo materiales PVC	16,54	0,26	
mt11var010	0,008	l	Adhesivo para tubos y accesorios PVC	22,91	0,18	
M.O.FON	0,105	h	Mano de obra fontanería	38,48	4,04	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	8,20	0,16	
			Suma la partida			8,34
			Costes indirectos		5,00%	0,42
			TOTAL PARTIDA			**8,76**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
ISB044		**ud**	**Terminal de aireación 110 mm**			
			Sombrerete de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.			
mt36vpj030c	1,000		Sombrerete de ventilación de PVC, de 110 mm	18,25	18,25	
mt11var009	0,008	l	Líquido limipiador para pegado mediante adhesivo materiales PVC	16,54	0,13	
mt11var010	0,004	l	Adhesivo para tubos y accesorios PVC	22,91	0,09	
M.O.FON	0,150	h	Mano de obra fontanería	38,48	5,77	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	24,20	0,48	
			Suma la partida			24,72
			Costes indirectos		5,00%	1,24
			TOTAL PARTIDA			**25,96**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
ISD00532		**m**	**Red de pequeña evacuación 32 mm**			
			Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
mt36tit400a	1,000	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción de tuberías	0,08	0,08	
mt36tit010ac	1,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor	1,44	1,51	
mt11var009	0,020	l	Líquido limipiador para pegado mediante adhesivo materiales PVC	16,54	0,33	
mt11var010	0,010	l	Adhesivo para tubos y accesorios PVC	22,91	0,23	
M.O.FON	0,064	h	Mano de obra fontanería	38,48	2,46	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	4,60	0,09	
			Suma la partida			4,70
			Costes indirectos		5,00%	0,24
			TOTAL PARTIDA			**4,94**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ISD00540		**m**	**Red de pequeña evacuación 40 mm**			
			Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
mt36tit400b	1,000	ud	Material auxiliar para montaje y sujeción de tuberías	0,10	0,10	
mt36tit010bc	1,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor	1,83	1,92	
mt11var009	0,023	l	Líquido limipiador para pegado mediante adhesivo materiales PVC	16,54	0,38	
mt11var010	0,011	l	Adhesivo para tubos y accesorios PVC	22,91	0,25	
M.O.FON	0,064	h	Mano de obra fontanería	38,48	2,46	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	5,10	0,10	
			Suma la partida			5,21
			Costes indirectos		5,00%	0,26
			TOTAL PARTIDA			**5,47**

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

ISD00550		**m**	**Red de pequeña evacuación 50 mm**			
			Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
mt36tit400c	1,000	ud	Matrial auxiliar para montaje y sujeción de tuberías	0,13	0,13	
mt36tit010cc	1,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor	2,33	2,45	
mt11var009	0,025	l	Líquido limipiador para pegado mediante adhesivo materiales PVC	16,54	0,41	
mt11var010	0,013	l	Adhesivo para tubos y accesorios PVC	22,91	0,30	
M.O.FON	0,072	h	Mano de obra fontanería	38,48	2,77	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	6,10	0,12	
			Suma la partida			6,18
			Costes indirectos		5,00%	0,31
			TOTAL PARTIDA			**6,49**

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

ISD005100		**m**	**Red de pequeña evacuación 100 mm**			
			Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 100 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
mt36tit400g	1,000	ud	Material auxiliar para montaje y sueción de tuberías	0,30	0,30	
mt36tit010gc	1,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 100 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor	5,39	5,66	
mt11var009	0,040	l	Líquido limipiador para pegado mediante adhesivo materiales PVC	16,54	0,66	
mt11var010	0,020	l	Adhesivo para tubos y accesorios PVC	22,91	0,46	
M.O.FON	0,120	h	Mano de obra fontanería	38,48	4,62	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	11,70	0,23	
			Suma la partida			11,93
			Costes indirectos		5,00%	0,60
			TOTAL PARTIDA			**12,53**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

ISD008		**ud**	**Bote sifónico**			
			Suministro e instalación de bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).			
mt36bsj010a	1,000		Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, salida 50 mm	7,78	7,78	
M.O.FON	0,151	h	Mano de obra fontanería	38,48	5,81	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	13,60	0,27	
			Suma la partida			13,86
			Costes indirectos		5,00%	0,69
			TOTAL PARTIDA			**14,55**

