



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

Trabajo Fin de Grado

CURSO 2018/2019

*DISEÑO Y CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE
UN EDIFICIO DE VIVIENDAS CON GARAJE EN
PLATA SÓTANO*

Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

ALUMNA/O

Alejandro García Castro

TUTORAS/ES

José Fernández Martínez

FECHA

FEBRERO 2019

1 TÍTULO Y RESUMEN

1.1 Diseño y cálculo de las instalaciones de un edificio de viviendas con garaje en la planta sótano

En el presente Proyecto se lleva a cabo el diseño y cálculo de las instalaciones de un edificio de 18 viviendas, una planta bajo cubierta utilizada para trasteros y un garaje en la planta sótano.

Se explicará la base de cálculos empleada para hallar el dimensionamiento de la instalación eléctrica para el edificio. Se representarán los distintos esquemas unifilares que la definen y se expondrán los resultados obtenidos. Todo esto obtenido con el programa de Cype aplicado a las instalaciones eléctricas, Cypelec.

Se obtendrán la iluminación en el garaje, que se encuentra en la planta sótano, respetando la vigente normativa; y su alumbrado de emergencia, mostrando los resultados logrados con los programas Dialux y Daisalux respectivamente.

1.2 Deseño e cálculo das instalacións dun edificio de vivendas con garaxe na planta soto

No presente proxecto realízase o deseño e cálculo das instalacións dun edificio de 18 vivendas, un chan baixo cuberta usado para cuartos de almacenamento e un garaxe no soto.

Explicarase a base de cálculo para atopar o dimensionamento da instalación eléctrica para o edificio. Representarase os distintos esquemas unifilares que a definen e se expón os resultados obtidos. Todo isto calculado co programa de Cype aplicado ás instalacións eléctricas, Cypelec.

Obterase a iluminación no garaxe, que se atopa na planta soto, respectando a normativa vixente; e a súa iluminación de emerxencia, mostrando os resultados obtidos cos programas Dialux e Daisalux respectivamente

1.3 Design and calculation of the facilities of a housing building with garage in the basement floor

In the present Project, the design and calculation of the facilities of a building of 18 houses, a floor under cover used for storage rooms and a garage in the basement is carried out.

The calculation base used to find the dimensioning of the electrical installation for the building will be explained. The different one-line diagrams that define it and the results will be exposed. All this obtained with the Cype program applied to electrical installations, Cypelec.

The lighting in the garage, which is located in the basement, will be obtained respecting the current regulations; and its emergency lighting, showing the results achieved with the Dialux and Daisalux programs respectively.



Escola Politécnica Superior

**TRABAJO FIN DE GRADO
CURSO 2018/2019**

*DISEÑO Y CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE
UN EDIFICIO DE VIVIENDAS CON GARAJE EN
PLATA SÓTANO*

Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

Documento I

ÍNDICE GENERAL

2 ÍNDICE GENERAL

1 Título y resumen	2
1.1 Diseño y cálculo de las instalaciones de un edificio de viviendas con garaje en la planta sótano	2
1.2 Diseño e cálculo das instalacións dun edificio de vivendas con garaxe na planta soto	2
1.3 Design and calculation of the facilites of a housing building with garage in the basement floor	2
2 Índice general	4
3 Memoria.....	11
3.1 Antecedentes.....	12
3.2 Objeto del proyecto.....	12
3.3 Autor y tutor	12
3.4 Situación y emplazamiento	12
3.5 Peticionario y promotor	12
3.6 Normativa legal de aplicación	13
4 Anejos a la memoria	14
4.1 Instalaciones eléctricas para viviendas, servicios comunes y garaje.....	16
4.1.1 Objeto.....	16
4.1.2 Legislación aplicable.....	16
4.1.3 Descripción de la instalación.....	16
4.1.4 Resumen potencia a instalar.....	16
4.1.5 Características de la instalación	17
4.1.5.1 Origen de la instalación	17
4.1.5.2 Línea general de alimentación	18
4.1.5.3 Cuadro de contadores	19
4.1.5.4 Derivaciones individuales	19
4.1.5.5 Instalación interior	24
4.1.5.6 Instalación de puesta a tierra.....	32
4.2 Criterios aplicados y bases de cálculo	34
4.2.1 Intensidad máxima admisible.....	34

4.2.2 Caída de tensión.....	34
4.2.3 Corriente de cortocircuito.....	36
4.3 Cálculos.....	38
4.3.1 Sección de las líneas.....	38
4.3.2 Cálculo de los dispositivos de protección.....	50
4.4 Iluminación.....	63
4.4.1 Objeto.....	63
4.4.2 Normativa aplicable.....	63
4.4.3 Iluminación general garaje.....	63
4.4.3.1 Conclusiones.....	64
4.4.4 Iluminación pasillo.....	64
4.4.4.1 Conclusiones.....	65
4.5 Alumbrado de emergencia.....	66
4.5.1 Objeto.....	66
4.5.2 Normativa aplicable.....	66
4.5.3 Alumbrado de emergencia en garaje.....	66
4.5.4 Alumbrado de emergencia en pasillo.....	67
4.6 Estudio básico de seguridad y salud en las obras.....	68
4.6.1 Justificación del estudio básico de seguridad y salud en las obras.....	68
4.6.2 Objeto del estudio.....	68
4.6.3 Características de la obra.....	68
4.6.3.1 Descripción de la obra.....	68
4.6.3.2 Actuaciones previas.....	69
4.6.4 Instalaciones provisionales de la obra.....	69
4.6.4.1 Instalación eléctrica provisional.....	69
4.6.4.2 Instalación contra incendios.....	73
4.6.5 Riesgos laborales evitables.....	73
4.6.6 Medios de protección durante la ejecución de las obras.....	74
4.6.6.1 Protecciones individuales.....	74
4.6.6.2 Protecciones colectivas.....	75
4.6.7 Puesta en obra y revisiones de los medios de protección.....	75
4.6.8 Análisis y prevención de riesgos catastróficos.....	75
4.6.9 Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.....	76
4.6.10 Descripción de servicios sanitarios durante la ejecución de las obras.....	76
4.6.10.1 Medicina preventiva y primeros auxilios.....	76
4.6.10.2 Centros hospitalarios más cercanos.....	77
4.6.11 Formación.....	77
5 Planos.....	79

5.1 Plano nº1: Situación y emplazamiento	80
5.2 Plano nº2: Ubicación del edificio en la parcela.....	80
5.3 Plano nº3: Planta sótano. Distribución	80
5.4 Plano nº4: Planta baja distribución.....	80
5.5 Plano nº5: Planta tipo. Distribución	80
5.6 Plano nº6: Ventilación y contra incendios	80
5.7 Plano nº7: Esquema unifilar viviendas	80
5.8 Plano nº8: Esquema unifilar garaje	80
6 Pliego de condiciones	81
6.1 Pliego de cláusulas administrativas	85
6.1.1 Disposiciones generales	85
6.1.1.1 Disposiciones de carácter general.....	85
6.1.1.1.1 Objeto del Pliego de Condiciones	85
6.1.1.1.2 Contrato de obra	85
6.1.1.1.3 Documentación del contrato de obra.....	85
6.1.1.1.4 Proyecto	85
6.1.1.1.5 Reglamentación urbanística	86
6.1.1.1.6 Formalización del Contrato de Obra	86
6.1.1.1.7 Jurisdicción competente	86
6.1.1.1.8 Responsabilidad del Contratista.....	86
6.1.1.1.9 Accidentes de trabajo.....	86
6.1.1.1.10 Daños y perjuicios a terceros	87
6.1.1.1.11 Anuncios y carteles.....	87
6.1.1.1.12 Copia de documentos.....	87
6.1.1.1.13 Suministro de materiales	87
6.1.1.1.14 Causas de rescisión del contrato de obra	87
6.1.1.1.15 Omisiones: Buena fe.....	88
6.1.1.2 Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.....	88
6.1.1.2.1 Accesos y vallados	88
6.1.1.2.2 Replanteo	88
6.1.1.2.3 Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos.....	88
6.1.1.2.4 Orden de los trabajos	89
6.1.1.2.5 Facilidades para otros contratistas	89
6.1.1.2.6 Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor	89
6.1.1.2.7 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto.....	89

6.1.1.2.8	Prórroga por causa de fuerza mayor	90
6.1.1.2.9	Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.....	90
6.1.1.2.10	Trabajos defectuosos	90
6.1.1.2.11	Vicios ocultos.....	90
6.1.1.2.12	Procedencia de materiales, aparatos y equipos	91
6.1.1.2.13	Presentación de muestras	91
6.1.1.2.14	Materiales, aparatos y equipos defectuosos	91
6.1.1.2.15	Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.....	91
6.1.1.2.16	Limpieza de las obras	91
6.1.1.2.17	Obras sin prescripciones explícitas	92
6.1.1.3	Disposiciones de las recepciones de edificios y obras ajenas	92
6.1.1.3.1	Consideraciones de carácter general	92
6.1.1.3.2	Recepción provisional	92
6.1.1.3.3	Documentación final de la obra	93
6.1.1.3.4	Medición definitiva y liquidación provisional de la obra	93
6.1.1.3.5	Plazo de garantía	93
6.1.1.3.6	Conservación de las obras recibidas provisionalmente	93
6.1.1.3.7	Recepción definitiva	93
6.1.1.3.8	Prórroga del plazo de garantía	93
6.1.1.3.9	Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.....	94
6.1.2	Disposiciones facultativas.....	94
6.1.2.1	Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación.....	94
6.1.2.1.1	El Promotor	94
6.1.2.1.2	El Proyectista.....	94
6.1.2.1.3	El Constructor o Contratista	95
6.1.2.1.4	El Director de Obra	95
6.1.2.1.5	El Director de la Ejecución de la Obra	95
6.1.2.1.6	Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación	95
6.1.2.1.7	Los suministradores de productos	95
6.1.2.1.8	La dirección facultativa.....	95
6.1.2.1.9	Visitas facultativas	96
6.1.2.1.10	Obligaciones de los agentes intervinientes.....	96
6.1.2.1.10.1	El Promotor	96
6.1.2.1.10.2	El Proyectista	97

6.1.2.1.10.3 El Constructor o Contratista	97
6.1.2.1.10.4 El Director de Obra	99
6.1.2.1.10.5 El Director de la Ejecución de la Obra	100
6.1.2.1.10.6 Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación	102
6.1.2.1.10.7 Los suministradores de productos	102
6.1.2.1.10.8 Los propietarios y los usuarios	102
6.1.3 Disposiciones económicas.....	103
6.1.3.1 Definición	103
6.1.3.2 Contrato de obra	103
6.1.3.3 Criterio general.....	103
6.1.3.4 Fianzas	103
6.1.3.4.1 Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.....	103
6.1.3.4.2 Devolución de las fianzas	104
6.1.3.4.3 Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.....	104
6.1.3.5 De los precios	104
6.1.3.5.1 Precio básico.....	104
6.1.3.5.2 Precio unitario	104
6.1.3.5.3 Presupuesto de Ejecución Material (PEM).....	105
6.1.3.5.4 Precios contradictorios.....	105
6.1.3.5.5 Reclamación de aumento de precios	106
6.1.3.5.6 Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.....	106
6.1.3.5.7 De la revisión de los precios contratados.....	106
6.1.3.5.8 Acopio de materiales.....	106
6.1.3.6 Obras por administración.....	106
6.1.3.7 Valoración y abonos de los trabajos.....	107
6.1.3.7.1 Forma y plazos de abono de las obras	107
6.1.3.7.2 Relaciones valoradas y certificaciones	107
6.1.3.7.3 Mejora de obras libremente ejecutadas	107
6.1.3.7.4 Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.....	108
6.1.3.7.5 Abono de trabajos especiales no contratados	108
6.1.3.7.6 Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía	108
6.1.3.8 Indemnizaciones mutuas.....	108
6.1.3.8.1 Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras	108
6.1.3.8.2 Demora de los pagos por parte del Promotor	108

6.1.3.9 Varios.....	108
6.1.3.9.1 Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra	108
6.1.3.9.2 Unidades de obra defectuosas Las obras defectuosas no se valorarán.....	109
6.1.3.9.3 Seguro de las obras	109
6.1.3.9.4 Conservación de la obra	109
6.1.3.9.5 Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor.....	109
6.1.3.9.6 Pago de arbitrios	109
6.1.3.10 Retenciones en concepto de garantía.....	109
6.1.3.11 Plazos de ejecución: planning de obra	110
6.1.3.12 Liquidación económica de las obras.....	110
6.1.3.13 Liquidación final de la obra	110
6.2 Pliego de condiciones técnico.....	111
6.2.1 Calidad de los materiales.....	111
6.2.1.1 Generalidades.....	111
6.2.1.2 Conductores eléctricos.....	111
6.2.2 Conductores de neutro	111
6.2.3 Conductores de protección	111
6.2.4 Identificación de los conductores	111
6.2.5 Tubos protectores.....	112
6.2.6 Normas de ejecución de las instalaciones	112
6.2.6.1 Colocación de tubos	112
6.2.7 Cajas de empalme y derivación	114
6.2.8 Aparatos de mando y maniobra	114
6.2.9 Aparatos de protección	114
6.2.10 Instalaciones en cuartos de baño o aseo.....	118
6.2.11 Red equipotencial.....	119
6.2.12 Instalación de puesta a tierra.....	119
6.2.13 Alumbrado	120
6.2.14 Pruebas reglamentarias.....	121
6.2.14.1 Comprobación de la puesta a tierra.....	121
6.2.14.2 Resistencia de aislamiento.....	121
6.2.15 Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad.....	121
6.2.16 Certificados y documentación	122
6.2.17 Libro de órdenes.....	122
7 Mediciones y presupuesto.....	123
7.1 Cuadro de mediciones	124

7.1.1 Instalación para viviendas y servicios comunes	124
7.1.1.1 Magnetotérmicos	124
7.1.1.2 Fusibles	124
7.1.1.3 Diferenciales	124
7.1.1.4 Cables	124
7.1.1.5 Canalizaciones	124
7.1.1.6 Otros	125
7.1.2 Instalación para garaje.....	125
7.1.2.1 Magnetotérmicos	125
7.1.2.2 Fusibles	125
7.1.2.3 Diferenciales	125
7.1.2.4 Cables	125
7.1.2.5 Canalizaciones	126
7.1.2.6 Otros	126
7.2 Presupuesto general.....	126
7.1 Resumen de presupuesto general	130

Ferrol, febrero de 2019



Alejandro García Castro



Escola Politécnica Superior

**TRABAJO FIN DE GRADO
CURSO 2018/2019**

*DISEÑO Y CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE
UN EDIFICIO DE VIVIENDAS CON GARAJE EN
PLATA SÓTANO*

Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

Documento II

MEMORIA

3 MEMORIA

Índice:

3 Memoria.....	11
3.1 Antecedentes.....	12
3.2 Objeto del proyecto.....	12
3.3 Autor y tutor	12
3.4 Situación y emplazamiento	12
3.5 Peticionario y promotor	12
3.6 Normativa legal de aplicación	13

3.1 Antecedentes

En agosto del año 2003 se llevó a cabo la ejecución de la instalación eléctrica para un edificio de planta sótano, planta baja, 18 viviendas y bajo cubierta dedicado a trastero en la dirección Rúa tras do Cádavo, 12, 15500, Fene, A Coruña.

Debido a la derogación de la normativa anterior, la instalación en la planta sótano está fuera de normativa y por ello se debe ajustar a la normativa vigente que exige la incorporación de lámparas LED, estancas, sustituyendo las que se venían usando hasta el año 2008.

3.2 Objeto del proyecto

El presente proyecto se elabora para su presentación como Trabajo de Fin de Grado para la obtención del título de graduado en ingeniería industrial en la Escuela Politécnica Superior de Ferrol de la Universidade da Coruña.

El proyecto tiene por objeto el diseño, cálculo y definición de las instalaciones necesarias en el edificio de viviendas para su tramitación en la delegación territorial de industria de A Coruña para la obtención de los certificados de la instalación eléctrica de cada vivienda y bajo. Para el garaje se desea obtener la autorización de funcionamiento en industria y la licencia municipal de actividad.

La edificación cuenta con las instalaciones necesarias para su funcionamiento: abastecimiento, saneamiento, electricidad (fuerza y alumbrado), contraincendios, etc.; conectadas a las redes municipales de servicios, red eléctrica y gas natural.

El edificio consta de planta baja, tres plantas dedicadas a viviendas, planta bajo cubierta dedicada a trasteros y un garaje en planta sótano.

3.3 Autor y tutor

El autor del presente trabajo de fin de grado es el alumno Alejandro García Castro.

Como tutor ha actuado el Ingeniero Industrial D. José Fernández Martínez, profesor asociado de la Escuela Politécnica Superior de Ferrol.

3.4 Situación y emplazamiento

La edificación objeto del presente proyecto está ubicada en Rúa Tras do Cádavo, 12, 15500, en el término municipal de Fene (A Coruña).

La situación corresponde a suelo urbano, con las condiciones y normativas urbanísticas de aplicación según la normativa del Concello de Fene.

La parcela tiene forma regular con una superficie de 644.7 m², y frente a la Calle Rúa do Cádavo. Los servicios urbanos de los que se dispone son acceso rodado pavimentado, acceso peatonal por aceras diferenciadas, aparcamiento público viario, abastecimiento de agua, saneamiento, electricidad, alumbrado público e infraestructura telefónica.

3.5 Peticionario y promotor

El promotor del Proyecto, como Trabajo de Fin de Grado, es la Escuela Politécnica Superior de Ferrol, centro de la Universidade da Coruña, con domicilio en la calle Mendizábal s/n Esteiro, C.P. 15403-Ferrol (A Coruña) y con código de identificación fiscal Q-6550005-J.

3.6 Normativa legal de aplicación

Se manifiesta por parte del Autor que en la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta y respetado las normas técnicas, urbanísticas, industriales y medioambientales aplicables. En particular se han considerado las siguientes disposiciones, normas e instrucciones de aplicación al proyecto y actividad:

- Normas del Plan General de Fene
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias
- Normas de enlace de Unión-Fenosa
- Instalación eléctrica

La instalación en las viviendas es bajo tubo empotrado, desde el cuadro y éste lo alimentamos desde el cuarto de contadores, donde la tensión disponible es de 380/220V, contando con un contador para cada vivienda.

Ferrol, febrero de 2019



Alejandro García Castro

Memoria

Alejandro García Castro



Escola Politécnica Superior

**TRABAJO FIN DE GRADO
CURSO 2018/2019**

*DISEÑO Y CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE
UN EDIFICIO DE VIVIENDAS CON GARAJE EN
PLATA SÓTANO*

Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

ANEJOS A LA MEMORIA

4 ANEJOS A LA MEMORIA

Índice

4 Anejos a la memoria	14
4.1 Instalaciones eléctricas para viviendas, servicios comunes y garaje.....	16
4.1.1 Objeto.....	16
4.1.2 Legislación aplicable.....	16
4.1.3 Descripción de la instalación.....	16
4.1.4 Resumen potencia a instalar.....	16
4.1.5 Características de la instalación	17
4.1.5.1 Origen de la instalación	17
4.1.5.2 Línea general de alimentación	18
4.1.5.3 Cuadro de contadores	19
4.1.5.4 Derivaciones individuales.....	19
4.1.5.5 Instalación interior	24
4.1.5.6 Instalación de puesta a tierra.....	32
4.2 Criterios aplicados y bases de cálculo	34
4.2.1 Intensidad máxima admisible.....	34
4.2.2 Caída de tensión.....	34
4.2.3 Corriente de cortocircuito.....	36
4.3 Cálculos.....	38
4.3.1 Sección de las líneas.....	38
4.3.2 Cálculo de los dispositivos de protección.....	50
4.4 Iluminación	63
4.4.1 Objeto.....	63
4.4.2 Normativa aplicable	63
4.4.3 Iluminación general garaje.....	63
4.4.3.1 Conclusiones.....	64
4.4.4 Iluminación pasillo	64
4.4.4.1 Conclusiones.....	65
4.5 Alumbrado de emergencia	66
4.5.1 Objeto.....	66
4.5.2 Normativa aplicable	66

4.5.3 Alumbrado de emergencia en garaje	66
4.5.4 Alumbrado de emergencia en pasillo	67
4.6 Estudio básico de seguridad y salud en las obras.....	68
4.6.1 Justificación del estudio básico de seguridad y salud en las obras	68
4.6.2 Objeto del estudio.....	68
4.6.3 Características de la obra	68
4.6.3.1 Descripción de la obra	68
4.6.3.2 Actuaciones previas.....	69
4.6.4 Instalaciones provisionales de la obra	69
4.6.4.1 Instalación eléctrica provisional	69
4.6.4.2 Instalación contra incendios	73
4.6.5 Riesgos laborales evitables	73
4.6.6 Medios de protección durante la ejecución de las obras	74
4.6.6.1 Protecciones individuales.....	74
4.6.6.2 Protecciones colectivas	75
4.6.7 Puesta en obra y revisiones de los medios de protección.....	75
4.6.8 Análisis y prevención de riesgos catastróficos	75
4.6.9 Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.....	76
4.6.10 Descripción de servicios sanitarios durante la ejecución de las obras	76
4.6.10.1 Medicina preventiva y primeros auxilios	76
4.6.10.2 Centros hospitalarios más cercanos.....	77
4.6.11 Formación.....	77

4.1 Instalaciones eléctricas para viviendas, servicios comunes y garaje

4.1.1 Objeto

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación eléctrica, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51.

4.1.2 Legislación aplicable

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias.
- UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE 20434: Sistema de designación de cables.
- UNE-EN 60898-1: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes.
- UNE-EN 60947-2: Aparatos de baja tensión. Interruptores automáticos.
- UNE-EN 60269-1: Fusibles de baja tensión.
- UNE-HD 60364-4-43: Protección para garantizar la seguridad. Protección contra las sobrecorrientes.
- UNE-EN 60909-0: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Cálculo de corrientes.
- UNE-IEC/TR 60909-2: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Datos de equipos eléctricos para el cálculo de corrientes de cortocircuito.

4.1.3 Descripción de la instalación

La instalación eléctrica se ajusta al vigente Reglamento de Baja Tensión, y a la orden por la que se establece el procedimiento para la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas de baja tensión y a las normas particulares para las instalaciones de enlace de la compañía. Las referencias al REBT se hacen en texto tipo cita:

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el

Reglamento electrotécnico para baja tensión

La instalación consta de una acometida única en alta tensión (20 kV) a un centro de transformación de 160 kVA instalado en el bajo del edificio. De ahí parte la línea general de alimentación hasta el local de contadores adyacente. Existirán dieciocho derivaciones individuales monofásicas para viviendas y una derivación trifásica para servicios comunes.

4.1.4 Resumen potencia a instalar

La potencia total demandada será: **103.00 kW**.

Dadas las características de la obra y los niveles de electrificación elegidos por el Promotor, puede establecerse la potencia total instalada y demandada por la instalación:

Concepto	P Unitaria (kW)	Número	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
DI Vivienda 1A	5.50	1	5.50	5.50
DI Vivienda 1B	5.50	1	5.50	5.50
DI Vivienda 1C	5.50	1	5.50	5.50
DI Vivienda 1D	5.50	1	5.50	5.50
DI Vivienda 1E	5.50	1	5.50	5.50
DI Vivienda 1F	5.50	1	5.50	5.50
DI Vivienda 2A	5.50	1	5.50	5.50
DI Vivienda 2B	5.50	1	5.50	5.50
DI Vivienda 2C	5.50	1	5.50	5.50
DI Vivienda 2D	5.50	1	5.50	5.50
DI Vivienda 2E	5.50	1	5.50	5.50
DI Vivienda 2F	5.50	1	5.50	5.50
DI Vivienda 3A	5.50	1	5.50	5.50
DI Vivienda 3B	5.50	1	5.50	5.50
DI Vivienda 3C	5.50	1	5.50	5.50
DI Vivienda 3D	5.50	1	5.50	5.50
DI Vivienda 3E	5.50	1	5.50	5.50
DI Vivienda 3F	5.50	1	5.50	5.50
DI SERV COMUNES	4.00	1	4.00	4.00
Σ			103.00	103.00

En el caso de la instalación para el garaje, la potencia total demandada será: **58.00 kW**

Dadas las características de la obra y los niveles de electrificación elegidos por el Promotor, puede establecerse la potencia total instalada y demandada por la instalación:

Concepto	P Unitaria (kW)	Número	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
DI	8.00	1	8.00	8.00
DI	50.00	1	50.00	50.00
Σ			58.00	58.00

4.1.5 Características de la instalación

4.1.5.1 Origen de la instalación

El origen de la instalación vendrá determinado por una intensidad de cortocircuito trifásica en cabecera de 12.00 kA.

El tipo de línea de alimentación para viviendas y servicios comunes será: RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x150).

Para el garaje la línea de alimentación será: RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x35).

1.1.1.1. Caja general de protección

- Número de cajas y características:

Se instalará una caja general de protección con sus correspondientes líneas generales de alimentación. Las protecciones correspondientes a la CGP aparecerán en el apartado de líneas generales de alimentación.

- Situación:

La caja general de protección se situará en zonas de acceso público.

- Puesta a tierra:

Cuando las puertas de las CGP sean metálicas, deberán ponerse a tierra mediante un conductor de cobre.

4.1.5.2 Línea general de alimentación

Las líneas generales de alimentación enlazan las Cajas Generales de Protección con las centralizaciones de contadores.

La longitud, sección y protecciones de las líneas generales de alimentación, se indican a continuación:

- Para viviendas y servicios comunes:

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
LGA	3F+N	103.00	1.00	10.00	Fusible, Tipo gL/gG; In: 200 A; Icu: 20 kA Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x150) Interruptor general de maniobra

- Para el garaje:

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
LGA	3F+N	58.00	1.00	10.00	Fusible, Tipo gL/gG; In: 100 A; Icu: 20 kA Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x35) Interruptor general de maniobra

La línea general de alimentación estará constituida por tres conductores de fase y un conductor de neutro. Discurriendo por la misma conducción se dispondrá del correspondiente conductor de protección, cuando la conexión del punto de puesta a tierra con el conductor de tierra general se realice en la CGP.

- Canalizaciones:

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Cuando la línea general de alimentación se instale en el interior de tubos, el diámetro nominal será el indicado en la tabla del reglamento para esta parte de la instalación de enlace. En el caso de instalarse en otro tipo de canalización sus dimensiones serán tales que permitan ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100 por 100.

- Para la instalación de viviendas:

Esquemas	Tipo de instalación
----------	---------------------

Esquemas	Tipo de instalación
LGA	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 25.00 °C Tubo 160 mm

- Para el garaje:

Esquemas	Tipo de instalación
LGA	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 25.00 °C Tubo 110 mm

4.1.5.3 Cuadro de contadores

Las centralizaciones de contadores (una por cada CGP), estarán formadas por varios módulos destinados a albergar los siguientes elementos:

- Interruptor omnipolar de corte en carga.
- Embarrado general.
- Fusibles de seguridad.
- Aparatos de medida.
- Embarrado general de protección.
- Bornes de salida y puesta a tierra.

Las protecciones correspondientes a la centralización de contadores aparecerán en el apartado de derivaciones individuales.

La centralización se instalará en un lugar específico para contadores eléctricos. Este recinto cumplirá las condiciones técnicas especificadas por la compañía suministradora.

4.1.5.4 Derivaciones individuales

Las derivaciones individuales enlazan cada contador con su correspondiente cuadro general de distribución.

Para suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, un conductor de neutro y uno de protección, y para suministros trifásicos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección.

Los conductores de protección estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectados a los embarrados de los módulos de protección de cada una de las centralizaciones de contadores de los edificios. Desde éstos, a través de los puntos de puesta a tierra, quedarán conectados a la red registrable de tierras del edificio.

A continuación se detallan los resultados obtenidos para cada derivación:

- De la instalación para viviendas y servicios comunes:

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
----------	-----------	------------------	-------	--------------	-------------

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
DI Vivienda 1A	F+N	5.50	1.00	25.00	Fusible, Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA Contador Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x16) Interruptor en carga Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C
DI Vivienda 1B	F+N	5.50	1.00	26.00	Fusible, Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA Contador Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x16) Interruptor en carga Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C
DI Vivienda 1C	F+N	5.50	1.00	12.00	Fusible, Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA Contador Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x6) Interruptor en carga Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C
DI Vivienda 1D	F+N	5.50	1.00	15.00	Fusible, Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA Contador Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x10) Interruptor en carga Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C
DI Vivienda 1E	F+N	5.50	1.00	15.00	Fusible, Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA Contador Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x10) Interruptor en carga Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C
DI Vivienda 1F	F+N	5.50	1.00	10.00	Fusible, Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA Contador Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x6) Interruptor en carga Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C
DI Vivienda 2A	F+N	5.50	1.00	29.00	Fusible, Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA Contador Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x16) Interruptor en carga Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
DI Vivienda 2B	F+N	5.50	1.00	30.00	Fusible, Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA Contador Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x16) Interruptor en carga Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C
DI Vivienda 2C	F+N	5.50	1.00	16.00	Fusible, Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA Contador Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x10) Interruptor en carga Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C
DI Vivienda 2D	F+N	5.50	1.00	19.00	Fusible, Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA Contador Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x10) Interruptor en carga Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C
DI Vivienda 2E	F+N	5.50	1.00	19.00	Fusible, Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA Contador Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x10) Interruptor en carga Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C
DI Vivienda 2F	F+N	5.50	1.00	10.00	Fusible, Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA Contador Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x10) Interruptor en carga Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C
DI Vivienda 3A	F+N	5.50	1.00	33.00	Fusible, Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA Contador Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x16) Interruptor en carga Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C
DI Vivienda 3B	F+N	5.50	1.00	34.00	Fusible, Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA Contador Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x16) Interruptor en carga Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
DI Vivienda 3C	F+N	5.50	1.00	20.00	Fusible, Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA Contador Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x10) Interruptor en carga Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C
DI Vivienda 3D	F+N	5.50	1.00	23.00	Fusible, Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA Contador Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x10) Interruptor en carga Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C
DI Vivienda 3E	F+N	5.50	1.00	23.00	Fusible, Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA Contador Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x10) Interruptor en carga Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C
DI Vivienda 3F	F+N	5.50	1.00	10.00	Fusible, Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA Contador Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x16) Interruptor en carga Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C
DI SERV COMUNES	3F+N	4.00	1.00	6.00	Fusible, Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA Contador Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x6) Interruptor en carga Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 10 kA; Curva: C

- De la instalación para el garaje:

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
DI	3F+N	8.00	1.00	10.00	Fusible, Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA Contador Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x6) Interruptor en carga Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C
DI	3F+N	50.00	1.00	10.00	Fusible, Tipo gL/gG; In: 80 A; Icu: 50 kA Contador Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x35) Interruptor en carga Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 80 A; Icu: 10 kA; Curva: C

- Canalizaciones:

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Los tubos y canales protectores que se destinen a contener las derivaciones individuales deberán ser de una sección nominal tal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un cien por cien, siendo el diámetro exterior mínimo 32 mm.

