COMILLAS
UNIVERSIDAD PONTIFICIA
ICAI

GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

TRABAJO FIN DE GRADO

Proyecto de Instalaciones de Centro de Inspección Técnica de Vehículos.

Autor: Santiago Martínez Lorente

Director: Carlos Jesús Vega Vera

Madrid

PROYECTO DE INSTALACIONES DE CENTRO DE INSPECCIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS.

Autor: Martínez Lorente, Santiago.

Director: Vega Vera, Carlos Jesús.

Entidad Colaboradora: ICAI – Universidad Pontificia Comillas

RESUMEN DEL PROYECTO

El presente trabajo consiste en la elaboración de un Proyecto de Ejecución de una Inspección Técnica de Vehículos (ITV). El alcance del proyecto incluye el diseño de la estructura y las instalaciones necesarias para asegurar el correcto funcionamiento de un centro. Durante la redacción se ha seguido de la manera más fiel posible la estructura de un proyecto de ejecución de una obra real.

Palabras clave: ITV, BIM, CYPE, Estructura, Instalaciones, Proyecto de ejecución.

1. Introducción

Todos los vehículos que circulen por la red viaria nacional tienen que someterse periódicamente a una inspección técnica, con el fin de asegurar que cumplen unos requisitos mínimos desde el punto de vista de seguridad y medio ambiente (ruido y contaminación).

Durante la redacción del proyecto se ha diseñado la estructura y cimentación del edificio, las instalaciones de salubridad, fontanería y saneamiento, la instalación de toma tierra y eléctrica, y la instalación de climatización que van a permitir la entrada inmediata en servicio del edificio.

La nave industrial se divide en dos zonas claramente diferenciadas; la primera consiste en una línea individual para la inspección de vehículos estándar de menos 3500 kg, y la segunda se destinará a las oficinas y zonas de trabajo necesarias en un centro de estas características.

Se ha redactado un proyecto completo y ejecutable, al disponer de todos los elementos necesarios con memoria, planos, pliego y presupuesto que permitirían su construcción. El único elemento que lo diferencia de un proyecto real es la selección del emplazamiento y características geotécnicas de la parcela.

2. Definición del proyecto

El primero de los documentos del proyecto, la memoria, comienza con un análisis del estado del arte en el que se justifica los beneficios que aporta la inspección técnica de vehículos, tanto desde el punto de vista de la seguridad como desde el punto de vista medioambiental. A través de este apartado podremos enlazar con los ODS, Objetivos de Desarrollo Sostenible, que se presentan en un apartado posterior. Después, se identifican los agentes que intervienen en el proyecto, desde su concepción hasta el momento que se entrega al cliente para que comience la fase de explotación de la instalación.

Seguidamente, se presenta la información previa de la que se dispone al inicio del proyecto, selección de la parcela e informe geotécnico, en nuestro caso ficticios, pero que han servido de punto de partida para las futuras bases del trabajo, y que ha permitido que la redacción sea idéntica a la de cualquier proyecto real.

A continuación, se han detallado las prestaciones de la línea de inspección y del área administrativa, a partir de las cuales se han desarrollado los planos de arquitectura, que constituyen el punto de partida para el diseño de la estructura y de las instalaciones.

Una vez definidas las prestaciones del proyecto, se realiza una detallada descripción de las distintas unidades de obra que permiten entender la magnitud y nivel de detalle al que se ha llegado en la definición del mismo. Se comienza con las actividades de acondicionamiento del terreno, para definir posteriormente el sistema estructural de la nave, ejecutado con estructura metálica y uniones soldadas, cimentado sobre zapatas aisladas arriostradas en una dirección.

El sistema envolvente que genera la carcasa exterior del edificio se ha realizado con paneles de hormigón prefabricado que permiten una ejecución sencilla, a un precio muy competitivo, con unos acabados de alta calidad. La cubierta se ha construido con un panel de chapa tipo sándwich.

Las instalaciones se han diseñado siguiendo los criterios de economía, simplicidad y facilidad de mantenimiento. Las instalaciones de salubridad, fontanería y saneamiento dan servicio a los cuartos húmedos del edificio, aseos y vestuarios, necesario para cumplir con los requisitos marcados por la normativa de salubridad.

La instalación eléctrica se ha planteado con un criterio de zonificación, disponiéndose de dos subcuadros, uno en la zona de oficinas y otra en la zona de talleres. Las cargas eléctricas de diseño se han obtenido de los datos de los fabricantes de los equipos. Como complemento de la instalación eléctrica se ha diseñado la red de luces de emergencias, en la que se ha dispuesto un circuito independiente.

En el último capítulo de la memoria se presenta el presupuesto resumido por capítulos y la planificación de la obra, en formato Gantt, y de la que se pueden obtener la duración de las tareas, la duración completa del proyecto y el camino crítico.

3. Descripción del modelo/sistema/herramienta

Para la redacción del proyecto se han utilizado herramientas tipo BIM (Building Information Modelling) que permiten la interacción entre los distintos agentes que intervienen tanto en la redacción del proyecto como en su ejecución, facilitando el flujo de información. Esta disciplina permite reducir los tiempos y evitar errores con la consiguiente reducción de costes.

Durante la redacción del proyecto se han elaborado dos modelos, uno para el diseño del sistema envolvente y las instalaciones, y otro para el sistema estructural (Ilustración 1). Del modelo del sistema envolvente y de las instalaciones se obtienen las unidades de obra que darán lugar al presupuesto y al pliego de prescripciones técnicas, que deben ser complementados con las unidades de obra del sistema estructural.

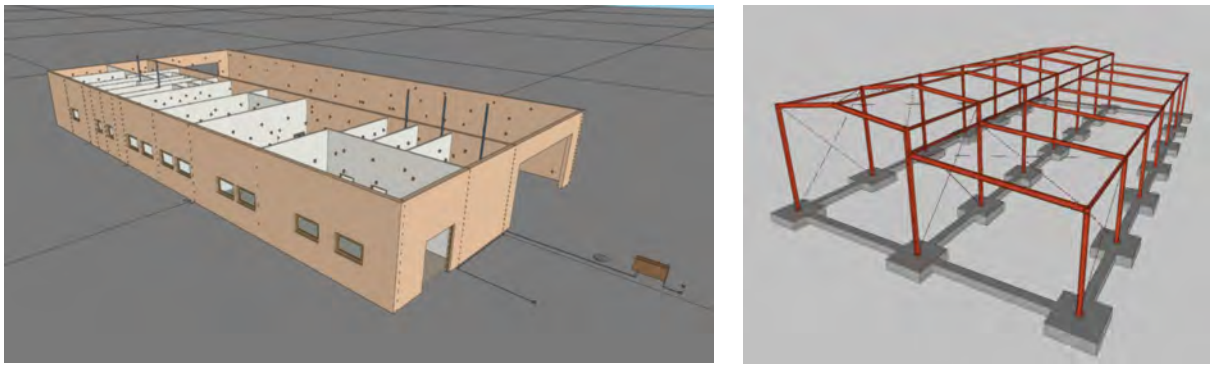


Ilustración 1. Modelos de la estructura y las instalaciones.

Las herramientas utilizadas en los modelos han sido CYPEMED para el sistema envolvente y las instalaciones, y CYPE3D para el diseño del sistema estructural. Para la elaboración del presupuesto y el pliego de prescripciones técnicas se ha utilizado Arquímedes, que es un software de la familia CYPE, lo que ha facilitado enormemente el flujo de información.

Adicionalmente se ha utilizado AutoCAD para el maquetado de los planos y el paquete Office para el de la memoria.

4. Resultados

El planteamiento de los trabajos y la utilización de herramientas profesionales han dado como resultado un proyecto de ejecución con un alto grado de definición en sus múltiples facetas, memoria, planos (Ilustración 2), pliego y presupuesto. Por lo que el proyecto no difiere prácticamente en nada de lo que podría ser un proyecto real.

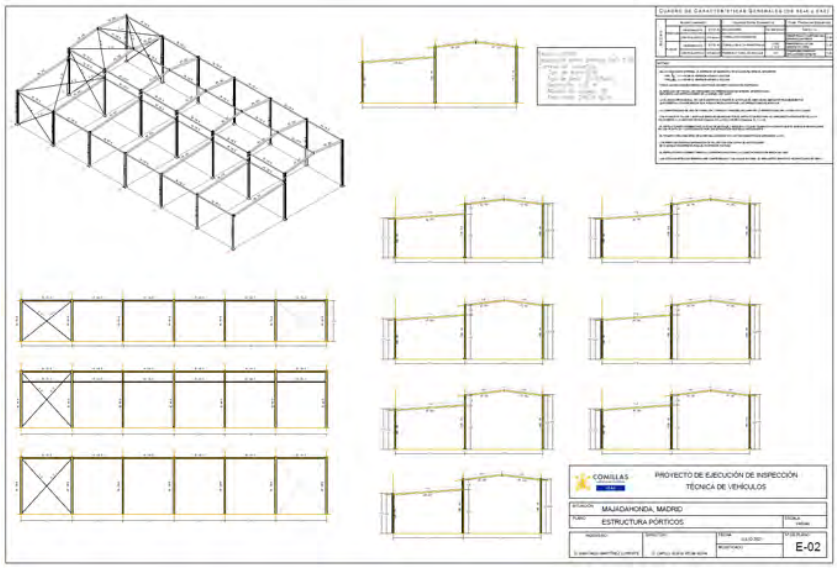


Ilustración 2. Plano de la estructura.

5. Conclusiones

La redacción del proyecto ha supuesto, desde el punto de vista académico, un enrome reto, que se ha visto reflejado en una gran cantidad de horas de trabajo necesarias para su desarrollo. Asimismo, ha sido muy gratificante el poner en práctica los conocimientos adquiridos en muchas de las asignaturas estudiadas durante el grado, y ver su aplicación al mundo real.

PROJECT SUMMARY

The present work is an elaboration of an Execution Project of a Vehicle Technical Inspection (VTI). The scope of the project includes the design of the structure and facilities necessary to ensure the proper functioning of the center. During the drafting, the structure of a real project has been followed as faithfully as possible.

Keywords: VTI, BIM, CYPE, Structure, Installations, Execution project.

1. Introduction

All vehicles that circulate on the national road network must periodically undergo a technical inspection in order to ensure that they meet minimum requirements from the point of view of safety and the environment (noise and pollution).

During the drafting of the project, the structure and foundation of the building, the health, plumbing and sanitation facilities, the grounding and electrical installation, and the air conditioning installation that will allow the immediate entry into service of the building have been designed.

The industrial warehouse is divided into two clearly differentiated areas, the first consists of an individual line for the inspection of standard vehicles weighing less than 3,500 kg, and the second will be used for the offices and work areas necessary in a center with these characteristics.

A complete project has been drafted, executable, by having all the necessary elements with memory, plans, specifications, and budget that would allow its construction. The only element that differentiates it from a real project is the selection of the site and geotechnical characteristics of the plot.

2. Project definition

The first of the project documents, the report, begins with an analysis of the state art in which the benefits provided by the technical inspection of vehicles are justified, both from a safety point of view and from an environmental point of view, through from this section we can link to the SDGs, Sustainable Development Goals, which are presented in a later section. Next, the agents involved in the project are identified, from its conception to the moment it is delivered to the client so that the operation phase of the installation begins.

Next, the previous information is presented, which is available at the beginning of the project, selection of the plot and geotechnical report, in our case fictitious, but which have served as a starting point for the future bases of the project, and which has allowed the wording to be identical to any real project.

Next, the features of the inspection line and the administrative area have been detailed, from which the architectural plans have been developed, it constitutes the starting point for the design of the structure and facilities.

Once the benefits of the project have been defined, a detailed description is made of the different work units that allow us to understand the magnitude and level of detail that has been reached in the definition of the project. It begins with the land preparation for the work, to later define the structural system of the industrial warehouse, executed with a metallic structure and welded joints, founded on isolated footings braced in one direction.

The surrounding system that generates the exterior facade of the building has been made with prefabricated concrete panels that allow a simple execution, at a very competitive price, with high quality finishes. The roof has been built with a sandwich-type sheet metal panel.

The facilities have been designed following the criteria of economy, simplicity and ease of maintenance. The plumbing and sanitation facilities provide service to the building's wet rooms, toilets and changing rooms, necessary to comply with the requirements set by the health regulations.

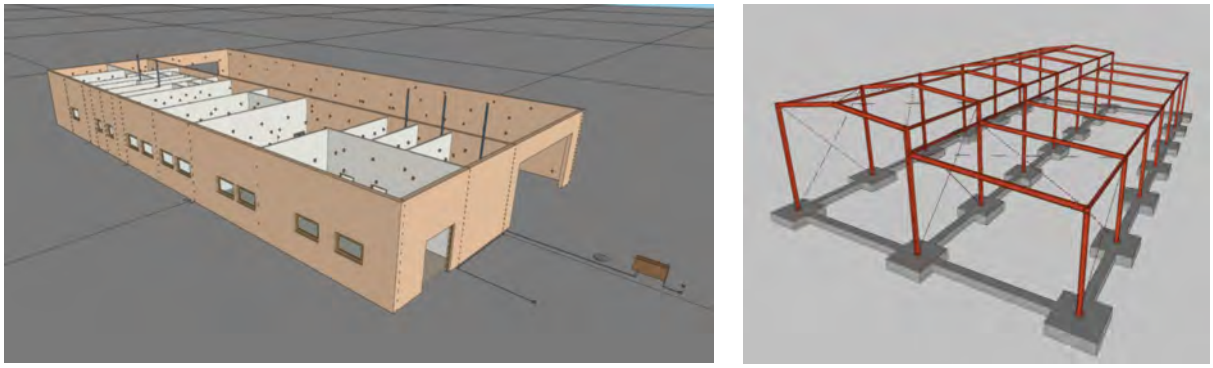
The electrical installation has been designed with a zoning criterion, having two sub electrical panel, one in the office area and the other in the workshop area. The electrical loads for the design have been obtained from the data of the equipment manufacturers. As a complement to the electrical installation, the emergency lighting network has been designed, in which an independent circuit has been arranged.