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

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ASC010		**m**	**Colector enterrado 110 mm**			
			Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje.			
mt01ara010	0,299	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia	14,30	4,28	
mt11tpb020j	1,050	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión SN-4	3,99	4,19	
mt11ade100a	0,002	kg	Lubricante para unión mediante junta elástica	22,45	0,04	
mq04dua020b	0,024	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	10,38	0,25	
mq02rop020	0,180	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3,92	0,71	
mq02cia020j	0,002	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad	118,90	0,24	
M.O.CON	0,144	h	Mano de obra construcción	37,73	5,43	
M.O.FON	0,083	h	Mano de obra fontanería	38,48	3,19	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	18,30	0,37	
				Suma la partida		18,70
				Costes indirectos	5,00%	0,94
				TOTAL PARTIDA		**19,64**

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

ASC01050		**m**	**Colector enterrado 50 mm**			
			Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 50 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje.			
mt01ara010	0,150	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia	14,30	2,15	
mt11tpb020j2	1,050	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión SN-4	1,99	2,09	
mt11ade100a	0,001	kg	Lubricante para unión mediante junta elástica	22,45	0,02	
mq04dua020b	0,012	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	10,38	0,12	
mq02rop020	0,100	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3,92	0,39	
mq02cia020j	0,001	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad	118,90	0,12	
M.O.CON	0,095	h	Mano de obra construcción	37,73	3,58	
M.O.FON	0,041	h	Mano de obra fontanería	38,48	1,58	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	10,10	0,20	
				Suma la partida		10,25
				Costes indirectos	5,00%	0,51
				TOTAL PARTIDA		**10,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

IUA026		**ud**	**Codo de 90º para unión de tuberías**			
			Codo 90° de polietileno, para unión por electrofusión, de 110 mm de diámetro nominal.			
mt37tpb210ii	1,000	ud	Codo 90° de polietileno	74,75	74,75	
M.O.FON	0,110	h	Mano de obra fontanería	38,48	4,23	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	79,00	1,58	
				Suma la partida		80,56
				Costes indirectos	5,00%	4,03
				TOTAL PARTIDA		**84,59**

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

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ASA011P		**ud**	**Arqueta a pie de bajante prefabricada de PP 40x40x40 cm**			
			Arqueta a pie de bajante enterrada, de polipropileno, de dimensiones interiores 40x40x40 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con codo de PVC de 87°30', con tapa prefabricada de polipropileno con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.			
mt10hmf010tLb	0,123	m³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central	73,13	8,99	
mt11arp010b	1,000	ud	Arqueta registrable de polipropileno, con fondo precortado	59,98	59,98	
mt11ppl030a	1,000	ud	Codo 87°30' de PVC liso, D=125 mm	9,63	9,63	
mt11arp050d	1,000	ud	Tapa de PVC para arquetas 40x40x40 cm con cierre hermético	40,04	40,04	
M.O.CON	0,612	h	Mano de obra construcción	37,73	23,09	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	141,70	2,83	
				Suma la partida		144,56
				Costes indirectos	5,00%	7,23
				TOTAL PARTIDA		**151,79**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

ASA012		**ud**	**Arqueta sifónica prefabricada de PP 40x40x40 cm**			
			Arqueta sifónica enterrada, de polipropileno, de dimensiones interiores 40x40x40 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con placa para sifonar de polipropileno y tapa prefabricada de polipropileno con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.			
mt10hmf010tLb	0,098	m³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central	73,13	7,17	
mt11arp010b	1,000	ud	Arqueta registrable de polipropileno, con fondo precortado	59,98	59,98	
mt11arp040b	1,000	ud	Placa para sifonar de polipropileno para arquetas de saneamiento	15,43	15,43	
mt11arp050d	1,000	ud	Tapa de PVC para arquetas 40x40x40 cm con cierre hermético	40,04	40,04	
M.O.CON	0,530	h	Mano de obra construcción	37,73	20,00	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	142,60	2,85	
				Suma la partida		145,47
				Costes indirectos	5,00%	7,27
				TOTAL PARTIDA		**152,74**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