Se preverán tubos de reserva desde la concentración de contadores hasta las viviendas o locales para las posibles ampliaciones.

Las canalizaciones para la instalación para viviendas y servicios comunes se resume a continuación:

Esquemas	Tipo de instalación
DI Vivienda 1A	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm
DI Vivienda 1B	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm
DI Vivienda 1C	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm
DI Vivienda 1D	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm
DI Vivienda 1E	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm
DI Vivienda 1F	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm
DI Vivienda 2A	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm
DI Vivienda 2B	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm
DI Vivienda 2C	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm
DI Vivienda 2D	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm
DI Vivienda 2E	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm
DI Vivienda 2F	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm
DI Vivienda 3A	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm

Esquemas	Tipo de instalación
DI Vivienda 3B	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm
DI Vivienda 3C	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm
DI Vivienda 3D	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm
DI Vivienda 3E	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm
DI Vivienda 3F	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm
DI SERV COMUNES	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm

Y ahora se describen las canalizaciones para la instalación del garaje:

Esquemas	Tipo de instalación
DI	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm
DI	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 75 mm

4.1.5.5 Instalación interior

- Otros:

Los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

- Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante un interruptor diferencial general.
- Protección contra sobrecargas y cortocircuitos: Se lleva a cabo con interruptores automáticos magnetotérmicos de diferentes intensidades nominales, en función de la sección a proteger. Asimismo, se instalará un interruptor general para proteger la derivación individual.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Para la instalación para viviendas y servicios comunes:

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Carga vivienda	F+N	5.50	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x16)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Carga vivienda	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm

Otros: DI Vivienda 1B.

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Carga vivienda	F+N	5.50	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x16)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Carga vivienda	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm

Otros: DI Vivienda 1C.

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Carga vivienda	F+N	5.50	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x6)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Carga vivienda	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm

Otros: DI Vivienda 1D.

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
----------	-----------	------------------	-------	--------------	-------------

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Carga vivienda	F+N	5.50	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x10)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Carga vivienda	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm

Otros: DI Vivienda 1E.

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Carga vivienda	F+N	5.50	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x10)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Carga vivienda	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm

Otros: DI Vivienda 1F.

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Carga vivienda	F+N	5.50	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x6)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
----------	---------------------

Esquemas	Tipo de instalación
Carga vivienda	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm

Otros: DI Vivienda 2A.

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Carga vivienda	F+N	5.50	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x10)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Carga vivienda	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm

Otros: DI Vivienda 2B.

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Carga vivienda	F+N	5.50	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x16)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Carga vivienda	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm

Otros: DI Vivienda 2C.

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Carga vivienda	F+N	5.50	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x6)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Carga vivienda	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm

Otros: DI Vivienda 2D.

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Carga vivienda	F+N	5.50	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x6)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Carga vivienda	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm

Otros: DI Vivienda 2E.

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Carga vivienda	F+N	5.50	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x6)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Carga vivienda	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm

Otros: DI Vivienda 2F.

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
----------	-----------	------------------	-------	--------------	-------------

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Carga vivienda	F+N	5.50	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x6)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Carga vivienda	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm

Otros: DI Vivienda 3A.

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Carga vivienda	F+N	5.50	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x16)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Carga vivienda	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm

Otros: DI Vivienda 3B.

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Carga vivienda	F+N	5.50	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x16)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Carga vivienda	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm

Otros: DI Vivienda 3C.

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Carga vivienda	F+N	5.50	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x6)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Carga vivienda	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm

Otros: DI Vivienda 3D.

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Carga vivienda	F+N	5.50	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x6)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Carga vivienda	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm

Otros: DI Vivienda 3E.

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Carga vivienda	F+N	5.50	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x6)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
----------	---------------------

Esquemas	Tipo de instalación
Carga vivienda	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm

Otros: DI Vivienda 3F.

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Carga vivienda	F+N	5.50	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x16)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Carga vivienda	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm

Otros: DI SERV COMUNES.

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Carga SERV COMUNES	3F+N	4.00	1.00	40.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x6)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Carga SERV COMUNES	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm

Para la instalación del garaje resultará:

Otros: DI.

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
----------	-----------	------------------	-------	--------------	-------------

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
	3F+N	8.00	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x6)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm

Otros: DI.

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
	3F+N	50.00	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 80 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x16)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm

4.1.5.6 Instalación de puesta a tierra

La instalación de puesta a tierra de la obra se efectuará de acuerdo con la reglamentación vigente, concretamente lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en sus Instrucciones 18 y 26, quedando sujetas a las mismas las tomas de tierra, las líneas principales de tierra, sus derivaciones y los conductores de protección.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno.

El tipo y profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia de hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0.5 m. Además, en los lugares en los que exista riesgo continuado de heladas, se recomienda una profundidad mínima de enterramiento de la parte superior del electrodo de 0.8 m.

2.1.5.6.1. Esquema de conexión a tierra

La instalación está alimentada por una red de distribución según el esquema de conexión a tierra TT (neutro a tierra).

2.1.5.6.2. Resistencia de la puesta a tierra de las masas

Las características del terreno son las que se especifican a continuación:

- Constitución: Terreno sin especificar
- Resistividad: 15.00

2.1.5.6.3. Resistencia de la puesta a tierra del neutro

Las características del terreno son las que se especifican a continuación:

- Constitución: Terreno sin especificar
- Resistividad: 10.00

2.1.5.6.4. Toma de tierra

No se especifica.

2.1.5.6.5. Conductores de protección

Los conductores de protección de las líneas generales de alimentación discurrirán por la misma canalización que ellas; llegarán a las centralizaciones de contadores, de las que partirán las derivaciones, y presentarán las secciones exigidas por la Instrucción ITC-BT 18 del REBT.

Los conductores de protección de las derivaciones individuales discurrirán por la misma canalización que las derivaciones individuales y presentan las secciones exigidas por las Instrucciones ITC-BT 15 y 18 del REBT.

El resto de conductores de protección discurrirán por las mismas canalizaciones que sus correspondientes circuitos, con las secciones indicadas por la Instrucción ITC-BT 18 del REBT.

4.2 Criterios aplicados y bases de cálculo

4.2.1 Intensidad máxima admisible

En el cálculo de las instalaciones se comprobará que las intensidades máximas de las líneas son inferiores a las admitidas por el Reglamento de Baja Tensión, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

Intensidad nominal en servicio monofásico:

$$In = \frac{P}{U_f * \cos \theta}$$

Intensidad nominal en servicio trifásico:

$$In = \frac{P}{\sqrt{3} * U_f * \cos \theta}$$

4.2.2 Caída de tensión

Disposición de los contadores: Totalmente centralizados.

La caída de tensión no superará los siguientes valores:

- Línea general de alimentación: 0.5 %
- Derivación individual: 1 %

Para cualquier circuito interior en viviendas, la caída de tensión no superará un porcentaje del 3 % de la tensión nominal, siendo admisible la compensación de caída de tensión junto con la derivación individual, de manera que conjuntamente no se supere un porcentaje del 4 % de la tensión nominal.

En circuitos interiores no correspondientes a viviendas, la caída de tensión no superará un porcentaje del 3% de la tensión nominal para circuitos de alumbrado y del 5 % para el resto de circuitos, siendo admisible la compensación de caída de tensión junto con las correspondientes derivaciones individuales, de manera que conjuntamente no se supere un porcentaje del 4% de la tensión nominal para los circuitos de alumbrado y del 6 % para el resto de circuitos.

Las fórmulas empleadas serán las siguientes:

$$\Delta U = R * I * \cos \theta + X * I * \sin \varphi$$

Caída de tensión en monofásico:

$$\Delta U_l = 2 * \Delta U$$

Caída de tensión en trifásico:

$$\Delta U_l = \sqrt{3} * \Delta U$$

Con:

I: Intensidad calculada (A)

R: Resistencia de la línea (Ω), ver apartado (A) X

X: Reactancia de la línea (Ω), ver apartado (C)

φ : Ángulo correspondiente al factor de potencia de la carga

A) RESISTENCIA DEL CONDUCTOR EN CORRIENTE ALTERNA

Si tenemos en cuenta que el valor de la resistencia de un cable se calcula como:

$$R = R_{tca} = R_{tcc} * (1 + Y_s + Y_p) = c * R_{tcc}$$

$$R_{tcc} = R_{20cc} * [1 + \alpha * (\theta - 20)]$$

$$R_{20cc} = \frac{\rho_{20} * L}{S}$$

Con:

R_{tcc} : Resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura θ (Ω)

R_{20cc} : Resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura de 20°C (Ω)

Y_s : Incremento de la resistencia debido al efecto piel;

Y_p : Incremento de la resistencia debido al efecto proximidad;

α : Coeficiente de variación de resistencia específica por temperatura del conductor (°C-1)

θ : Temperatura máxima en servicio prevista en el cable (°C), ver apartado (B)

ρ_{20} : Resistividad del conductor a 20°C ($\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$)

S: Sección del conductor (mm^2)

L: Longitud de la línea (m)

El efecto piel y el efecto proximidad son mucho más pronunciados en los conductores de gran sección. Su cálculo riguroso se detalla en la norma UNE 21144. No obstante y de forma aproximada para instalaciones de enlace e instalaciones interiores en baja tensión es factible suponer un incremento de resistencia inferior al 2% en alterna respecto del valor en continua.

$$c = (1 + Y_s + Y_p) \cong 1.02$$

B) TEMPERATURA ESTIMADA EN EL CONDUCTOR

Para calcular la temperatura máxima prevista en servicio de un cable se puede utilizar el siguiente razonamiento: su incremento de temperatura respecto de la temperatura ambiente T_0 (25°C para cables enterrados y 40°C para cables al aire), es proporcional al cuadrado del valor eficaz de la intensidad. Por tanto:

$$c = T_0 + (T_{max} - T_0) * (I/I_{max})^2$$

Con:

T: Temperatura real estimada en el conductor (°C)

$T_{m\acute{a}x}$: Temperatura máxima admisible para el conductor según su tipo de aislamiento (°C)

T_0 : Temperatura ambiente del conductor (°C)

I: Intensidad prevista para el conductor (A)

$I_{m\acute{a}x}$: Intensidad máxima admisible para el conductor según el tipo de instalación (A)

C) REACTANCIA DEL CABLE (Según el criterio de la Guía-BT-Anexo 2)

La reactancia de los conductores varía con el diámetro y la separación entre conductores. En ausencia de datos se puede estimar la reactancia como un incremento adicional de la resistencia de acuerdo a la siguiente tabla:

Sección	Reactancia inductiva (X)
$S \leq 120 \text{ mm}^2$	$X \approx 0$
$S = 150 \text{ mm}^2$	$X \approx 0.15 R$
$S = 185 \text{ mm}^2$	$X \approx 0.20 R$
$S = 240 \text{ mm}^2$	$X \approx 0.25 R$

Para secciones menores de, o iguales a 120 mm^2 , la contribución a la caída de tensión por efecto de la inductancia es despreciable frente al efecto de la resistencia.

4.2.3 Corriente de cortocircuito

El método utilizado para el cálculo de las corrientes de cortocircuito, según el apartado 2.3 de la norma UNE-EN 60909-0, está basado en la introducción de una fuente de tensión equivalente en el punto de cortocircuito. La fuente de tensión equivalente es la única tensión activa del sistema. Todas las redes de alimentación y máquinas síncronas y asíncronas son reemplazadas por sus impedancias internas.

En sistemas trifásicos de corriente alterna, el cálculo de los valores de las corrientes resultantes en cortocircuitos equilibrados y desequilibrados se simplifica por la utilización de las componentes simétricas.

Utilizando este método, las corrientes en cada conductor de fase se determinan por la superposición de las corrientes de los tres sistemas de componentes simétricas:

- Corriente de secuencia directa I (1)
- Corriente de secuencia directa I (2)
- Corriente homopolar I (0)

Se evaluarán las corrientes de cortocircuito, tanto máximas como mínimas, en los puntos de la instalación donde se ubican las protecciones eléctricas.

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito, el sistema puede ser convertido por reducción de redes en una impedancia de cortocircuito equivalente Z_k en el punto de defecto.

Se tratan los siguientes tipos de cortocircuito:

- Cortocircuito trifásico;
- Cortocircuito bifásico;
- Cortocircuito bifásico a tierra;
- Cortocircuito monofásico a tierra.

La corriente de cortocircuito simétrica inicial $I''_k = I''_{k3}$ teniendo en cuenta la fuente de tensión equivalente en el punto de defecto, se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$I''_k = \frac{c * U_n}{\sqrt{3} * Z_k}$$

Con:

c: Factor c de la tabla 1 de la norma UNE-EN 60909-0

U_n : Tensión nominal fase-fase V

Z_k : Impedancia de cortocircuito equivalente $m\Omega$

CORTOCIRCUITO BIFÁSICO (UNE-EN 60909-0, APARTADO 4.2.2)

En el caso de un cortocircuito bifásico, la corriente de cortocircuito simétrica inicial es:

$$I''_{k2} = \frac{c * U_n}{|Z_{(1)} + Z_{(2)}|} = \frac{c * U_n}{2 * |Z_{(1)}|} = \frac{\sqrt{3}}{2} * I''_{k3}$$

Durante la fase inicial del cortocircuito, la impedancia de secuencia inversa es aproximadamente igual a la impedancia de secuencia directa, independientemente de si el cortocircuito se produce en un punto próximo o alejado de un alternador. Por lo tanto, en la ecuación anterior es posible introducir $Z_{(2)}=Z_{(1)}$.

CORTOCIRCUITO BIFÁSICO A TIERRA (UNE-EN 60909-0, APARTADO 4.2.3)

La ecuación que conduce al cálculo de la corriente de cortocircuito simétrica inicial en el caso de un cortocircuito bifásico a tierra es:

$$I''_{kE2E} = \frac{\sqrt{3} * c * U_n}{|Z_{(1)} + 2 * Z_{(0)}|}$$

CORTOCIRCUITO MONOFÁSICO A TIERRA (UNE-EN 60909-0, APARTADO 4.2.4)

La corriente inicial del cortocircuito monofásico a tierra I''_{k1} , para un cortocircuito alejado de un alternador con $Z_{(2)}=Z_{(1)}$, se calcula mediante la expresión:

$$I''_{k1} = \frac{\sqrt{3} * c * U_n}{|2 * Z_{(1)} + Z_{(0)}|}$$

4.3 Cálculos

4.3.1 Sección de las líneas

Para el cálculo de los circuitos se han tenido en cuenta los siguientes factores:

- Caída de tensión:
 - Circuitos interiores en viviendas:
 - 3%: de la tensión nominal.
 - Circuitos interiores no correspondientes a viviendas:
 - 3%: para circuitos de alumbrado.
 - 5%: para el resto de circuitos.
- Caída de tensión acumulada:
 - Circuitos interiores en viviendas:
 - 4%: de la tensión nominal.
 - Circuitos interiores no correspondientes a viviendas:
 - 4%: para circuitos de alumbrado.
 - 6%: para el resto de circuitos.

Los resultados obtenidos para la caída de tensión se resumen en las siguientes tablas:

- Líneas generales de alimentación:

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _Z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
LGA	3F+N	103.00	1.00	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x150)	240.96	148.67	0.09	-

Cálculos de factores de corrección por canalización

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
LGA	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 25.00 °C Tubo 160 mm	0.96	1.00	1.00	1.00

- Derivaciones individuales:

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _Z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
DI Vivienda 1A	F+N	5.50	1.00	25.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x16)	66.12	23.82	0.65	-
DI Vivienda 1B	F+N	5.50	1.00	26.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x16)	66.12	23.82	0.67	-
DI Vivienda 1C	F+N	5.50	1.00	12.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x6)	35.67	23.82	0.86	-

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
DI Vivienda 1D	F+N	5.50	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x10)	49.59	23.82	0.63	-
DI Vivienda 1E	F+N	5.50	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x10)	49.59	23.82	0.63	-
DI Vivienda 1F	F+N	5.50	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x6)	35.67	23.82	0.71	-
DI Vivienda 2A	F+N	5.50	1.00	29.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x16)	66.12	23.82	0.75	-
DI Vivienda 2B	F+N	5.50	1.00	30.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x16)	66.12	23.82	0.78	-
DI Vivienda 2C	F+N	5.50	1.00	16.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x10)	49.59	23.82	0.67	-
DI Vivienda 2D	F+N	5.50	1.00	19.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x10)	49.59	23.82	0.80	-
DI Vivienda 2E	F+N	5.50	1.00	19.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x10)	49.59	23.82	0.80	-
DI Vivienda 2F	F+N	5.50	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x10)	49.59	23.82	0.42	-
DI Vivienda 3A	F+N	5.50	1.00	33.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x16)	66.12	23.82	0.85	-
DI Vivienda 3B	F+N	5.50	1.00	34.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x16)	66.12	23.82	0.88	-
DI Vivienda 3C	F+N	5.50	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x10)	49.59	23.82	0.84	-
DI Vivienda 3D	F+N	5.50	1.00	23.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x10)	49.59	23.82	0.96	-
DI Vivienda 3E	F+N	5.50	1.00	23.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x10)	49.59	23.82	0.96	-

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
DI Vivienda 3F	F+N	5.50	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x16)	66.12	23.82	0.26	-
DI SERV COMUNES	3F+N	4.00	1.00	6.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x6)	31.32	5.77	0.05	-

Cálculo de factores de corrección por canalización:

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
DI Vivienda 1A	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm	0.87	-	-	1.00
DI Vivienda 1B	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm	0.87	-	-	1.00
DI Vivienda 1C	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm	0.87	-	-	1.00
DI Vivienda 1D	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm	0.87	-	-	1.00
DI Vivienda 1E	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm	0.87	-	-	1.00
DI Vivienda 1F	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm	0.87	-	-	1.00
DI Vivienda 2A	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm	0.87	-	-	1.00
DI Vivienda 2B	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm	0.87	-	-	1.00
DI Vivienda 2C	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm	0.87	-	-	1.00
DI Vivienda 2D	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm	0.87	-	-	1.00

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
DI Vivienda 2E	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm	0.87	-	-	1.00
DI Vivienda 2F	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm	0.87	-	-	1.00
DI Vivienda 3A	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm	0.87	-	-	1.00
DI Vivienda 3B	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm	0.87	-	-	1.00
DI Vivienda 3C	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm	0.87	-	-	1.00
DI Vivienda 3D	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm	0.87	-	-	1.00
DI Vivienda 3E	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm	0.87	-	-	1.00
DI Vivienda 3F	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm	0.87	-	-	1.00
DI SERV COMUNES	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm	0.87	-	-	1.00

INSTALACIÓN INTERIOR

- Otros:

DI Vivienda 1A

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Carga vivienda	F+N	5.50	1.00	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x16)	91.00	23.82	0.26	0.91

Cálculos de factores de corrección por canalización

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
----------	---------------------	----------------------

		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Carga vivienda	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm	0.91	-	-	1.00

DI Vivienda 1B

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Carga vivienda	F+N	5.50	1.00	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x16)	91.00	23.82	0.26	0.93

Cálculos de factores de corrección por canalización

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Carga vivienda	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm	0.91	-	-	1.00

DI Vivienda 1C

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Carga vivienda	F+N	5.50	1.00	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x6)	49.14	23.82	0.71	1.57

Cálculos de factores de corrección por canalización

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Carga vivienda	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm	0.91	-	-	1.00

DI Vivienda 1D

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Carga vivienda	F+N	5.50	1.00	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x10)	68.25	23.82	0.42	1.05

Cálculos de factores de corrección por canalización

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Carga vivienda	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm	0.91	-	-	1.00

DI Vivienda 1E

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Carga vivienda	F+N	5.50	1.00	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x10)	68.25	23.82	0.42	1.05

Cálculos de factores de corrección por canalización

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Carga vivienda	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm	0.91	-	-	1.00

DI Vivienda 1F

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Carga vivienda	F+N	5.50	1.00	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x6)	49.14	23.82	0.71	1.42

Cálculos de factores de corrección por canalización

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Carga vivienda	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm	0.91	-	-	1.00

DI Vivienda 2A

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
----------	-----------	------------------	-------	--------------	-------	--------------------	--------------------	-----------	----------------

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Carga vivienda	F+N	5.50	1.00	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x10)	68.25	23.82	0.42	1.17

Cálculos de factores de corrección por canalización

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Carga vivienda	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm	0.91	-	-	1.00

DI Vivienda 2B

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Carga vivienda	F+N	5.50	1.00	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x16)	91.00	23.82	0.26	1.03

Cálculos de factores de corrección por canalización

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Carga vivienda	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm	0.91	-	-	1.00

DI Vivienda 2C

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Carga vivienda	F+N	5.50	1.00	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x6)	49.14	23.82	0.71	1.38

Cálculos de factores de corrección por canalización

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Carga vivienda	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm	0.91	-	-	1.00

DI Vivienda 2D

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Carga vivienda	F+N	5.50	1.00	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x6)	49.14	23.82	0.71	1.51

Cálculos de factores de corrección por canalización

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Carga vivienda	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm	0.91	-	-	1.00

DI Vivienda 2E

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Carga vivienda	F+N	5.50	1.00	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x6)	49.14	23.82	0.71	1.51

Cálculos de factores de corrección por canalización

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Carga vivienda	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm	0.91	-	-	1.00

DI Vivienda 2F

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Carga vivienda	F+N	5.50	1.00	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x6)	49.14	23.82	0.71	1.13

Cálculos de factores de corrección por canalización

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
----------	---------------------	----------------------

Cálculos de factores de corrección por canalización

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Carga vivienda	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm	0.91	-	-	1.00

DI Vivienda 3D

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Carga vivienda	F+N	5.50	1.00	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x6)	49.14	23.82	0.71	1.67

Cálculos de factores de corrección por canalización

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Carga vivienda	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm	0.91	-	-	1.00

DI Vivienda 3E

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Carga vivienda	F+N	5.50	1.00	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x6)	49.14	23.82	0.71	1.67

Cálculos de factores de corrección por canalización

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Carga vivienda	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm	0.91	-	-	1.00

DI Vivienda 3F

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
----------	-----------	------------------	-------	--------------	-------	--------------------	--------------------	-----------	----------------

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Carga vivienda	F+N	5.50	1.00	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x16)	91.00	23.82	0.26	0.52

Cálculos de factores de corrección por canalización

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Carga vivienda	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm	0.91	-	-	1.00

DI SERV COMUNES

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Carga SERV COMUNES	3F+N	4.00	1.00	40.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x6)	43.68	5.77	0.33	0.38

Cálculos de factores de corrección por canalización

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Carga COMUNES	SERV B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm	0.91	-	-	1.00

En el caso de la instalación del garaje:

- Líneas generales de alimentación:

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
LGA	3F+N	58.00	1.00	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x35)	110.40	83.72	0.22	-

Cálculos de factores de corrección por canalización

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
LGA	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 25.00 °C Tubo 110 mm	0.96	1.00	1.00	1.00

- Derivaciones individuales:

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
DI	3F+N	8.00	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x6)	31.32	11.55	0.17	-
DI	3F+N	50.00	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x35)	95.70	72.17	0.19	-

Cálculo de factores de corrección por canalización:

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
DI	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm	0.87	-	-	1.00
DI	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 75 mm	0.87	-	-	1.00

INSTALACIÓN INTERIOR

Otros:

DI

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
	3F+N	8.00	1.00	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x6)	43.68	11.55	0.17	0.33

Cálculos de factores de corrección por canalización

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm	0.91	-	-	1.00

DI

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
----------	-----------	------------------	-------	--------------	-------	--------------------	--------------------	-----------	----------------

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
	3F+N	50.00	1.00	10.00	RZ1-K (AS) Cca- s1b,d1,a1 5(1x16)	80.08	72.17	0.44	0.63

Cálculos de factores de corrección por canalización

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm	0.91	-	-	1.00

4.3.2 Cálculo de los dispositivos de protección

Sobrecarga

Las características de funcionamiento de un dispositivo que protege un cable contra sobrecargas deben satisfacer las siguientes dos condiciones:

$$I_B = I_n = I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 I_z$$

Con:

I_B: Intensidad de diseño del circuito

I_n: Intensidad asignada del dispositivo de protección

I_z: Intensidad permanente admisible del cable

I₂: Intensidad efectiva asegurada en funcionamiento en el tiempo convencional del dispositivo de protección

Cortocircuito

Para que la línea quede protegida a cortocircuito, el poder de corte de la protección debe ser mayor al valor de la intensidad máxima de cortocircuito:

$$I_{CU} > I_{CCm\acute{a}x}$$

$$I_{CS} > I_{CCm\acute{a}x}$$

Con:

I_{CCm\acute{a}x}: máxima intensidad de cortocircuito prevista.

I_{CU}: Poder de corte último

I_{CS}: Poder de corte de servicio

Además, la protección debe ser capaz de disparar en un tiempo menor al tiempo que tardan los aislamientos del conductor en dañarse por la elevación de la temperatura. Esto debe suceder tanto en el caso del cortocircuito máximo, como en el caso del cortocircuito mínimo:

$$t_{CC} < t_{cable}$$

Para cortocircuitos de duración hasta 5 s, el tiempo t, en el cual una determinada intensidad de cortocircuito incrementará la temperatura del aislamiento de los conductores

desde la máxima temperatura permisible en funcionamiento normal hasta la temperatura límite puede, como aproximación, calcularse desde la fórmula:

$$t = \left(k * \frac{S}{I_{cc}}\right)^2$$

Con:

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito

t_{cc} : Tiempo de duración del cortocircuito

S_{cable} : Sección del cable

k: Factor que tiene en cuenta la resistividad, el coeficiente de temperatura y la capacidad calorífica del material del conductor, y las oportunas temperaturas iniciales y finales. Para aislamientos de conductor de uso corriente, los valores de k para conductores de línea se muestran en la tabla 43A

t_{cable} : Tiempo que tarda el conductor en alcanzar su temperatura límite admisible

Para tiempos de trabajo de los dispositivos de protección menor de 0.10 s donde la asimetría de la intensidad es importante y para dispositivos limitadores de intensidad k2S2 debe ser más grande que el valor de la energía que se deja pasar (I^2t) indicado por el fabricante del dispositivo de protección.