In the last chapter of the report, the budget summarized by chapters and the planning of the work have been presented, the second in Gantt format, and from which the duration of the tasks, the complete duration of the project and the critical path can be obtained.

3. Model/System/Tool Description

For the execution of the project, BIM (Building Information Modelling) type tools have been used allowing interaction between the different agents involved both in the drafting of the project and in its execution, enabling the flow of information. This discipline allows time to be reduced and errors to be avoided with the consequent reduction in costs.

During the drafting of the project, two models have been developed, one for the design of the surrounding system and the facilities, and another for the structural system (Illustrations 3). From the model of the surrounding system and the facilities, the work units that will give rise to the budget and the technical specifications are obtained, which must be complemented with the work units of the structural system.



Illustrations 3. Structural and Facilities models.

The tools used in the models have been CYPEMED for the surrounding system and facilities, and CYPE3D for the design of the structural system. Archimedes, a software from the CYPE family, has been used to prepare the budget and technical specifications, which has greatly facilitated the flow of information. Additionally, AutoCAD has been used for the layout of the plans and the Office package for the memory.

4. Results

The planning of the works and the use of professional tools have resulted in an execution project with a high degree of definition in its many facets, memory, draws (Illustration 4), specifications and budget. Therefore, the project does not differ, practically in no way, from what a real project could be.

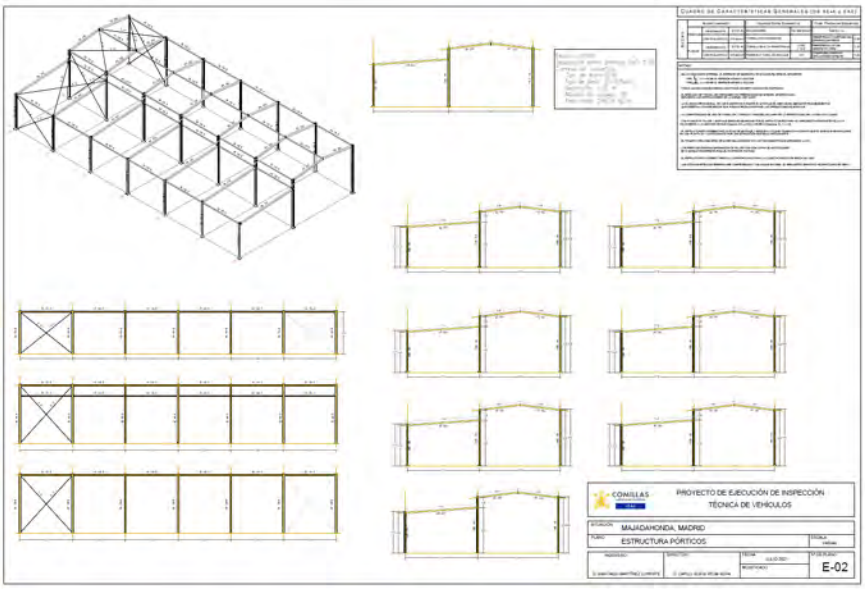


Illustration 4. Structural draws.

5. Conclusions

The drafting of the project has been, from an academic point of view, a huge challenge, which has been reflected in a great number of hours necessary for its development. Likewise, it has been very gratifying to put into practice the knowledge acquired in many of the subjects studied during the degree, and to see its application to the real world.

Agradecimientos

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi tutor, el profesor Dr. Carlos Jesús Vega Vera por su inestimable apoyo, paciencia y dedicación durante todo el proceso de la elaboración del presente trabajo.

Índice de la Memoria

Capítulo 1. Memoria ***10***

1.1 Memoria descriptiva 10

1.1.1 Introducción *10*

1.1.2 Estado de la cuestión y Estado del arte *11*

1.1.3 Agentes *17*

1.1.4 Objeto de la obra *18*

1.1.5 Información previa *18*

1.1.6 Descripción del proyecto *19*

1.1.7 Objetivos del proyecto *20*

1.1.8 ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible *21*

1.1.9 Prestaciones del edificio *23*

1.1.10 Prestaciones de la línea de inspección técnica de vehículos *24*

1.1.11 Arquitectura *30*

1.2 Memoria constructiva 39

1.2.1 Situación y Emplazamiento *39*

1.2.2 Acondicionamiento del terreno *40*

1.2.3 Sistema estructural *41*

1.2.4 Sistema envolvente *83*

1.2.5 Instalación de Fontanería y Saneamiento *88*

1.2.6 Instalación Eléctrica *110*

1.2.7 Instalación de Climatización *128*

1.3 Resumen Presupuesto 131

1.4 Plazo de ejecución 132

Capítulo 2. Planos ***133***

2.1 Situación y emplazamiento 134

2.2 Urbanización 136

2.3 Arquitectura 138

2.4 Alzados 140

2.5 Cotas 142

2.6 Carpintería y acabados 144

2.7 Cimentación 146
2.8 Estructura pórticos 148
2.9 Estructura uniones 150
2.10 Fontanería 152
2.11 Saneamiento 154
2.12 Electricidad 156
2.13 Climatización 158

Capítulo 3. Pliego y Prescripciones 160

3.1 Pliego de prescripciones técnicas 160

Capítulo 4. Presupuesto y estudio económico 161

4.1 Justificación de precios 161
4.2 Presupuesto y Mediciones 161

Capítulo 5. Bibliografía 162

Capítulo 6. Anexos de la memoria 164

6.1 Estudio geotécnico 165
6.2 Cálculo de la estructura y cimentación 167
6.3 Cálculo de la instalación de fontanería 169
6.4 Cálculo de la instalación de saneamiento 171
6.5 Cálculo de la instalación eléctrica 173

ANEXOS 175

Índice de figuras

Figura 1. Emisiones anuales de turismos diésel [1] 12
Figura 2. Emisiones anuales de turismos de gasolina [1] 13
Figura 3. Antigüedad de los vehículos implicados en accidentes con víctimas según el tipo de vehículo [1] 14
Figura 4. Cuidades y Comunidades Sostenibles. [2] 21
Figura 5. Acción por el Clima. [2] 22
Figura 6. Baños de acceso al publico 30
Figura 7. Sala de espera para clientes del centro 31
Figura 8. Recepción para clientes del centro 31
Figura 9. Despachos y oficinas 31
Figura 10. Sala para la formación de empleados 32
Figura 11. Sala de servidores 32
Figura 12. Sala destinada al descanso de los empleados 32
Figura 13. Baño y vestuario para los empleados 33
Figura 14 Almacén y taller 33
Figura 15. Almacén auxiliar 33
Figura 16. Vista completa del interior del edificio 34
Figura 17. Vista completa de la línea de inspección técnica de vehículos 34
Figura 18 Vista exterior con explicaciones del flujo de personas y vehículos 35
Figura 19 Vista frontal del pórtico de la estructura 36
Figura 20 Vista superior del exterior de las instalaciones 36
Figura 21. Vista frontal exterior del edificio 37
Figura 22. Vista lateral del edificio 37
Figura 23. Vista lateral del edificio 37
Figura 24. Vista trasera del edificio 38
Figura 25. Imagen satélite de la ubicación seleccionada. 39
Figura 26. Excavación de zanjas y pozos. Y ejecución solera. 40
Figura 27. Sondeo y caja de muestras. 42

Figura 28. Generación de zapatas y vigas. 43
Figura 29 Resultado final de las zapatas 43
Figura 30. Zapata terminada. 44
Figura 31. Vista frontal del pórtico de la estructura. 50
Figura 32. Zonas climáticas de invierno 52
Figura 33. Disposición de los huecos en la estructura 53
Figura 34. Extracto del código técnico de la edificación, Deformaciones [5] 55
Figura 35. Captura de pantalla de CYPE durante la realización de la estructura 55
Figura 36. Vista frontal de in perfil ZF-275 55
Figura 37. Esquema de los momentos en un pórtico simple para una carga distribuida P.. 57
Figura 38. Vista de la estructura en 3d 59
Figura 39. Vista de la estructura con las cruces de San Andrés. 60
Figura 40. Vista frontal perfil 61
Figura 41. Momentos debidos a cargas laterales y momento de extremo 62
Figura 42. Captura de pantalla del código técnico de la edificación, Acero 62
Figura 43. Vista de las especificaciones del pilar 63
Figura 44. Vista de las especificaciones de la viga 63
Figura 45. Vista de las especificaciones de la viga 64
Figura 46. Esquema de zonas de pandeo en función de la ley de momentos 65
Figura 47. Coeficiente C_1 Pandeo lateral 65
Figura 48. Menú de cálculo de la estructura 66
Figura 49 Comprobación de la elección de viga 66
Figura 50. Axil en la peor hipótesis viga. 67
Figura 51. Cortante “z” en la peor hipótesis viga. 67
Figura 52. Momento “y” en la peor hipótesis viga. 68
Figura 53. Hipótesis pésima 68
Figura 54. Axil en la peor Hipótesis pilar. 69
Figura 55. Cortante “z” en la peor hipótesis pilar. 69
Figura 56. Momento “y” en la peor hipótesis pilar. 70
Figura 57. Vista de todas las uniones 79

Figura 58. Menú del dimensionamiento de las uniones 80
Figura 59. Ejemplo de unión terminada 81
Figura 60. Uniones soldadas con placas de refuerzo 81
Figura 61. Esquema para la explicación de las placas de refuerzo 82
Figura 62. Detalle encuentro de la cubierta con el panel lateral 83
Figura 63. Detalle de sección del forjado sanitario. 84
Figura 64. Detalle del mura de carga del forjado sanitario. 84
Figura 65. Detalle de acabado exterior del panel prefabricado. 84
Figura 66. Detalle acabado paramentos verticales. 85
Figura 67. Detalle de paramentos horizontales, pavimento laminado. 86
Figura 68. Detalle de acabado de la capa de aislamiento del suelo. 86
Figura 69. Detalle de la estructura y acabado del falso techo. 87
Figura 70. Detalle del aislamiento térmico de los paneles del techo. 87
Figura 71. Acceso menú de suministro de agua (HS4) 88
Figura 72. Toma de agua de la acometida de la red, Preinstalación de contadores y Llave de abonado. 89
Figura 73. Acceso al menú de Producción de A.C.S. 89
Figura 74 Acceso al menú de elementos del cuarto húmedo 90
Figura 75. Esquema de fontanería de los aseos para acceso al público 90
Figura 76. Vista de la instalación de fontanería 91
Figura 77. Apuntes Mecánica de fluidos ICAI 93
Figura 78. Factor de fricción, formula CYPE MEP 93
Figura 79. Pérdidas de carga, formula CYPE MEP 93
Figura 80. Formulación de montanes e instalación interior 95
Figura 81. Perdidas de carga secundaria, Apuntes Mecánica de fluidos ICAI 95
Figura 82. Esquema de alturas de los puntos de consumo en un cuarto húmedo 96
Figura 83. Menú de elementos para la evacuación de aguas 99
Figura 84. Esquema del diseño de los baños 100
Figura 85. Esquema del diseño de la salida de aguas sucias 100
Figura 86. Muestra de elementos don desagüe y sus alturas de referencia 101

Figura 87. Cálculo del caudal total en aguas residuales, CYPE MEP..... 104
Figura 88. Cálculo de caudal de aguas residuales, CYPE MEP..... 104
Figura 89. Formula de Manning para la verificación de diámetros en tuberías horizontales, CYPE MEP..... 104
Figura 90. Formula de Dawson - Hunter para la verificación de diámetros en tuberías verticales, CYPE MEP 105
Figura 91. Captura de pantalla de la información del colector entre 11 y 12, CYPE MEP 106
Figura 92. Menú de opciones para los enlaces de la instalación, CYPE MEP..... 110
Figura 93. Capturas de pantalla del cuadro y sub-cuadro de la instalación eléctrica, CYPE MEP..... 110
Figura 94. Colocación enchufes, interruptores, tomas de luz en instalación eléctrica en oficina, CYPE MEP..... 111
Figura 95. Edición de toma de tensión Maquinaria 3: Detector de holguras, CYPE MEP112
Figura 96. Detector de Holguras DHL Classic, Ryme [9] 112
Figura 97. Línea de inspección Monobloc (frenómetro y banco de suspensión), Ryme [9] 112
Figura 98. Toma Puerta entrada de garaje, CYPE MEP 113
Figura 99. Motor de garaje monofásico ejemplo, Automatismos MPG [10]..... 113
Figura 100. Equipo de extracción de humos portátil,TCS [11]..... 114
Figura 101. Analizador de gases y opacímetro,Ryme [9] 114
Figura 102 Formulas de intensidad de servicio 118
Figura 103 Comprobación de la temperatura en servicio..... 119
Figura 104. Sección de los conductores. Caída de tensión, REBT [12]..... 120
Figura 105. Fórmulas para cálculos de caída de tensión, REBT [11] 121
Figura 106. Resistividad del material, REBT [11] 121
Figura 107 Cálculo de la corriente de cortocircuito máxima y mínima, REBT [11] 122
Figura 108 Formula de la impedancia total en cortocircuito, REBT [11]..... 123
Figura 109 Formulas para el cálculo de la resistencia y la reactancia, REBT [11]..... 123
Figura 110. Instalación eléctrica..... 126