ADE010		**m³**	**Excavación zanjas**			
			Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.			
mq01exn020b	0,330	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos 115 kW	54,36	17,94	
MO113	0,230	h	Peón ordinario construcción	18,27	4,20	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	22,10	0,44	
				Suma la partida		22,58
				Costes indirectos	5,00%	1,13
				TOTAL PARTIDA		**23,71**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ASD010		**m**	**Zanja de infiltración drenante**			
			Zanja drenante con una pendiente mínima del 0,50%, para captación de aguas subterráneas, en cuyo fondo se dispone un tubo ranurado de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, con ranurado a lo largo de un arco de 220° en el valle del corrugado, para drenaje, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro nominal, 101,5 mm de diámetro interior, según UNE-EN 13476-1, longitud nominal 6 m, unión por copa con junta elástica de EPDM, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0, de 10 cm de espesor, en forma de cuna para recibir el tubo y formar las pendientes, con relleno lateral y superior hasta 25 cm por encima de la generatriz superior del tubo con grava filtrante sin clasificar, todo ello envuelto en un geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,63 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2,08 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m². Incluso lubricante para montaje. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.			
mt10hmf010tLb	0,055	m³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central	73,13	4,02	
mt11tdv015a	1,020		Tubo ranurado de PVC de doble pared SN-4 110 mm	6,00	6,12	
mt11ade100a	0,003	kg	Lubricante para unión mediante junta elástica	22,45	0,07	
mt01ard030b	0,295	t	Grava filtrante sin clasificar	18,94	5,59	
mt14gsa020ce	1,980	m²	Geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster	0,81	1,60	
M.O.CON	0,300	h	Mano de obra construcción	37,73	11,32	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	28,70	0,57	
				Suma la partida		29,29
				Costes indirectos	5,00%	1,46
				TOTAL PARTIDA		**30,75**

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

IUE030		**ud**	**Fosa séptica prefabricada**			
			La fosas sépticas de 2000 litros de capacidad está conforme a la norma UNE-EN 12566 parte 1 y llevan el marcado CE, de obligado cumplimiento desde el 1 de diciembre de 2005. Están equipados con dos bocas hombre de Ø 400 mm para facilitar su instalación y mantenimiento. El diámetro de la entrada y la salida es de 110 mm. En el dispositivo de salida se encuentra un prefiltro integrado relleno de material filtrante plástico de alto rendimiento que reduce el los sólidos en suspensión en la salida del efluente al tiempo que funciona como indicador de colmataje.			
mt46fsp100g	1,000	ud	Fosa séptica EPURBLOCK 2000 L	777,00	777,00	
M.O.FON	3,000	h	Mano de obra fontanería	38,48	115,44	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	892,40	17,85	
				Suma la partida		910,29
				Costes indirectos	5,00%	45,51
				TOTAL PARTIDA		**955,80**

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

SMS005		**ud**	**Lavabo**			
			Suministro e instalación de lavabo de porcelana sanitaria con pedestal serie básica, color blanco, de 650x510 mm, equipado con grifería monomando, serie básica, acabado cromado, con aireador y desagüe, acabado blanco. Incluso llaves de regulación, enlaces de alimentación flexibles, conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.			
mt30lps010aa	1,000	ud	Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal	40,95	40,95	
mt31gmg010a	1,000	ud	Grifería monomando con cartucho cerámico	39,95	39,95	
mt36www005a	1,000	ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, de PVC, serie B	3,89	3,89	
mt30lla010	2,000	ud	Llave de regulación de 1/2"	12,70	25,40	
mt30www010	1,000	ud	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario	1,05	1,05	
MO008	0,900	h	Oficial 1ª fontanero	20,00	18,00	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	129,20	2,58	
				Suma la partida		131,82
				Costes indirectos	5,00%	6,59
				TOTAL PARTIDA		**138,41**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SAI010		**ud**	**Inodoro**			
			Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.			
mt30smr019a	1,000	ud	Taza de inodoro d tanque bajo	79,91	79,91	
mt30smr021a	1,000	ud	Cisterna de inodoro, de doble descarga	69,27	69,27	
mt30smr022a	1,000	ud	Asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada	50,19	50,19	
mt30smr500	1,000	ud	Codo para evacuación vertical del inodoro	15,26	15,26	
mt30lla020	1,000	ud	Llave de regulación de 1/2"	23,20	23,20	
mt38tew010a	1,000	ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro	8,00	8,00	
mt30www005	0,012	ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente	7,50	0,09	
MO008	1,000	h	Oficial 1ª fontanero	20,00	20,00	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	265,90	5,32	
				Suma la partida		271,24
				Costes indirectos	5,00%	13,56
				TOTAL PARTIDA		**284,80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