Con:

I^2t : Energía específica pasante del dispositivo de protección

S: Tiempo de duración del cortocircuito

El resultado de los cálculos de las protecciones de sobrecarga y cortocircuito de la instalación se resumen en las siguientes tablas:

Para la instalación para viviendas y servicios comunes:

- Líneas generales de alimentación:

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I_B (A)	Protecciones	I_z (A)	I_2 (A)	$1.45 \times I_z$ (A)
LGA	3F+N	103.00	148.67	Fusible, Tipo gL/gG; In: 200 A; Icu: 20 kA	240.96	320.00	349.39

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} máx mín (kA)	T_{Cable} CC máx CC mín (s)	T_D CC máx CC mín (s)
LGA	3F+N	Fusible, Tipo gL/gG; In: 200 A; Icu: 20 kA	20.00	-	11.29 4.29	3.61 24.96	<0.10 <0.10

- Derivaciones individuales:

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
DI Vivienda 1A	F+N	5.50	23.82	Fusible, Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA	66.12	40.00	95.87
DI Vivienda 1B	F+N	5.50	23.82	Fusible, Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA	66.12	40.00	95.87
DI Vivienda 1C	F+N	5.50	23.82	Fusible, Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA	35.67	40.00	51.72
DI Vivienda 1D	F+N	5.50	23.82	Fusible, Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA	49.59	40.00	71.91
DI Vivienda 1E	F+N	5.50	23.82	Fusible, Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA	49.59	40.00	71.91
DI Vivienda 1F	F+N	5.50	23.82	Fusible, Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA	35.67	40.00	51.72
DI Vivienda 2A	F+N	5.50	23.82	Fusible, Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA	66.12	40.00	95.87
DI Vivienda 2B	F+N	5.50	23.82	Fusible, Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA	66.12	40.00	95.87
DI Vivienda 2C	F+N	5.50	23.82	Fusible, Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA	49.59	40.00	71.91
DI Vivienda 2D	F+N	5.50	23.82	Fusible, Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA	49.59	40.00	71.91
DI Vivienda 2E	F+N	5.50	23.82	Fusible, Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA	49.59	40.00	71.91
DI Vivienda 2F	F+N	5.50	23.82	Fusible, Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA	49.59	40.00	71.91
DI Vivienda 3A	F+N	5.50	23.82	Fusible, Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA	66.12	40.00	95.87
DI Vivienda 3B	F+N	5.50	23.82	Fusible, Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA	66.12	40.00	95.87
DI Vivienda 3C	F+N	5.50	23.82	Fusible, Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA	49.59	40.00	71.91
DI Vivienda 3D	F+N	5.50	23.82	Fusible, Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA	49.59	40.00	71.91
DI Vivienda 3E	F+N	5.50	23.82	Fusible, Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA	49.59	40.00	71.91
DI Vivienda 3F	F+N	5.50	23.82	Fusible, Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA	66.12	40.00	95.87
DI SERV COMUNES	3F+N	4.00	5.77	Fusible, Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA	31.32	40.00	45.41

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _D CC _{máx} CC _{mín} (s)
DI Vivienda 1A	F+N	Fusible, Tipo gL/gG; In: 200 A; Icu: 20 kA	20.00	-	6.90 2.74	0.07 0.45	<0.10 <0.10
DI Vivienda 1B	F+N	Fusible, Tipo gL/gG; In: 200 A; Icu: 20 kA	20.00	-	6.90 2.68	0.07 0.47	<0.10 <0.10
DI Vivienda 1C	F+N	Fusible, Tipo gL/gG; In: 200 A; Icu: 20 kA	20.00	-	6.90 2.58	0.01 0.07	<0.10 <0.10

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} máx mín (kA)	T_{Cable} $CC_{máx}$ $CC_{mín}$ (s)	T_D $CC_{máx}$ $CC_{mín}$ (s)
DI Vivienda 1D	F+N	Fusible, Tipo gL/gG; In: 200 A; Icu: 20 kA	20.00	-	6.90 2.96	0.03 0.15	<0.10 <0.10
DI Vivienda 1E	F+N	Fusible, Tipo gL/gG; In: 200 A; Icu: 20 kA	20.00	-	6.90 2.96	0.03 0.15	<0.10 <0.10
DI Vivienda 1F	F+N	Fusible, Tipo gL/gG; In: 200 A; Icu: 20 kA	20.00	-	6.90 2.88	0.01 0.06	<0.10 <0.10
DI Vivienda 2A	F+N	Fusible, Tipo gL/gG; In: 200 A; Icu: 20 kA	20.00	-	6.90 2.50	0.07 0.54	<0.10 <0.10
DI Vivienda 2B	F+N	Fusible, Tipo gL/gG; In: 200 A; Icu: 20 kA	20.00	-	6.90 2.45	0.07 0.56	<0.10 <0.10
DI Vivienda 2C	F+N	Fusible, Tipo gL/gG; In: 200 A; Icu: 20 kA	20.00	-	6.90 2.86	0.03 0.16	<0.10 <0.10
DI Vivienda 2D	F+N	Fusible, Tipo gL/gG; In: 200 A; Icu: 20 kA	20.00	-	6.90 2.58	0.03 0.20	<0.10 <0.10
DI Vivienda 2E	F+N	Fusible, Tipo gL/gG; In: 200 A; Icu: 20 kA	20.00	-	6.90 2.58	0.03 0.20	<0.10 <0.10
DI Vivienda 2F	F+N	Fusible, Tipo gL/gG; In: 200 A; Icu: 20 kA	20.00	-	6.90 3.62	0.03 0.10	<0.10 <0.10
DI Vivienda 3A	F+N	Fusible, Tipo gL/gG; In: 200 A; Icu: 20 kA	20.00	-	6.90 2.30	0.07 0.64	<0.10 <0.10
DI Vivienda 3B	F+N	Fusible, Tipo gL/gG; In: 200 A; Icu: 20 kA	20.00	-	6.90 2.26	0.07 0.67	<0.10 <0.10
DI Vivienda 3C	F+N	Fusible, Tipo gL/gG; In: 200 A; Icu: 20 kA	20.00	-	6.90 2.49	0.03 0.21	<0.10 <0.10
DI Vivienda 3D	F+N	Fusible, Tipo gL/gG; In: 200 A; Icu: 20 kA	20.00	-	6.90 2.27	0.03 0.26	<0.10 <0.10
DI Vivienda 3E	F+N	Fusible, Tipo gL/gG; In: 200 A; Icu: 20 kA	20.00	-	6.90 2.27	0.03 0.26	<0.10 <0.10
DI Vivienda 3F	F+N	Fusible, Tipo gL/gG; In: 200 A; Icu: 20 kA	20.00	-	6.90 4.16	0.07 0.20	<0.10 <0.10
DI SERV COMUNES	3F+N	Fusible, Tipo gL/gG; In: 200 A; Icu: 20 kA	20.00	-	10.65 2.96	0.00 0.05	<0.10 <0.10

INSTALACIÓN INTERIOR

- Otros:

Sobrecarga

Otros: DI Vivienda 1A

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I_B (A)	Protecciones	I_z (A)	I_2 (A)	$1.45 \times I_z$ (A)
Carga vivienda	F+N	5.50	23.82	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	91.00	36.25	131.95

Otros: DI Vivienda 1B

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I_B (A)	Protecciones	I_z (A)	I_2 (A)	$1.45 \times I_z$ (A)
----------	-----------	---------------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------------------

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Carga vivienda	F+N	5.50	23.82	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	91.00	36.25	131.95

Otros: DI Vivienda 1C

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Carga vivienda	F+N	5.50	23.82	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	49.14	36.25	71.25

Otros: DI Vivienda 1D

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Carga vivienda	F+N	5.50	23.82	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	68.25	36.25	98.96

Otros: DI Vivienda 1E

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Carga vivienda	F+N	5.50	23.82	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	68.25	36.25	98.96

Otros: DI Vivienda 1F

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Carga vivienda	F+N	5.50	23.82	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	49.14	36.25	71.25

Otros: DI Vivienda 2A

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Carga vivienda	F+N	5.50	23.82	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	68.25	36.25	98.96

Otros: DI Vivienda 2B

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Carga vivienda	F+N	5.50	23.82	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	91.00	36.25	131.95

Otros: DI Vivienda 2C

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Carga vivienda	F+N	5.50	23.82	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	49.14	36.25	71.25

Otros: DI Vivienda 2D

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Carga vivienda	F+N	5.50	23.82	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	49.14	36.25	71.25

Otros: DI Vivienda 2E

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Carga vivienda	F+N	5.50	23.82	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	49.14	36.25	71.25

Otros: DI Vivienda 2F

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Carga vivienda	F+N	5.50	23.82	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	49.14	36.25	71.25

Otros: DI Vivienda 3A

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Carga vivienda	F+N	5.50	23.82	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	91.00	36.25	131.95

Otros: DI Vivienda 3B

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Carga vivienda	F+N	5.50	23.82	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	91.00	36.25	131.95

Otros: DI Vivienda 3C

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Carga vivienda	F+N	5.50	23.82	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	49.14	36.25	71.25

Otros: DI Vivienda 3D

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Carga vivienda	F+N	5.50	23.82	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	49.14	36.25	71.25

Otros: DI Vivienda 3E

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Carga vivienda	F+N	5.50	23.82	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	49.14	36.25	71.25

Otros: DI Vivienda 3F

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Carga vivienda	F+N	5.50	23.82	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	91.00	36.25	131.95

Otros: DI SERV COMUNES

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Carga SERV COMUNES	3F+N	4.00	5.77	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	43.68	14.50	63.34

Cortocircuito:

Otros: DI Vivienda 1A

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} máx mín (kA)	T_{Cable} CCmáx CCmín (s)	T_D CCmáx CCmín (s)
Carga vivienda	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	3.72 2.16	0.38 1.12	<0.10 <0.10

Otros: DI Vivienda 1B

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} máx mín (kA)	T_{Cable} CCmáx CCmín (s)	T_D CCmáx CCmín (s)
Carga vivienda	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	3.65 2.12	0.39 1.16	<0.10 <0.10

Otros: DI Vivienda 1C

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} máx mín (kA)	T_{Cable} CCmáx CCmín (s)	T_D CCmáx CCmín (s)
Carga vivienda	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	3.72 1.57	0.05 0.30	<0.10 <0.10

Otros: DI Vivienda 1D

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} máx mín (kA)	T_{Cable} CCmáx CCmín (s)	T_D CCmáx CCmín (s)
Carga vivienda	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.07 2.05	0.12 0.49	<0.10 <0.10

Otros: DI Vivienda 1E

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} máx mín (kA)	T_{Cable} CCmáx CCmín (s)	T_D CCmáx CCmín (s)
----------	-----------	--------------	------------------	------------------	--------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _D CC _{máx} CC _{mín} (s)
Carga vivienda	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.07 2.05	0.12 0.49	<0.10 <0.10

Otros: DI Vivienda 1F

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _D CC _{máx} CC _{mín} (s)
Carga vivienda	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.08 1.68	0.04 0.26	<0.10 <0.10

Otros: DI Vivienda 2A

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _D CC _{máx} CC _{mín} (s)
Carga vivienda	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	3.44 1.82	0.17 0.62	<0.10 <0.10

Otros: DI Vivienda 2B

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _D CC _{máx} CC _{mín} (s)
Carga vivienda	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	3.37 1.97	0.46 1.34	<0.10 <0.10

Otros: DI Vivienda 2C

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _D CC _{máx} CC _{mín} (s)
Carga vivienda	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	3.95 1.68	0.05 0.26	<0.10 <0.10

Otros: DI Vivienda 2D

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _D CC _{máx} CC _{mín} (s)
Carga vivienda	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	3.62 1.57	0.06 0.30	<0.10 <0.10

Otros: DI Vivienda 2E

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _D CC _{máx} CC _{mín} (s)
Carga vivienda	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	3.62 1.57	0.06 0.30	<0.10 <0.10

Otros: DI Vivienda 2F

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _D CC _{máx} CC _{mín} (s)
Carga vivienda	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.80 1.93	0.03 0.20	<0.10 <0.10

Otros: DI Vivienda 3A

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _D CC _{máx} CC _{mín} (s)
Carga vivienda	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	3.19 1.87	0.51 1.49	<0.10 <0.10

Otros: DI Vivienda 3B

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _D CC _{máx} CC _{mín} (s)
----------	-----------	--------------	-------------------------	-------------------------	---------------------------------------	---	---

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _D CC _{máx} CC _{mín} (s)
Carga vivienda	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	3.13 1.84	0.53 1.54	<0.10 <0.10

Otros: DI Vivienda 3C

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _D CC _{máx} CC _{mín} (s)
Carga vivienda	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	3.52 1.54	0.06 0.31	<0.10 <0.10

Otros: DI Vivienda 3D

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _D CC _{máx} CC _{mín} (s)
Carga vivienda	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	3.25 1.45	0.07 0.35	<0.10 <0.10

Otros: DI Vivienda 3E

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _D CC _{máx} CC _{mín} (s)
Carga vivienda	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	3.25 1.45	0.07 0.35	<0.10 <0.10

Otros: DI Vivienda 3F

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _D CC _{máx} CC _{mín} (s)
Carga vivienda	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	5.28 3.00	0.19 0.58	<0.10 <0.10

Otros: DI SERV COMUNES

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _D CC _{máx} CC _{mín} (s)
Carga SERV COMUNES	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.07 0.71	0.01 1.47	<0.10 <0.10

Para la instalación del garaje el resultado de los cálculos de las protecciones de sobrecarga y cortocircuito de la instalación se resumen en las siguientes tablas:

- Líneas generales de alimentación:

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
LGA	3F+N	58.00	83.72	Fusible, Tipo gL/gG; In: 100 A; Icu: 20 kA	110.40	160.00	160.08

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _D CC _{máx} CC _{mín} (s)
LGA	3F+N	Fusible, Tipo gL/gG; In: 100 A; Icu: 20 kA	20.00	-	10.44 3.28	0.23 2.33	<0.10 <0.10

- Derivaciones individuales:

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
DI	3F+N	8.00	11.55	Fusible, Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA	31.32	40.00	45.41
DI	3F+N	50.00	72.17	Fusible, Tipo gL/gG; In: 80 A; Icu: 50 kA	95.70	128.00	138.76

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _D CC _{máx} CC _{mín} (s)
DI	3F+N	Fusible, Tipo gL/gG; In: 100 A; Icu: 20 kA	20.00	-	9.00 2.01	0.01 0.12	<0.10 <0.10

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _D CC _{máx} CC _{mín} (s)
DI	3F+N	Fusible, Tipo gL/gG; In: 100 A; Icu: 20 kA	20.00	-	9.00 2.76	0.20 2.12	<0.10 <0.10

INSTALACIÓN INTERIOR

- Otros:

Sobrecarga

Otros: DI.

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
	3F+N	8.00	11.55	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	43.68	23.20	63.34

Otros: DI.

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
	3F+N	50.00	72.17	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 80 A; Icu: 10 kA; Curva: C	80.08	116.00	116.12

Cortocircuito

Otros: DI.

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _D CC _{máx} CC _{mín} (s)
	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.71 1.34	0.03 0.41	<0.10 <0.10

Otros: DI.

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _D CC _{máx} CC _{mín} (s)
	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 80 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.81 2.15	0.09 1.14	<0.10 <0.10

4.4 Iluminación

4.4.1 Objeto

En este anejo se justifica la selección e instalación de los sistemas de iluminación en el garaje y en el pasillo que conecta la planta baja del edificio con este mismo.

4.4.2 Normativa aplicable

Se han de cumplir el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones complementarias y el Código Técnico de Edificación.

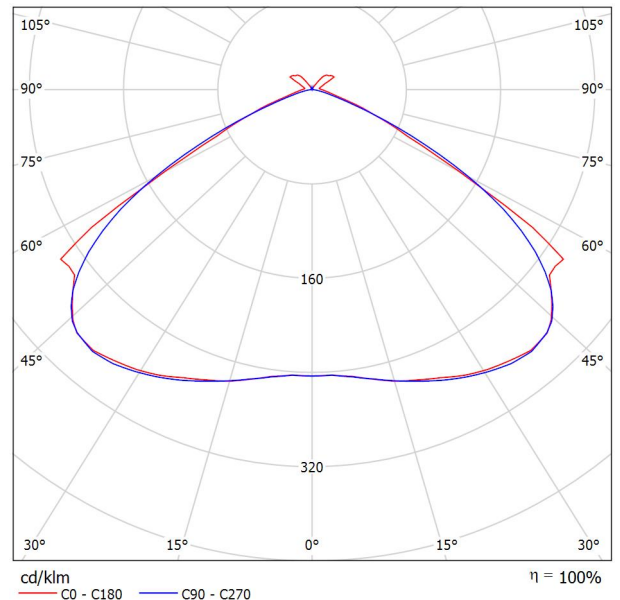
4.4.3 Iluminación general garaje

Se adjunta a continuación los resultados obtenidos a través del programa de cálculo y diseño de iluminación Dialux.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS WT470C L1600 1 xLED64S/840 VWB / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 96
Código CIE Flux: 45 86 98 96 100

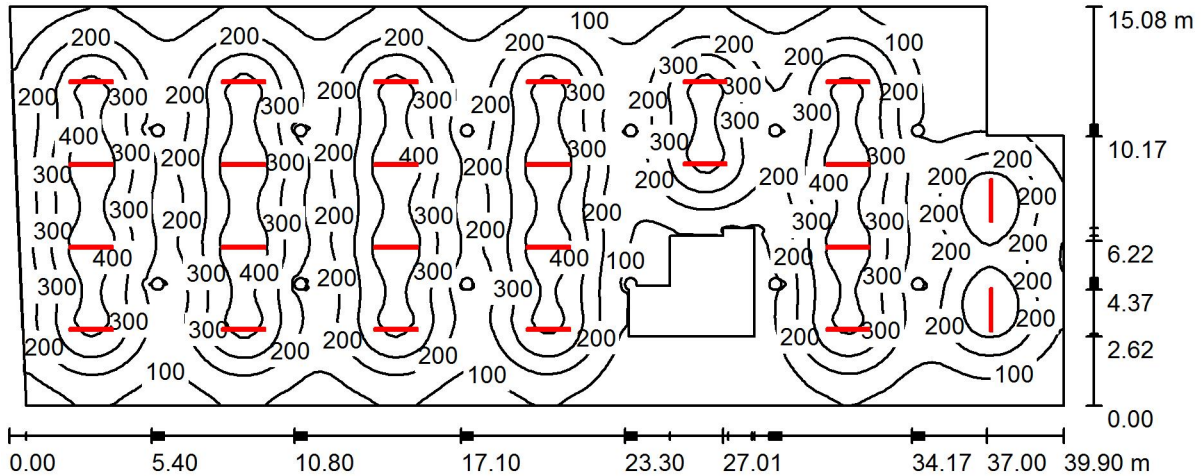
Excelente calidad de la luz con alta eficiencia PacificLED gen4 es una luminaria LED estanca, fiable y de alta eficiencia que ofrece una excelente calidad de luz con una distribución de luz uniforme sin franjas ni artefactos de color visibles. La gama proporciona una construcción modular para permitir una actualización y mantenimiento sencillos. El nuevo sistema óptico brinda iluminación sin distorsiones con una orientación visual mejorada, lo que la hace especialmente idónea para la industria en general, los almacenes y los aparcamientos. La gama también ofrece la opción de diversas ópticas para garantizar un esquema de iluminación optimizado para una amplia variedad de aplicaciones. Para aplicaciones industriales, PacificLED gen4 dispone de una arquitectura de producto abierta con acceso a la bandeja portaequipos sin necesidad de herramientas y un innovador diseño con conector integrado para una instalación rápida y sencilla. La abrazadera de montaje de una sola pieza garantiza que no haya pequeños componentes sueltos, lo que podría afectar al proceso de producción principal.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	21.0	22.3	21.4	22.6	22.9	21.8	23.1	22.2	23.4	23.7
	3H	21.2	22.3	21.6	22.6	23.0	22.2	23.3	22.6	23.6	24.0
	4H	21.2	22.2	21.6	22.6	22.9	22.1	23.2	22.5	23.6	23.9
	6H	21.1	22.1	21.5	22.5	22.9	22.1	23.0	22.5	23.4	23.8
	8H	21.1	22.0	21.5	22.4	22.8	22.0	23.0	22.5	23.4	23.8
4H	12H	21.1	22.0	21.5	22.4	22.8	22.0	22.9	22.4	23.3	23.7
	2H	21.3	22.4	21.7	22.7	23.1	22.0	23.1	22.4	23.5	23.8
	3H	21.6	22.4	22.0	22.8	23.3	22.4	23.3	22.9	23.7	24.1
	4H	21.6	22.4	22.0	22.8	23.2	22.4	23.2	22.9	23.6	24.1
	6H	21.6	22.2	22.1	22.7	23.2	22.4	23.1	22.9	23.5	24.0
8H	8H	21.6	22.2	22.1	22.7	23.1	22.4	23.0	22.9	23.5	24.0
	12H	21.5	22.1	22.1	22.6	23.1	22.3	22.9	22.8	23.4	23.9
	4H	21.5	22.1	22.0	22.6	23.1	22.4	23.0	22.9	23.5	24.0
	6H	21.5	22.1	22.1	22.6	23.1	22.3	22.9	22.9	23.4	23.9
	8H	21.6	22.0	22.1	22.5	23.1	22.3	22.8	22.9	23.3	23.9
12H	12H	21.6	21.9	22.1	22.5	23.1	22.3	22.7	22.9	23.2	23.8
	4H	21.5	22.1	22.0	22.5	23.1	22.3	22.9	22.9	23.4	23.9
	6H	21.5	22.0	22.1	22.5	23.1	22.3	22.8	22.9	23.3	23.9
	8H	21.5	21.9	22.1	22.5	23.1	22.3	22.7	22.9	23.2	23.8
	8H	21.5	21.9	22.1	22.5	23.1	22.3	22.7	22.9	23.2	23.8
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.4 / -0.4					+0.2 / -0.2					
S = 1.5H	+1.3 / -2.4					+1.0 / -1.4					
S = 2.0H	+2.4 / -4.5					+2.3 / -4.2					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	3.8					4.6					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6400lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iluminación garaje / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:286

Superficie	ρ [%]	E _m [lx]	E _{min} [lx]	E _{max} [lx]	E _{min} / E _m
Plano útil	/	231	13	472	0.055
Pisos (3)	20	214	0.49	346	/
Techos (3)	70	49	0.48	535	/
Paredes (6)	50	69	18	178	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

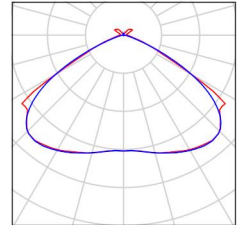
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	24	PHILIPS WT470C L1600 1 xLED64S/840 VWB (1.000)	6400	6400	46.5
Total:			153600	Total: 153600	1116.0

Valor de eficiencia energética: 1.91 W/m² = 0.83 W/m²/100 lx (Base: 582.84 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iluminación garaje / Lista de luminarias

24 Pieza PHILIPS WT470C L1600 1 xLED64S/840 VWB
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 6400 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6400 lm
Potencia de las luminarias: 46.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 96
Código CIE Flux: 45 86 98 96 100
Lámpara: 1 x LED64S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iluminación garaje / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 153600 lm
Potencia total: 1116.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	197	34	231	/	/
Suelo	0.00	0.49	0.49	20	0.03
Suelo_1	182	36	219	20	14
Suelo_2	0.00	0.53	0.53	20	0.03
Techo	0.00	0.48	0.48	70	0.11
Techo_1	8.80	41	50	70	11
Techo_2	0.00	0.50	0.50	70	0.11
Pared 1	31	30	61	50	9.74
Pared 2	39	31	70	50	11
Pared 3	44	32	76	50	12
Pared 4	7.31	24	31	50	4.96
Pared 5	37	34	71	50	11
Pared 6	52	40	92	50	15

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.055 (1:18)

E_{\min} / E_{\max} : 0.027 (1:37)

Valor de eficiencia energética: $1.91 \text{ W/m}^2 = 0.83 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 582.84 m^2)

4.4.3.1 Conclusiones

Se obtiene una iluminación media de 231 lx, que se encuentra en el intervalo entre 200 y 250 exigido por el Código Técnico de Edificación e instrucciones complementarias, por lo que cumplimos perfectamente con el requisito. Además el valor de eficiencia energética es de 0.83 W/m²/100 lx, siendo menor que 4 y próximo a cero, lo que supone una eficiencia energética excelente.

Como se ha comentado antes, las luminarias serán de tipo LED, que permiten un ahorro energético mayor con respecto a las convencionales. El modelo escogido será PHILIPS WT470C L1600 1 xLED64S/840 VWB.

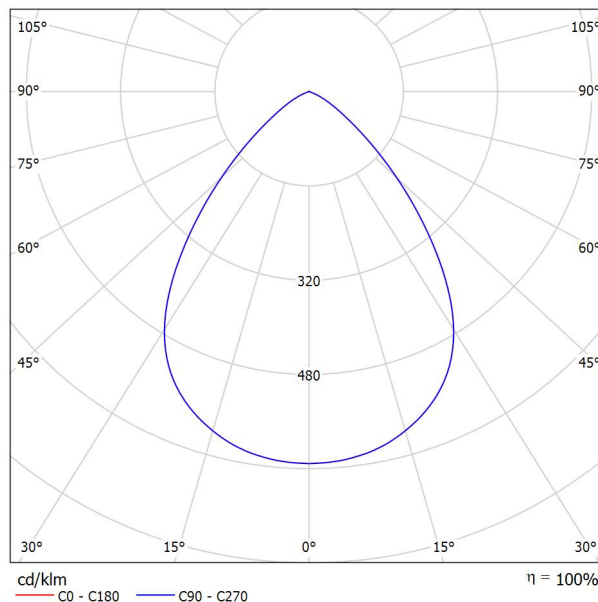
4.4.4 Iluminación pasillo

Se adjunta a continuación los resultados obtenidos a través del programa de cálculo y diseño de iluminación Dialux.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS DN560B 1xLED12S/830 C / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 76 97 100 100 100

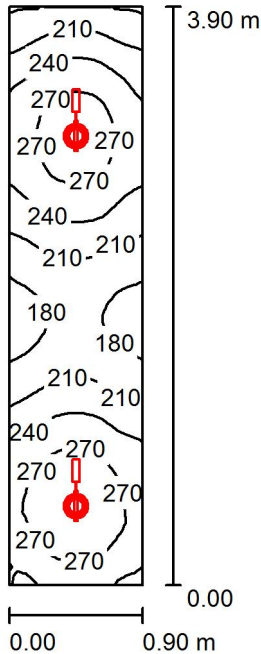
LuxSpace, versión empotrada: alta eficiencia, comodidad visual y elegante diseño. Para los clientes los ahorros energéticos son una prioridad. LuxSpace proporciona la combinación perfecta de eficiencia, comodidad y diseño sin renunciar al rendimiento lumínico (uniformidad y buen índice de reproducción cromática). Ofrece una amplia gama de opciones para crear el ambiente deseado, sea cual sea la aplicación.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	2H	21.1	22.1	21.4	22.3	22.5	21.1	22.1	21.4	22.3	22.5
	3H	2H	21.1	21.9	21.4	22.1	22.4	21.1	21.9	21.4	22.1	22.4
	4H	2H	21.0	21.8	21.3	22.0	22.3	21.0	21.8	21.3	22.0	22.3
	6H	2H	20.9	21.6	21.3	21.9	22.2	20.9	21.6	21.3	21.9	22.2
	12H	2H	20.9	21.6	21.2	21.9	22.2	20.9	21.6	21.2	21.9	22.2
4H	2H	4H	21.1	21.9	21.4	22.1	22.4	21.1	21.9	21.4	22.1	22.4
	3H	4H	21.0	21.7	21.4	22.0	22.3	21.0	21.7	21.4	22.0	22.3
	4H	4H	21.0	21.5	21.4	21.9	22.2	21.0	21.5	21.4	21.9	22.2
	6H	4H	20.9	21.4	21.3	21.7	22.1	20.9	21.4	21.3	21.7	22.1
	12H	4H	20.9	21.3	21.3	21.7	22.1	20.9	21.3	21.3	21.7	22.1
8H	2H	8H	20.8	21.2	21.3	21.6	22.0	20.8	21.2	21.3	21.6	22.0
	4H	8H	20.9	21.3	21.3	21.7	22.1	20.9	21.3	21.3	21.7	22.1
	6H	8H	20.8	21.1	21.2	21.6	22.0	20.8	21.1	21.2	21.6	22.0
	8H	8H	20.7	21.0	21.2	21.5	22.0	20.7	21.0	21.2	21.5	22.0
	12H	8H	20.7	20.9	21.2	21.4	21.9	20.7	20.9	21.2	21.4	21.9
12H	4H	12H	20.8	21.2	21.3	21.6	22.0	20.8	21.2	21.3	21.6	22.0
	6H	12H	20.7	21.0	21.2	21.5	22.0	20.7	21.0	21.2	21.5	22.0
	8H	12H	20.7	20.9	21.2	21.4	21.9	20.7	20.9	21.2	21.4	21.9
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H	+1.3 / -3.0					+1.3 / -3.0						
S = 1.5H	+2.9 / -5.9					+2.9 / -5.9						
S = 2.0H	+4.7 / -10.2					+4.7 / -10.2						
Tabla estándar	BK00					BK00						
Sumando de corrección	2.6					2.6						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1200lm Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 3 / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:51

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	235	165	297	0.700
Suelo	20	148	118	159	0.797
Techo	70	59	39	87	0.666
Paredes (4)	50	112	43	475	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 16 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

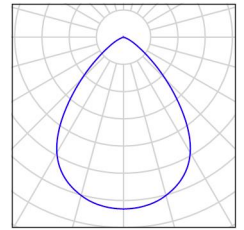
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS DN560B 1xLED12S/830 C (1.000)	1200	1200	11.2
			Total: 2400	Total: 2400	22.4

Valor de eficiencia energética: $6.38 \text{ W/m}^2 = 2.71 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.51 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 3 / Lista de luminarias

2 Pieza PHILIPS DN560B 1xLED12S/830 C
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1200 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1200 lm
Potencia de las luminarias: 11.2 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 76 97 100 100 100
Lámpara: 1 x LED12S/830/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 3 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2400 lm
Potencia total: 22.4 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	174	61	235	/	/
Suelo	104	44	148	20	9.43
Techo	0.00	59	59	70	13
Pared 1	25	33	59	50	9.36
Pared 2	64	54	118	50	19
Pared 3	52	52	104	50	17
Pared 4	19	35	54	50	8.60

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.700 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.555 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $6.38 \text{ W/m}^2 = 2.71 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.51 m^2)

4.4.4.1 Conclusiones

Se obtiene una iluminación media de 235 lx, que se encuentra entre 150 y 250, intervalo exigido por el exigido por el Código Técnico de Baja Tensión, por lo que cumple con lo requerido. Además el valor de eficiencia energética es de 2.71 W/m²/100 lx, menor que 4, por lo que también cumple con el requisito de eficiencia energética.

Como en el garaje, las luminarias serán de tipo LED, que permiten un ahorro energético mayor con respecto a los convencionales. En este caso son downlights modelo PHILIPS DN560B 1xLED12S/830 C.

4.5 Alumbrado de emergencia

4.5.1 Objeto

Aquí se define la instalación del alumbrado de emergencia para el garaje del edificio respetando siempre el reglamento electrotécnico de baja tensión.

4.5.2 Normativa aplicable

Se aplican el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones complementarias y el Código Técnico de Edificación.

4.5.3 Alumbrado de emergencia en garaje

Se adjunta a continuación el resumen de los cálculos obtenido para el alumbrado de emergencia en el garaje.

Proyecto : Emergencia garaje

Proyecto:
Emergencia garaje

Proyecto : Emergencia garaje

Catálogo DAISALUX

No es correcto utilizar este programa para efectuar informes con referencias que no estén introducidas en los catálogos Daisalux. En ningún caso se pueden extrapolar resultados a otras referencias de otros fabricantes por similitud en lúmenes declarados. Los mismos lúmenes emitidos por luminarias de distinto tipo pueden producir resultados de iluminación absolutamente distintos. La validez de los datos se basa de forma fundamental en los datos técnicos asociados a cada referencia: los lúmenes emitidos y la distribución de la emisión de cada tipo de aparato.