Figura 111. Instalación luces de emergencia. 126
Figura 112. Instalación de la toma de tierra. 127
Figura 113. Conducción de la toma de tierra enterrada. 127
Figura 114. Mapa Zonas Climáticas. 128
Figura 115. Elección de Split mural 130

Índice de tablas

Tabla 1. Impacto de la inspección técnica de vehículos en la seguridad vial [1] 15
Tabla 2. Revisiones específicas de una línea de inspección de vehículos 24
Tabla 3 Equipos obligatorios para efectuar una inspección técnica según el tipo de Vehículo [3] 28
Tabla 4. Cuantía mínima geométrica EHE [5]. 49
Tabla 5. Valores característicos de las sobrecargas de uso [4] 51
Tabla 6. Definición de la zona de operación 51
Tabla 7. Sobrecarga de nieve en un terreno Horizontal [4] 52
Tabla 8. Datos del emplazamiento, Exposición al viento y descripción de la cubierta 53
Tabla 9. Valores de los huecos en la fachada. 54
Tabla 10. Datos generales de la obra. 54
Tabla 11. Edición de las correas de la cubierta. 56
Tabla 12. Opciones para la exportación a CYPE 3D. 58
Tabla 13. Selección de la norma. 58
Tabla 14. Categorías de uso 59
Tabla 15. Descripción de los perfiles 61
Tabla 16. Caudales instantáneos mínimos según el tipo de aparato [6], tabla 2.1 DB HS4 92
Tabla 17. Valores para K en las pérdidas de carga secundarias, Apuntes ICAI 96
Tabla 18. Diámetros mínimos de derivación para los distintos aparatos [6] 97
Tabla 19. Diámetros mínimos de las distintas alimentaciones [6] 97
Tabla 20. Resultado cálculo hidráulico de la acometida 97
Tabla 21. Resultado cálculo hidráulico del tubo de alimentación 98
Tabla 22. Resultado cálculo hidráulico de las instalaciones particulares 98
Tabla 23. Diámetros mínimos de aparatos sanitarios según el tipo de uso [7] 101
Tabla 24. Número de UDs en función de pendientes de los colectores y el diámetro [7]. 102
Tabla 25. Número de UDs en función de pendientes de los colectores y el diámetro para mayores ramales [7] 102
Tabla 26.Máximo número de UDs, para una altura de bajante determinada 103

Tabla 27. Coeficientes de Manning n 105
Tabla 28. Tablas de variación de caudales y velocidades de Thormann y Franke [8] 106
Tabla 29. Resultados dimensionamiento de la red pequeña de evacuación, CYPE MEP. 108
Tabla 30. Resultados dimensionamiento de la bajante primaria, CYPE MEP 109
Tabla 31. Resultados dimensionamiento de los colectores, CYPE MEP 109
Tabla 32. Resultados dimensionamiento de las arquetas, CYPE MEP 109
Tabla 33. características Motores de garaje, Automatismos MPG [10] 113
Tabla 34. Potencia prevista en la instalación eléctrica, CYPE MEP 115
Tabla 35 Coeficientes de simultaneidad de circuitos eléctricos, CYPE MEP [11] 116
Tabla 36. Derivaciones individuales, CYPE MEP 116
Tabla 37. Equipos de climatización y A.C.S. conectados a la instalación eléctrica, CYPE MEP 117
Tabla 38. Temperaturas máximas en grados para aislamiento de conductores, REBT [11] 118
Tabla 39. Distribuciones de potencia en la instalación. 124
Tabla 40. Resultados del dimensionamiento de la instalación, CYPE MEP 125

Capítulo 1. MEMORIA

1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.1 INTRODUCCIÓN

Este trabajo consiste en la realización de un Proyecto de Ejecución de una Inspección Técnica de Vehículos (ITV). A esta inspección deben someterse todos los vehículos que circulan por las carreteras y se tienen que llevar a cabo con regularidad, según lo indica la norma de circulación, para que los vehículos sean acreditados como aptos para su uso. Durante la inspección, deben pasar revisiones técnicas que garanticen el óptimo estado del vehículo, así como verificar el cumplimento de los requisitos técnicos de seguridad. También se realizan distintas pruebas para medir el impacto medioambiental que tiene el vehículo cuando circula.

Durante la realización del proyecto se diseñará y calculará la estructura y cimentación, la instalación de fontanería y saneamiento, las distintas instalaciones eléctricas para el funcionamiento de un centro como el de este proyecto y la instalación de climatización para la zona de oficinas.

El planteamiento de la nave industrial es el de dividir la misma en dos zonas distintas. La primera, consistirá en una línea individual para la inspección de los vehículos estándar de menos de 3500 kg. La segunda, se destinará a las oficinas y zonas de trabajo necesarias en un centro de estas características.

Este trabajo seguirá de la manera más fiel posible la estructura habitual de un proyecto de ejecución de una obra. Se va a suponer que se ha solicitado a una oficina de obras la realización del proyecto, siendo el alumno el responsable del diseño y construcción de un centro de inspección técnica de vehículos.

Es por ello por lo que se organiza de la siguiente manera:

I. Memorias (Descriptiva y constructiva)
II. Planos
III. Pliegos y prescripciones
IV. Presupuesto
V. Bibliografía
VI. Anexos de las memorias

1.1.2 ESTADO DE LA CUESTIÓN Y ESTADO DEL ARTE

En este apartado se va a poner en valor la labor que se lleva a cabo en los centros de inspecciones técnicas de vehículos. Además, se va a presentar el proyecto solicitado por el cliente ficticio para la construcción de este tipo de edificio, así como proyectos similares.

1.1.2.1 Información relativa al impacto de las inspecciones técnicas de vehículos

Actualmente existe una gran preocupación por el cambio climático tanto, por parte de los gobiernos como a nivel particular. En los últimos años se han detectado un gran aumento de las emisiones de gases y con ello de contaminantes en la atmosfera. La mayor fuente de contaminación son los vehículos y esto se debe al gran número que circulan en todo el mundo. Todo ello ha llevado a un cambio en el paradigma de la propulsión en los vehículos que usamos a diario. Los motores de combustión emiten grandes cantidades de gases que contienen contaminantes, como CO_2 en los motores de gasolina o NO_X en los vehículos diésel. Numerosos estudios han demostrado que a largo plazo el modelo de movilidad actual es incompatible con la progresiva descontaminación de la atmosfera que se quiere lograr.

La solución que se está adoptando poco a poco en todo el mundo es la de buscar fuentes de energía alternativas para la movilidad de las personas, que no emitan gases contaminantes. A día de hoy la solución más prometedora es el vehículo eléctrico.

Mientras se da este cambio, los vehículos de combustión tienen que seguir unas normativas reguladoras de emisiones y contaminantes. Estas normativas son impuestas por los Estados y se tienen que cumplir antes de homologar un vehículo.

En los centros de inspección técnica de vehículos (ITV) se revisa de manera periódica, en función de la regulación de circulación, que los vehículos siguen cumpliendo con la normativa de emisiones con las que fueron homologados en su día. Esto ayuda a controlar que los niveles de contaminantes expulsados a la atmosfera por los vehículos sean los permitidos con el paso del tiempo y si fuese necesario, se retiraría de la circulación. Cada año que pasa, estas normativas son más estrictas, con el fin de terminar algún día con la contaminación.

En la Figura 1 y Figura 2 se muestran las emisiones anuales de vehículos diésel y gasolina de tipo turismo. Como puede verse, los rechazos de vehículos por parte de los centros de ITV son considerables y tienen un impacto directo en la cantidad de contaminantes emitidos a la atmosfera.

Turismos diésel
EMISIONES ANUALES adicionales debidas a los vehículos rechazados en inspección:

	EURO 4 (g/km)	EURO 1 (rechazado; g/km)	Incremento (g/km)	Incremento por rechazos (t)	% sobre total emisiones
CO	0,5	2,72	2,22	13.788,81	14,62
HC+NOx	0,3	0,97	0,67	4.161,49	7,35
NOx	0,25	0,82	0,57	3.540,37	7,51
PM	0,025	0,14	0,115	714,28	15,15

Entre los vehículos diésel, los rechazados en inspección suponen un 3,29% del parque de este tipo de vehículos, siendo responsables de, al menos, el 7,5% de los NOx y del 15% de las PM emitidas por este tipo de vehículo.

Figura 1. Emisiones anuales de turismos diésel [1]

Turismos gasolina
EMISIONES ANUALES adicionales debidas a los vehículos rechazados en inspección:

	EURO 4 (g/km)	EURO 1 (rechazado; g/km)	Incremento (g/km)	Incremento por rechazos (t)	% sobre total emisiones
CO	1	2,72	1,72	2.293,31	2,23
HC	0,1	0,15	0,05	66,67	0,65
HC+NOx		0,97			
NOx	0,08	0,82	0,74	986,66	11,98
PM					

Entre los vehículos de Gasolina, los vehículos rechazados en inspección suponen un 1,29% del parque de este tipo de vehículos, pero son responsables del 12% de los NOx emitidos por este tipo de vehículos. En cualquier caso estas emisiones son del orden de 3,5 veces inferiores a los NOx emitidos por los Diésel.

En los dos casos se pone de manifiesto que un pequeño porcentaje del parque, que circula con los sistemas de control de emisiones de gases contaminantes, es responsable de un porcentaje muy significativo de las emisiones. Tomando como referencia alguno de los estudios referenciados en los apartados anteriores, se puede estimar el impacto sobre la salud de los ciudadanos que supone retirar de la circulación (hasta su reparación), los vehículos rechazados en la inspección ITV por motivos medioambientales. Por ejemplo tomando como referencia el estudio de Díaz ("Muertes anuales prematuras debido a partículas (PM)"), las **víctimas prematuras** por exposición a este contaminante atmosférico (PM), pueden evaluarse en al menos **406**, con un coste económico de **485 M€** (Coste humano -víctima mortal- según BASMA 2006 actualizado a 2016 IPC).

Figura 2. Emisiones anuales de turismos de gasolina [1]

Además de revisarse lo previamente mencionado, también se revisan en los centros ITV la seguridad pasiva y activa para garantizar el correcto funcionamiento en caso de necesitarse. De nuevo, la manera más eficaz de verificar la seguridad de los vehículos con el paso del tiempo son las inspecciones regulares que tienen lugar en las ITV. Por ello, para que un vehículo pueda circular es obligatorio que tenga pasada la inspección.

El paso de los años es un factor clave en el número de accidentes; cuantos más años tiene el vehículo hay más probabilidad de tener un accidente con víctimas mortales (Figura 3). Revisar periódicamente el vehículo en los centros de ITV permite al usuario, que en caso de detectarse algún elemento defectuoso o desgastado se pueda arreglar a tiempo antes de que suceda algún percance.

A continuación se muestra una gráfica en la que se observa el efecto de la antigüedad en vehículos implicados en accidentes con víctimas mortales según el tipo de vehículo.

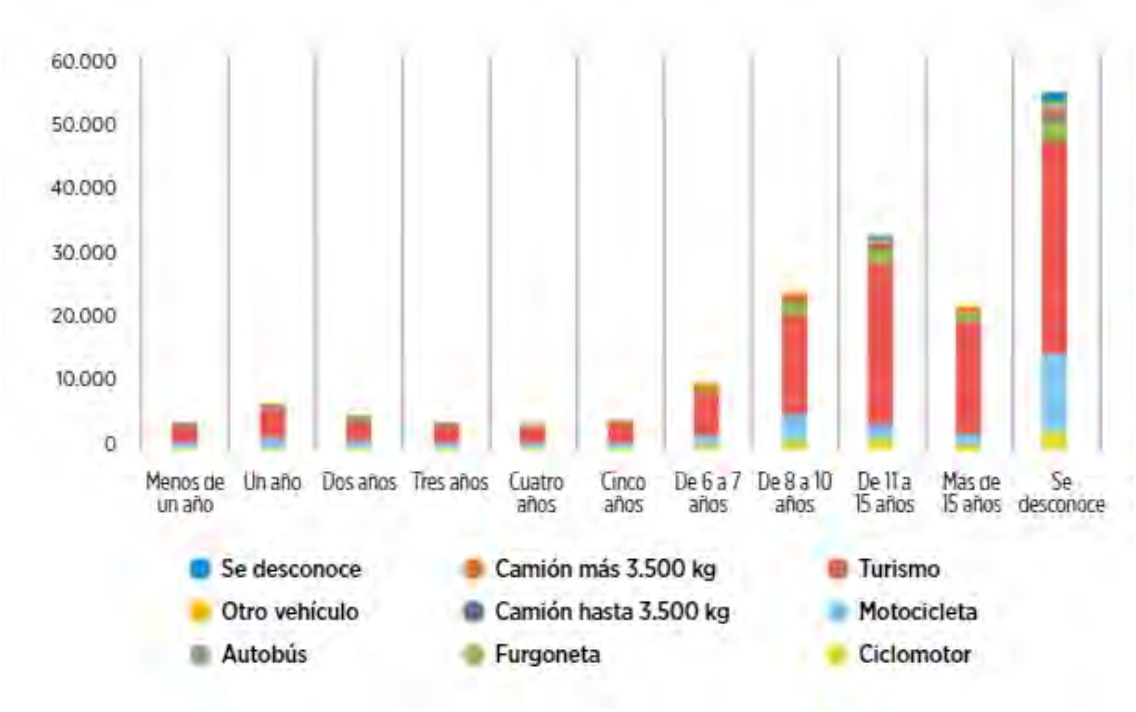


Figura 3. Antigüedad de los vehículos implicados en accidentes con víctimas según el tipo de vehículo [1]

En la Tabla 1 se muestra el impacto de la inspección técnica de vehículos en la seguridad vial. Con estos datos se llega rápidamente a la conclusión de que las ITV tienen un papel fundamental y determinante a la hora de reducir la tasa de accidentes.