SAE010		**ud**	**Bidé**			
			Bidé, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 360x560x400 mm, con juego de fijación, con tapa de bidé, de caída amortiguada, equipado con grifería monomando de repisa para bidé, con cartucho cerámico, limitador de caudal a 6 l/min y regulador de chorro a rótula, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, color blanco. Incluso llaves de regulación, enlaces de alimentación flexibles y silicona para sellado de juntas.			
mt30smr029a	1,000	ud	Bidé, de porcelana sanitaria	49,99	49,99	
mt30smr031a	1,000	ud	Tapa de bidé, de caída amortiguada	40,52	40,52	
mt31gmo111a	1,000	ud	Grifería monomando de repisa para bidé, con cartucho cerámico	89,99	89,99	
mt36www005b	1,000	ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, de PVC, serie B	10,95	10,95	
mt30lla010	2,000	ud	Llave de regulación de 1/2"	12,70	25,40	
mt30www005	0,012	ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente	7,50	0,09	
MO008	0,900	h	Oficial 1ª fontanero	20,00	18,00	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	234,90	4,70	
				Suma la partida		239,64
				Costes indirectos	5,00%	11,98
				TOTAL PARTIDA		**251,62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

SAD020		**ud**	**Plato de ducha**			
			Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 1200x800x65 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso silicona para sellado de juntas.			
mt30par003ba	1,000	ud	Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria	89,99	89,99	
mt31gmo032a	1,000	ud	Grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico	119,52	119,52	
mt30dpd010c	1,000	ud	Desagüe para plato de ducha con orificio de 90 mm	68,12	68,12	
mt30www005	0,036	ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente	7,50	0,27	
MO008	0,900	h	Oficial 1ª fontanero	20,00	18,00	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	295,90	5,92	
				Suma la partida		301,82
				Costes indirectos	5,00%	15,09
				TOTAL PARTIDA		**316,91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SCF010		**ud**	**Fregadero**			
			Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta y 1 escurridor, de 900x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.			
mt30fxs010m	1,000	ud	Fregadero de acero inoxidable	99,95	99,95	
mt31gmg030a	1,000	ud	Grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero	59,95	59,95	
mt30lla030	2,000	ud	Llave de regulación de 1/2"	16,26	32,52	
mt30sif020a	1,000	ud	Sifón botella sencillo de 1 1/2" para fregadero	4,07	4,07	
M.O.FON	0,690	h	Mano de obra fontanería	38,48	26,55	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	223,00	4,46	
				Suma la partida		227,50
				Costes indirectos	5,00%	11,38
				TOTAL PARTIDA		**238,88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SCF020		**ud**	**Lavadero**			
			Lavadero de porcelana sanitaria, color blanco, de 600x390x360 mm, con mueble soporte de tablero aglomerado, de 378x555x786 mm, equipado con grifería, gama básica, compuesta de caño giratorio superior, con aireador, con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.			
mt30lar010a	1,000	ud	Lavadero de porcelana sanitaria	80,95	80,95	
mt30lar012a	1,000	ud	Mueble soporte de tablero aglomerado	45,12	45,12	
mt31gcg060a	1,000	ud	Grifería con montura convencional para lavadero	40,35	40,35	
mt30dla010a	1,000	ud	Desagüe curvo registrable con sifón de botella	3,52	3,52	
M.O.FON	0,600	h	Mano de obra fontanería	38,48	23,09	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	193,00	3,86	
				Suma la partida		196,89
				Costes indirectos	5,00%	9,84
				TOTAL PARTIDA		**206,73**

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

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 05.FOT Instalación fotovoltaica						
IEF001		**ud**	**Módulo solar fotovoltaico**			
			Módulo fotovoltaico JAM72S30-MR de JA Solar está formado por 144 células (6x24) Monocristalinas PERC con una potencia de 545W. Eficiencia de hasta 21.1%. Tiene unas dimensiones de 2278x1134x30mm con un peso de 27.3kg y está fabricado en aleación de aluminio anodizado. Tensión a máxima potencia (Vmp) 41,8 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 13,04 A, tensión en circuito abierto (Voc) 49,75 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 13,93 A.			
mt35sol030aCC	1,000	ud	Módulo solar fotovoltaico 545W	172,00	172,00	
M.O.CAP	0,360	h	Mano de obra de instalador de captadores solares	38,48	13,85	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	185,90	3,72	
				Suma la partida		189,57
				Costes indirectos	5,00%	9,48
				TOTAL PARTIDA		**199,05**