Catálogo Daisalux utilizado:Catálogo España - 2018-10-25

Objetivos lumínicos

Siguiendo las normativas referentes a la instalación de emergencia (entre ellas el Código Técnico de la Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos. De esta forma, el programa DAISA efectúa un cálculo de mínimos. Asegura que el nivel de iluminación recibido sobre el suelo es siempre, igual o superior al calculado.

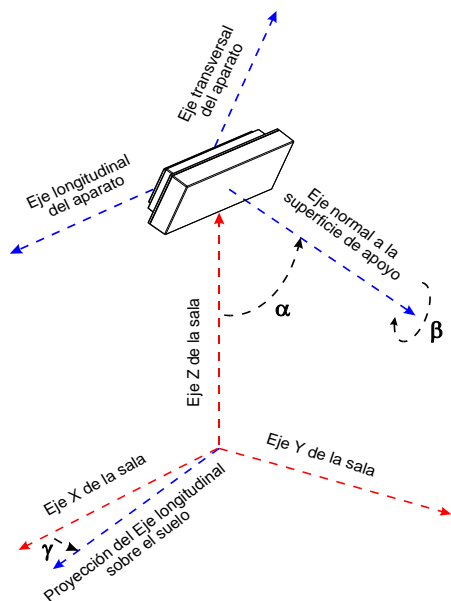
Cálculos realizados según norma *: CTE

Puntos de seguridad: Cálculo realizado en el Punto de Seguridad o Cuadro Eléctrico a su altura de utilización (h). La iluminancia puede ser horizontal o vertical según exija norma. En el caso vertical, se necesita especificar el ángulo gamma de orientación de la superficie en el plano.

Nota: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

(*) Es posible que algún plano tenga sus objetivos lumínicos diferentes a los del proyecto.

Definición de ejes y ángulos



γ : Ángulo que forman la proyección del eje longitudinal del aparato sobre el plano del suelo y el eje X del plano (Positivo en sentido contrario a las agujas del reloj cuando miramos desde el techo). El valor 0 del ángulo es cuando el eje longitudinal de la luminaria es paralelo al eje X de la sala.

α : Ángulo que forma el eje normal a la superficie de fijación del aparato con el eje Z de la sala. (Un valor 90 es colocación en pared y 0 colocación en techo).

β : Autogiro del aparato sobre el eje normal a su superficie de amarre.

Planta garaje

Plano de situación de luminarias	1
Situación de luminarias	2
Iluminación antipánico	3
Recorridos de evacuación	4
Puntos de seguridad y cuadros eléctricos	5
Lista de productos	6

Factor de mantenimiento: 1.000

Resolución del cálculo: 0.25 m.

Proyecto : Emergencia garaje

Plano : Planta garaje

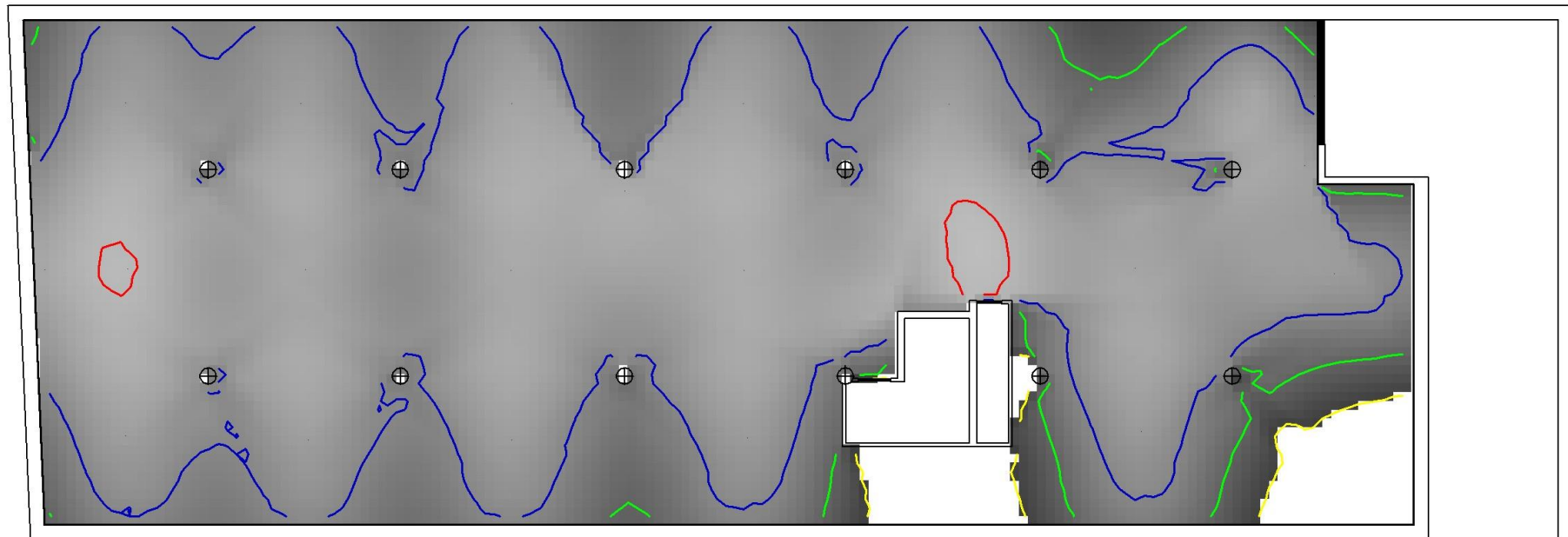
Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.		°			
		x	y	h	γ	α	β
1	HYDRA LD N2	0.62	7.19	2.80	-90	0	0
2	HYDRA LD N2	2.89	2.52	2.80	0	0	0
3	HYDRA LD N2	2.89	11.87	2.80	0	0	0
4	HYDRA LD N2	2.95	7.21	2.80	0	0	0
5	HYDRA LD N2	7.81	11.85	2.80	0	0	0
6	HYDRA LD N2	7.94	7.19	2.80	0	0	0
7	HYDRA LD N2	8.02	2.41	2.80	0	0	0
8	HYDRA LD N2	13.70	7.17	2.80	0	0	0
9	HYDRA LD N2	13.73	2.41	2.80	0	0	0
10	HYDRA LD N2	13.73	11.85	2.80	0	0	0
11	HYDRA LD N2	16.89	9.40	2.80	0	0	0
12	HYDRA LD N2	20.23	11.85	2.80	0	0	0
13	HYDRA LD N2	20.25	7.18	2.80	0	0	0
14	HYDRA LD N2	20.35	2.47	2.80	0	0	0
15	HYDRA LD N2	23.87	4.24	2.60	0	90	0
16	HYDRA LD N2	26.00	11.84	2.80	0	0	0
17	HYDRA LD N2	26.13	7.17	2.80	0	0	0
18	HYDRA LD N2	27.25	6.42	2.50	0	0	0
19	HYDRA LD N2	31.23	7.24	2.80	0	0	0

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.		°			
		x	y	h	γ	α	β
20	HYDRA LD N2	31.40	2.64	2.80	0	0	0
21	HYDRA LD N2	36.00	10.12	2.80	-90	0	0
22	HYDRA LD N2	36.26	12.08	2.60	90	90	0
23	HYDRA LD N2	36.82	7.07	2.80	-90	0	0

Proyecto : Emergencia garaje

Plano : Planta garaje

Tramas e isolux a 0.00 m.



Uniformidad:
Superficie cubierta:
Iluminación media:

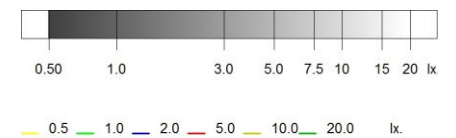
Objetivos

40.0 mx/mn.
con 0.50 lx. o más

Resultados

11.1 mx/mn
93.8 % de 517.2 m²
2.50 lx

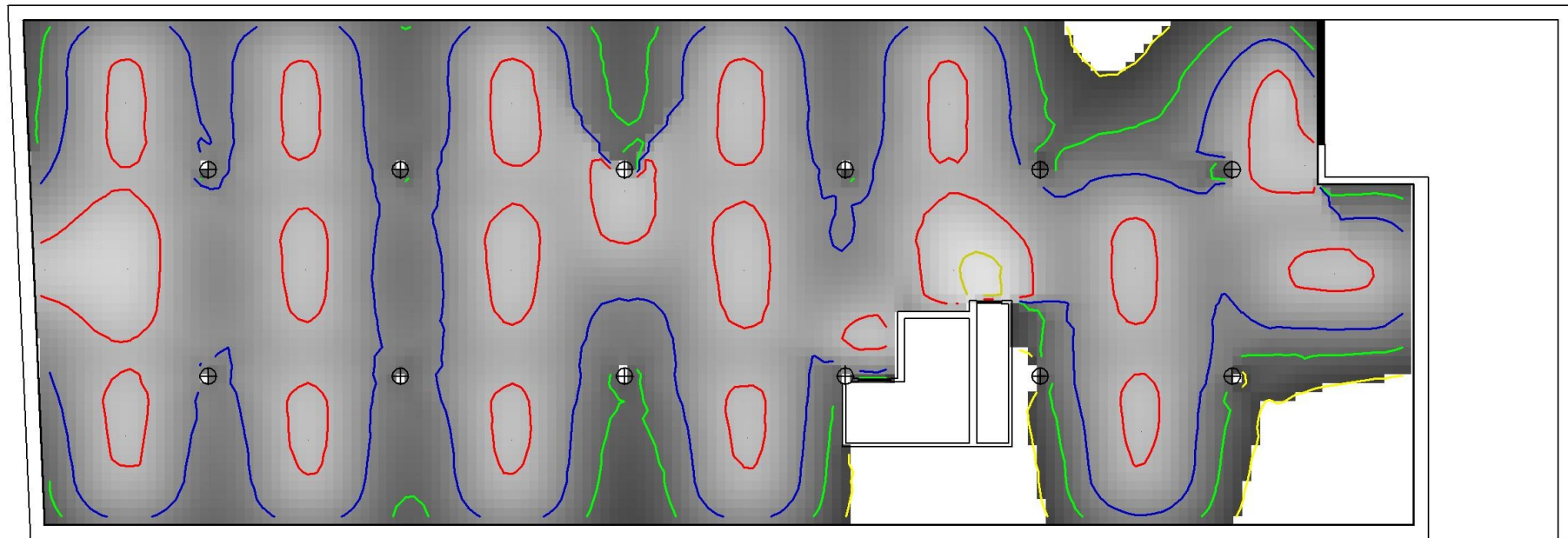
Leyenda:



Proyecto : Emergencia garaje

Plano : Planta garaje

Tramas e isolux a 1.00 m.



Uniformidad:
Superficie cubierta:
Iluminación media:

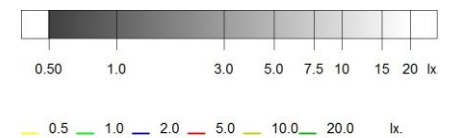
Objetivos

40.0 mx/mn.
con 0.50 lx. o más

Resultados

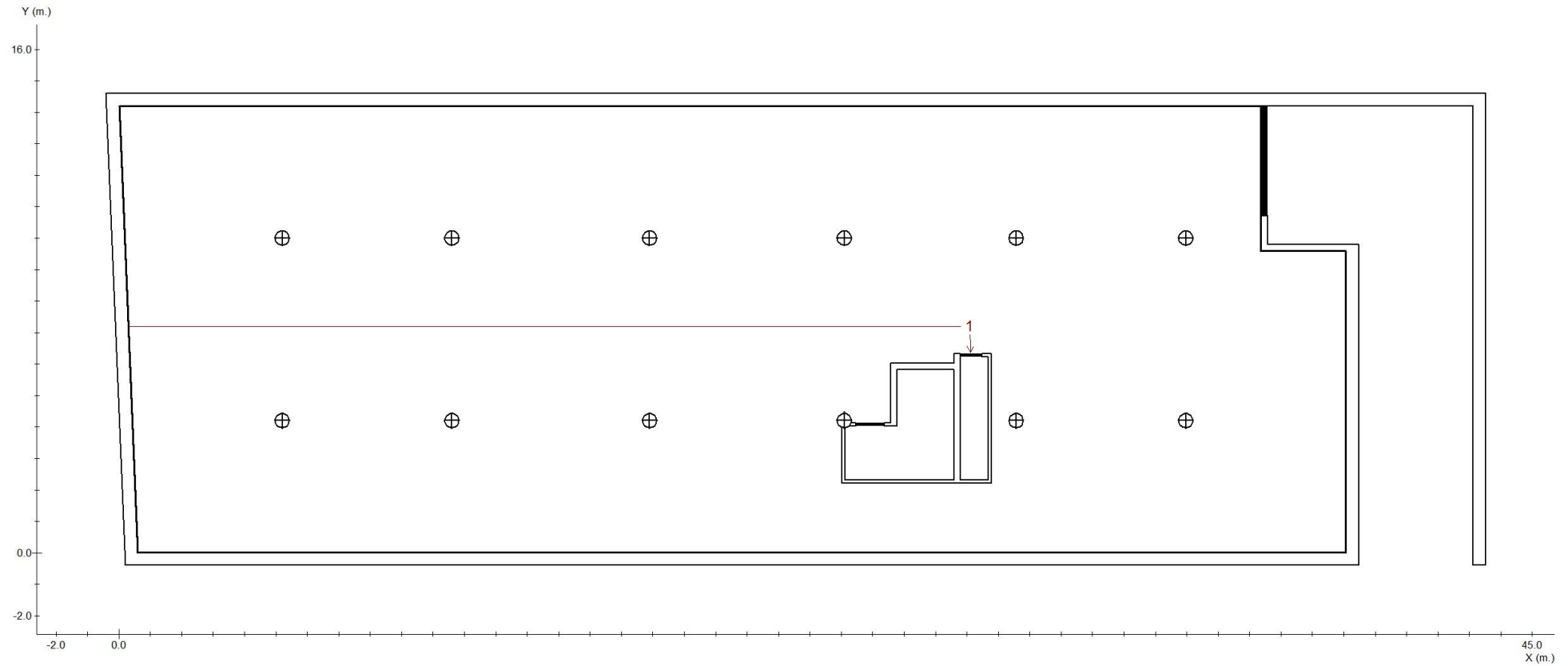
22.7 mx/mn
91.8 % de 517.2 m²
2.90 lx

Legenda:



Proyecto : Emergencia garaje

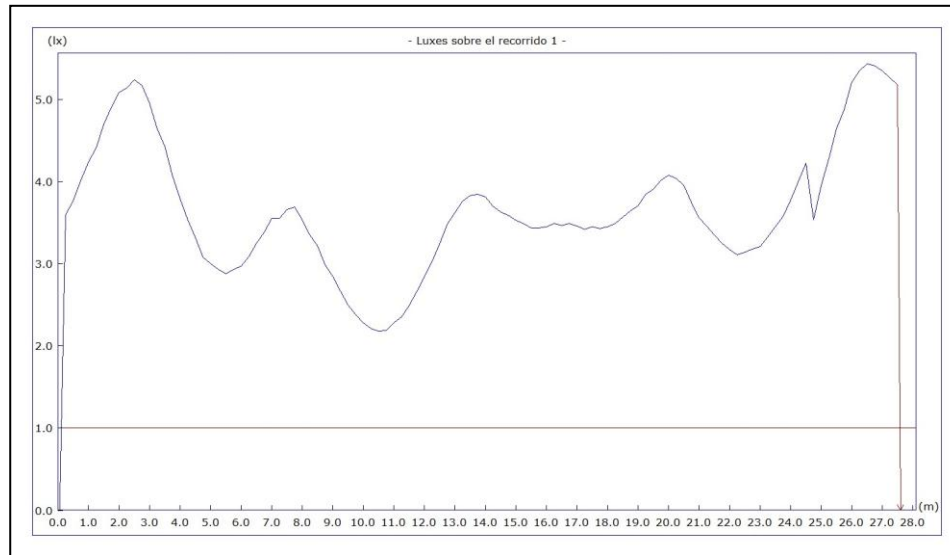
Plano : Planta garaje



Proyecto : Emergencia garaje

Plano : Planta garaje

Recorrido 1

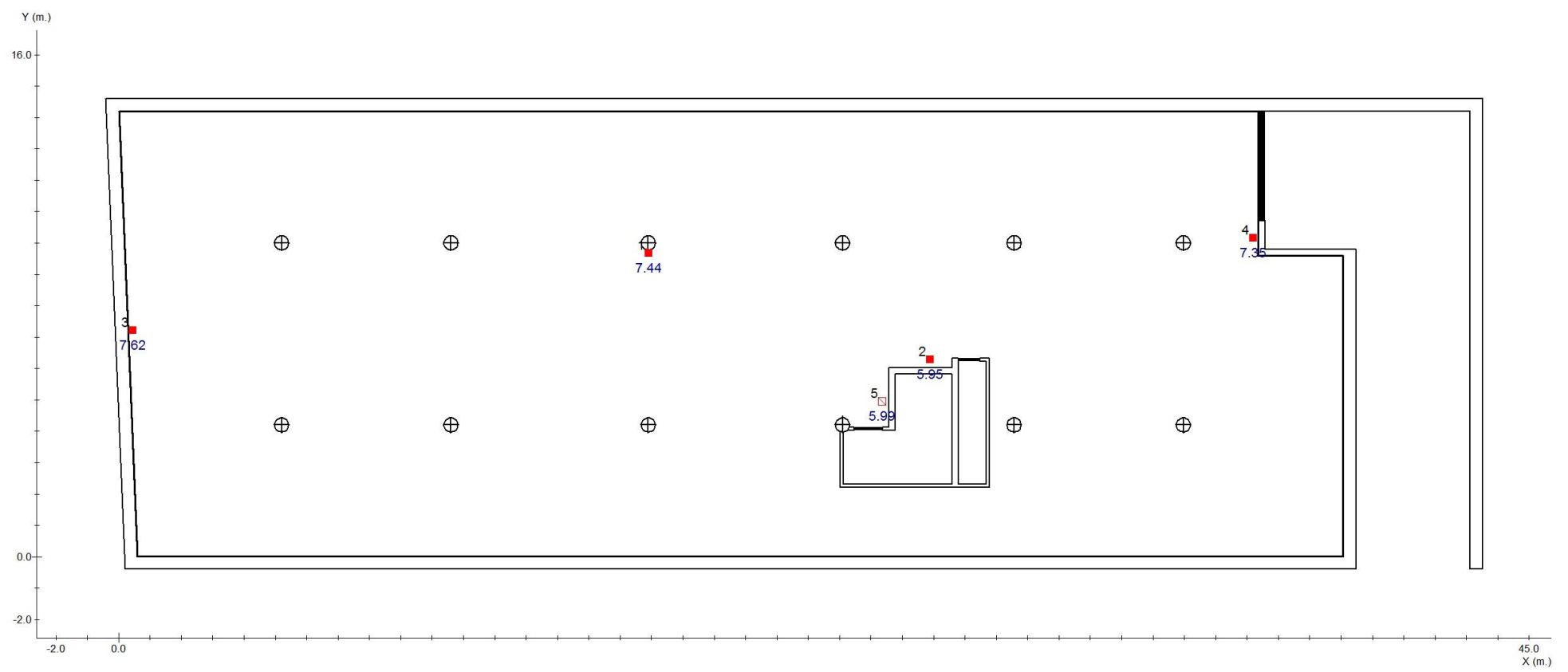


	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	999.0 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	0.00 lx.
lx. máximos:	----	5.44 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	0.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : Emergencia garaje

Plano : Planta garaje



■ Punto de Seguridad □ Cuadro Eléctrico

Proyecto : Emergencia garaje

Plano : Planta garaje

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado
	x	y	h	γ	lx	lx
1	16.90	9.67	1.20	0.00	5.00	7.44 (H)
2	25.89	6.29	1.20	0.00	5.00	5.95 (H)
3	0.44	7.21	1.20	0.00	5.00	7.62 (H)
4	36.19	10.16	1.20	0.00	5.00	7.35 (H)
5	24.35	4.96	1.20	0.00	5.00	5.99 (H)

Proyecto : Emergencia garaje

Plano : Planta garaje

<u>Cantidad</u>	<u>Referencia</u>	<u>Precio (€)</u>
23	HYDRA LD N2	1202.44

	Precio Total (PVP)	1202.44

Proyecto : Emergencia garaje

Plano : Planta garaje

Objetivos

Resultados

Antipánico

Iluminación mínima	0.50 lx	91.8 % de 517.2 m ²
Uniformidad a h = 0.00 m. (mx/mn)	40.00	11.14 (cumplido)
Uniformidad a h = 1.00 m. (mx/mn)	40.00	22.66 (cumplido)

Recorridos de evacuación

Iluminación mínima	1.00 lx	0 de 1 (0 %) cumplido
Uniformidad (mx/mn)	40.00	0 de 1 (0 %) cumplido

Puntos de seguridad y cuadros eléctricos

Iluminación mínima	5.00 lx	5 de 5 (100 %) cumplido
--------------------	---------	-------------------------

Proyecto : Emergencia garaje

<u>Cantidad</u>	<u>Referencia</u>	<u>Precio (€)</u>
23	HYDRA LD N2	1202.44
		<hr/>
	Precio Total (PVP)	1202.44

4.5.4 Alumbrado de emergencia en pasillo

Se adjunta a continuación el resumen de los resultados obtenidos para el alumbrado de emergencia en el pasillo de unión entre la planta baja y el garaje del edificio, obtenido con el programa de cálculo para alumbrado de emergencia Daisalux.

Proyecto : Emergencia pasillo

Proyecto:

Emergencia pasillo

Proyecto : Emergencia pasillo

Catálogo DAISALUX

No es correcto utilizar este programa para efectuar informes con referencias que no estén introducidas en los catálogos Daisalux. En ningún caso se pueden extrapolar resultados a otras referencias de otros fabricantes por similitud en lúmenes declarados. Los mismos lúmenes emitidos por luminarias de distinto tipo pueden producir resultados de iluminación absolutamente distintos. La validez de los datos se basa de forma fundamental en los datos técnicos asociados a cada referencia: los lúmenes emitidos y la distribución de la emisión de cada tipo de aparato.

Catálogo Daisalux utilizado:Catálogo España - 2018-10-25

Objetivos lumínicos

Siguiendo las normativas referentes a la instalación de emergencia (entre ellas el Código Técnico de la Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos. De esta forma, el programa DAISA efectúa un cálculo de mínimos. Asegura que el nivel de iluminación recibido sobre el suelo es siempre, igual o superior al calculado.

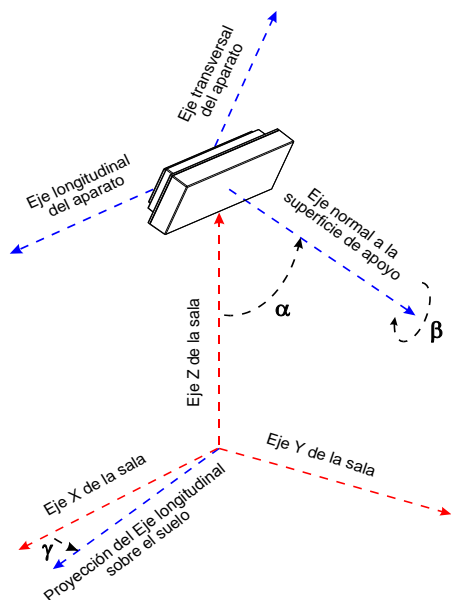
Cálculos realizados según norma *: CTE

Puntos de seguridad: Cálculo realizado en el Punto de Seguridad o Cuadro Eléctrico a su altura de utilización (h). La iluminancia puede ser horizontal o vertical según exija norma. En el caso vertical, se necesita especificar el ángulo gamma de orientación de la superficie en el plano.

Nota: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

(*) Es posible que algún plano tenga sus objetivos lumínicos diferentes a los del proyecto.

Definición de ejes y ángulos



γ : Ángulo que forman la proyección del eje longitudinal del aparato sobre el plano del suelo y el eje X del plano (Positivo en sentido contrario a las agujas del reloj cuando miramos desde el techo). El valor 0 del ángulo es cuando el eje longitudinal de la luminaria es paralelo al eje X de la sala.

α : Ángulo que forma el eje normal a la superficie de fijación del aparato con el eje Z de la sala. (Un valor 90 es colocación en pared y 0 colocación en techo).

β : Autogiro del aparato sobre el eje normal a su superficie de amarre.

Emergencia pasillo

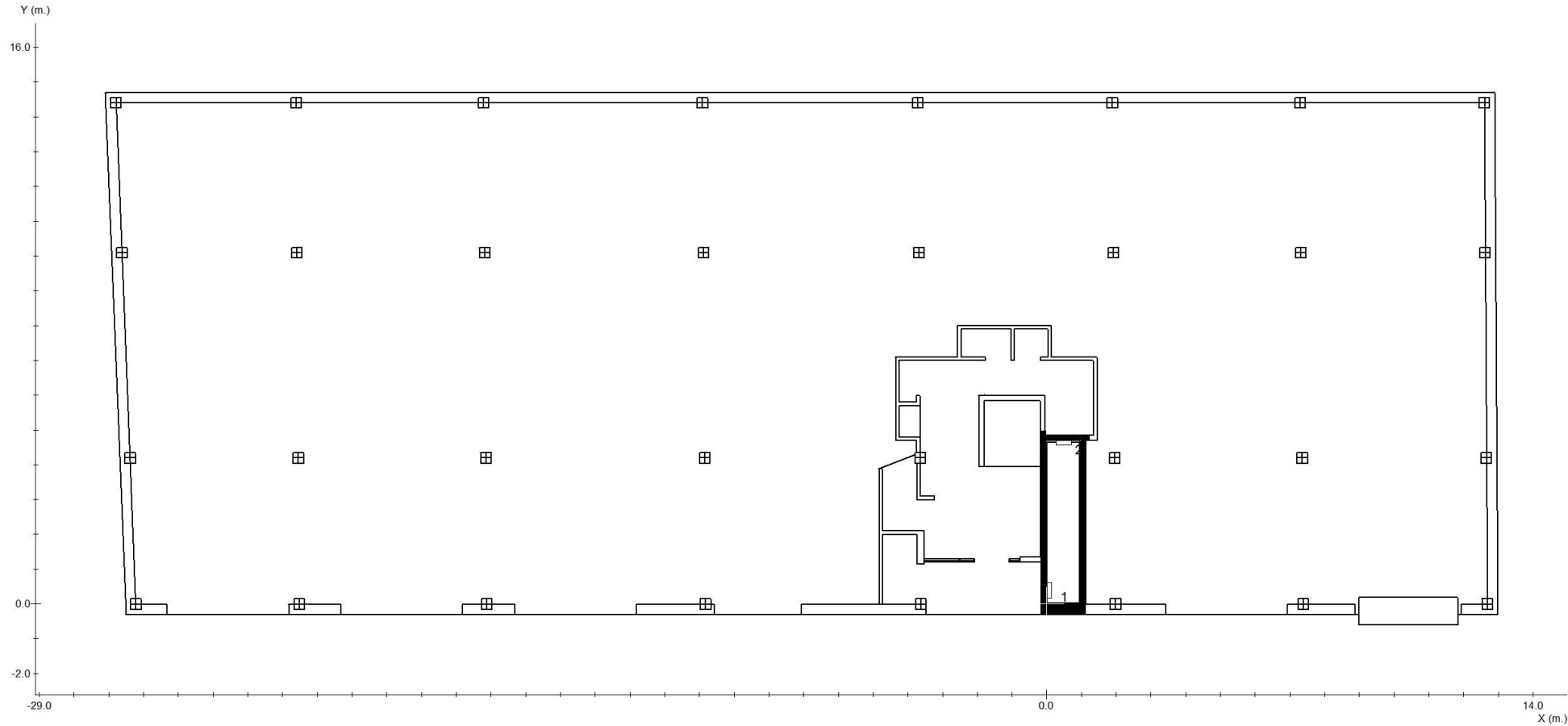
Plano de situación de luminarias	1
Situación de luminarias	2
Iluminación antipánico	3
Recorridos de evacuación	4
Lista de productos	5

Factor de mantenimiento: 1.000

Resolución del cálculo: 0.20 m.