Tabla 1. Impacto de la inspección técnica de vehículos en la seguridad vial [1]

	NI	TR (%)	AV	VM/AV	H/AV	AE	HE	ME	COSTE
TURISMOS	13.012.162	17,59	113.558	6,64	634,26	11.985	7.602	80	202,53
VTML	3.374.714	23,44	15.124	5,82	406,11	2.127	864	12	27,00
MOTOCICLETAS Y CICLOMOTORES	969.867	17,11	35.168	11,29	1007,45	3.610	3.637	41	100,11
TOTAL	**17.356.743**		**163.850**			**11.337**	**10.789**	**133**	**329,64**

Siendo para cada tipo de vehículo:

- **NI:** Número de inspecciones realizadas. (Fuente: MINCOTUR)
- **TR (%):** Tasa de Rechazo en %.
- **AV:** Accidentes con Víctimas (Fuente: DGT)
- **VM/AV:** Víctimas Mortales por cada 1.000 Accidentes con Víctimas. (Fuente: DGT)
- **H/AV:** Heridos por cada 1.000 Accidentes con Víctimas. (Fuente: DGT)
- **AE:** Accidentes Evitados por la ITV.
- **HE:** Heridos Hospitalizados Evitados por la ITV.
- **ME:** Muertos Evitados por la ITV.
- **COSTE:** Valoración económica de los accidentes evitados en millones de € (Fuente: Informe BASMA 2006, FITSA, actualizado a 2016 según IPC). Se estiman los costes humanos unitarios en unos **1.194.519 euros en el caso de una víctima mortal y unos 14.138 euros en el caso de un herido.**

Solo este tipo de centros cuentan con las herramientas, conocimientos y medios para llevar a cabo las inspecciones y están regulados para garantizar el servicio a los clientes. El aumento de los vehículos matriculados a diario ha originado que el número de centros de este tipo también hayan aumentado proporcionalmente para satisfacer la demanda de estos servicios obligatorios.

1.1.2.2 Solución propuesta y alternativas similares

Para la construcción de un edificio de estas características se puede optar por dos soluciones. La primera es diseñar la estructura en hormigón y la segunda es usar una estructura metálica. Las principales ventajas que presenta la primera solución son: fácil adaptación, resistencia al fuego, durabilidad y mantenimiento mínimo, entre otras. Las ventajas de la estructura metálica son: uso del acero (sostenible y reciclable), alta resistencia, capacidad de adaptación y durabilidad.

La mayor desventaja del hormigón es su peso, volumen y precio. Se ha elegido utilizar el acero en la estructura para reducir costes, así como por su mayor disponibilidad, aunque en la actual situación de pandemia el coste del acero se ha disparado; entendemos que cuando se ejecute la obra la situación se habrá normalizado. Además, construir la estructura de acero permite simplificar la obra dado que se pueden llevar las vigas prefabricadas, cortadas y terminadas a la obra y soldar *in situ*.

Las distintas instalaciones se harán de la manera habitual en una nave industrial de estas características. En cuanto a la climatización se va a simplificar empleando equipos individuales en las zonas de las oficinas que lo necesiten, en vez de montar una instalación general para el edificio entero. De esta manera se reducirán, tanto el coste de los equipos, como su posterior mantenimiento.

1.1.3 AGENTES

Promotor de la obra: Escuela de Ingeniería, ICAI (*Instituto Católico de Artes e Industrias*).

Ingeniero: Estudiante de cuarto curso de Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales, Santiago Martinez Lorente.

Director de la obra: Estudiante de cuarto curso de Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales, Santiago Martinez Lorente.

Director de ejecución de la obra: Se designará una vez sea aprobada la realización del proyecto.

Otros técnicos: Los que sean aportados por la constructora a la que se adjudique el proyecto.

Seguridad y Salud:

- Autor del estudio: Estudiante de cuarto curso de Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales, Santiago Martinez Lorente.

Otros agentes:

- Adjudicatario de la obra: Será designado por el órgano responsable de la contratación.

1.1.4 OBJETO DE LA OBRA

Un cliente ficticio ha solicitado los servicios de la oficina de obra para encargar un proyecto.

El proyecto que nos ocupa tiene como objetivo el diseño y cálculo de un edificio para la realización de inspecciones técnicas de vehículos de menos de 3500 kg. El proyecto es de nueva obra, partiendo de un solar en una zona preparada con acceso a la red eléctrica, acceso a la red de agua, y al alcantarillado de la comunidad en la que se sitúa.

1.1.5 INFORMACIÓN PREVIA

1.1.5.1 Antecedentes y condiciones de partida

Se ha recibido el encargo de diseñar y calcular un edificio para su utilización como centro de inspección técnica de vehículos. Además, se han de realizar las distintas instalaciones para el uso de este.

Las condiciones de partida iniciales son el emplazamiento. El cliente escogerá un terreno para la instalación; el terreno elegido tendrá acceso tanto a la red eléctrica como a la red de agua y alcantarillado, y acceso a la vía pública.

1.1.5.2 Emplazamiento y coordenadas

El edificio se situará en la ubicación elegida por el cliente: Calle de la Goleta ubicado en Majadahonda. Madrid. España.

Las coordenadas aproximadas del emplazamiento escogido son: 40°29'26.0"N 3°54'08.3"W

1.1.6 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1.6.1 Necesidades que satisfacer

Tras la realización de la obra, las instalaciones construidas deben ser capaces de operar como centro de ITV regulado y preparado para su apertura inmediata. La línea de inspección debe tener capacidad para cuatro vehículos simultáneamente, así como un aparcamiento para la espera de los clientes.

Adicionalmente, el edificio debe tener además de la línea de inspección, una zona destinada a las oficinas para realizar las tareas administrativas propias de este tipo de centro. Así mismo debe tener un aula para la formación continuada de los empleados, unos vestuarios y zona de almacén y taller.

1.1.6.2 Justificación de la solución adoptada

La solución adoptada para satisfacer las necesidades del cliente son las siguientes: diseñar una nave industrial dividida en dos zonas. La primera de las zonas será la que se emplee en la línea de inspección. La segunda zona se dividirá, a su vez, en dos partes: una dedicada a las tareas de cara al público y otra dedicada a las labores habituales del centro por parte de los empleados. La línea de inspección se dividirá en cuatro etapas que permitirá que se revisen de manera simultánea cuatro vehículos.

Las zonas exteriores tendrán un aparcamiento exclusivo para los empleados y otro para los clientes del centro.

1.1.7 OBJETIVOS DEL PROYECTO

Este trabajo tiene como principal objetivo la realización de un proyecto de Ejecución de una Instalación para la Inspección Técnica de Vehículos. Para el correcto desarrollo de un proyecto de esta magnitud se van a suponer distintos objetivos que en su conjunto lo definan. La consecución de estos, definirán el éxito del proyecto, así como su trayectoria. Solo a través de la correcta realización y cumplimiento de los objetivos se podrá valorar el alcance del trabajo.

Objetivos del proyecto:

1. Diseño de la línea de centro de ITV. Se diseñará la distribución de las tareas a lo largo de la línea de inspección y se valorará el flujo de trabajo durante las inspecciones.
2. Diseño de la distribución de unas oficinas destinadas a dar servicio administrativo a una línea de inspección de vehículos.
3. Diseño de las zonas exteriores del centro teniendo en cuenta el flujo de vehículos durante su funcionamiento.
4. Diseño y cálculo de la estructura metálica del edificio, así como la elección de la cubierta.
5. Diseño y comprobación de la instalación eléctrica necesaria para el funcionamiento de una ITV.
6. Diseño y comprobación de la instalación de agua limpia (fontanería) necesarias en unas oficinas de un centro de ITV
7. Diseño y comprobación de la instalación de aguas sucias (saneamiento) necesarias para la evacuación de aguas en el edificio.
8. Diseño y comprobación de la instalación de climatización de la zona de oficinas.
9. Representar de manera fiel a la realidad el proyecto a través de Memorias, Planos, Pliegos y Presupuestos.
10. Lograr un proyecto de calidad que sea capaz de realizarse. Conseguir un presupuesto económico y realista.

Los diez objetivos mencionados se pueden resumir en el diseño y cálculo de unas instalaciones de ITV que sean operativas y fiables.

1.1.8 ODS: OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Los objetivos de desarrollo sostenible son una serie de objetivos que adoptan los líderes mundiales para los próximos años cuyas finalidades son: proteger el planeta, erradicar la pobreza, agua limpia y saneamiento, energía asequible y no contaminante, cuidades y comunidades sostenibles, acción por el clima, salud y bien estar, infraestructuras resilientes, industrialización sostenible, innovación y muchos más.

Este proyecto se puede alinear con los siguientes objetivos: ciudades y comunidades sostenibles, acción por el clima.

1.1.8.1 Ciudades y comunidades sostenibles



Figura 4. Cuidades y Comunidades Sostenibles. [2]

"El objetivo 11 consiste en lograr que las cuidades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles"

Este objetivo se puede alinear con el proyecto con del control de las emisiones de los vehículos y verificación de los sistemas de seguridad. A través de los centros de inspecciones técnicas de vehículos se controlan dos aspectos fundamentales que repercuten directamente en la seguridad de las vías. Así pues, se consiguen cuidades más seguras.

Otra característica de este proyecto que se puede incluir en este objetivo sería la instalación de salubridad. Esta instalación conecta las aguas residuales (aguas sucias) de la instalación con la red de alcantarillado de la población en la que se sitúe. Esto permite que estas aguas se dirijan hacia estaciones de depuración de aguas residuales (EDAR).

1.1.8.2 Acción por el clima



Figura 5. Acción por el Clima. [2]

"Objetivo 13: adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos"

El proyecto contribuye a la acción contra el clima vigilando el cumplimiento de las distintas normativas de emisiones de los vehículos. En los últimos años han salido a la luz un gran número de casos de compañías del sector automovilístico que han falseado las pruebas de emisiones de contaminantes. La mejor manera que hay para evitar que se repitan este tipo de incidentes, son las ITV, claves para la verificación de sistemas de control de emisiones en los vehículos.

Otra característica de este edificio que se alinea con la acción por el clima son los equipos de climatización. Las oficinas cuentan con equipos de última generación; se ha optado por poner equipos individuales en las zonas que lo necesiten en vez de un equipo grande que abastezca a todo el edificio con el fin de reducir el consumo de energía.

1.1.9 PRESTACIONES DEL EDIFICIO

El edificio contará con una sola planta baja con las siguientes características:

- Acceso desde el exterior por dos zonas distintas.
- Aseos de acceso exclusivo para los clientes del centro.
- Sala de espera para clientes del centro.
- Zona de oficinas.
- Aula de formación para empleados.
- Cuarto de servidores.
- Cuadro general eléctrico del edificio en el exterior.
- Cuadro eléctrico para el servicio de la maquinaria.
- Sala de estar para empleados.
- Vestuarios y baños para empleados.
- Almacén y taller.
- Almacén auxiliar y cuarto multiusos.

El edificio tendrá las siguientes instalaciones:

- Fontanería (ACS) y saneamiento.
- Electricidad y preparación para iluminación.
- Luces de emergencia.
- Instalación de equipos de climatización individuales para cada zona que lo necesite.
- Toma a tierra de la estructura.

1.1.10 PRESTACIONES DE LA LÍNEA DE INSPECCIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS

Para la realización de la inspección técnica de un vehículo se tienen que revisar:

- La documentación del vehículo.
- El acondicionamiento exterior, Carrocería y Chasis.
- Acondicionamiento del interior.
- Alumbrado y Señalización.
- Emisiones y Contaminantes.
- Frenos.
- Dirección.
- Ejes, Ruedas, Neumáticos, Suspensión.
- Motor y Transmisión.
- Accesorios y Modificaciones.