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

IEF003		**ud**	**Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico**			
			Estructura soporte para 6 paneles apto para todo tipo de paneles siempre y cuando no superen 1150mm de anchura. Los presores regulables admiten paneles de entre 30 y 45 mm de grosor de marco.			
mt35sol006	1,000	ud	Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico	254,39	254,39	
M.O.CAP	0,150	h	Mano de obra de instalador de captadores solares	38,48	5,77	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	260,20	5,20	
				Suma la partida		265,36
				Costes indirectos	5,00%	13,27
				TOTAL PARTIDA		**278,63**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

H1Z22.5		**m**	**Cable H1Z2Z2 1,5/1,5kV 2,5 mm2**			
			Cable H1Z2Z2 1,5/1,5kV 2,5 mm2 para instalación solar.			
Z2Z22.5	1,000	m	Cable H1Z2Z2 1,5/1,5kV 2,5 mm2	1,07	1,07	
M.O.CAP	0,040	h	Mano de obra de instalador de captadores solares	38,48	1,54	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	2,60	0,05	
				Suma la partida		2,66
				Costes indirectos	5,00%	0,13
				TOTAL PARTIDA		**2,79**

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

IEH01255		**m**	**Cable unipolar RZ1-K CU XLPE 0,6/1 kV 4 mm²**			
			Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
mt35cun010d1	1,000		Cable unipolar RZ1-K (AS) 4 mm2	1,17	1,17	
M.O.ELE	0,015	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,57	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	1,70	0,03	
				Suma la partida		1,77
				Costes indirectos	5,00%	0,09
				TOTAL PARTIDA		**1,86**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IEH015		**m**	**Cable unipolar RZ1-K CU XLPE 0,6/1 kV 6 mm²**			
			Cable eléctrico multiconductor, Afumex Class 1000 V (AS) "PRYSMIAN", de fácil pelado y tendido (ahorro del 30% del tiempo de mano de obra), tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 2x6 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta y resistencia a los agentes químicos.			
mt35cun030c	1,000	m	Cable unipolar RZ1-K CU XLPE 0,6/1 kV 6 mm²	1,60	1,60	
M.O.ELE	0,023	h	Mano de obra de electricista	38,30	0,88	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	2,50	0,05	
				Suma la partida		2,53
				Costes indirectos	5,00%	0,13
				TOTAL PARTIDA		**2,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

IEX050		**ud**	**Interruptor automático magnetotérmico 50A**			
			Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 50 A, poder de corte 6 kA, curva C.			
mt35amc010gg	1,000	ud	Interruptor automático magnetotérmico 50A 6kA	47,56	47,56	
M.O.ELE	0,250	h	Mano de obra de electricista	38,30	9,58	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	57,10	1,14	
				Suma la partida		58,28
				Costes indirectos	5,00%	2,91
				TOTAL PARTIDA		**61,19**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