Proyecto : Emergencia pasillo

Plano : Emergencia pasillo



Proyecto : Emergencia pasillo

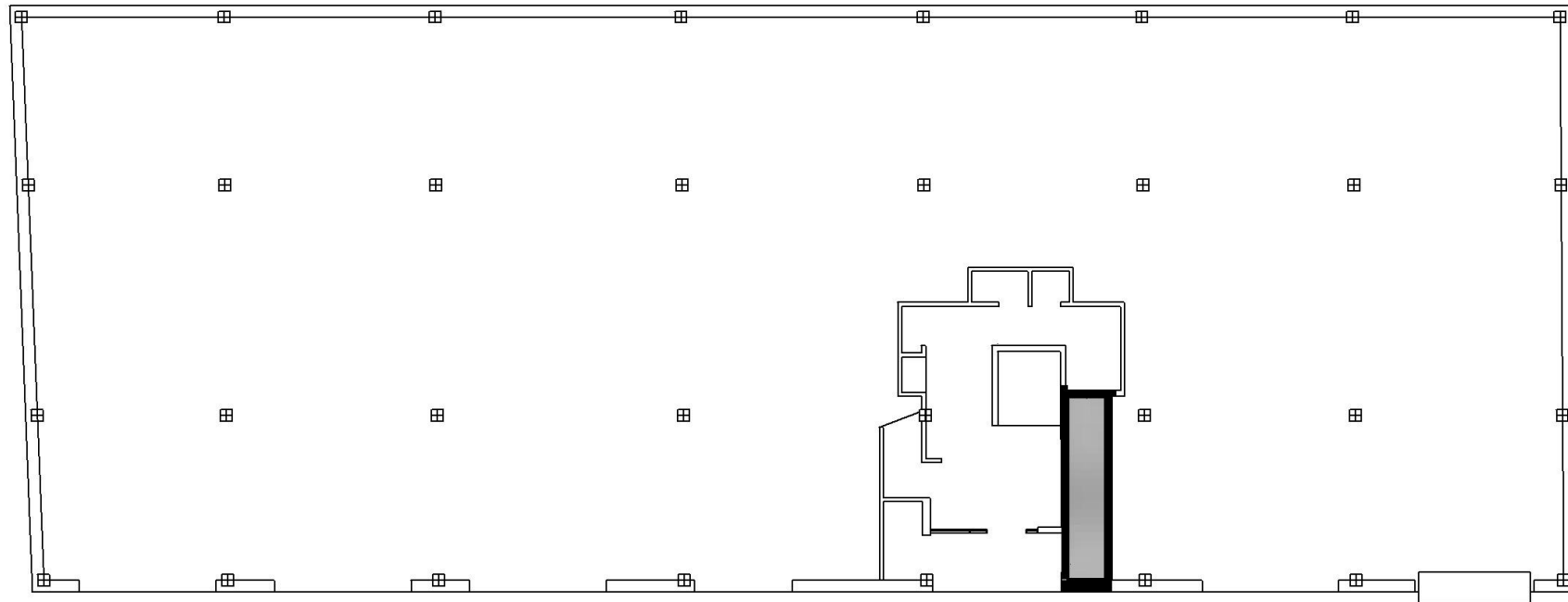
Plano : Emergencia pasillo

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.		°			
		x	y	h	γ	α	β
1	HYDRA LD N2	0.07	0.39	2.00	-90	0	0
2	HYDRA LD N2	0.48	4.63	2.00	-180	0	0

Proyecto : Emergencia pasillo

Plano : Emergencia pasillo

Tramas e isolux a 0.00 m.



Uniformidad:
Superficie cubierta:
Iluminación media:

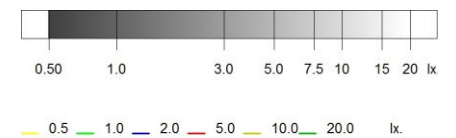
Objetivos

40.0 mx/mn.
con 0.50 lx. o más

Resultados

1.5 mx/mn
100.0 % de 3.8 m²
4.13 lx

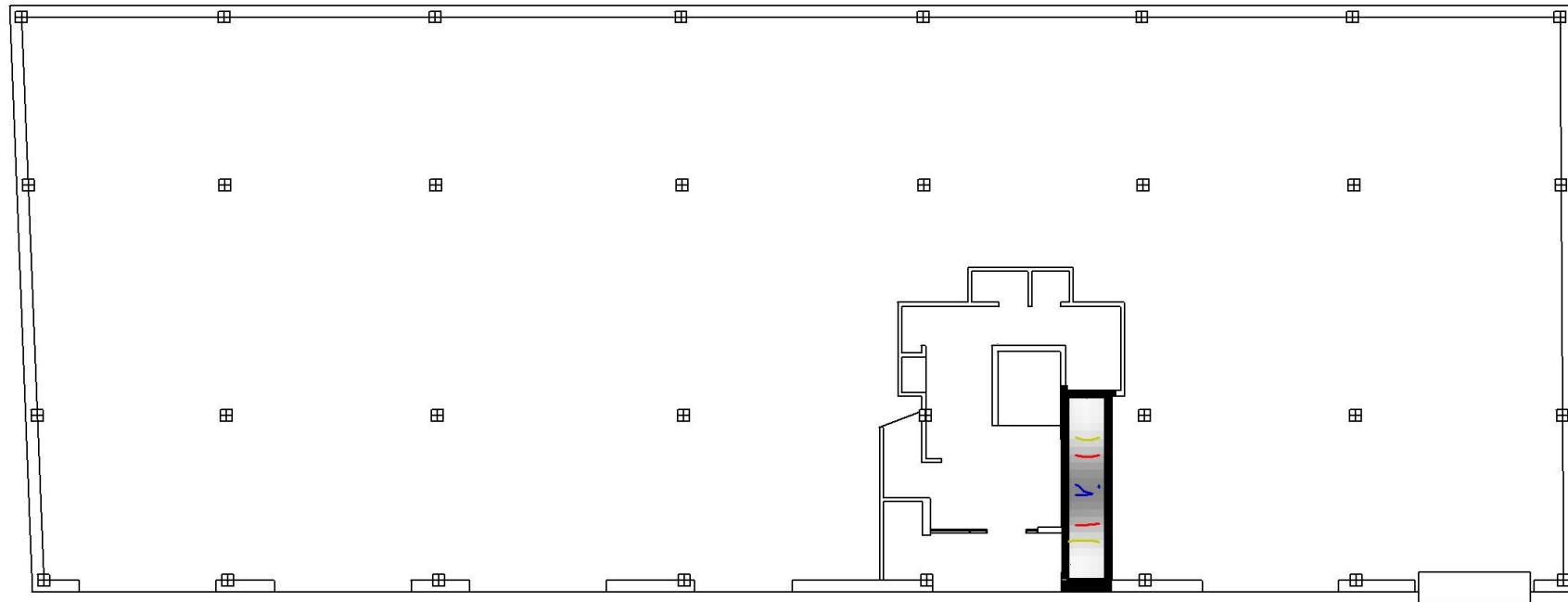
Leyenda:



Proyecto : Emergencia pasillo

Plano : Emergencia pasillo

Tramas e isolux a 1.00 m.



Uniformidad:
Superficie cubierta:
Iluminación media:

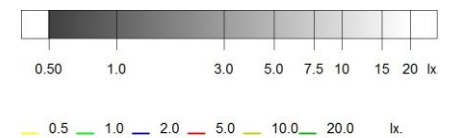
Objetivos

40.0 mx/mn.
con 0.50 lx. o más

Resultados

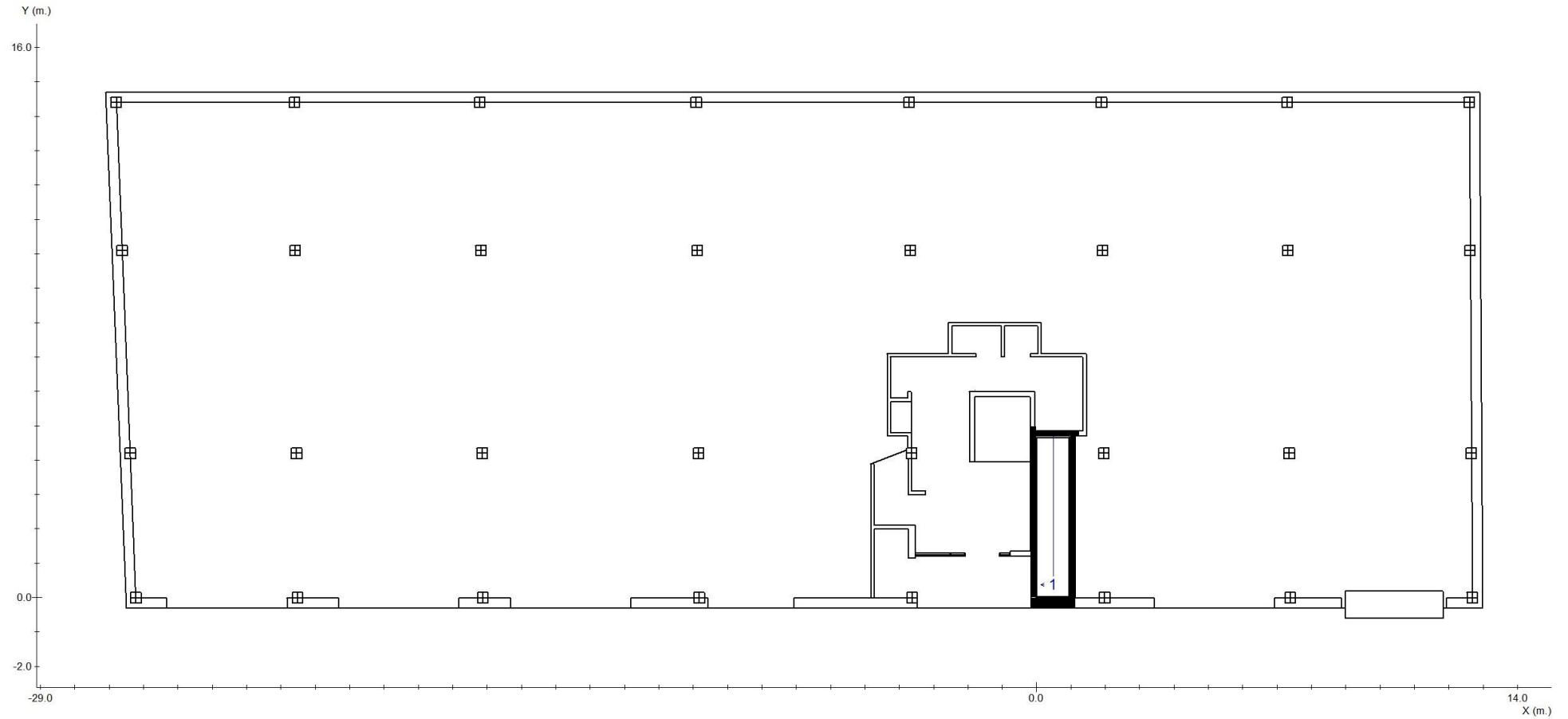
9.1 mx/mn
100.0 % de 3.8 m²
9.02 lx

Leyenda:



Proyecto : Emergencia pasillo

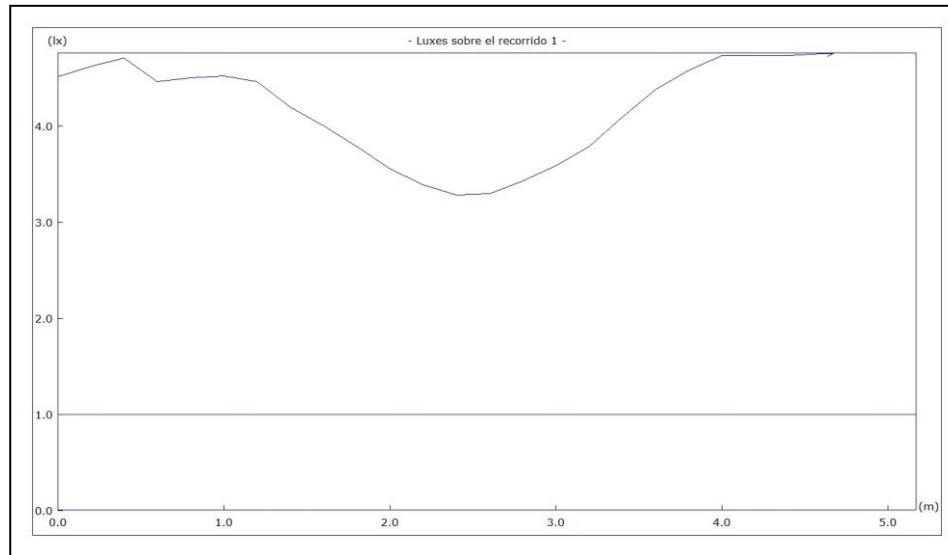
Plano : Emergencia pasillo



Proyecto : Emergencia pasillo

Plano : Emergencia pasillo

Recorrido 1



	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.4 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	3.29 lx.
lx. máximos:	----	4.76 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : Emergencia pasillo

Plano : Emergencia pasillo

<u>Cantidad</u>	<u>Referencia</u>	<u>Precio (€)</u>
2	HYDRA LD N2	104.56

	Precio Total (PVP)	104.56

4.6 Estudio básico de seguridad y salud en las obras

4.6.1 Justificación del estudio básico de seguridad y salud en las obras

El 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, establece en el Art. 4, apartado 2, que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Por lo tanto, es necesario comprobar que se cumplen los siguientes supuestos:

- i. Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €). **En el presente proyecto, el presupuesto es menor de la cantidad especificada.**
- ii. Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente. **La duración será de 30 días laborables y en ningún momento se superará la cantidad de 20 trabajadores.**
- iii. Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500. **El número de trabajadores será menor que los 500 indicados.**
- iv. Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas. **No se trata de una obra de ninguno de los tipos señalados.**

Como no se da ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Art. 4 del R.D.1627/1.997, se redacta el presente **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

4.6.2 Objeto del estudio

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes laborales y enfermedades profesionales (excluidos los trabajos propios de la actividad de las propias instalaciones), y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la/s empresa/s contratista/s para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa y del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción.

Este Estudio se redacta considerando los riesgos detectables a surgir en el transcurso de esta obra. Otros riesgos no incluidos que pudieran surgir deberán ser estudiados en el "Plan de Seguridad y Salud" que el Contratista debe presentar para su aprobación por la Dirección Facultativa, antes del inicio efectivo de las obras.

4.6.3 Características de la obra

4.6.3.1 Descripción de la obra

El presente Estudio de Seguridad se engloba dentro del Proyecto de Ejecución de "Proyecto de instalación eléctrica y de contraincendios para la actividad comercial de lavandería auto- servicio" en el Ayuntamiento de Fene.

Presupuesto de Seguridad, plazo de ejecución y mano de obra

El Presupuesto de Ejecución Material de Seguridad y Salud, para este Proyecto asciende a la cantidad de **500 € (QUINIENTOS EUROS)**.

El plazo máximo de ejecución previsto es de TREINTA (30) DÍAS, y se prevé un número máximo de 4 obreros.

4.6.3.2 Actuaciones previas

Se programará la ordenación del tráfico de entrada y salida de vehículos en las zonas de trabajo. Se colocarán carteles indicativos de riesgos en: el acceso a la obra, en los distintos tajos, en la maquinaria.

Se delimitarán exactamente, todo tipo de conducciones enterradas en las proximidades del ámbito de actuación y se protegerán los elementos de los Servicios Públicos afectados por la ejecución de las obras.

Se dispondrá en obra, para proporcionar, en cada caso, el equipo indispensable al operario, de una previsión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tabloneros, bridas, cables terminales, gazas o ganchos, y lonas o plásticos, y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los trabajadores que puedan accidentarse.

Al instalar la maquinaria a emplear, se consultarán las normas NTE-IEB y NTE-IEP (Instalaciones de electricidad: Baja Tensión y Puesta a Tierra respectivamente). Se comprobará que toda la maquinaria presente en obra ha pasado las revisiones oportunas.

4.6.4 Instalaciones provisionales de la obra

4.6.4.1 Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes:

- Heridas punzantes en manos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Electrocutión: contactos eléctricos directos e indirectos derivados de:
 - Trabajos con tensión.
 - Intentar trabajar sin tensión, pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse accidentalmente.
 - Mal funcionamiento de los mecanismos o sistemas de protección.
 - Usar equipos inadecuados o deteriorados.
 - Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

Medidas preventivas:

Sistema de protección contra contactos indirectos

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

Normas de prevención tipo para los cables

- El calibre y sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal de 1000 voltios como mínimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
- La distribución del cuadro general de la obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.

- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Se señalará el paso del cable mediante una cubrición permanente de tablones que tendrá por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del paso eléctrico a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será entre 40 y 50 cm.; el cable irá además protegido en el interior de un cubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.

- En caso de tener que realizar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:
 - Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
 - Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.
 - Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalme normalizados estancos de seguridad.
- La interconexión de los cuadros secundarios en planta baja se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 m., para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras de suelo.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.
- Las mangueras de alargadera:
 - Si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.
 - Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termo retráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable IP.447).

Normas de prevención tipo para los interruptores:

- Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adheridas sobre su puerta una señal de peligro normalizada de "PELIGRO, ELECTRICIDAD".
- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, o bien, de pies derechos estables.

Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos:

- Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según Norma UNE-20324.
- Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "PELIGRO, ELECTRICIDAD".
- Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales, o bien, a pies derechos firmes.
- Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP.447).
- Los cuadros eléctricos de esta obra estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

Normas de prevención tipo para las tomas de energía:

- Las tomas de corrientes irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.
- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán desde los cuadros de distribución mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina herramienta.
- La tensión siempre estará en la clavija hembra, nunca en la macho, para evitar los contactos eléctricos directos.
- Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.

Normas de prevención tipo para la protección de los circuitos:

- La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos en los planos como necesarios: Su cálculo se ha efectuado siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad, es decir, antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.
- Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y máquinas herramienta de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.
- Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.
- Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.
- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
 - 300 mA. - (según R.E.B.T.) — Alimentación a la maquinaria.
 - 30 mA. - (según R.E.B.T.) — Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
 - 30 mA. - Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.
- El alumbrado portátil se alimentará a 24 V. mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.

Normas de prevención tipo para las tomas de tierra:

- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos especificados en la Instrucción MIBT.023 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.
- Caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora de la zona.
- Las partes metálicas de todo el equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.
- El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente

podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm² de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.

- La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.
- Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apantallamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.
- Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.
- Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.
- El punto de conexión de la pica (placa o conductor) estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

Normas de prevención tipo para la instalación del alumbrado:

- Las masas de los receptores fijos de alumbrado se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447).
- El alumbrado de la obra cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica, y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre pies derechos firmes.
- La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas, evitando rincones oscuros.

Normas de seguridad tipo, de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra:

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, y preferentemente en posesión del carnet profesional correspondiente.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se declarará fuera de servicio mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- La maquinaria eléctrica será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina. Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando

en el lugar de conexión un letrero visible en el que se lea “NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED”.

- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.

Normas o medidas de protección tipo:

- Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones o provocar accidentes).
- Los postes adicionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación, carretera y asimilables.
- Los cuadros eléctricos en servicio permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo (o de llave), en servicio.
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). hay que utilizar cartuchos fusibles normalizados adecuados a cada caso, según se especifica en planos.

Protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Comprobador de tensión.
- Herramientas manuales con aislamiento.
- Botas aislantes.

Protecciones colectivas:

- Mantenimiento periódico de las mangueras eléctricas.
- Comprobación regular de tomas de tierra y enchufes.
- Revisión sistemática de cuadros de distribución.

4.6.4.2 Instalación contra incendios

Las causas que propician la aparición de un incendio en una obra, no son distintas de las que lo generan en otro lugar y entre las más frecuentes se destaca la existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, soldaduras, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto a una sustancia combustible (aislamientos, encofrados de madera, carburantes, pinturas y barnices, etc.) puesto que el comburente (oxígeno) ya se encuentra en el medio. Por todo ello, se realizará una revisión y comprobación periódica del correcto acopio de sustancias combustibles con los envases cerrados e identificados, a lo largo de la ejecución de la obra. Los medios de extinción serán a base de extintores portátiles de CO₂ y polvo seco. Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos, de aquí la importancia del orden y limpieza de los tajos, y fundamentalmente en las escaleras del edificio.

4.6.5 Riesgos laborales evitables

Teniendo en cuenta la tipología de la obra a realizar y considerando los datos característicos que condicionan la obra, en relación con su localización, emplazamiento, condiciones climáticas, urbanas, geológicas, etc., los riesgos generales previsible durante los trabajos son los habituales en este tipo de obras y consisten en los siguientes:

En el montaje de redes técnicas e instalaciones:

- Golpes de o contra objetos.
- Cortes, pinchazos y golpes con maquinaria, herramientas y materiales.
- Caídas del personal a nivel o de altura, caídas al agua.

- Proyección de partículas a los ojos.
- Atrapamientos.
- Electrocutación, quemaduras.
- Trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas.

Riesgos eléctricos:

- Contacto con líneas eléctricas. Electrocutación, quemaduras.
- Derivados de máquinas e instalaciones eléctricas de obra.

Riesgo de incendios:

- En almacenes, oficinas y en campo.
- En vehículos.
- En instalaciones eléctricas.
- En encofrados o acopios de madera.
- En depósitos de combustible.

Para la prevención de los riesgos citados los responsables de cada unidad de obra cumplirán y harán cumplir a los trabajadores las Normas básicas de seguridad colectiva y Normas de comportamiento para la prevención de accidentes que se recogen en los Anejos de este estudio de Seguridad y Salud.

Riesgos de daños a terceros:

- Atropellos.
- Incendios.
- Los derivados de la intromisión de terceras personas en el recinto de obra.
- Salida de vehículos y maquinaria a las vías públicas.
- Tráfico rodado en las proximidades.

4.6.6 Medios de protección durante la ejecución de las obras

Para aquellos casos en los que el riesgo laboral no puede eliminarse totalmente, las medidas preventivas y protecciones técnicas tienen como fin controlar y reducir dichos riesgos (Art. 5.2.a del R.D. 1627/1.997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción) serán las siguientes:

4.6.6.1 Protecciones individuales

Se dispondrá en obra de los siguientes elementos de protección individual, cuyo uso será obligatorio en todos aquellos casos, zonas o trabajos que lo requieran.

Los elementos individuales de posible uso común se dispondrán en las inmediaciones de la zona de trabajo.

- Cascos de uso específico según trabajo: todas las personas que participen en la obra de cualquier manera (estén o no en zonas de peligro directo), incluso visitantes periódicos o circunstanciales (se prevé disponer a estos efectos de cascos de reserva en obra).
- Botas.
- Trajes de agua.
- Cinturón/ arnés de seguridad de sujeción para trabajos de altura.
- Gafas.
- Guantes.
- Mascarillas.
- Mono de trabajo.
- Chalecos reflectantes para posibles trabajos nocturnos.
- Varios.

4.6.6.2 Protecciones colectivas

Las protecciones colectivas a disponer serán las siguientes, sin perjuicio de que, en el Plan de Seguridad y Salud, y en función de los medios propios de ejecución, el/los Contratistas/s pueda/n proponer otras complementarias o incluso distintas:

- Pórticos protectores de líneas eléctricas.
- Vallas de limitación y protección.
- Señales de tráfico.
- Señales de seguridad.
- Cinta de balizamiento.
- Tubo sujeción cinturón de seguridad.
- Balizamiento luminoso para trabajos nocturnos o con ocupación de calzada.
- Extintores.
- Interruptores diferenciales.
- Tomas de tierra.
- Redes anticaídas.
- Barandillas.
- Escaleras.
- Andamios.
- Elementos para plataformas.
- Eslingas y elementos de amarre.

4.6.7 Puesta en obra y revisiones de los medios de protección

Los medios de protección colectivos e individuales, deberán estar disponibles en la obra con antelación al momento en que sea necesaria su utilización.

Los elementos de protección se colocarán antes de que exista el riesgo y si es necesario quitar circunstancialmente la protección para alguna operación concreta, se adoptarán medidas de tipo individual para cada trabajador que se vea afectado por la mencionada situación de riesgo, informando a todo el personal de la obra de la nueva situación de riesgo y su temporalidad, así como cuando se vuelvan a instalar los elementos de protección colectiva, que se repondrán tan pronto como sea posible.

Los elementos de protección se revisarán periódicamente, de manera que estén siempre en condiciones de cumplir su función.

Los elementos que en las revisiones se vean dañados de forma que no puedan cumplir su cometido, serán inutilizados para su servicio si no tienen arreglo y en caso de ser posible su reparación, se arreglarán por la persona competente, de manera que se garantice su buen funcionamiento y que cumplan con su cometido, recomendándose que cuando estos elementos se vean dañados, sean retirados definitivamente de la obra, para prever posibles accidentes por culpa del deterioro de estos equipos, cambiándolos por unos nuevos.

4.6.8 Análisis y prevención de riesgos catastróficos

Se especificarán en obra las medidas de prevención de riesgos catastróficos, tales como explosiones e incendios, mediante la implantación de medidas preventivas tales como el emplazamiento adecuado del almacenamiento de materiales peligrosos, mantenimiento de las instalaciones provisionales, etc.

Medidas protectoras tales como prohibiciones de fumar, hacer fuego, etc. Dotando a la obra de las instalaciones adecuadas de protección.

Prohibir el hacer fuego dentro del recinto de la obra; en caso de necesitar calentarse algún trabajador, debe hacerse de forma controlada y siempre en recipientes, en donde se mantendrán las ascuas.

4.6.9 Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra

De conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95, de 8 de noviembre) y según el Art. 10 del R.D. 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán durante la ejecución de la obra los principios generales de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley, y en particular las tareas y actividades siguientes:

- La obra se mantendrá en buen estado de orden y limpieza.
- Se emplazarán las zonas de trabajo teniendo en cuenta sus condiciones de accesibilidad y se crearán vías expeditas para desplazamientos y circulación.
- La manipulación de cargas, medios auxiliares, etc., se realizará con seguridad y según los criterios expresados en los apartados anteriores.
- El uso de los medios auxiliares se llevará a cabo con las condiciones de seguridad descritas en los apartados correspondientes.
- Todas las instalaciones provisionales de obra se mantendrán en buen estado de servicio y se efectuará un control previo periódico de cada instalación, maquinaria, herramienta, etc., según los criterios expresados anteriormente, con objeto de corregir los defectos existentes, que pudieran afectar a la seguridad.
- Se crearán unas zonas de acopio y depósito de materiales y, en particular, aquellas sustancias o materiales peligrosos, que se recogerán en locales adecuados.
- Se ordenará la eliminación periódica de los escombros y residuos, trasladándolos a lugares destinados exclusivamente a tal efecto y transportándolos a vertederos periódicamente.
- En función del desarrollo de la obra, se programarán los tiempos efectivos de trabajo que habrá de dedicarse a cada tarea o fase de trabajo, adaptándolos en consecuencia según evolucionen.
- Se programará la cooperación e interacción entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos que realicen tareas simultáneas en la obra.
- Se evaluarán las posibles incompatibilidades e interacciones entre la obra y cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o en sus proximidades.

4.6.10 Descripción de servicios sanitarios durante la ejecución de las obras

Durante la ejecución de las obras se considera la disponibilidad de dos tipos de servicios sanitarios: los de obra y los generales de sanidad pública o privada para posible evacuación de accidentados en su caso.

4.6.10.1 Medicina preventiva y primeros auxilios

Botiquines

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo. En particular, alcohol, agua oxigenada y otros desinfectantes, gasas y algodones hidrófilos, tijeras y pinzas, esparadrapos, anticoagulantes, analgésicos de acción general, colirio ocular, etc.

Asistencia a accidentados

Se deberá informar a todo el personal de la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Centros Hospitalarios, etc.) a los que pueden trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

El traslado de los posibles accidentados se realizará en ambulancia o en vehículo particular, y se llevará por las vías lo más rápidas posibles, con el objeto de que la duración del trayecto desde la obra al centro de atención, en condiciones normales de tráfico, no exceda de diez o quince minutos.

Sin perjuicio de la posible utilización en emergencia de botiquines o medios sanitarios de la instalación sanitaria elemental de la obra.

Reconocimiento médico

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período máximo de un año.

Teléfonos de interés

- AMBULANCIA: 061
- GUARDIA CIVIL: 062
- POLICÍA LOCAL: 092
- SOS Galicia: 900 444 222

Este listado de teléfonos debe permanecer en las casetas de obra y dentro de la misma durante el período de los trabajos y en sitio visible para todo el personal.

4.6.10.2 Centros hospitalarios más cercanos

Se incluye a continuación en este estudio un plano de situación de los centros hospitalarios y asistenciales de sanidad más próximos a la obra. Dichos centros, según la información actualizada son los siguientes:

- Complejo Hospitalario del SERGAS/S.S.: "ARQUITECTO MARCIDE - PROF. NOVOA SANTOS" sito en San Pedro de Leixa, s/n; Catabois - Ferrol. Tfno. (30 líneas): 981 334 000
- Distancia aproximada a la zona de obras: 12,8 km, con buenas vías de comunicación.
- Hospital General: "JUAN CARDONA", sito en C./ Pardo Bazán; Caranza - Ferrol. Tfno.: 981 312 500
- Distancia aproximada a la zona de obras: 8,3 km, con dificultad de acceso por condiciones de tráfico a través de la N-651 y FE-14 en horas punta.
- Centro de Saúde de Tarrío/ Centieiras en Perlío, sito Avda. Tarrío, s/n; Fene. Tfno.: 981 341 432
- Distancia aproximada a la zona de obras: 4,6 km.
- Centro de Saúde de Maniños, sito Pombal, s/n; Maniños – Fene. Tfno.: 981 334 640 Distancia aproximada a la zona de obras: 3,2 km.

No dispone de servicio de urgencias. Si bien, al inicio de la obra debe verificarse la información relativa a la actualización de los respectivos números telefónicos.

Se propone que dicho plano sea fotocopiado (ampliado) y distribuido en la obra para conocimiento de los trabajadores en caso de necesidad.

4.6.11 Formación

De acuerdo con el Art. 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los Contratistas y Subcontratistas deberán garantizar que todos los trabajadores y personal en general debe recibir, al ingresar en obra, una información comprensible y exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberán emplear.

Los cursillos de socorrismo y primeros auxilios se impartirán eligiendo al personal más cualificado.

Las medidas de seguridad de harán extensivas a los trabajadores autónomos según lo previsto en el Art. 12 del R.D. 1627/ 1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. En particular, por lo que respecta a la aplicación de los principios de la acción preventiva según el Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales; al cumplimiento de las disposiciones mínimas de seguridad y salud reglamentadas; a la utilización de los equipos de trabajo más adecuados, así como a las protecciones individuales necesarias; etc., y el cumplimiento y respeto de las indicaciones y cumplimiento de las instrucciones del coordinador en materia de seguridad.

La formación se extenderá, de forma específica, a la manipulación de medios y equipos que resulten de novedad para cualquier trabajador y además a los equipos de protección tanto colectivos como individuales.

En particular, cuando se haga entrega a los operarios de las prendas de protección personal que vayan a utilizar debe aprovecharse para hacerles entrega de las normas de actuación y comportamiento en la obra, respecto a la obligatoriedad de las prendas entregadas, el uso correcto de los medios auxiliares y sobre la necesidad tanto de respetar las protecciones colectivas como de no cometer ningún tipo de imprudencia que ponga en peligro su vida o la de terceros.