Estos pasos se distribuirán en 4 secciones distintas de la línea de inspección. A continuación, se detallará las revisiones especificas en cada paso (Tabla 2):

Tabla 2. Revisiones específicas de una línea de inspección de vehículos

Identificación (Inspecciones visuales)	• Documentación • Número de Bastidor • Placas de matrícula
Acondicionamiento exterior, carrocería y chasis. (Inspecciones visuales)	• Anti-empotramiento delantero • Carrocería y chasis. • Dispositivos de acoplamiento • Guardabarros y dispositivos anti-proyección • Limpia y lava parabrisas • Protecciones laterales Protección trasera • Puertas y peldaños • Retrovisores • Señales en los vehículos

	• Soporte exterior de la rueda de repuesto • Vidrios de seguridad • Elementos exclusivos de vehículos M2 y M3
Acondicionamiento interior (Inspecciones visuales)	• Asientos y sus anclajes • Cinturones de seguridad y sus anclajes • Dispositivo de retención para niños. • Antihielo y antivaho • Antirrobo y alarma • Campo de visión directa • Dispositivos de retención de la carga • Indicador de velocidad y cuentakilómetros • Salientes interiores • Elementos exclusivos de vehículos M2 y M3
Alumbrado y señalización (Inspecciones visuales)	• Luces de cruce y carretera • Luz de marcha atrás • Luces indicadoras de dirección • Señal de emergencia • Luces de frenado • Luz de placa de matrícula trasera • Luces de posición • Luces antiniebla • Luz de gálibo • Catadióptricos • Alumbrado interior • Avisador acústico

	• Luz de estacionamiento • Señalización de apertura de puertas • Señalización luminosa específica • Luces de circulación diurna
Emisiones contaminantes (Inspecciones visuales, lector ODB, equipo detector emisiones, utilización de interfaz electrónica)	• Ruido (se usa equipo de inspección) • Vehículos con motor de encendido por chispa (motor en marcha) • Vehículos con motor de encendido por compresión (motor en marcha)
Frenos (inspección mecanizada, necesidad de un frenómetro, e inspección visual)	• Freno de servicio • Freno secundario (de socorro) • Freno de estacionamiento4 • Freno de inercia • Dispositivo antibloqueo • Dispositivo de desaceleración • Pedal del dispositivo de frenado • Bomba de vacío o compresor y depósitos • Indicador de baja presión • Válvula de regulación del freno de mano • Válvulas de frenado • Acumulador o depósito de presión • Acoplamiento de los frenos de remolque • Servofreno. Cilindro de mando (sistemas hidráulicos) • Tubos rígidos

	• Tubos flexibles • Forros • Tambores y discos • Cables, varillas, palancas, conexiones • Cilindros del sistema de frenado • Válvula sensora de carga • Ajustadores de tensión automáticos
Dirección. (inspección visual)	• Desviación de ruedas (alineador) • Volante y columna de dirección (foso o elevador) • Caja de dirección • Timonería y rótulas • Servodirección
Ejes, Ruedas, Neumáticos, Suspensión (inspección visual)	• Ejes (detector de holgura) • Ruedas • Neumáticos • Suspensión
Motor y Transmisión	• Estado general del motor (foso o elevador) • Sistema de alimentación (foso o elevador) • Sistema de escape (foso o elevador) • Transmisión (foso o elevador y detector de holguras) • Vehículos que utilizan gas como carburante

Otros (inspección visual)	• Transporte de mercancías peligrosas • Transporte de mercancías perecederas • Transporte escolar y de menores • Tacógrafo • Limitación de velocidad • Reformas no autorizadas

En la Tabla 3 se presentan equipos necesarios para un centro de ITV y sus requisitos mínimos:

Tabla 3 Equipos obligatorios para efectuar una inspección técnica según el tipo de Vehículo [3]

Equipo obligatorio para efectuar una inspección técnica

Vehículos	Masa máxima	Categoría	G = Gasolina D = Motor diésel (encendido por compresión)	Equipo obligatorio para cada punto enumerado en la sección I														
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Motocicletas.		L1e	G	X								X	X		X	X	X		
		L3e,L4e	G	X								X	X		X	X	X		
		L3e,L4e	D	X								X		X	X	X	X		
		L2e	G	X	X							X	X		X	X	X		
		L2e	D	X	X							X		X	X	X	X		
		L5e	G	X	X							X	X		X	X	X		
		L5e	D	X	X							X		X	X	X	X		
		L6e	G	X	X							X	X		X	X	X		
		L6e	D	X	X							X		X	X	X	X		
		L7e	G	X	X							X	X		X	X	X		
		L7e	D	X	X							X		X	X	X	X		
2. Vehículos para el transporte de personas.	Hasta 3 500 kg	M1,M2	G	X	X		X					X	X		X	X	X	X	X
	Hasta 3 500 kg	M1,M2	D	X	X		X					X		X	X	X	X		X
	> 3 500 kg	M2,M3	G	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
	> 3 500 kg	M2,M3	D	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X		X
3. Vehículos para el transporte de mercancías.	Hasta 3 500 kg	N1	G	X	X		X					X	X		X	X	X	X	
	Hasta 3 500 kg	N1	D	X	X		X					X		X	X	X	X		
	> 3 500 kg	N2,N3	G	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
	> 3 500 kg	N2,N3	D	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X		
4. Vehículos especiales derivados de una categoría N de vehículo, T5.	Hasta 3 500 kg	N1	G	X	X		X					X	X		X	X	X	X	
	Hasta 3 500 kg	N1	D	X	X		X					X		X	X	X	X		
	> 3 500 kg	N2,N3,T5	G	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
	> 3 500 kg	N2,N3,T5	D	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X		
5. Remolques.	Hasta 750 kg	O1		X												X			
	De 750 a 3 500 kg	O2		X	X		X									X			
	> 3 500 kg	O3,O4		X	X	X			X	X	X					X	X		

Para llevar a cabo la inspección de los vehículos va a ser necesario disponer de equipos específicos [3]; se detallan a continuación:

1. Instalaciones con espacios adecuados para inspección de vehículos y que cumplan requisitos de seguridad.
2. Línea o líneas de inspección de vehículos que dispongan de foso o elevador para vehículos de más de 3,5t, también debe tener un sistema de elevación de un solo eje, iluminación necesaria para inspección y ventilación adecuada.
3. Banco de rodillos para pruebas de frenos para vehículos de masa superior a 3,5 t.
4. Banco de rodillos para pruebas de frenos para vehículos de masa inferior a 3,5 t.
5. Equipo de registro de deceleraciones, con instrumentos de medición.
6. Instalación para inspeccionar sistemas de frenos neumáticos, manómetros…
7. Dispositivo para medición de carga por eje y rueda (básculas).
8. Dispositivo de inspección de suspensión en ejes.
9. Sonómetro de clase II.
10. Analizador de gases.
11. Opacímetro.
12. Dispositivo de inspección de faros (orientación, intensidad luminosa…).
13. Equipo de revisión de neumáticos (profundidad, descaste…).
14. Equipo de conexión al ODB (Ordenador de Bordo).
15. Sistema para detección de fugas para GLP/GNC/GNL.
16. Dinamómetro para ensayo de puerta.

Algunos de estos equipos necesitarán una toma de tensión especifica que se tendrá en cuenta durante la realización de la instalación eléctrica.

El diseño de la distribución de la línea de inspección se ubicará en el apartado de arquitectura.

1.1.11 ARQUITECTURA

Para el diseño del edificio de inspección técnica de vehículos y de las oficinas adyacentes se va a usar el programa" AUTOCAD". El planteamiento es que la línea de inspección técnica esté en el mismo edificio que las oficinas, así pues, se va a diseñar dos áreas. La correspondiente a las oficinas, las cuales serán de menor altura y la línea de inspección, de mayor altura y planteada para el funcionamiento de vehículo dentro de la misma. El terreno elegido para el edificio se ubica en Majadahonda, Madrid, no tiene límites de habitabilidad y se encuentra en un polígono industrial con centros comerciales.

Se va a diseñar tanto el interior como el exterior del edificio. Se hará una distribución del interior, así como del flujo de vehículos y estaciones exteriores.

1.1.11.1 Interior

En el interior, las oficinas van a contar con zonas de acceso al público y otras con carácter privado para los empleados del ITV, cuya función se explica a continuación.

- Baños acceso público: Estos baños serán de uso exclusivo para los clientes del ITV, hay de minusválidos, mujeres y hombre. Estarán situados en la entrada del edifico del ITV. (Figura 6. Baños de acceso al publicoFigura 6).

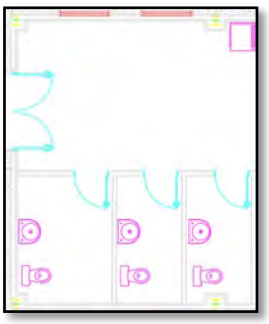


Figura 6. Baños de acceso al publico

- Sala de espera: esta sala consiste en un área de gran tamaño destinada a acoger a los clientes mientras esperan que su vehículo pase la inspección técnica. (Figura 7).

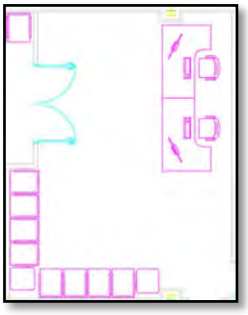


Figura 7. Sala de espera para clientes del centro

- Recepción: se sitúa delante de la entrada principal del edificio, de fácil acceso para que los clientes se registren y pasen a la sala de espera. (Figura 8).

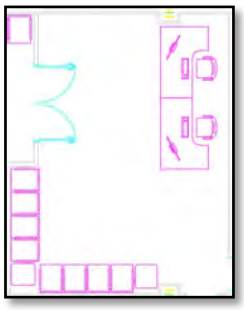


Figura 8. Recepción para clientes del centro

- Despachos y oficinas: despacho del director de ITV y empleados, situado detrás de la recepción y de fácil acceso al cliente para posibles consultas. (Figura 9).

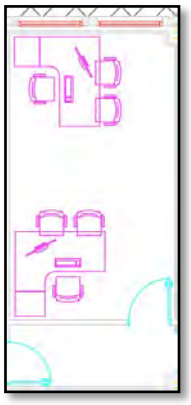


Figura 9. Despachos y oficinas

- Sala de formación: se trata de un aula para la formación continuada de los empleados, para mantener actualizados los servicios ofrecidos a los clientes. (Figura 10).

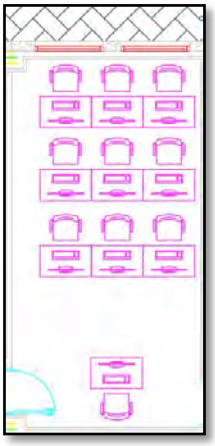


Figura 10. Sala para la formación de empleados

- Sala de servidores: se ubica detrás del aula de formación y es de pequeño tamaño. (Figura 11).



Figura 11. Sala de servidores

- Área de descanso para empleado: sala para que los empleados puedan comer y descansar; dispone de un pequeño office. (Figura 12).

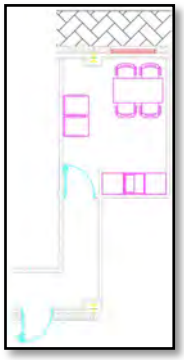


Figura 12. Sala destinada al descanso de los empleados

- Baños y vestuarios para empleados: baños situados al lado de la sala de descanso, baños de uso exclusivo para empleados. Hay disponible dos zonas, los baños y vestuarios de mujeres y otra igual para hombres. (Figura 13).

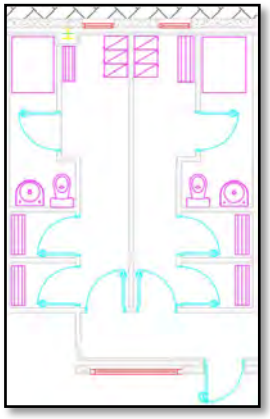


Figura 13. Baño y vestuario para los empleados

- Almacén y Taller: para almacenar máquinas y equipos necesarios en las revisiones de los vehículos con acceso directo desde las líneas de inspección. Dispone de mesas de trabajo para reparaciones de equipos. (Figura 14).

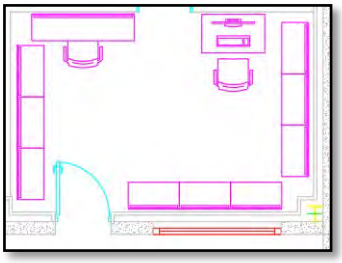


Figura 14 Almacén y taller

- Almacén auxiliar: su uso es guardar piezas de repuesto y material de limpieza. (Figura 15).



Figura 15. Almacén auxiliar

En la Figura 16 se presenta la vista general del interior completo:



Figura 16. Vista completa del interior del edificio

La línea de inspección en el interior dispone de una entrada al principio y otra al final para el paso de vehículos de menos de 3500 kg, a través de puertas de garaje.

- Líneas de inspección dividida en 4 secciones (Figura 17):
    - Sección A: identificación, alumbrado y señalización, acondicionamiento exterior, carrocería y chasis, accionamiento interior. Para el alumbrado será necesario equipo especial. Es una inspección de carácter visual.
    - Sección B: comprobación de frenado; es una inspección mecánica y se usará un frenómetro para la revisión.
    - Sección C: se revisará la dirección, el motor y la transmisión, ejes, ruedas, neumáticos y suspensión. Se usarán un foso, un alineador y un detector de holguras.
    - Sección D: en esta sección se va a comprobar si el vehículo cumple con la normativa de emisiones y contaminantes; para ello será necesario el equipo medidor de emisiones. Esta sección contará con un equipo de extracción de humos y un equipo de análisis de emisiones.