IEF020		**ud**	**Inversor fotovoltaico**			
			El Inversor Victron RS 48V 6000VA Smart es un dispositivo de última generación para instalaciones fotovoltaicas fuera de la red que requieren alimentación de CA confiable. Este potente inversor solo pesa 11 kg. Además, tiene una eficiencia excelente, bajo consumo de energía en reposo y un funcionamiento muy silencioso. Estos nuevos inversores de la serie RS de Victron pueden funcionar con un voltaje de batería de 48V. Se puede acceder a estos parámetros con un smartphone u otro dispositivo con Bluetooth y también, se puede usar Bluetooth para configurar el sistema y cambiar los parámetros con VictronConnect.			
mt35ifg020e	1,000	ud	Inversor monofásico de potencia máxima de salida 6kVA	1.239,51	1.239,51	
M.O.ELE	0,300	h	Mano de obra de electricista	38,30	11,49	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	1.251,00	25,02	
				Suma la partida		1.276,02
				Costes indirectos	5,00%	63,80
				TOTAL PARTIDA		**1.339,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 06.SEG Seguridad y salud laboral						
YMM010		**ud**	**Botiquín de emergencia**			
			Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.			
mt50eca010	1,000	ud	Botiquín de urgencia	104,61	104,61	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	104,60	2,09	
				Suma la partida		106,70
				Costes indirectos	5,00%	5,34
				TOTAL PARTIDA		**112,04**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS						
YPC005		**ud**	**Aseo portátil**			
			Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.			
mt50cas005a	0,666	ud	Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno	113,21	75,40	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	75,40	1,51	
				Suma la partida		76,91
				Costes indirectos	5,00%	3,85
				TOTAL PARTIDA		**80,76**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
YSS020		**ud**	**Cartel indicativo de peligro**			
			Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.			
mt50les020a	0,333	ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC, serigrafiado	15,48	5,15	
mt50spr046	6,000	ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm	0,04	0,24	
MO120	0,200	h	Peón de seguridad y salud	18,29	3,66	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	9,10	0,18	
				Suma la partida		9,23
				Costes indirectos	5,00%	0,46
				TOTAL PARTIDA		**9,69**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
YSB015		**ud**	**Baliza luminosa**			
			Suministro, montaje y desmontaje de baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led, de 1,2 m de altura, amortizable en 10 usos, alimentada por 2 pilas de 6 V 4R25. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.			
mt50bal040b	0,100	ud	Baliza luminosa intermitente para señalización	20,20	2,02	
mt50bal041a	2,000	ud	Pila de 6V tipo 4R25 estándar	6,48	12,96	
MO120	0,100	h	Peón de seguridad y salud	18,29	1,83	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	16,80	0,34	
				Suma la partida		17,15
				Costes indirectos	5,00%	0,86
				TOTAL PARTIDA		**18,01**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con UN CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
YSB135		ud	**Valla trasladable** Delimitación provisional de zona de obras mediante vallado perimetral formado por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos. Incluso malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas y montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.			
mt50spv020	0,060	ud	Valla trasladable de 3,50x2,00 m	44,28	2,66	
mt50spv025	0,080	ud	Base prefabricada de hormigón	6,91	0,55	
mt50spr050	2,000	m²	Lona de polietileno de alta densidad	0,63	1,26	
M.O.SEG	0,200	h	Mano de obra seguridad y salud	37,77	7,55	
%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	12,00	0,24	
			Suma la partida			12,26
			Costes indirectos		5,00%	0,61
			TOTAL PARTIDA			**12,87**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 07.GES Gestión de residuos

TOTAL CAPÍTULO 07.GES Gestión de residuos	**232,01**

4.5.- Resumen de presupuesto

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01.ILU	Instalación de iluminación	3.408,51	16,82
02.BT	Instalación de electricidad	2.493,25	12,30
03.FON	Instalación de suministro de agua	5.167,24	25,50
04.SAN	Instalación de evacuación de aguas	6.043,45	29,82
05.FOT	Instalación fotovoltaica	2.619,55	12,93
06.SEG	Seguridad y salud laboral	299,68	1,48
07.GES	Gestión de residuos	232,01	1,14
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**20.263,69**	
	13,00% Gastos generales	2.634,28	
	*0,32% Beneficio industrial	64,84	
	SUMA DE G.G. y B.I.	2.699,12	
	21,00% I.V.A.	4.822,19	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**27.785,00**	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**27.785,00**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de VEINTISIETE MIL SETECIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS

MÁLAGA , a 1 de junio de 2023.

El promotor **La dirección facultativa**

* Repercusión unitaria sobre beneficio industrial (estimando en diez unidades la venta de esta solución).

5.- Beneficio industrial

En cuanto al beneficio industrial, como este proyecto se considera una estandarización de productos, establecer el 6% de beneficio industrial por cada paquete de instalaciones carece de sentido, por lo que, se aplica dicho porcentaje al total de las instalaciones realizadas (sin duplicidad).

Instalación de iluminación	3.408,51€
Instalación de electricidad (circuito interior)	1.639,92€
Instalación de electricidad (conexión red pública)	853,33€
Instalación suministro de agua (circuito interior)	2.571,47€
Instalación suministro de agua (conexión red pública)	376,76€
Instalación suministro de agua (extracción desde pozo)	2.595,77€
Instalación evacuación de aguas (circuito interior y aparatos sanitarios)	3.056,32€
Instalación evacuación de aguas (conexión alcantarillado público)	1.245,68€
Instalación evacuación de aguas (vertido al terreno)	2.987,13€
Instalación fotovoltaica	14.302,94€
Seguridad y salud	299,68€
Gestión de residuos	232,01€
Beneficio Industrial (6%)	**2.014,17€**

Tabla 76. Beneficio industrial.

Los honorarios personales totales ascienden a una cuantía de **2.014,17€ (DOS MIL CATORCE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS).**

LOZANO RIVERO JUAN JOSE - 26266566Z

Firmado digitalmente por LOZANO RIVERO JUAN JOSE - 26266566Z
Fecha: 2023.06.01 17:21:02 +02'00'

Juan José Lozano Rivero , D.N.I.: 26266566Z

Ingeniero Mecánico