En todo caso, las responsabilidades de los Coordinadores, de la Dirección Facultativa y del Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los Contratistas y Subcontratistas.

Ferrol, febrero de 2019

Alejandro García Castro

Anejos

Alejandro García Castro



Escola Politécnica Superior

**TRABAJO FIN DE GRADO
CURSO 2018/2019**

*DISEÑO Y CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE
UN EDIFICIO DE VIVIENDAS CON GARAJE EN
PLATA SÓTANO*

Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

Documento III

PLANOS

5 PLANOS

Índice:

5 Planos.....	79
5.1 Plano nº1: Situación y emplazamiento	80
5.2 Plano nº2: Ubicación del edificio en la parcela.....	80
5.3 Plano nº3: Planta sótano. Distribución	80
5.4 Plano nº4: Planta baja distribución.....	80
5.5 Plano nº5: Planta tipo. Distribución	80
5.6 Plano nº6: Ventilación y contraincendios	80
5.7 Plano nº7: Esquema unifilar viviendas	80
5.8 Plano nº8: Esquema unifilar garaje	80

5.1 Plano nº1: Situación y emplazamiento

5.2 Plano nº2: Ubicación del edificio en la parcela

5.3 Plano nº3: Planta sótano. Distribución

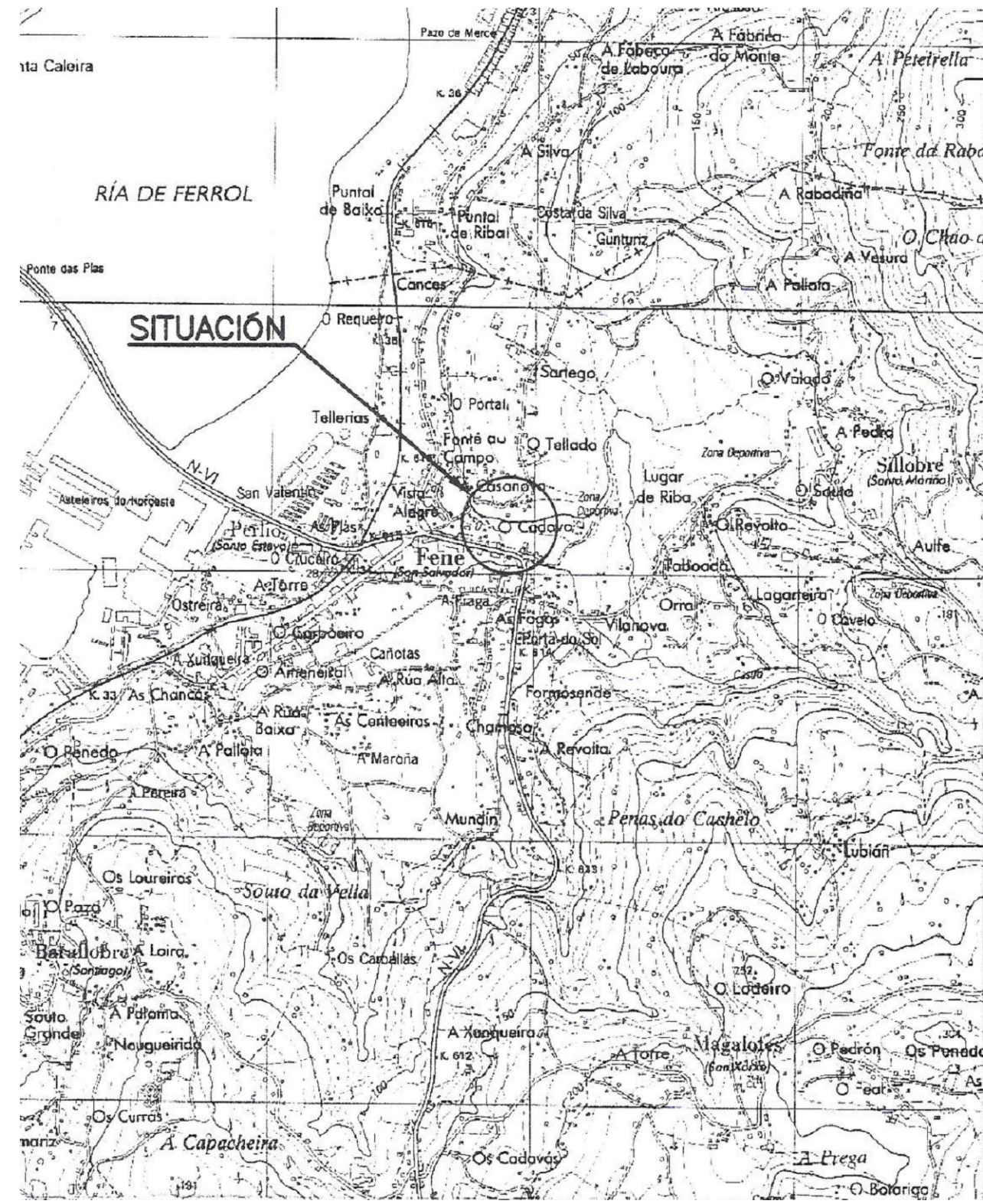
5.4 Plano nº4: Planta baja distribución

5.5 Plano nº5: Planta tipo. Distribución

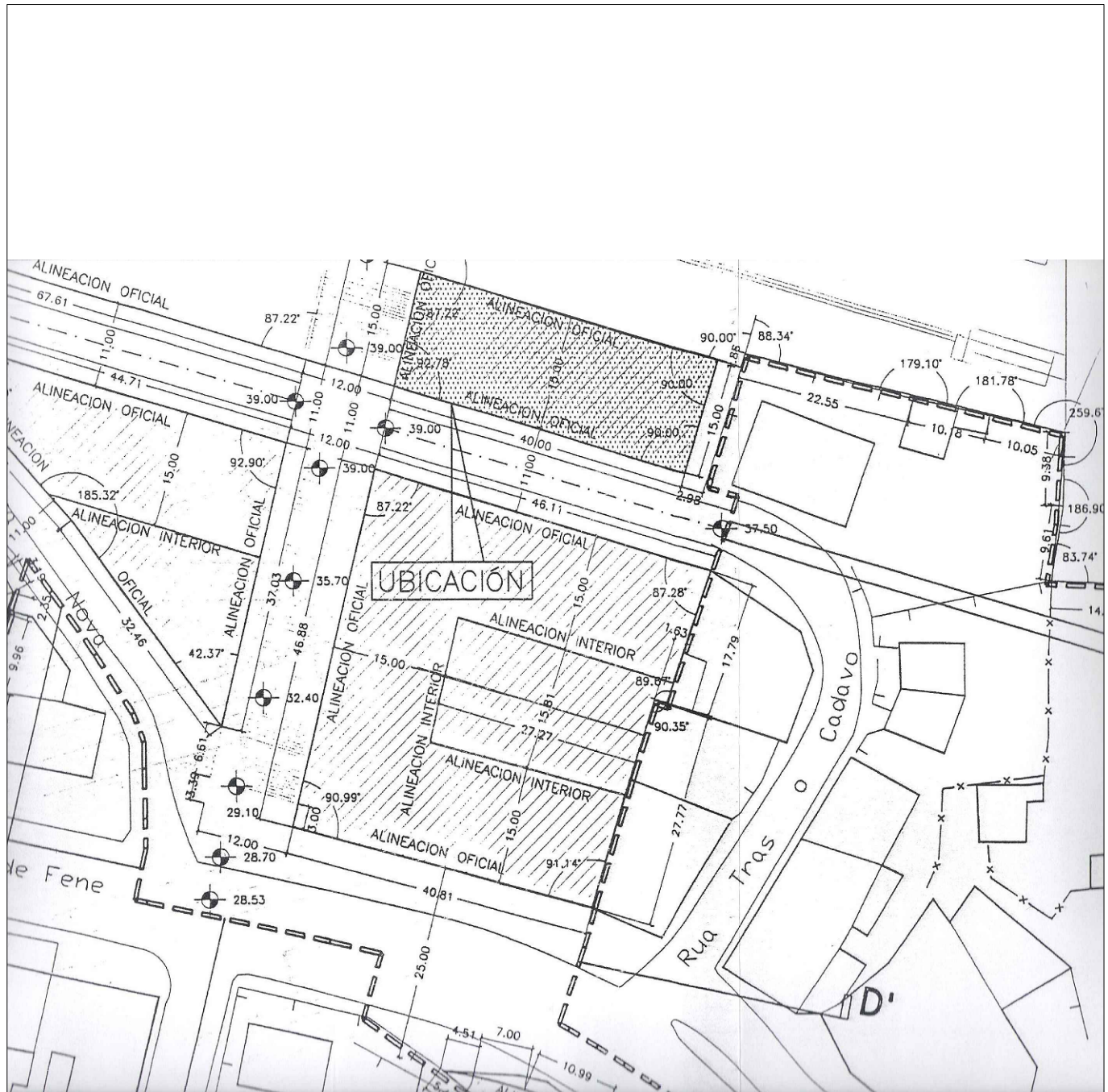
5.6 Plano nº6: Ventilación y contra incendios

5.7 Plano nº7: Esquema unifilar viviendas

5.8 Plano nº8: Esquema unifilar garaje



DISEÑO Y CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE UN EDIFICIO DE VIVIENDAS Y GARAJE EN PLANTA SÓTANO		
Promotor: ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE FERROL		
Situación: Rúa Tras do Cádavo, Portal 12, FENE 15500, A CORUÑA		
Plano:		
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO		
Autor:	Fecha:	Escala/s:
ALEJANDRO GARCÍA CASTRO	FEBRERO 2019	1:25.000 1:1.000
	Nº planos:	Plano nº:
	8	1



DISEÑO Y CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE UN EDIFICIO DE VIVIENDAS Y GARAJE EN PLANTA SÓTANO

Promotor: ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE FERROL
 Situación: Rúa Tras do Cádavo, Portal 12, FENE 15500, A CORUÑA

Plano:

UBICACIÓN DEL EDIFICIO EN LA PARCELA

Autor:

ALEJANDRO GARCÍA CASTRO

Fecha:

FEBRERO 2019

Escala/s:

1/500

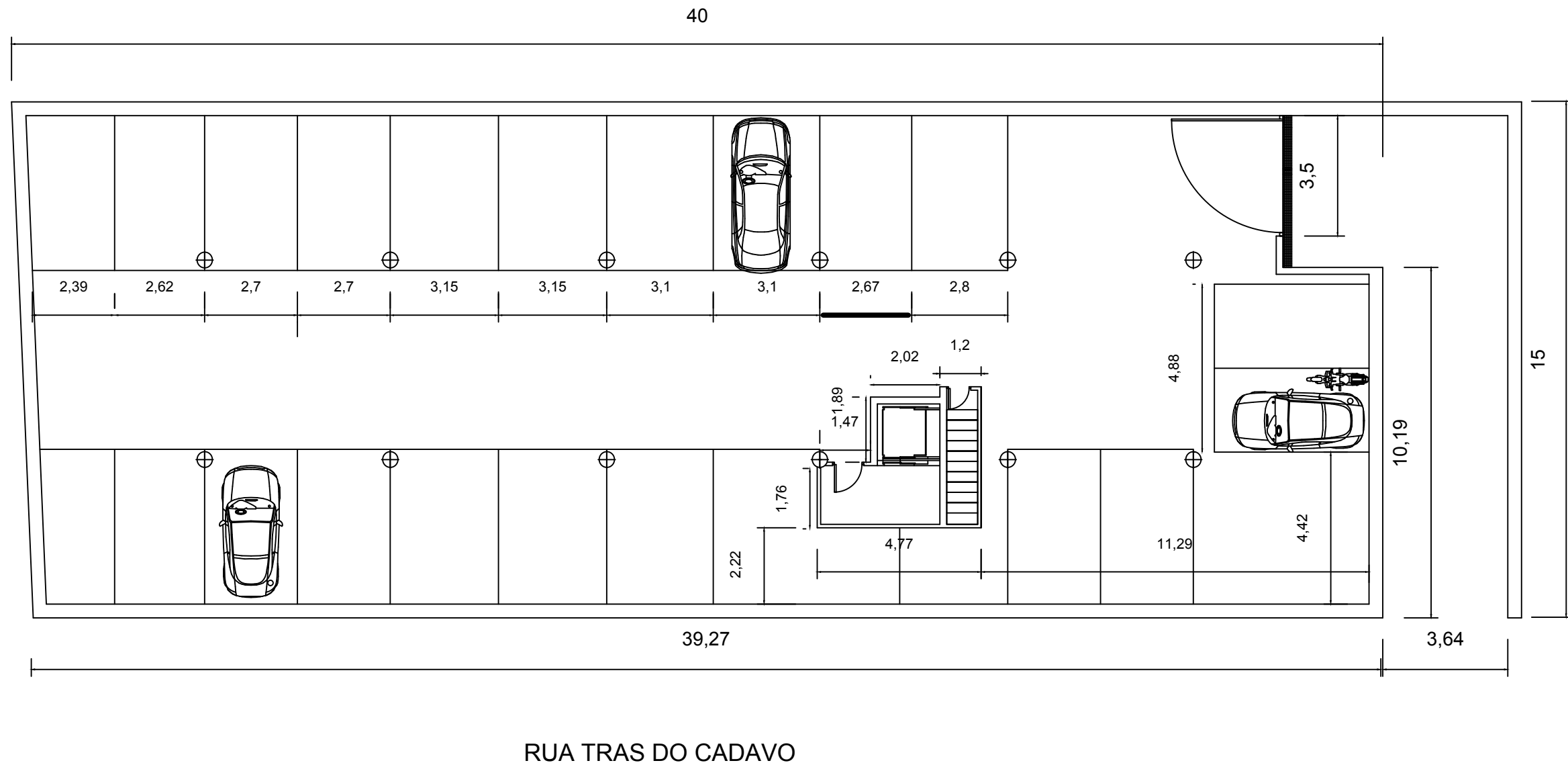
Nº planos:

8

Plano nº:

2

PLANTA SÓTANO



RUA TRAS DO CADAVO

SUPERFICIA CONSTRUIDA 573.89 m²

SUPERFICIE ÚTIL 528.35 m²

DISEÑO Y CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE UN EDIFICIO DE VIVIENDAS Y GARAJE EN PLANTA SÓTANO

Promotor: ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE FERROL
Situación: Rúa Tras do Cádavo, Portal 12, FENE 15500, A CORUÑA

Plano:

PLANTA SÓTANO. DISTRIBUCIÓN

Autor:

ALEJANDRO GARCÍA CASTRO

Fecha:

FEBRERO 2019

Escala/s:

1/100

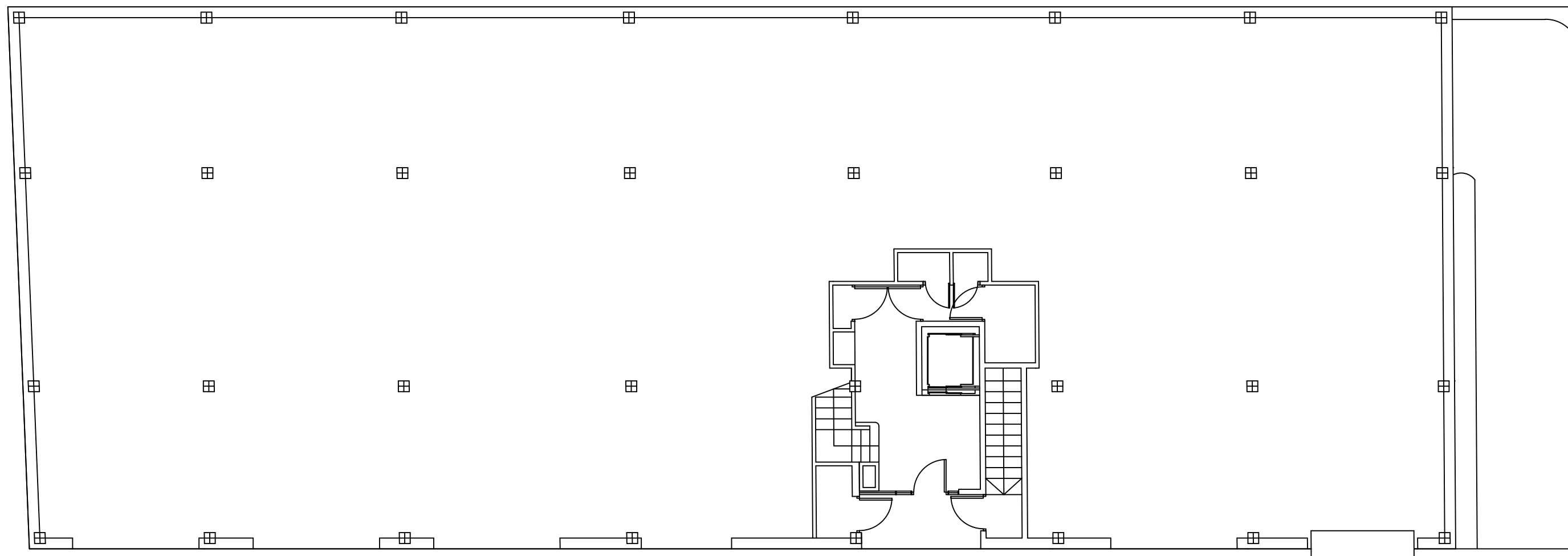
Nº planos:

8

Plano nº:

3

PLANTA BAJA



RUA TRAS DO CADAVO

SUPERFICIES UTILES	
BAJO COMERCIAL	517.90 M2
PORTAL Y DEPENDENCIAS AUXILIARES	27.10 M2
SUP. UTIL TOTAL	545.00 M2

SUPERFICIES UTILES	
BAJO COMERCIAL	552.44 M2
PORTAL Y DEPENDENCIAS AUXILIARES	42.00 M2
SUP. CONST. TOTAL	594.44 M2

DISEÑO Y CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE UN EDIFICIO DE VIVIENDAS Y GARAJE EN PLANTA SÓTANO

Promotor: ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE FERROL
 Situación: Rúa Tras do Cádavo, Portal 12, FENE 15500, A CORUÑA

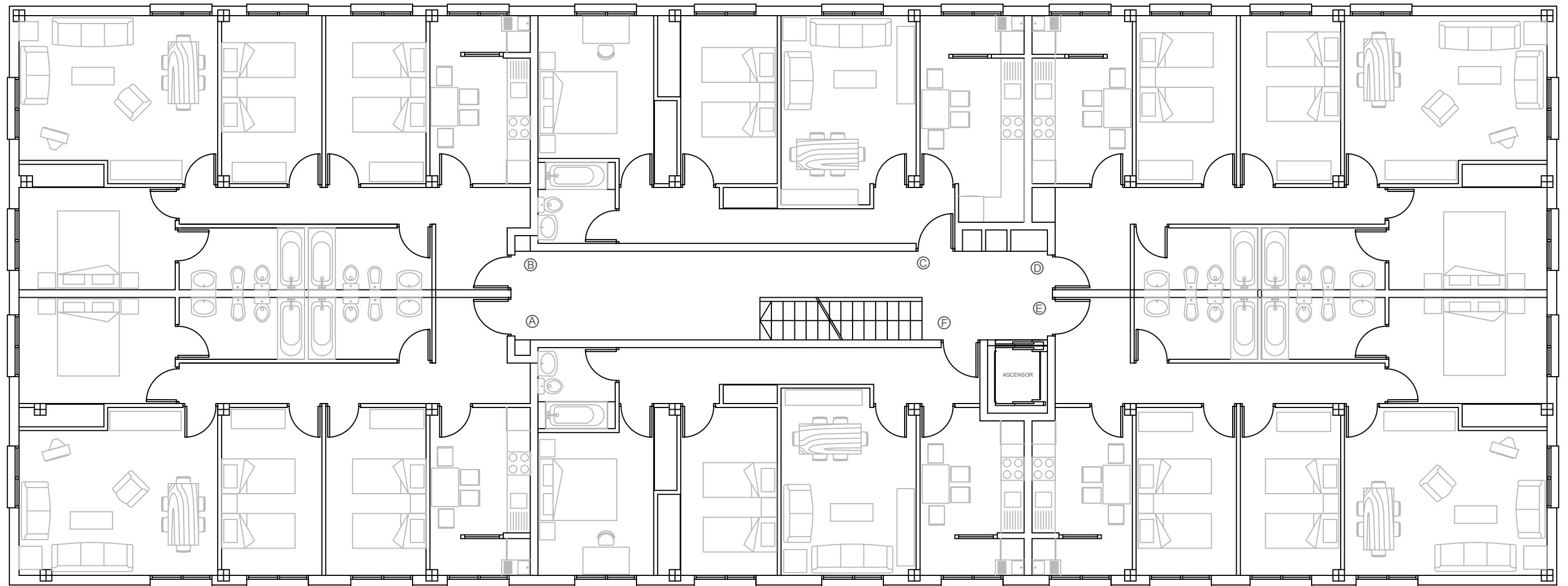
Plano:

PLANTA BAJA. DISTRIBUCIÓN

Autor:
 ALEJANDRO GARCÍA CASTRO

Fecha:	Escala/s:
FEBRERO 2019	1/100
Nº planos:	Plano nº:
8	4

PLANTA PRIMERA



RUA TRAS DO CADAVO

SUPERFICIES ÚTILES	
VIVIENDA A	89.65 M2
VIVIENDA B	89.65 M2
VIVIENDA C	70.30 M2
VIVIENDA D	89.50 M2
VIVIENDA E	88.65 M2
VIVIENDA F	69.10 M2
ESPACIOS COMUNES	36.60 M2
SUP. ÚTIL TOTAL	533.45 M2

SUPERFICIES CONSTRUIDAS	
VIVIENDA A	101.15 M2
VIVIENDA B	101.15 M2
VIVIENDA C	80.00 M2
VIVIENDA D	101.05 M2
VIVIENDA E	100.25 M2
VIVIENDA F	78.80 M2
ESPACIOS COMUNES	37.60 M2
SUP. CONST. TOTAL	600.00 M2

DISEÑO Y CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE UN EDIFICIO DE VIVIENDAS Y GARAJE EN PLANTA SÓTANO

Promotor: ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE FERROL
 Situación: Rúa Tras do Cádavo, Portal 12, FENE 15500, A CORUÑA

Plano:

PLANTA TIPO. DISTRIBUCIÓN.

Autor:

ALEJANDRO GARCÍA CASTRO

Fecha:

FEBRERO 2019

Escala/s:

1/100

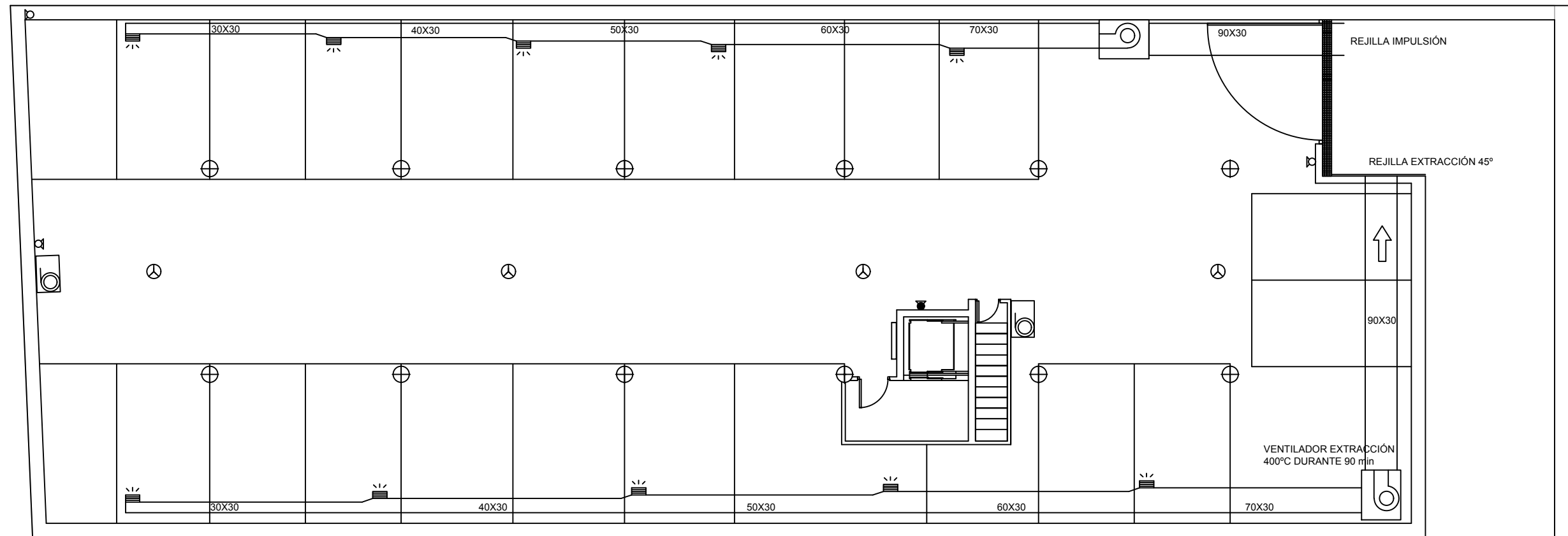
Nº planos:

8

Plano nº:

5

PLANTA DE GARAJE



RAMPA DE ACCESO AL GARAJE. PEND. 16%

RUA TRAS DO CADAVO

SÍMBOLOS ELECTRICIDAD	
α	EXTINTOR
	BIE
	CUADRO ELÉCTR.
⊕	DETECTOR CO

DISEÑO Y CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE UN EDIFICIO DE VIVIENDAS Y GARAJE EN PLANTA SÓTANO

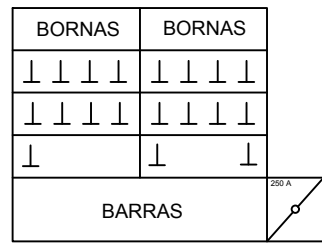
Promotor: ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE FERROL
 Situación: Rúa Tras do Cádavo, Portal 12, FENE 15500, A CORUÑA

Plano:

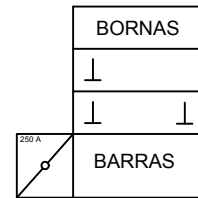
VENTILACIÓN Y CONTRAINCENDIOS

Autor:
 ALEJANDRO GARCÍA CASTRO

Fecha:	Escala/s:
FEBRERO 2019	1/100
Nº planos:	Plano nº:
8	6

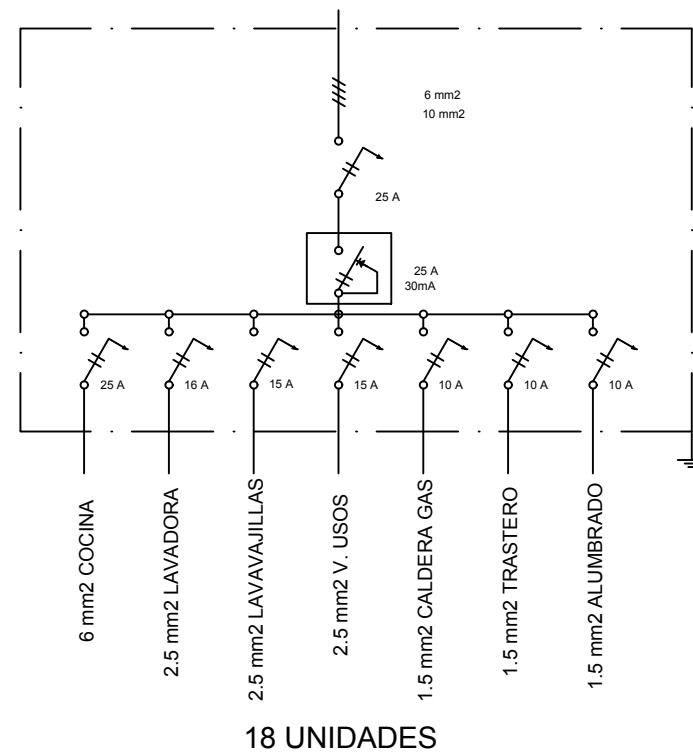


CENTRALIZACIÓN VIVIENDAS
CABLEADOS 18 MONOFÁSICOS

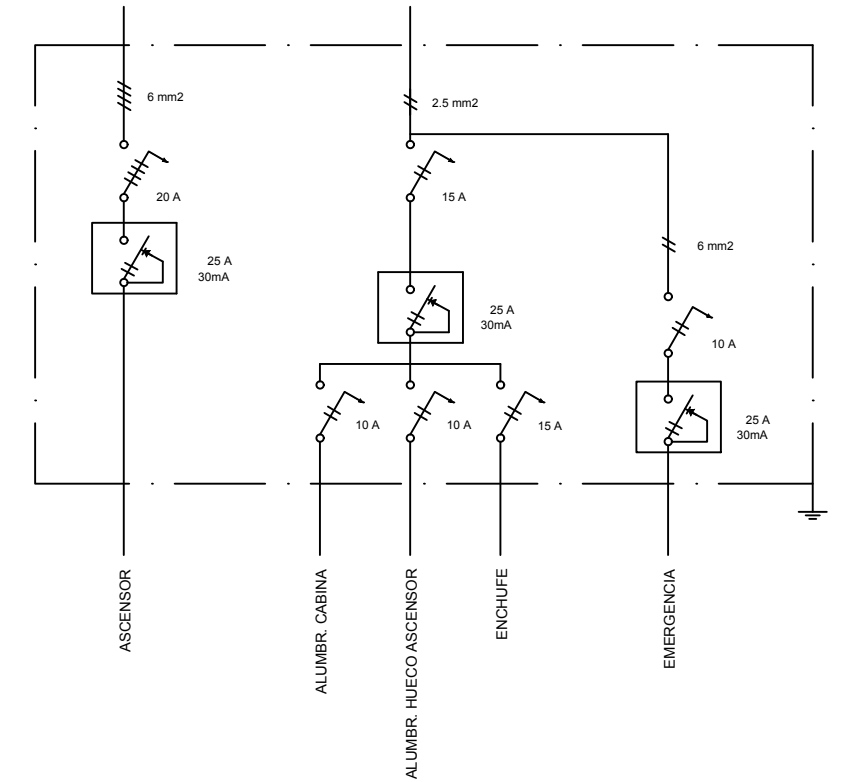


CENTRALIZACIÓN CONTADORES
LOCALES COMERCIALES Y GARAJE
CONTADORES TRIFÁSICOS - 6
CABLEADOS - 2

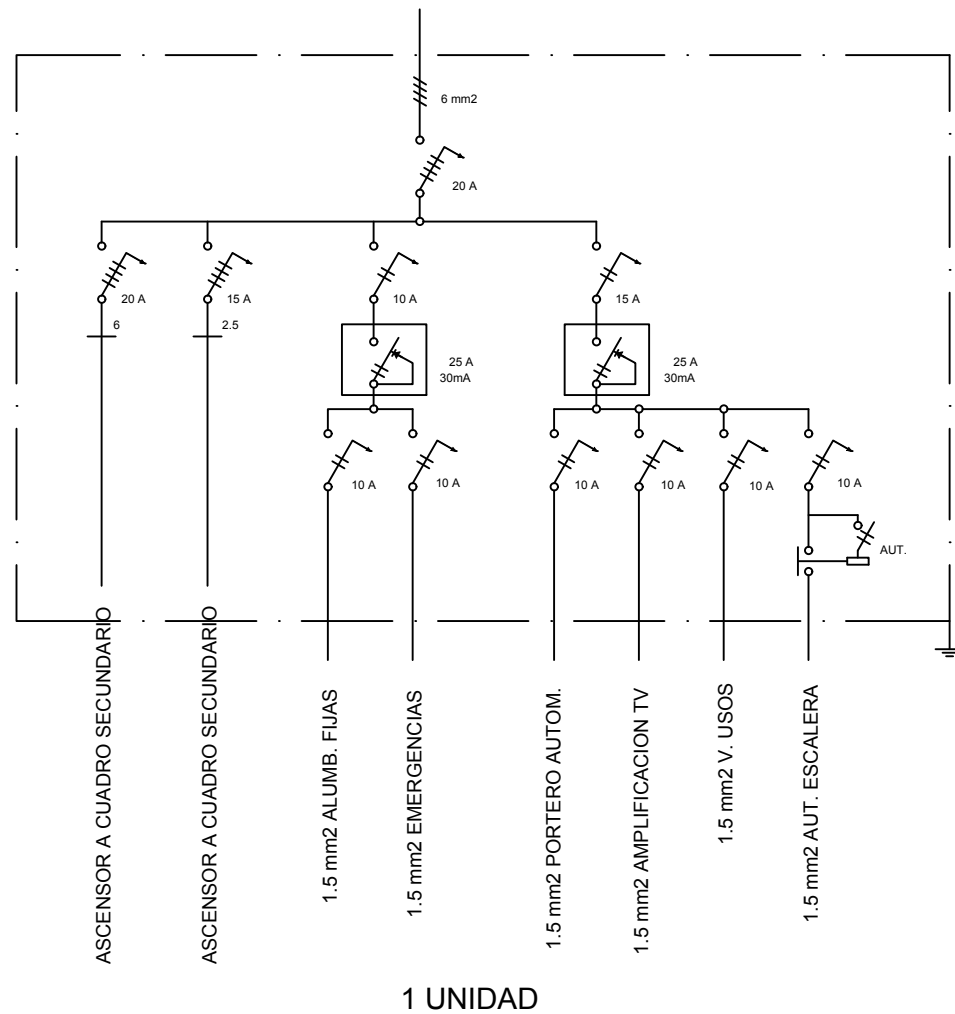
ESQUEMA UNIFILAR VIVIENDAS 5.5 KW



ESQUEMA UNIFILAR SALA DE MÁQUINAS



ESQUEMA UNIFILAR SERVICIOS COMUNES



DISEÑO Y CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE UN EDIFICIO DE VIVIENDAS Y GARAJE EN PLANTA SÓTANO

Promotor: ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE FERROL
Situación: Rúa Tras do Cádavo, Portal 12, FENE 15500, A CORUÑA

Plano:
ESQUEMA UNIFILAR VIVIENDAS

Autor:
ALEJANDRO GARCÍA CASTRO

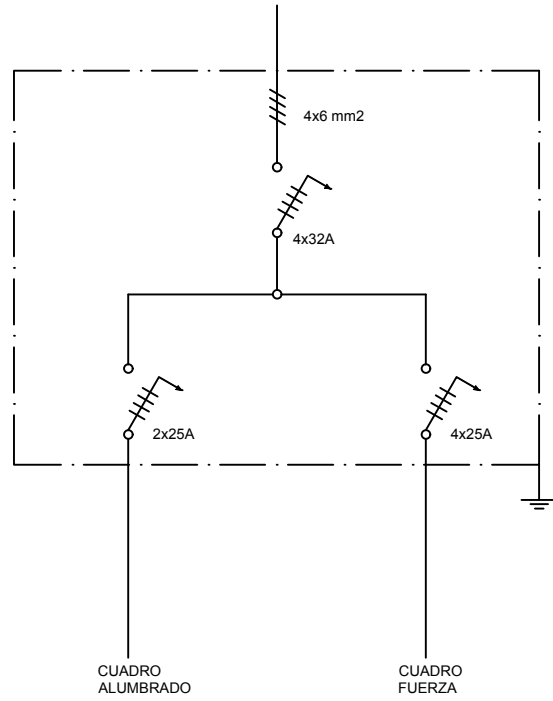
Fecha:
FEBRERO 2019

Escala/s:
S.E.

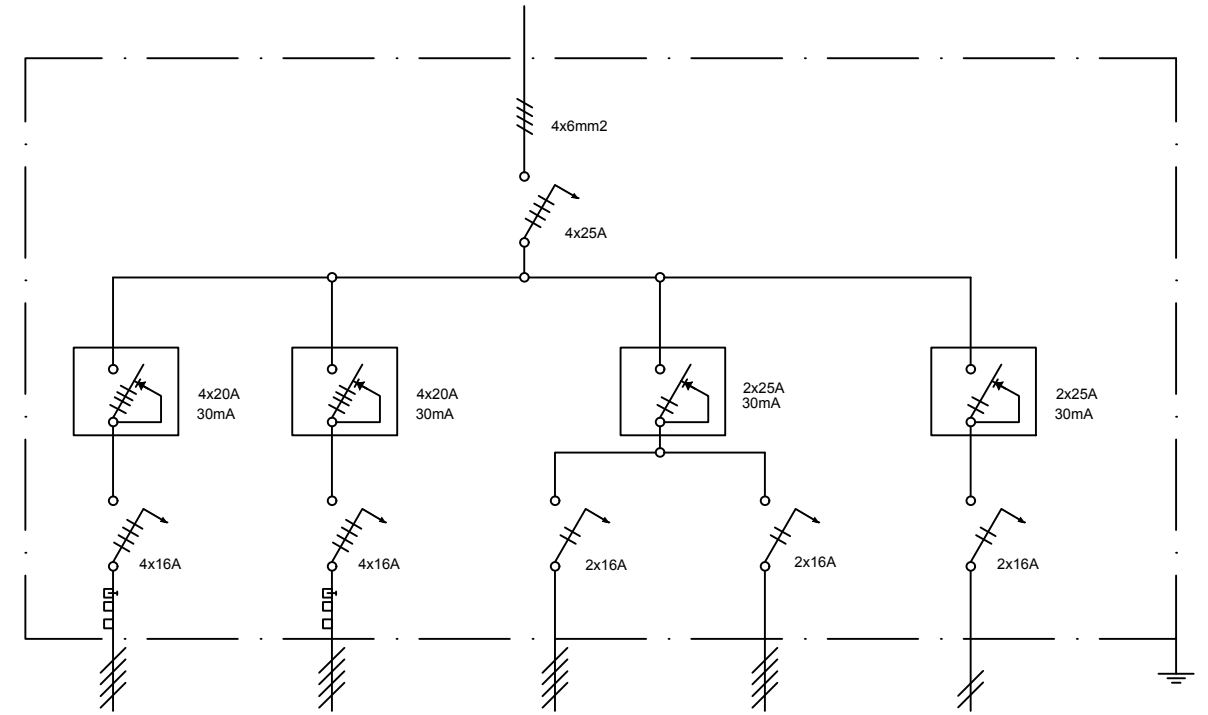
Nº planos:
8

Plano nº:
7

C. GENERAL DE FUERZA Y ALUMBRADO

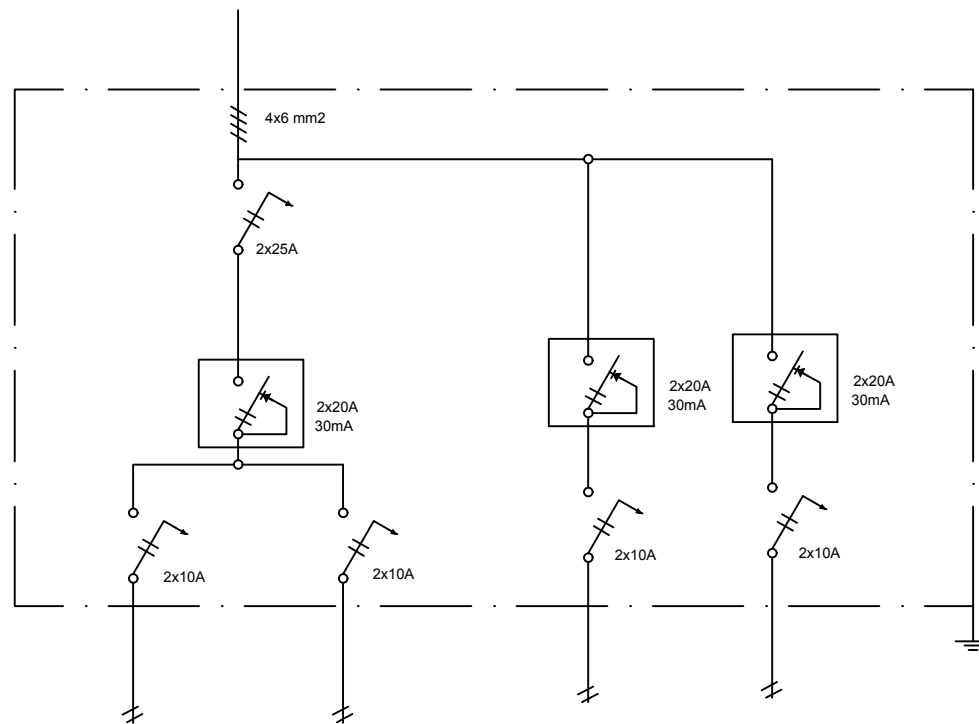


CUADRO FUERZA



Circuito	IMPULSIÓN	EXTRACCIÓN	PORTAL	BASE ENCHUFE	CENTRAL DETENCIÓN CO
Fase	TRIFÁSICO	TRIFÁSICO	R1	R2	R3
Potencia (W)	1500	1500	1000	2000	500
Sección (mm2)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Tubo	29	29	16	16	16

CUADRO ALUMBRADO



Circuito	ALUMBRADO	ALUMBRADO	EMERGENCIAS	EMERGENCIAS
Potencia (W)	464	348	38.88	38.88
Sección (mm2)	1.5	1.5	1.5	1.5
Tubo	1.3	1.3	1.3	1.3

DISEÑO Y CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE UN EDIFICIO DE VIVIENDAS Y GARAJE EN PLANTA SÓTANO

Promotor: ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE FERROL
 Situación: Rúa Tras do Cádavo, Portal 12, FENE 15500, A CORUÑA

Plano:

ESQUEMAS UNIFILARES GARAJE

Autor:

ALEJANDRO GARCÍA CASTRO

Fecha:

FEBRERO 2019

Escala/s:

S.E.

Nº planos:

8

Plano nº:

8

Planos

Alejandro García Castro



Escola Politécnica Superior

**TRABAJO FIN DE GRADO
CURSO 2018/2019**

*DISEÑO Y CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE
UN EDIFICIO DE VIVIENDAS CON GARAJE EN
PLATA SÓTANO*

Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

Documento IV

PLIEGO DE CONDICIONES

6 PLIEGO DE CONDICIONES

6 Pliego de condiciones	81
6.1 Pliego de cláusulas administrativas	85
6.1.1 Disposiciones generales	85
6.1.1.1 Disposiciones de carácter general.....	85
6.1.1.1.1 Objeto del Pliego de Condiciones	85
6.1.1.1.2 Contrato de obra	85
6.1.1.1.3 Documentación del contrato de obra.....	85
6.1.1.1.4 Proyecto	85
6.1.1.1.5 Reglamentación urbanística	86
6.1.1.1.6 Formalización del Contrato de Obra	86
6.1.1.1.7 Jurisdicción competente	86
6.1.1.1.8 Responsabilidad del Contratista.....	86
6.1.1.1.9 Accidentes de trabajo.....	86
6.1.1.1.10 Daños y perjuicios a terceros	87
6.1.1.1.11 Anuncios y carteles.....	87
6.1.1.1.12 Copia de documentos.....	87
6.1.1.1.13 Suministro de materiales	87
6.1.1.1.14 Causas de rescisión del contrato de obra	87
6.1.1.1.15 Omisiones: Buena fe.....	88
6.1.1.2 Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.....	88
6.1.1.2.1 Accesos y vallados	88
6.1.1.2.2 Replanteo	88
6.1.1.2.3 Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos.....	88
6.1.1.2.4 Orden de los trabajos	89
6.1.1.2.5 Facilidades para otros contratistas	89
6.1.1.2.6 Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor	89
6.1.1.2.7 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto.....	89
6.1.1.2.8 Prórroga por causa de fuerza mayor	90
6.1.1.2.9 Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.....	90
6.1.1.2.10 Trabajos defectuosos	90

6.1.1.2.11 Vicios ocultos.....	90
6.1.1.2.12 Procedencia de materiales, aparatos y equipos	91
6.1.1.2.13 Presentación de muestras.....	91
6.1.1.2.14 Materiales, aparatos y equipos defectuosos	91
6.1.1.2.15 Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.....	91
6.1.1.2.16 Limpieza de las obras	91
6.1.1.2.17 Obras sin prescripciones explícitas	92
6.1.1.3 Disposiciones de las recepciones de edificios y obras ajenas	92
6.1.1.3.1 Consideraciones de carácter general	92
6.1.1.3.2 Recepción provisional	92
6.1.1.3.3 Documentación final de la obra	93
6.1.1.3.4 Medición definitiva y liquidación provisional de la obra	93
6.1.1.3.5 Plazo de garantía	93
6.1.1.3.6 Conservación de las obras recibidas provisionalmente	93
6.1.1.3.7 Recepción definitiva	93
6.1.1.3.8 Prórroga del plazo de garantía	93
6.1.1.3.9 Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.....	94
6.1.2 Disposiciones facultativas.....	94
6.1.2.1 Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación.....	94
6.1.2.1.1 El Promotor	94
6.1.2.1.2 El Proyectista	94
6.1.2.1.3 El Constructor o Contratista	95
6.1.2.1.4 El Director de Obra	95
6.1.2.1.5 El Director de la Ejecución de la Obra	95
6.1.2.1.6 Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación	95
6.1.2.1.7 Los suministradores de productos	95
6.1.2.1.8 La dirección facultativa.....	95
6.1.2.1.9 Visitas facultativas	96
6.1.2.1.10 Obligaciones de los agentes intervinientes.....	96
6.1.2.1.10.1 El Promotor	96
6.1.2.1.10.2 El Proyectista	97
6.1.2.1.10.3 El Constructor o Contratista	97
6.1.2.1.10.4 El Director de Obra	99
6.1.2.1.10.5 El Director de la Ejecución de la Obra	100

6.1.2.1.10.6 Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación	102
6.1.2.1.10.7 Los suministradores de productos	102
6.1.2.1.10.8 Los propietarios y los usuarios	102
6.1.3 Disposiciones económicas.....	103
6.1.3.1 Definición	103
6.1.3.2 Contrato de obra	103
6.1.3.3 Criterio general.....	103
6.1.3.4 Fianzas	103
6.1.3.4.1 Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.....	103
6.1.3.4.2 Devolución de las fianzas	104
6.1.3.4.3 Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.....	104
6.1.3.5 De los precios	104
6.1.3.5.1 Precio básico.....	104
6.1.3.5.2 Precio unitario	104
6.1.3.5.3 Presupuesto de Ejecución Material (PEM).....	105
6.1.3.5.4 Precios contradictorios.....	105
6.1.3.5.5 Reclamación de aumento de precios	106
6.1.3.5.6 Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios	106
6.1.3.5.7 De la revisión de los precios contratados.....	106
6.1.3.5.8 Acopio de materiales.....	106
6.1.3.6 Obras por administración.....	106
6.1.3.7 Valoración y abonos de los trabajos.....	107
6.1.3.7.1 Forma y plazos de abono de las obras	107
6.1.3.7.2 Relaciones valoradas y certificaciones	107
6.1.3.7.3 Mejora de obras libremente ejecutadas.....	107
6.1.3.7.4 Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.....	108
6.1.3.7.5 Abono de trabajos especiales no contratados	108
6.1.3.7.6 Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía	108
6.1.3.8 Indemnizaciones mutuas.....	108
6.1.3.8.1 Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras	108
6.1.3.8.2 Demora de los pagos por parte del Promotor	108
6.1.3.9 Varios.....	108
6.1.3.9.1 Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra	108
6.1.3.9.2 Unidades de obra defectuosas Las obras defectuosas no se valorarán.....	109

6.1.3.9.3 Seguro de las obras	109
6.1.3.9.4 Conservación de la obra	109
6.1.3.9.5 Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor.....	109
6.1.3.9.6 Pago de arbitrios	109
6.1.3.10 Retenciones en concepto de garantía.....	109
6.1.3.11 Plazos de ejecución: planning de obra	110
6.1.3.12 Liquidación económica de las obras.....	110
6.1.3.13 Liquidación final de la obra	110
6.2 Pliego de condiciones técnico.....	111
6.2.1 Calidad de los materiales.....	111
6.2.1.1 Generalidades.....	111
6.2.1.2 Conductores eléctricos.....	111
6.2.2 Conductores de neutro	111
6.2.3 Conductores de protección	111
6.2.4 Identificación de los conductores	111
6.2.5 Tubos protectores.....	112
6.2.6 Normas de ejecución de las instalaciones	112
6.2.6.1 Colocación de tubos	112
6.2.7 Cajas de empalme y derivación	114
6.2.8 Aparatos de mando y maniobra	114
6.2.9 Aparatos de protección	114
6.2.10 Instalaciones en cuartos de baño o aseo	118
6.2.11 Red equipotencial	119
6.2.12 Instalación de puesta a tierra	119
6.2.13 Alumbrado	120
6.2.14 Pruebas reglamentarias.....	121
6.2.14.1 Comprobación de la puesta a tierra.....	121
6.2.14.2 Resistencia de aislamiento	121
6.2.15 Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad	121
6.2.16 Certificados y documentación	122
6.2.17 Libro de órdenes.....	122

6.1 Pliego de cláusulas administrativas

6.1.1 Disposiciones generales

6.1.1.1 Disposiciones de carácter general

6.1.1.1.1 Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

6.1.1.1.2 Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el Director de Obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

6.1.1.1.3 Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

6.1.1.1.4 Proyecto

El Proyecto es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada Contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

6.1.1.1.5 Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

6.1.1.1.6 Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el Contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El Contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el Contratista.

6.1.1.1.7 Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

6.1.1.1.8 Responsabilidad del Contratista

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

6.1.1.1.9 Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud, en virtud del Real Decreto 1627/97, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el/los Contratista/s.

6.1.1.1.10 Daños y perjuicios a terceros

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas derivados de las obras. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el Promotor o Propiedad, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

6.1.1.1.11 Anuncios y carteles

Sin previa autorización del Promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

6.1.1.1.12 Copia de documentos

El Contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

6.1.1.1.13 Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda haber al Contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

6.1.1.1.14 Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del Contratista.
- b) La quiebra del Contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del Director de Obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
 - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al Contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres

- meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- e) Que el Contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
 - f) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
 - g) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
 - h) El abandono de la obra sin causas justificadas.
 - i) La mala fe en la ejecución de la obra.

6.1.1.1.15 Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el Promotor y el Contratista, reguladas por el presente Pliego de

Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al Promotor por parte del Contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo desprejuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

6.1.1.2 Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

6.1.1.2.1 Accesos y vallados

El Contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el Director de Ejecución de la Obra su modificación o mejora.

6.1.1.2.2 Replanteo

El Contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el Director de Obra. Será responsabilidad del Contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

6.1.1.2.3 Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del Contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El Director de Obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el Director de la Ejecución de la Obra, el Promotor y el Contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el Director de la Obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del
- Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el Contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras
- administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

6.1.1.2.4 Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del Contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

6.1.1.2.5 Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

6.1.1.2.6 Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la Dirección de Ejecución de la Obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

6.1.1.2.7 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El Contratista podrá requerir del Director de Obra o del Director de Ejecución de la Obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al Contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del Director de Ejecución de la Obra, como del Director de Obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

6.1.1.2.8 Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del Contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del Director de Obra. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Director de Obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

6.1.1.2.9 Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

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

6.1.1.2.10 Trabajos defectuosos

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el Contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Ejecución de la Obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del Contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Director de Obra, quien mediará para resolverla.

6.1.1.2.11 Vicios ocultos

El Contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente L.O.E., aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el Director de Ejecución de la Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Director de Obra.

El Contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el Director de Obra y/o el Director del Ejecución de Obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

6.1.1.2.12 Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el Contratista deberá presentar al Director de Ejecución de la Obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

6.1.1.2.13 Presentación de muestras

A petición del Director de Obra, el Contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

6.1.1.2.14 Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el Director de Obra, a instancias del Director de Ejecución de la Obra, dará la orden al Contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el Contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor o Propiedad a cuenta de Contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

6.1.1.2.15 Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del Contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del Contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el Director de Obra considere necesarios.

6.1.1.2.16 Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

6.1.1.2.17 Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el Contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

6.1.1.3 Disposiciones de las recepciones de edificios y obras ajenas

6.1.1.3.1 Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el Contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al Promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el Promotor y el Contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al Contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra.

El Promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la L.O.E., y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

6.1.1.3.2 Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el Director de Ejecución de la Obra al Promotor o Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Contratista, del Director de Obra y del Director de Ejecución de la Obra. Se convocará también a los restantes técnicos

que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al Contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

6.1.1.3.3 Documentación final de la obra

El Director de Ejecución de la Obra, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al Promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente, en el caso de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5, del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de Abril. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

6.1.1.3.4 Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de Ejecución de la Obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del Contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Director de Obra con su firma, servirá para el abono por el Promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

6.1.1.3.5 Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a un año.

6.1.1.3.6 Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo de la Propiedad y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del Contratista.

6.1.1.3.7 Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del Contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

6.1.1.3.8 Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Director de Obra indicará al Contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

6.1.1.3.9 Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

6.1.2 Disposiciones facultativas

6.1.2.1 Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la L.O.E. y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

6.1.2.1.1 El Promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la L.O.E.

6.1.2.1.2 El Projectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Carga vivienda	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm	0.91	-	-	1.00

DI Vivienda 3A

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Carga vivienda	F+N	5.50	1.00	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x16)	91.00	23.82	0.26	1.11

Cálculos de factores de corrección por canalización

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Carga vivienda	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm	0.91	-	-	1.00

DI Vivienda 3B

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Carga vivienda	F+N	5.50	1.00	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x16)	91.00	23.82	0.26	1.14

Cálculos de factores de corrección por canalización

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Carga vivienda	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 50 mm	0.91	-	-	1.00

DI Vivienda 3C

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Carga vivienda	F+N	5.50	1.00	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x6)	49.14	23.82	0.71	1.55

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

6.1.2.1.3 El Constructor o Contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el Promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

6.1.2.1.4 El Director de Obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del Director de Obra.

6.1.2.1.5 El Director de la Ejecución de la Obra

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el autor, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas. Puede coincidir, en proyectos de ingeniería, con el Director de Obra.

6.1.2.1.6 Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

6.1.2.1.7 Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

6.1.2.1.8 La dirección facultativa

En correspondencia con la L.O.E., la Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. En la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

6.1.2.1.9 Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

6.1.2.1.10 Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

6.1.2.1.10.1 El Promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, as como autorizar al Director de Obra, al Director de la Ejecución de la Obra y al Contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la

fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

6.1.2.1.10.2 El Projectista

Redactar el proyecto por encargo del Promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos - proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al Promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al autor antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el Promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta de las del Director y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del autor y previo acuerdo con el Promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

6.1.2.1.10.3 El Constructor o Contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del RD 1627/97 de 24 de octubre.

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del Director de Obra y del Director de la Ejecución Material de la Obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con Director de Ejecución Material de la Obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el

continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del Director de la Ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del Director los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar al Director de Obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en el Artículo 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

6.1.2.1.10.4 El Director de Obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Órdenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al Promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al Director de la Ejecución de la Obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones

precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del Promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al Promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el Promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al Director de Obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes del Director de Obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al Contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

6.1.2.1.10.5 El Director de la Ejecución de la Obra

Corresponde al Técnico nombrado, según se establece en el Artículo 13 de la LOE y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del Director de Obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al Director de Obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el Contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al Contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Órdenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al Director de Obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al Promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el Contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud al Director de Obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el Contratista, los Subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por Director de la Ejecución de las Obras, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

6.1.2.1.10.6 Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

6.1.2.1.10.7 Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

6.1.2.1.10.8 Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuenta.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

6.1.3 Disposiciones económicas

6.1.3.1 Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, Promotor y Contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

6.1.3.2 Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el Promotor y el Contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (Director de Obra y Director de Ejecución de la Obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el Contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del Contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del Promotor.
- Presupuesto del Contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

6.1.3.3 Criterio general

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la Ley

38/1999 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

6.1.3.4 Fianzas

El Contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

6.1.3.4.1 Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

6.1.3.4.2 Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al Contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

6.1.3.4.3 Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el Promotor, con la conformidad del Director de Obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

6.1.3.5 De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

6.1.3.5.1 Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

6.1.3.5.2 Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquellos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

6.1.3.5.3 Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas.

Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

6.1.3.5.4 Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el Promotor, por medio del Director de

Obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director de Obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al Director de Obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

6.1.3.5.5 Reclamación de aumento de precios

Si el Contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

6.1.3.5.6 Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

6.1.3.5.7 De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el Contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

6.1.3.5.8 Acopio de materiales

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el Contratista responsable de su guarda y conservación.

6.1.3.6 Obras por administración

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el Promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un Contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al Contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.

- Responsabilidades del Contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

6.1.3.7 Valoración y abonos de los trabajos

6.1.3.7.1 Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (Promotor y Contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por la propiedad en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el Director de Ejecución de la Obra, en virtud de las cuáles se verifican aquellos.

El Director de Ejecución de la Obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el Contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al Director de Ejecución de la Obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del Promotor sobre el particular.

6.1.3.7.2 Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al Contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa.

Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

6.1.3.7.3 Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el Contratista, incluso con la autorización del Director de Obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la

Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

6.1.3.7.4 Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada

El abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada se efectuará previa justificación por parte del Contratista. Para ello, el Director de Obra indicará al Contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

6.1.3.7.5 Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por la Propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

6.1.3.7.6 Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y el Director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

6.1.3.8 Indemnizaciones mutuas

6.1.3.8.1 Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al Contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el Promotor podrá imponer al Contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

6.1.3.8.2 Demora de los pagos por parte del Promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

6.1.3.9 Varios

6.1.3.9.1 Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Director de Obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

6.1.3.9.2 Unidades de obra defectuosas Las obras defectuosas no se valorarán.

Las obras defectuosas no se valorarán.

6.1.3.9.3 Seguro de las obras

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

6.1.3.9.4 Conservación de la obra

El Contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

6.1.3.9.5 Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor

No podrá el Contratista hacer uso de edificio o bienes del Promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

6.1.3.9.6 Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del Contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

6.1.3.10 Retenciones en concepto de garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al Promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del Promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga

derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al Contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

6.1.3.11 Plazos de ejecución: planning de obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

6.1.3.12 Liquidación económica de las obras

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el Promotor y el Contratista.

En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el Promotor, el Contratista, el Director de Obra y el Director de Ejecución de la Obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del Promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

6.1.3.13 Liquidación final de la obra

Entre el Promotor y Contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

6.2 Pliego de condiciones técnico

6.2.1 Calidad de los materiales

6.2.1.1 Generalidades

Todos los materiales empleados en la ejecución de la instalación tendrán, como mínimo, las características especificadas en este Pliego de Condiciones, empleándose siempre materiales homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-02 que les sean de aplicación.

6.2.1.2 Conductores eléctricos

Las líneas de alimentación a cuadros de distribución estarán constituidas por conductores unipolares de cobre aislados de 0,6/1 kV.

Las líneas de alimentación a puntos de luz y tomas de corriente de otros usos estarán constituidas por conductores de cobre unipolares aislados del tipo H07V-R.

Las líneas de alumbrado de urbanización estarán constituidas por conductores de cobre aislados de 0,6/1 kV.