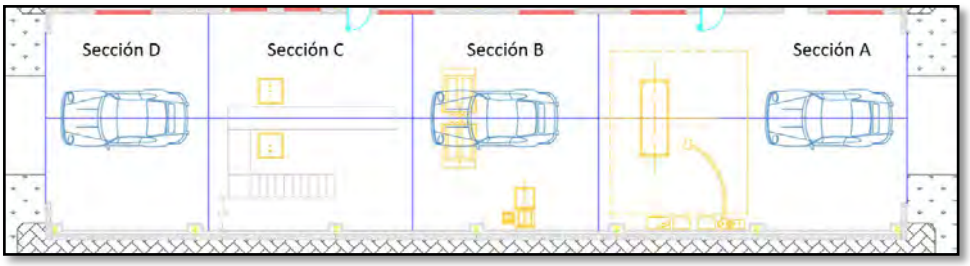


Figura 17. Vista completa de la línea de inspección técnica de vehículos

1.1.11.2 Exterior

El exterior se ha diseñado para que haya un flujo coherente de vehículos. Tras pasar la entrada principal del ITV se puede aparcar frente a la zona de oficinas para realizar la entrega de papeles en la recepción. Los empleados tienen otro aparcamiento que no es el de clientes y que da directamente a la salida del ITV, mientras que el aparcamiento frente a las oficinas da paso a la línea de inspección. La zona que no necesita asfaltado para el movimiento de vehículos será cubierta con césped. Al final del aparcamiento de empleados se dejará una zona para la descarga de material y maquinaria para el ITV. Todos los pasos de vehículos y giros se han diseñado para el correcto funcionamiento del vehículo (Figura 18).

Flechas verdes: entrada de personas a pie.

Flechas azules: entradas y salidas de vehículos.

Flecha amarilla: zona de aparcamiento de clientes para ir a recepción.

Flecha gris: zona de aparcamiento empleados.

Flecha naranja: zona de descarga de maquinaria y material.

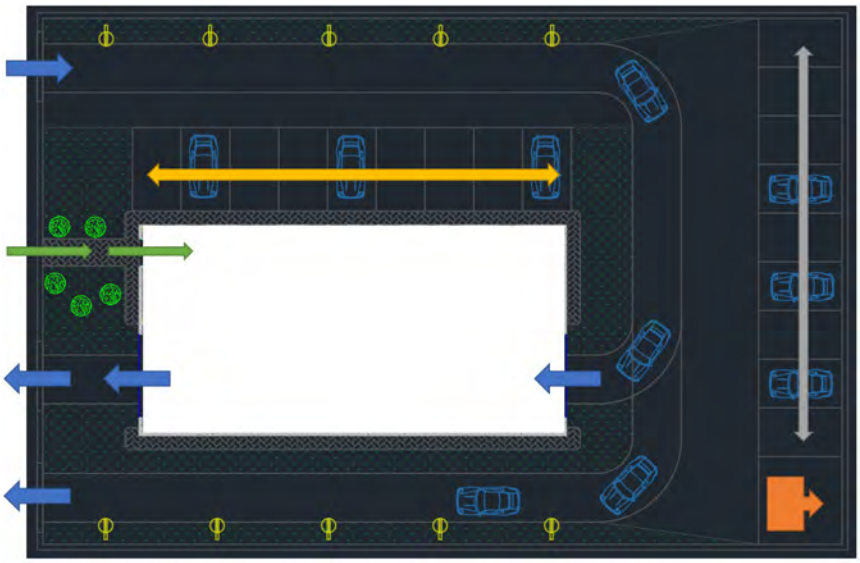


Figura 18 Vista exterior con explicaciones del flujo de personas y vehículos

La cubierta seguirá la forma usada en los pórticos de la estructura (Figura 19):

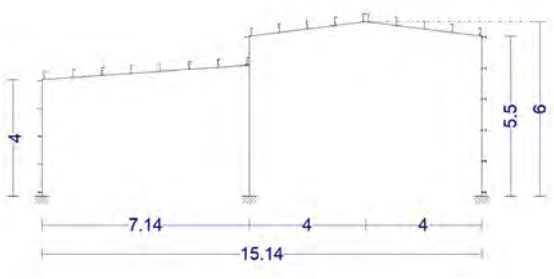


Figura 19 Vista frontal del pórtico de la estructura

La vista superior de la cubierta es la siguiente (Figura 20):

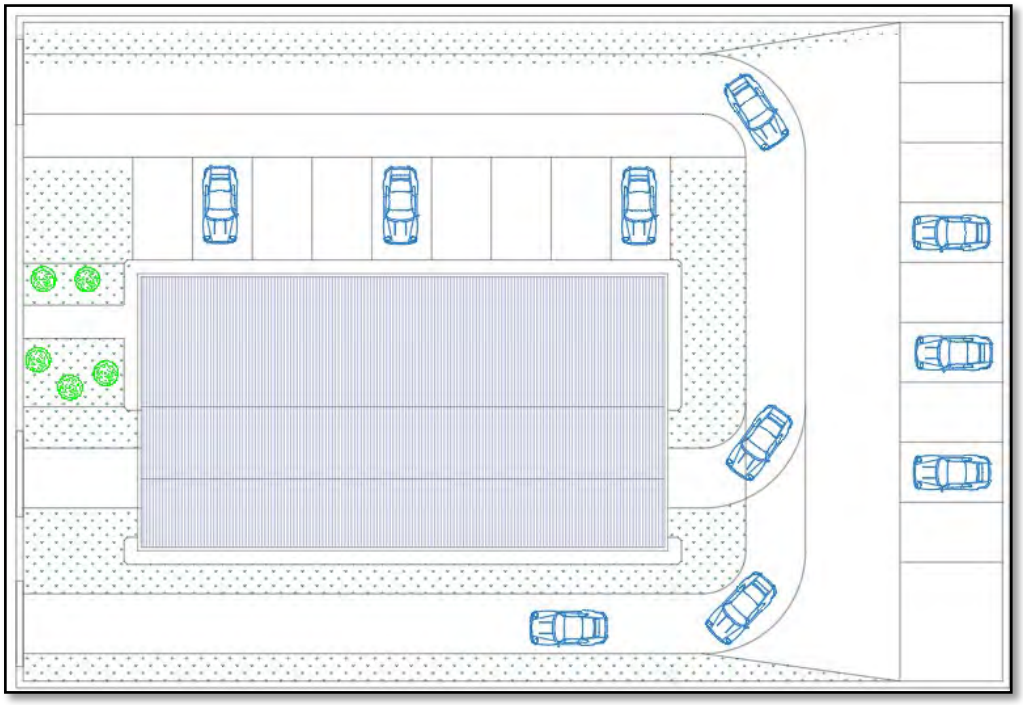


Figura 20 Vista superior del exterior de las instalaciones

1.1.11.3 Diseño de las fachadas exteriores

La fachada principal (Figura 21) es la que tiene la puerta principal del edificio y salida de la línea de inspección técnica de vehículos.



Figura 21. Vista frontal exterior del edificio

Vista de la fachada correspondiente a la cara lateral de la línea (Figura 22):



Figura 22. Vista lateral del edificio

Vista de la fachada correspondiente a la cara lateral de las oficinas y cara superior de la línea de inspección. Se muestran las ventanas a las oficinas y a la línea. (Figura 23).

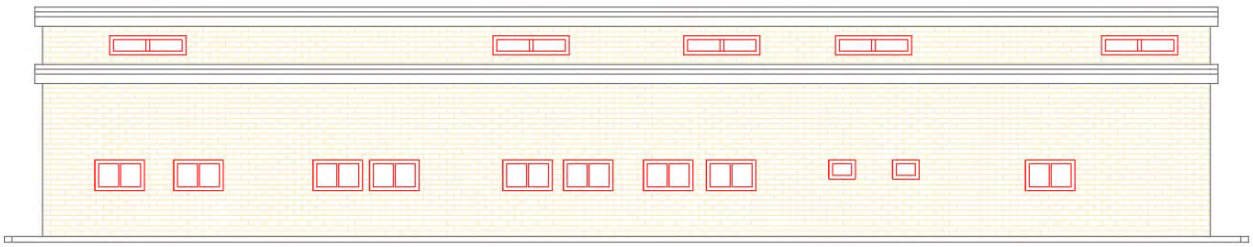


Figura 23. Vista lateral del edificio

Vista trasera de la ITV, dispone de la entrada a la línea a través de una puerta de garaje. (Figura 24).

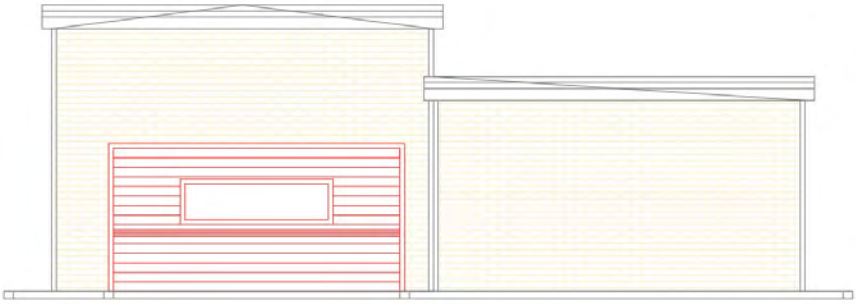


Figura 24. Vista trasera del edificio

1.2 MEMORIA CONSTRUCTIVA

1.2.1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

La ubicación escogida es un terreno de tierra convencional liso. Se sitúa en Majadahonda a 743 m de altitud, en Madrid. La situación escogida tiene fácil y rápido acceso desde la autopista M-50. (Figura 25). La zona está preparada con los accesos necesarios de red eléctrica y de agua.



Figura 25. Imagen satélite de la ubicación seleccionada.

En el apartado de cimentación se comentará el estudio geotécnico.

1.2.2 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

El primer paso para la realizar de la obra es la limpieza y acondicionamiento del terreno. El acondicionamiento incluye los trabajos para preparar el terreno para su posterior edificación. Para este proyecto se utilizarán medios mecánicos, para así reducir el coste.

El segundo paso son las excavaciones; serán necesarias excavaciones tanto de las cimentaciones como las de ciertos elementos de la instalación de saneamiento (Figura 26). Las zanjas necesarias para la cimentación son: las de las zapatas y las de vigas de atado. La instalación de saneamiento requerirá zanjas para las arquetas, colectores, pozo de registro, conexión a la acometida general. Además, el foso de la línea de ITV necesitará también excavaciones.



Figura 26. Excavación de zanjas y pozos. Y ejecución solera.

Después, se lleva a cabo el encachado en la caja de unos 20 cm de espesor de gravas de cantera caliza y se cubre con una solera de hormigón de otros 10 cm de espesor (Figura 26).

1.2.3 SISTEMA ESTRUCTURAL

En este apartado se van a diseñar y calcular:

- La cimentación.
- El pórtico, la estructura, y la cubierta.
- Las uniones de las vigas.

1.2.3.1 Cimentación

A efectos meramente académicos, se han tenido en cuenta las propiedades geotécnicas del suelo de nuestra parcela, considerando un estudio geotécnico que no corresponde a la misma. No obstante, sirve para desarrollar el proceso completo del diseño de la nave industrial lo que redunda en una mejor compresión del proceso. Del informe geotécnico anteriormente mencionado se han sacado las conclusiones que a continuación se presentan de manera resumida, y que nos han servido como punto de partida para el cálculo de la cimentación. (Figura 27).

Todas las profundidades estarán referidas a la cota de referencia, 0,00 m que se ha situado en la superficie de la parcela.

El estudio geotécnico de la parcela nos revela la presencia de tres niveles distintos de materiales. El primero, el nivel I, se caracteriza por ser de relleno antrópico y material arenoso en suelo de relleno; este tiene una potencia de 2,00 m. El nivel II es de arena arcillosa con compacidad media y capacidad portante media. Por último, el nivel III, es también de arena arcillosa con compacidad densa y capacidad portante media.

El estudio geotécnico recomienda emplear una cimentación con zapatas de hormigón. Las zapatas deben ser dimensionadas en función de las necesidades estructurales de la nave. Para ello se ha de tener en cuenta la resistencia del terreno en función de la profundidad, recomendando apoyarse en el nivel II de arena, trabajando a una tensión admisible de: 1,00 kg/cm^2 (0,1MPa).

Con el objetivo de minimizar lo máximo posible los asientos diferenciales, el informe geotécnico propone apoyar las zapatas (la cimentación) en el mismo tipo de terreno. De este modo, la cimentación se hallará a una profundidad de 2,00m, en el nivel II, más el canto de la zapata que tendrá que ir empotrado en la parte del terreno favorable, en caso de necesitarse.

Durante la realización de la obra, la excavación podrá llevarse a cabo con maquinaria convencional de movimiento de tierra en la superficie de vaciado. Además, la inclinación de las paredes que se haga durante la excavación en terreno granular o de tipo rocoso tendrá en cuenta el límite de estabilidad de dicho terreno. Este se obtiene por el ángulo del talud natural. El ángulo mencionado es el que presenta una máxima pendiente (ángulo de la vertical con la horizontal). El terreno propuesto es de tipo arenoso y arcilloso, por lo que para profundidades cuya cota sea inferior a 1,30 m se podrán usar cortes sin entibar. Para profundidades superiores a 1,30 m se tendrá que determinar el ángulo con la horizontal; este dependerá de la naturaleza del terreno, así como de su resistencia a compresión. El estudio recomienda el uso de un ángulo de 35° con la horizontal debido a la presencia de rellenos arenosos y arenas arcillosas.



Figura 27. Sondeo y caja de muestras.

El programa calcula la cimentación siguiendo los criterios marcados por la norma CTE SE Cimentaciones [4] y la EHE 08 [5] para los elementos estructurales de hormigón armado (zapatas).

El primer paso para obtener las zapatas es pedir al programa que las genere y el segundo paso es comprobarlas (Figura 28 , Figura 29 yFigura 30).



Figura 28. Generación de zapatas y vigas.