6.2.2 Conductores de neutro

La sección mínima del conductor de neutro para distribuciones monofásicas, trifásicas y de corriente continua, será la que a continuación se especifica:

Según la Instrucción ITC BT 19 en su apartado 2.2.2, en instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, la sección del conductor del neutro será como mínimo igual a la de las fases.

Para el caso de redes aéreas o subterráneas de distribución en baja tensión, las secciones a considerar serán las siguientes:

- Con dos o tres conductores: igual a la de los conductores de fase.
- Con cuatro conductores: mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm² para cobre y de 16 mm² para aluminio.

6.2.3 Conductores de protección

Los conductores de protección desnudos no estarán en contacto con elementos combustibles. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia, que será, además, no conductor y difícilmente combustible cuando atravesase partes combustibles del edificio.

Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra el deterioro mecánico y químico, especialmente en los pasos a través de elementos de la construcción.

Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de empalmes soldados sin empleo de ácido, o por piezas de conexión de apriete por rosca. Estas piezas serán de material inoxidable, y los tornillos de apriete estarán provistos de un dispositivo que evite su desapriete.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

6.2.4 Identificación de los conductores

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- Negro, gris, marrón para los conductores de fase o polares.
- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo - verde para el conductor de protección.

- Rojo para el conductor de los circuitos de mando y control.

6.2.5 Tubos protectores

Clases de tubos a emplear

Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

- 60 °C para los tubos aislantes constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
- 70 °C para los tubos metálicos con forros aislantes de papel impregnado.

Diámetro de los tubos y número de conductores por cada uno de ellos

Los diámetros exteriores mínimos y las características mínimas para los tubos en función del tipo de instalación y del número y sección de los cables a conducir, se indican en la Instrucción ITC BT 21, en su apartado 1.2. El diámetro interior mínimo de los tubos deberá ser declarado por el fabricante.

6.2.6 Normas de ejecución de las instalaciones

6.2.6.1 Colocación de tubos

Se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes, tal y como indica la ITC BT 21.

Prescripciones generales

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local dónde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad que proporcionan a los conductores.

Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se desee una unión estanca.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los indicados en la norma UNE EN 5086-2-2.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos, o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación, y cuando hayan recibido durante el curso de su montaje algún trabajo de mecanización, se aplicará a las partes mecanizadas pintura antioxidante.

Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación de agua en los puntos más bajos de ella y, si fuera necesario, estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el empleo de una "te" dejando uno de los brazos sin utilizar.

Cuando los tubos metálicos deban ponerse a tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 m.

No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.
Tubos en montaje superficial

Cuando los tubos se coloquen en montaje superficial se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, 0.50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no será superior al 2%.

Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2.5 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 cm aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 cm.

Tubos empotrados

Cuando los tubos se coloquen empotrados se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

La instalación de tubos empotrados será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos, pudiendo el enlucido de los mismos aplicarse posteriormente.

Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos. En los ángulos el espesor puede reducirse a 0.5 cm.

En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados, o bien provistos de codos o "tes" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable. Igualmente, en el caso de utilizar tubos normales empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, del suelo o techo, y los verticales a una distancia de los ángulos o esquinas no superior a 20 cm.

Tubos en montaje al aire

Solamente está permitido su uso para la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida desde canalizaciones prefabricadas y cajas de derivación fijadas al techo. Se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

La longitud total de la conducción en el aire no será superior a 4 metros y no empezará a una altura inferior a 2 metros.

Se prestará especial atención para que se conserven en todo el sistema, especialmente en las conexiones, las características mínimas para canalizaciones de tubos al aire, establecidas en la tabla 6 de la instrucción ITC BT 21.

6.2.7 Cajas de empalme y derivación

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.

Sus dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener, y su profundidad equivaldrá, cuanto menos, al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 80 mm para el diámetro o lado interior.

Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los mismos, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Las uniones deberán realizarse siempre en el interior de cajas de empalme o de derivación.

Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes, y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm² deberán conectarse por medio de terminales adecuados, comprobando siempre que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien convenientemente mecanizados, y si se trata de tubos metálicos con aislamiento interior, este último sobresaldrá unos milímetros de su cubierta metálica.

6.2.8 Aparatos de mando y maniobra

Los aparatos de mando y maniobra (interruptores y conmutadores) serán de tipo cerrado y material aislante, cortarán la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, y no podrán tomar una posición intermedia.

Las piezas de contacto tendrán unas dimensiones tales que la temperatura no pueda exceder de 65°C en ninguna de ellas.

Deben poder realizarse del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre a la intensidad y tensión nominales, que estarán marcadas en lugar visible.

6.2.9 Aparatos de protección

Protección contra sobrecargas

Los conductores activos deben estar protegidos por uno o varios dispositivos de corte automático contra las sobrecargas y contra los cortocircuitos.

Aplicación

Excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman parte de un circuito, incluido el conductor neutro, estarán protegidos contra las sobrecargas (sobrecargas y cortocircuitos).

Protección contra sobrecargas

Los dispositivos de protección deben estar previstos para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente en las canalizaciones.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado.

Como dispositivos de protección contra sobrecargas serán utilizados los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas o los interruptores automáticos con curva térmica de corte.

Protección contra cortocircuitos

Deben preverse dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que esta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.

Situación y composición

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución, o tipo de conductores utilizados.

Normas aplicables

Pequeños interruptores automáticos (PIA)

Los interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades se ajustarán a la norma IEC 60898-1. Esta norma se aplica a los interruptores automáticos con corte al aire, de tensión asignada hasta 440 V (entre fases), intensidad asignada hasta 125 A y poder de corte nominal no superior a 25000 A.

Los valores normalizados de las tensiones asignadas son:

- 230 V Para los interruptores automáticos unipolares y bipolares.
- 230/400 V Para los interruptores automáticos unipolares.
- 400 V Para los interruptores automáticos bipolares, tripolares y tetrapolares.

Los valores 240 V, 240/415 V y 415 V respectivamente, son también valores normalizados.

Los valores preferenciales de las intensidades asignadas son: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100 y 125 A.

El poder de corte asignado será: 1500, 3000, 4500, 6000, 10000 y por encima 15000, 20000 y 25000 A.

La característica de disparo instantáneo de los interruptores automáticos vendrá determinada por su curva: B, C o D.

Cada interruptor debe llevar visible, de forma indeleble, las siguientes indicaciones:

- La corriente asignada sin el símbolo A precedido del símbolo de la característica de disparo instantáneo (B,C o D) por ejemplo B16.

- Poder de corte asignado en amperios, dentro de un rectángulo, sin indicación del símbolo de las unidades.
- Clase de limitación de energía, si es aplicable.

Los bornes destinados exclusivamente al neutro deben estar marcados con la letra "N".

Interruptores automáticos de baja tensión

Los interruptores automáticos de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-947-2.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas, los métodos de fabricación y el empleo previsto de los interruptores automáticos.

Cada interruptor automático debe estar marcado de forma indeleble en lugar visible con las siguientes indicaciones:

- Intensidad asignada (I_n).
- Capacidad para el seccionamiento, si ha lugar.
- Indicaciones de las posiciones de apertura y de cierre respectivamente por 0 y | si se emplean símbolos.

También llevarán marcado aunque no sea visible en su posición de montaje, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse, y el símbolo que indique las características de desconexión, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Fusibles

Los fusibles de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-269-1

Esta norma se aplica a los fusibles con cartuchos fusibles limitadores de corriente, de fusión encerrada y que tengan un poder de corte igual o superior a 6 kA. Destinados a asegurar la protección de circuitos, de corriente alterna y frecuencia industrial, en los que la tensión asignada no sobrepase 1000 V, o los circuitos de corriente continua cuya tensión asignada no sobrepase los 1500 V.

Los valores de intensidad para los fusibles expresados en amperios deben ser: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.

Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

Interruptores con protección incorporada por intensidad diferencial residual

Los interruptores automáticos de baja tensión con dispositivos reaccionantes bajo el efecto de intensidades residuales se ajustarán al anexo B de la norma UNE-EN 60-947-2.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas.

Los valores preferentes de intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada son: 0.006A, 0.01A, 0.03A, 0.1A, 0.3A, 0.5A, 1A, 3A, 10A, 30A.

Características principales de los dispositivos de protección

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

- Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.
- Los fusibles irán colocados sobre material aislante incombustible y estarán contruidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Permitirán su recambio de la instalación bajo tensión sin peligro alguno.
- Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger, respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad - tiempo adecuadas. Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocadas, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre. Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que vayan asociados con fusibles adecuados que cumplan este requisito, y que sean de características coordinadas con las del interruptor automático.
- Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación, y de lo contrario deberán estar protegidos por fusibles de características adecuadas.

-

Protección contra sobretensiones de origen atmosférico

Según lo indicado en la Instrucción ITC BT 23 en su apartado 3.2:

Cuando una instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, se considera necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación.

El nivel de sobretensiones puede controlarse mediante dispositivos de protección contra las sobretensiones colocados en las líneas aéreas (siempre que estén suficientemente próximos al origen de la instalación) o en la instalación eléctrica del edificio.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

En redes TT, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

Protección contra contactos directos e indirectos

Los medios de protección contra contactos directos e indirectos en instalación se ejecutarán siguiendo las indicaciones detalladas en la Instrucción ITC BT 24, y en la Norma UNE 20.460 -4-41.

La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Los medios a utilizar son los siguientes:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Se utilizará el método de protección contra contactos indirectos por corte de la alimentación en caso de fallo, mediante el uso de interruptores diferenciales.

La corriente a tierra producida por un solo defecto franco debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 s.

Una masa cualquiera no puede permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente distinta, a un potencial superior, en valor eficaz, a:

- 24 V en los locales o emplazamientos húmedos o mojados.
- 50 V en los demás casos.

Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a la misma toma de tierra.

Como dispositivos de corte por intensidad de defecto se emplearán los interruptores diferenciales. Debe cumplirse la siguiente condición:

$$R \leq \frac{V_c}{I_s}$$

Donde:

R: Resistencia de puesta a tierra (Ohm).

V_c : Tensión de contacto máxima (24 V en locales húmedos y 50 V en los demás casos).

I_s : Sensibilidad del interruptor diferencial (valor mínimo de la corriente de defecto, en A, a partir del cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente, en un tiempo conveniente, la instalación a proteger).

6.2.10 Instalaciones en cuartos de baño o aseo

La instalación se ejecutará según lo especificado en la Instrucción ITC BT 27.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseo se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones:

- VOLUMEN 0: Comprende el interior de la bañera o ducha. En un lugar que contenga una ducha sin plato, el volumen 0 está delimitado por el suelo y por un plano horizontal a 0.05 m por encima el suelo.
- VOLUMEN 1: Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, es decir, por encima de la bañera, y el plano horizontal situado a 2,25 metros por encima del suelo. El plano vertical que limita al volumen 1 es el plano vertical alrededor de la bañera o ducha.
- VOLUMEN 2: Está limitado por el plano vertical tangente a los bordes exteriores de la bañera y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m; y entre el suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.
- VOLUMEN 3: Esta limitado por el plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 metros. El volumen 3 está comprendido entre el suelo y una altura de 2,25 m.

Para el volumen 0 el grado de protección necesario será el IPX7, y no está permitida la instalación de mecanismos.

En el volumen 1, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los equipos de bañeras de hidromasaje y en baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Podrán ser instalados aparatos fijos como calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 2, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los baños comunes en los que se puedan producir chorros durante su limpieza. Se permite la instalación de bloques de

alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE EN 60.742 o UNE EN 61558-2-5. Se podrán instalar también todos los aparatos permitidos en el volumen 1, luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles de hidromasaje que cumplan con su normativa aplicable, y que además estén protegidos con un diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 3 el grado de protección necesario será el IPX5, en los baños comunes cuando se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Se podrán instalar bases y aparatos protegidos por dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

6.2.11 Red equipotencial

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, etc. El conductor que asegure esta protección deberá estar preferentemente soldado a las canalizaciones o a los otros elementos conductores, o si no, fijado solidariamente a los mismos por collares u otro tipo de sujeción apropiado a base de metales no féreos, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura. Los conductores de protección de puesta a tierra, cuando existan, y de conexión equipotencial deben estar conectados entre sí. La sección mínima de este último estará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción MI-BT 017 para los conductores de protección.

6.2.12 Instalación de puesta a tierra

Estará compuesta de toma de tierra, conductores de tierra, borne principal de tierra y conductores de protección. Se llevarán a cabo según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-18.

Naturaleza y secciones mínimas

Los materiales que aseguren la puesta a tierra serán tales que:

El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.

Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

En todos los casos los conductores de protección que no formen parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección al menos de: 2,5 mm² si disponen de protección mecánica y de 4 mm² si no disponen de ella.

Las secciones de los conductores de protección, y de los conductores de tierra están definidas en la Instrucción ITC-BT-18.

Tendido de los conductores

Los conductores de tierra enterrados tendidos en el suelo se considera que forman parte del electrodo.

El recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, sus derivaciones y los conductores de protección, será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y el desgaste mecánico.

Conexiones de los conductores de los circuitos de tierra con las partes metálicas y masas y con los electrodos

Los conductores de los circuitos de tierra tendrán un buen contacto eléctrico tanto con las partes metálicas y masas que se desea poner a tierra como con el electrodo. A estos

efectos, las conexiones deberán efectuarse por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldadura de alto punto de fusión. Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión tales como estaño, plata, etc.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos cualquiera que sean éstos. La conexión de las masas y los elementos metálicos al circuito de puesta a tierra se efectuará siempre por derivaciones desde éste. Los contactos deben disponerse limpios, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas.

Deberá preverse la instalación de un borne principal de tierra, al que irán unidos los conductores de tierra, de protección, de unión equipotencial principal y en caso de que fuesen necesarios, también los de puesta a tierra funcional.

Prohibición de interrumpir los circuitos de tierra

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

6.2.13 Alumbrado

Alumbrados especiales

Los puntos de luz del alumbrado especial deberán repartirse entre, al menos, dos líneas diferentes, con un número máximo de 12 puntos de luz por línea, estando protegidos dichos circuitos por interruptores automáticos de 10 A de intensidad nominal como máximo.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados especiales se dispondrán a 5 cm como mínimo de otras canalizaciones eléctricas cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, y cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de ésta por tabiques incombustibles no metálicos.

Deberán ser provistos de alumbrados especiales los siguientes locales:

- Con alumbrado de emergencia: Los locales de reunión que puedan albergar a 100 personas o más, los locales de espectáculos y los establecimientos sanitarios, los establecimientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y escaleras que conduzcan al exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- Con alumbrado de señalización: Los estacionamientos subterráneos de vehículos, teatros y cines en sala oscura, grandes establecimientos comerciales, casinos, hoteles, establecimientos sanitarios y cualquier otro local donde puedan producirse aglomeraciones de público en horas o lugares en que la iluminación natural de luz solar no sea suficiente para proporcionar en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 1 lux.
- Con alumbrado de reemplazamiento: En quirófanos, salas de cura y unidades de vigilancia intensiva de establecimientos sanitarios.

Alumbrado general

Las redes de alimentación para puntos de luz con lámparas o tubos de descarga deberán estar previstas para transportar una carga en voltamperios al menos igual a 1.8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga que alimenta. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Si se alimentan con una misma instalación lámparas de descarga y de incandescencia, la potencia a considerar en voltamperios será la de las lámparas de incandescencia más 1.8 veces la de las lámparas de descarga.

Deberá corregirse el factor de potencia de cada punto de luz hasta un valor mayor o igual a 0.90, y la caída máxima de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación de alumbrado, será menor o igual que 3%.

Los receptores consistentes en lámparas de descarga serán accionados por interruptores previstos para cargas inductivas, o en su defecto, tendrán una capacidad de corte no inferior al doble de la intensidad del receptor. Si el interruptor acciona a la vez lámparas de incandescencia, su capacidad de corte será, como mínimo, la correspondiente a la intensidad de éstas más el doble de la intensidad de las lámparas de descarga.

En instalaciones para alumbrado de locales donde se reúna público, el número de líneas deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en dicho local.

6.2.14 Pruebas reglamentarias

6.2.14.1 Comprobación de la puesta a tierra

La instalación de toma de tierra será comprobada por los servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación. Se dispondrá de al menos un punto de puesta a tierra accesible para poder realizar la medición de la puesta a tierra.

6.2.14.2 Resistencia de aislamiento

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento, expresada en ohmios, por lo menos igual a $1000xU$, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1000 V y, como mínimo, 250 V con una carga externa de 100.000 ohmios.

6.2.15 Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

La propiedad recibirá a la entrega de la instalación, planos definitivos del montaje de la instalación, valores de la resistencia a tierra obtenidos en las mediciones, y referencia del domicilio social de la empresa instaladora.

No se podrá modificar la instalación sin la intervención de un Instalador Autorizado o Técnico Competente, según corresponda.

Al finalizar la ejecución, se entregará en la Delegación del Ministerio de Industria correspondiente el Certificado de Fin de Obra firmado por un técnico competente y visado por el Colegio profesional correspondiente, acompañado del boletín o boletines de instalación firmados por un Instalador Autorizado.

Cada cinco años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

Las instalaciones del garaje serán revisadas anualmente por instaladores autorizados libremente elegidos por los propietarios o usuarios de la instalación. El instalador extenderá un boletín de reconocimiento de la indicada revisión, que será entregado al propietario de la instalación, así como a la delegación correspondiente del Ministerio de Industria y Energía.

Personal técnicamente competente comprobará la instalación de toma de tierra en la época en que el terreno esté más seco, reparando inmediatamente los defectos que pudieran encontrarse.

6.2.16 Certificados y documentación

Al finalizar la ejecución, se entregará en la Delegación del Ministerio de Industria correspondiente el Certificado de Fin de Obra firmado por un técnico competente y visado por el Colegio profesional correspondiente, acompañado del boletín o boletines de instalación firmados por un Instalador Autorizado.

6.2.17 Libro de órdenes

La dirección de la ejecución de los trabajos de instalación será llevada a cabo por un técnico competente, que deberá cumplimentar el Libro de Órdenes y Asistencia, en el que reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Ferrol, febrero de 2019



Alejandro García Castro



Escola Politécnica Superior

**TRABAJO FIN DE GRADO
CURSO 2018/2019**

*DISEÑO Y CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE
UN EDIFICIO DE VIVIENDAS CON GARAJE EN
PLATA SÓTANO*

Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

Documento V

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

7 MEDICIONES Y PRESUPUESTO

7 Mediciones y presupuesto.....	123
7.1 Cuadro de mediciones	124
7.1.1 Instalación para viviendas y servicios comunes	124
7.1.1.1 Magnetotérmicos	124
7.1.1.2 Fusibles	124
7.1.1.3 Diferenciales	124
7.1.1.4 Cables	124
7.1.1.5 Canalizaciones	124
7.1.1.6 Otros	125
7.1.2 Instalación para garaje.....	125
7.1.2.1 Magnetotérmicos	125
7.1.2.2 Fusibles	125
7.1.2.3 Diferenciales	125
7.1.2.4 Cables	125
7.1.2.5 Canalizaciones	126
7.1.2.6 Otros	126
7.2 Presupuesto general.....	126
7.1 Resumen de presupuesto general	130

7.1 Cuadro de mediciones

7.1.1 Instalación para viviendas y servicios comunes

7.1.1.1 Magnetotérmicos

Magnetotérmicos			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
003.001	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C. 1P+N	54.00
003.002	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 10 kA; Curva: C. 3P+N	1.00
003.003	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 15 kA; Curva: C. 3P+N	1.00
003.004	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C. 3P+N	1.00

7.1.1.2 Fusibles

Fusibles			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
004.001	Ud	Tipo gL/gG; In: 200 A; Icu: 20 kA	4.00
004.002	Ud	Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA	40.00

7.1.1.3 Diferenciales

Diferenciales			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
006.001	Ud	Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC. 2P	18.00
006.002	Ud	Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC. 4P	1.00

7.1.1.4 Cables

Cables			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
010.001	m	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 150 mm ² . Unipolar	100.00
010.002	m	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 450/750 V Cobre, 16 mm ² . Unipolar	561.00
010.003	m	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 16 mm ² . Unipolar	180.00
010.004	m	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 450/750 V Cobre, 6 mm ² . Unipolar	96.00
010.005	m	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 6 mm ² . Unipolar	470.00
010.006	m	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 450/750 V Cobre, 10 mm ² . Unipolar	480.00
010.007	m	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 10 mm ² . Unipolar	90.00

7.1.1.5 Canalizaciones

Canalizaciones			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
011.001	m	Tubo 160 mm	10.00
011.002	m	Tubo 50 mm	257.00
011.003	m	Tubo 32 mm	338.00

7.1.1.6 Otros

Otros			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
017.001	Ud	Interruptor general de maniobra. 3P+N	1.00
017.002	Ud	Contador. 1P+N	18.00
017.003	Ud	Interruptor en carga. 1P+N	18.00
017.004	Ud	Contador. 3P+N	1.00
017.005	Ud	Interruptor en carga. 3P+N	1.00

7.1.2 Instalación para garaje

7.1.2.1 Magnetotérmicos

Magnetotérmicos			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
003.001	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C. 3P+N	1.00
003.002	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C. 3P+N	2.00
003.003	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 80 A; Icu: 10 kA; Curva: C. 3P+N	3.00

7.1.2.2 Fusibles

Fusibles			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
004.001	Ud	Tipo gL/gG; In: 100 A; Icu: 20 kA	4.00
004.002	Ud	Tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA	4.00
004.003	Ud	Tipo gL/gG; In: 80 A; Icu: 50 kA	4.00

7.1.2.3 Diferenciales

Diferenciales			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
006.001	Ud	Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC. 4P	1.00
006.002	Ud	Instantáneo; In: 80.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC. 4P	1.00

7.1.2.4 Cables

Cables			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
010.001	m	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 35 mm ² . Unipolar	100.00
010.002	m	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 450/750 V Cobre, 6 mm ² . Unipolar	50.00
010.003	m	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 6 mm ² . Unipolar	50.00
010.004	m	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 450/750 V Cobre, 35 mm ² . Unipolar	50.00
010.005	m	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 16 mm ² . Unipolar	50.00

7.1.2.5 Canalizaciones

Canalizaciones			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
011.001	m	Tubo 110 mm	10.00
011.002	m	Tubo 32 mm	30.00
011.003	m	Tubo 75 mm	10.00

7.1.2.6 Otros

Otros			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
017.001	Ud	Interruptor general de maniobra. 3P+N	1.00
017.002	Ud	Contador. 3P+N	2.00
017.003	Ud	Interruptor en carga. 3P+N	2.00

7.2 Presupuesto general

PRESUPUESTO GENERAL

Proyecto de la instalación eléctrica de un edificio para viviendas, planta bajo cubierta y garaje en planta sótano

Situación: Rúa Tras do Cádavo, 12, 15500, Fene, A Coruña

CAPÍTULO I. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

C.I.I. ILUMINACIÓN

NP	CONCEPTO	Uds.	P. Unit.	Importe
1	Uds. Pantallas estancas PHILIPS WT470C L1600 1 xLED64S/840 VWB, de 46,5W cada una, instaladas en garaje	24	270,00	6480,00
2	Uds. Downlights empotrables en falso techo PHILIPS DN560B 1xLED12S/830 C, de 11,2W cada uno para pasillo	2	105,45	210,90
TOTAL ILUMINACIÓN				6690,90

C.I.II. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

NP	CONCEPTO	Uds.	P. Unit.	Importe
1	Uds. De pantallas estancas de 1x46,5W., incluso p p de líneas de alimentación y encendido	25	52,28	1307,00
TOTAL ALUMBRADO DE EMERGENCIA				1307,00

C.I.III ELECTRICIDAD

NP	CONCEPTO	Uds.	P. Unit.	Importe
1	Uds. Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C. 1P+N	54,00	35,00	1890,00
2	Uds. Magnetotérmico Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 10 kA; Curva: C. 3P+N	1,00	35,00	35,00
3	Uds. Magnetotérmico Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 15 kA; Curva: C. 3P+N	1,00	46,00	46,00
4	Uds. Magnetotérmico Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C. 3P+N	1,00	11,00	11,00
5	Uds. Fusible tipo gL/gG; In: 200 A; Icu: 20 kA	4,00	8,00	32,00
6	Uds. Fusible tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA	40,00	5,00	200,00
7	Uds. Diferencial instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC. 2P	18,00	35,00	630,00
8	Uds. Diferencial instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC. 4P	1,00	35,00	35,00
9	M. Cable RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 150 mm ² . Unipolar	100,00	28,00	2800,00
10	M. Cable H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 450/750 V Cobre, 16 mm ² . Unipolar	561,00	22,00	12342,00
11	M. Cable RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 16 mm ² . Unipolar	180,00	5,70	1026,00
12	M. Cable H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 450/750 V Cobre, 6 mm ² . Unipolar	96,00	2,40	230,40
13	M. Cable RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 6 mm ² . Unipolar	470,00	2,40	1128,00
14	M. Cable H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 450/750 V Cobre, 10 mm ² . Unipolar	480,00	4,50	2160,00
15	M. Cable RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 10 mm ² . Unipolar	90,00	5,00	450,00
16	M. canalización tubo 160 mm	10,00	1,30	13,00
17	M. canalización tubo 50 mm	257,00	0,60	154,20
18	M. canalización tubo 32 mm	338,00	0,63	212,94
19	Uds. Interruptor general de maniobra. 3P+N	1,00	90,00	90,00
20	Uds. Contador. 1P+N	18,00	170,00	3060,00
21	Uds. Interruptor en carga. 1P+N	18,00	110,00	1980,00
22	Uds. Contador. 3P+N	1,00	240,00	240,00
23	Uds. Interruptor en carga. 3P+N	1,00	70,00	70,00
24	Uds. Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C. 3P+N	1,00	35,00	35,00
25	Uds. Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A;	2,00	22,00	44,00

	Icu: 6 kA; Curva: C. 3P+N			
26	Uds. Magnetotérmico doméstico o análogo (IEC 60898); In: 80 A; Icu: 10 kA; Curva: C. 3P+N	3,00	95,00	285,00
27	Uds. Fusible tipo gL/gG; In: 100 A; Icu: 20 kA	4,00	9,00	36,00
28	Uds. Fusible tipo gL/gG; In: 25 A; Icu: 50 kA	4,00	5,00	20,00
29	Uds. Fusible tipo gL/gG; In: 80 A; Icu: 50 kA	4,00	7,00	28,00
30	Uds. Diferencial instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC. 4P	1,00	25,00	25,00
31	Uds. Diferencial instantáneo; In: 80.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC. 4P	1,00	100,00	100,00
32	M. Cable RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 35 mm ² . Unipolar	100,00	22,00	2200,00
33	M. Cable H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 450/750 V Cobre, 6 mm ² . Unipolar	50,00	22,00	1100,00
34	M. Cable RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 6 mm ² . Unipolar	50,00	2,40	120,00
35	M. Cable H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 450/750 V Cobre, 35 mm ² . Unipolar	50,00	22,00	1100,00
36	M. Cable RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 16 mm ² . Unipolar	50,00	22,00	1100,00
37	M. Canalización tubo 110 mm	10,00	1,20	12,00
38	M. Canalización tubo 32 mm	30,00	0,63	18,90
39	M. Canalización tubo 75 mm	10,00	0,10	1,00
40	Uds. Interruptor general de maniobra. 3P+N	1,00	90,00	90,00
41	Uds. Contador. 3P+N	2,00	240,00	480,00
42	Uds. Interruptor en carga. 3P+N	2,00	70,00	140,00
TOTAL ELECTRICIDAD				35770,44

CAPÍTULO II. CONTRAINCENDIOS

C. II CONTRAINCENDIOS

NP	CONCEPTO	Uds.	P. Unit.	Importe
1	Uds. Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, en correcto estado de presión, de eficacia 21A-113B, con 9kg de agente extintor	2,00	54,00	108,00
2	Uds. Extintor de CO ₂ , en correcto estado de presión, instalado al lado del cuadro eléctrico	1,00	65,00	65,00
3	Uds. Boca de incendios equipada	2,00	340,00	680,00
4	Uds. Ventilador de expulsión resistente a 400°C durante 90 minutos conectado a la central de detección de CO para activarse automáticamente	1,00	3700,00	3700,00
5	Uds. Ventilador de impulsión resistente al fuego durante 90 minutos y conectado a la central de detección de CO para activarse automáticamente	1,00	3700,00	3700,00
6	Uds. Central de detección de CO de dos zonas conexas a los ventiladores para funcionar de manera automática	4,00	1400,00	5600,00
TOTAL CONTRAINCENDIOS				13853,00

CAPÍTULO III. SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS

C.III SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS

NP	CONCEPTO	Uds.	P. Unit.	Importe
1	P.A. Estudio Básico Seguridad y salud durante la ejecución de las obras (medios de seguridad y salud necesarios para la ejecución de las obras) Aproximadamente el 3.3% del importe de ejecución material	1,00	1500,00	1500,00
TOTAL SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS				1500,00

7.1 Resumen de presupuesto general

PRESUPUESTO GENERAL

Proyecto de la instalación eléctrica de un edificio para viviendas, planta bajo cubierta y garaje en planta sótano

Situación: Rúa Tras do Cádavo, 12, 15500, Fene, A Coruña

RESUMEN POR CAPÍTULOS

C. I	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	43768,34
C. II	CONTRAINCENDIOS	13853,00
C. III	SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS	1500,00
IMPORTE DE EJECUCIÓN MATERIAL		59121,34
13% DE GASTOS GENERALES		7685,7742
6% DE BENEFICIO INDUSTRIAL		354,72804
IMPORTE DE EJECUCIÓN		67161,84
21% IVA		14103,987
IMPORTE DE CONTRATA		81265,83

El importe de contrata asciende a la cantidad de **OCHENTA Y UN MIL DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS (81.265,83 €)**.

Ferrol, febrero de 2019



Alejandro García Castro