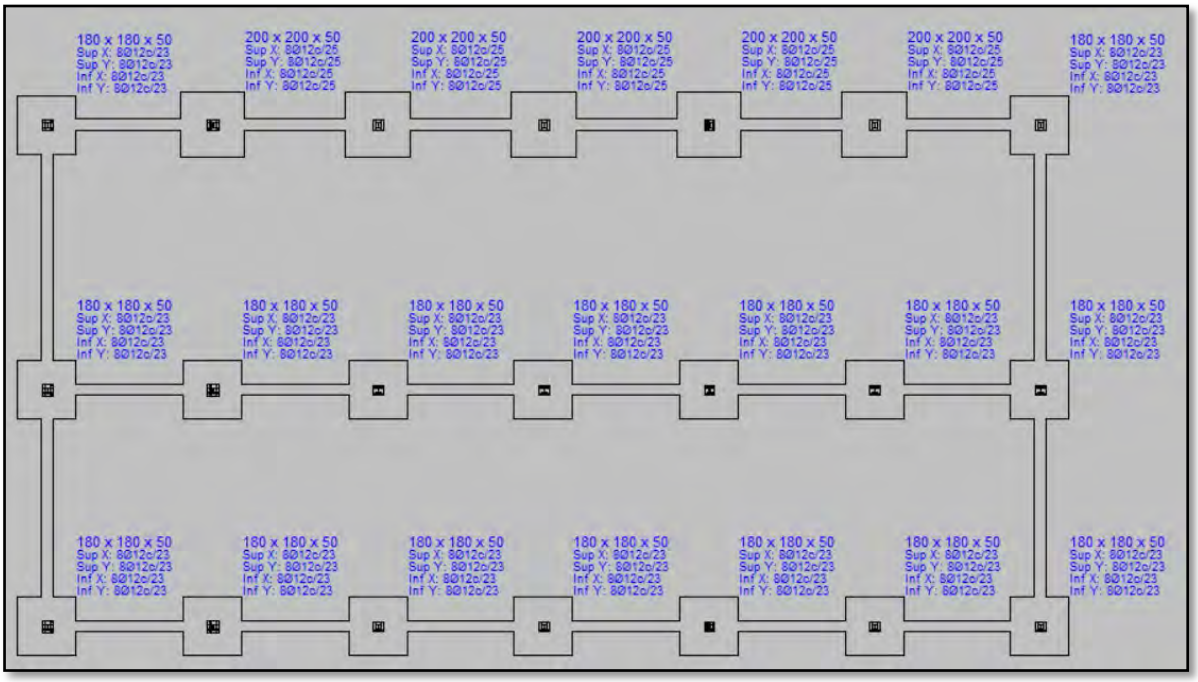


Figura 29 Resultado final de las zapatas

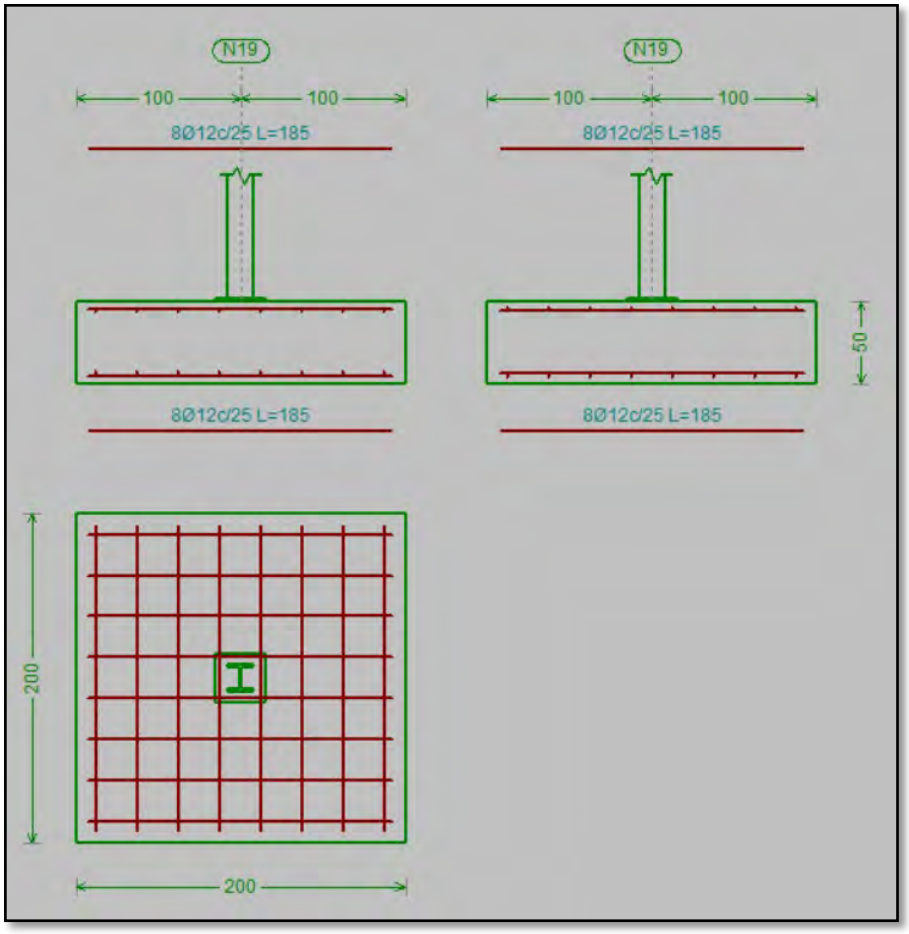
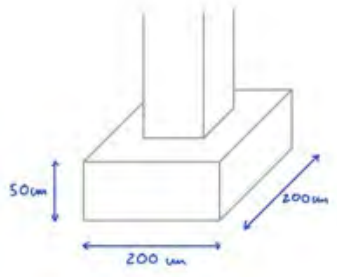


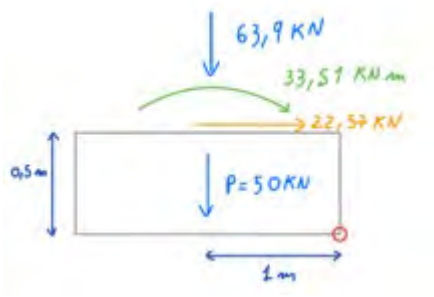
Figura 30. Zapata terminada.

Comprobación de la zapata:



$$P_{peso\ zapata} = 2{,}00 \cdot 2{,}00 \cdot 0{,}50 \cdot 25\ \frac{KN}{m^3} = 50\ KN$$

La obtención de la hipótesis pésima se obtiene del programa de cálculo, resultando los siguientes esfuerzos:



Comprobación de seguridad al vuelco:

Según la tabla 1 del epígrafe 2.1 CTE SE Cimentaciones [4]:

$$\gamma_E = 0{,}9 \;\; y \;\; \gamma_{E'} = 1{,}8$$

$$C_{sv} = \frac{[(63{,}9 + 50) \cdot 1] \cdot 0{,}9}{(33{,}51 + 22{,}57 \cdot 0{,}5) \cdot 1{,}8} = 1{,}27 > 1 \quad No\ vuelca$$

Comprobación de seguridad al deslizamiento:

Según la tabla 1 del epígrafe 2.1 CTE SE Cimentaciones [4]:

$$\gamma_E = 1{,}5$$

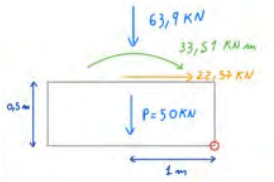
El coeficiente de rozamiento entre el suelo y la zapata se obtiene del epígrafe 4.2.3.2 [4]:

$$\mu = \delta' = \frac{3}{4} \cdot \tan(\varphi) = 0{,}43 \;\; siendo\ \varphi = 30º$$

$$C_{sv} = \frac{(63{,}9 + 50) \cdot \mu}{22{,}57 \cdot \gamma_E} = 1{,}45 > 1 \quad No\ desliza$$

Comprobación de la tensión media:

$$\sigma_{adm} = 0{,}1 \text{ MPa}$$



$$\sigma_{med} = \frac{63{,}5 + 50{,}0}{2{,}0 \cdot 2{,}0} = 28{,}47 \frac{KN}{m^2} = 0{,}028\ MPa < 0{,}1\ MPa$$

Comprobación de la tensión máxima:

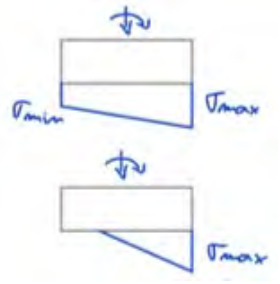
La tensión máxima admisible será $\sigma_{max}=1{,}25 \cdot \sigma_{adm}$.



$$N = 63{,}9 + 50{,}0 = 113{,}9\ KN$$

$$M = 33{,}51 + 22{,}17 \cdot 0{,}5 = 44{,}59\ KN \cdot m$$

$$e = \frac{M}{N}\ si \quad \begin{matrix} e < \frac{L}{6} & \sigma = \frac{N}{A} + \frac{M}{I} y \\ e > \frac{L}{6} & \sigma = \frac{2 \cdot N}{3\left(\frac{L}{2} - e\right)} \end{matrix}$$



$$e = \frac{M}{N} = \frac{33{,}51 + 22{,}17 \cdot 0{,}5}{63{,}9 + 50} = \frac{44{,}59}{113{,}9} = 0{,}39\ m$$

$$\frac{L}{6} = \frac{2{,}0}{6} = 0{,}33 \qquad e > \frac{L}{6} \qquad 0{,}39 > 0{,}33$$

$$\sigma = \frac{2 \cdot N}{3\left(\frac{L}{2} - e\right)} = \frac{2 \cdot (63{,}9 + 50)}{3\left(\frac{2}{2} - 0{,}39\right)} = \frac{227{,}8}{3(1 - 0{,}39)} = 124{,}48\frac{KN}{m} = 0{,}124\ MPa$$

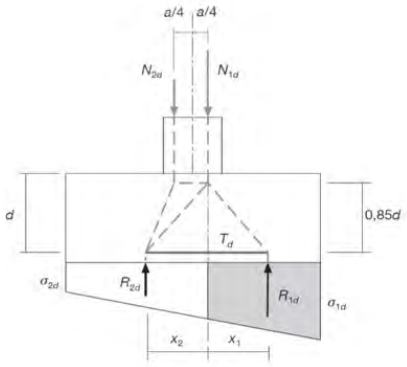
$$0{,}124\ MPa < 1{,}25 \cdot \sigma_{adm} < \sigma_{max}$$

Comprobación armado zapata:

Se va a utilizar un acero B 500 S con un coeficiente de seguridad γ_s=1,15

Para calcular el armado de la zapata seguiremos lo especificado en el artículo 58.4.1.1 de la EHE08 [5].

$$T_d = \frac{R_{1d}}{0{,}85 \cdot d} \cdot x_1 = A_s \cdot f_{yd}$$

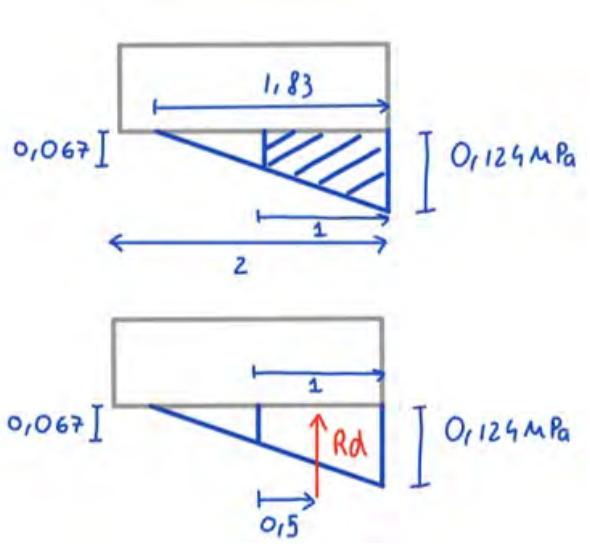


$$3\left(\frac{L}{2}-e\right)=1{,}83$$

$$\frac{1{,}83}{0{,}124}=\frac{1}{x}\rightarrow x=0{,}067$$

$$R_{1d}=\left(\frac{0{,}124+0{,}067}{2}\right)\cdot 1000\cdot 2000=191000N=191\ KN$$

$$T_d=\frac{191000}{0{,}85\cdot(500-50)}\cdot 0{,}5\cdot 1000=\frac{500}{1{,}15}\cdot A_s\rightarrow A_s=574{,}3\ mm^2$$



$$A_s=574{,}3\ mm^2$$

$$A_{\Phi 12}=\frac{\pi\cdot\phi^2}{4}=\frac{\pi\cdot 12^2}{4}=113\ mm^2$$

$$A_{\Phi 16}=\frac{\pi\cdot\phi^2}{4}=\frac{\pi\cdot 16^2}{4}=200\ mm^2$$

$$A_{\Phi 12}=\frac{\pi\cdot\phi^2}{4}=\frac{\pi\cdot 20^2}{4}=314\ mm^2$$

$$\frac{574{,}3}{113} = 5{,}08 \rightarrow 6\phi 12$$

Para comprobar la cuantía mínima seguiremos las indicaciones de la tabla 42.3.5 [5].

Tabla 4. Cuantía mínima geométrica EHE [5].

Tabla 42.3.5
Cuantías geométricas mínimas, en tanto por 1.000, referidas a la sección total de hormigón[6]

Tipo de elemento estructural		Tipo de acero	
		Aceros con f_y = 400 N/mm²	Aceros con f_y = 500 N/mm²
Pilares		4,0	4,0
Losas[1]		2,0	1,8
Forjados unidireccionales	Nervios[2]	4,0	3,0
	Armadura de reparto perpendicular a los nervios[3]	1,4	1,1
	Armadura de reparto paralela a los nervios[3]	0,7	0,6
Vigas[4]		3,3	2,8
Muros[5]	Armadura horizontal	4,0	3,2
	Armadura vertical	1,2	0,9

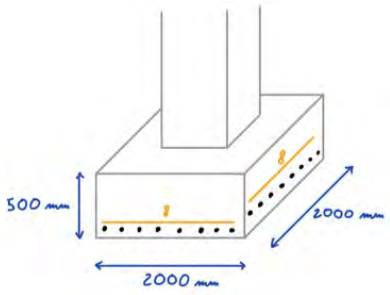
$$\frac{1{,}8}{1000} \cdot 2000 \cdot 500 = 1800\ mm^2$$

La cuantía mínima calculada se deberá repartir en las dos caras:

$$\phi 12 \quad \frac{1800}{113} = 15{,}92 \rightarrow 8\ \phi\ 12\ en\ cada\ sentido\ a\ 90º$$

$$\phi 16 \quad \frac{1800}{200} = 9{,}00 \rightarrow 5\ \phi\ 16\ en\ cada\ sentido\ a\ 90º$$

Como la cuantía mínima es mayor que la de cálculo utilizaremos la cuantía mínima. Se ha escogido 8 ϕ 12 en cada sentido por resultar un reparto más homogéneo, que disminuye la fisuración de la zapata.



1.2.3.2 Estructura

Para el cálculo y diseño de la estructura del edificio de inspección técnica de vehículos y sus oficinas se usará el programa "CYPE". Lo primero que se ha hecho es obtener las dimensiones de los pórticos de los planos de "AUTOCAD", uno a un agua y otro a dos aguas. (Figura 31).

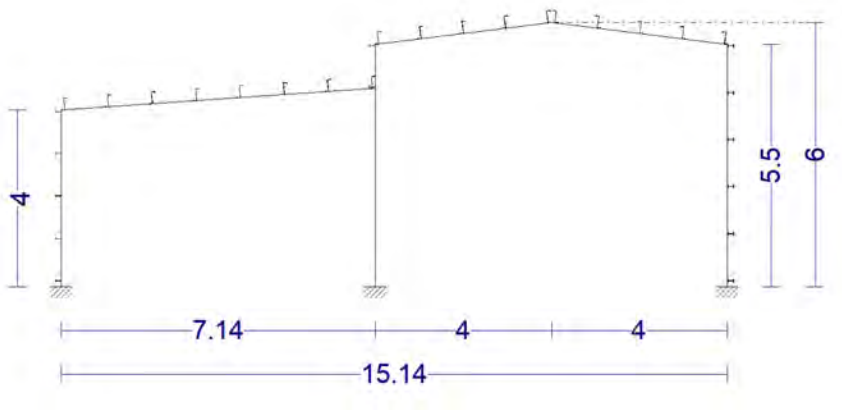


Figura 31. Vista frontal del pórtico de la estructura.

Una vez generado el doble pórtico, se tienen que introducir en "CYPE generador de pórticos" a través de "datos generales de la obra":

- el número de vanos en esta estructura será de 6 vanos siguiendo los planos de arquitectura
- la distancia de separación en metros entre pórticos es de 5 m según el diseño de "AUTOCAD"
- Con cerramiento en cubierta: Peso del cerramiento: 0,2 kN/m^2, los paneles de cubiertas de tipo "Sándwich" pesan entre 0,15 y 0,2 kN/m^2, se elige 0,2 por ser el que más penaliza. Se le añade además una sobrecarga de 0,4 kN/m^2 categoría de uso G, cubierta únicamente accesible para conservación. (Tabla 5). Según Código Técnico a la Edificación Seguridad Estructural Acciones a la Edificación (CTE SE AE). [4]

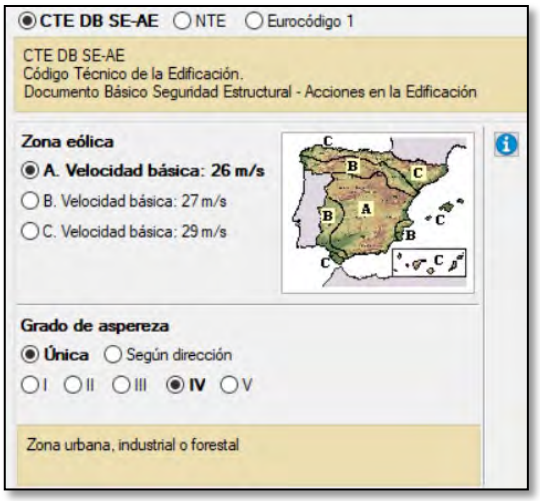
Tabla 5. Valores característicos de las sobrecargas de uso [4].

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 (1)
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente (2)			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación (3)	G1 (7)	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 (4) (6)	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) (5)	0,4 (4)	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

- Con cerramiento lateral, peso del cerramiento 0,1 kN/m^2, se ha considerado un peso del cerramiento de 0,1 kN/m^2 ya que, a efectos de transferir los esfuerzos del viento a la estructura, ya que el peso propio será transferido directamente a la cimentación. El cerramiento lateral es autoportante.
- Con sobrecarga de viento: Zona eólica A, ya que el ITV se va a ubicar en Majadahonda (Madrid), dado que no hay diferencias se ha elegido unificar el grado de aspereza de la estructura. Y en Zona urbana, industrial o forestal (en este caso es de interés la zona industrial). (Tabla 6).

Tabla 6. Definición de la zona de operación



- Con sobrecarga de nieve: según el mapa de zonas climáticas (Figura 32), se elige la zona 4 y teniendo en cuenta que Majadahonda está a una altitud de aproximadamente 743 msnm, según la Tabla 7 del CTE SE AE. [4].



Figura E.2 Zonas climáticas de invierno

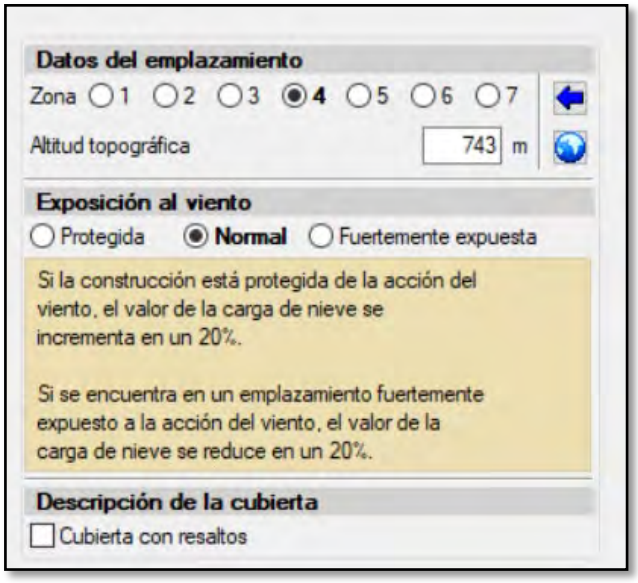
Figura 32. Zonas climáticas de invierno

Tabla 7. Sobrecarga de nieve en un terreno Horizontal [4].

Tabla E.2 Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m²)

Altitud (m)	Zona de clima invernal, (según figura E.2)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1.000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1.800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2.200	-	8,0	-	-	-	-	-

Tabla 8. Datos del emplazamiento, Exposición al viento y descripción de la cubierta.



- Con huecos: Hueco de la puerta del ITV de tipo garaje en caras frontal y trasera (Figura 33,Tabla 9).

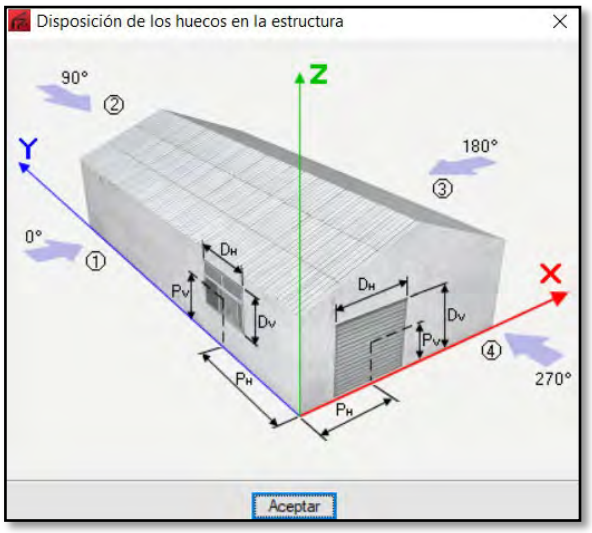
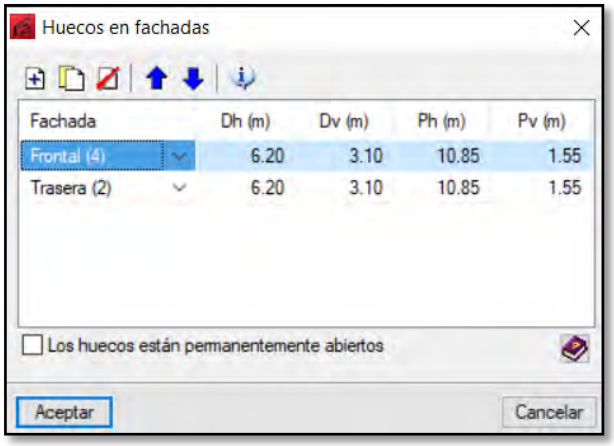


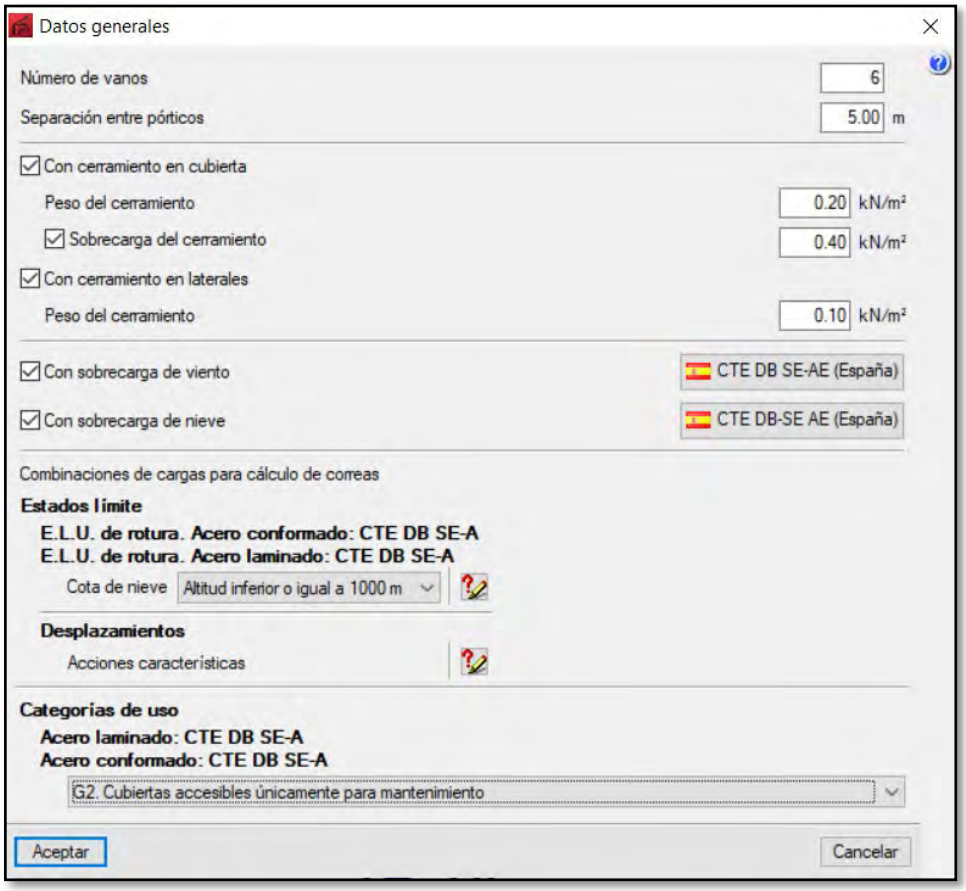
Figura 33. Disposición de los huecos en la estructura

Tabla 9. Valores de los huecos en la fachada.



Datos generales de la obra (Tabla 10):

Tabla 10. Datos generales de la obra.



A continuación, se definen las correas en la cubierta de la estructura:

- El límite de la flecha elegido es L/300 (CTE SE) (Figura 34). [5]

4.3.3 Deformaciones

4.3.3.1 Flechas

1 Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que:

a) 1/500 en pisos con tabiques frágiles (como los de gran formato, rasillones, o placas) o pavimentos rígidos sin juntas;

b) 1/400 en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas;

c) 1/300 en el resto de los casos.

Figura 34. Extracto del código técnico de la edificación, Deformaciones [5]

- El número de vanos escogido para las correas de la cubierta es 3, con el fin de optimizar la utilización de la correa disminuyendo su flecha.
- Tipo de fijación: Fijación por gancho evita pandea lateral en el ala superior del perfil (Figura 35).

Fijación por gancho: En este caso, la cubierta se supone infinitamente rígida en su plano y, por tanto, las correas sólo soportan la flexión en el plano normal a la cubierta y, al ser la fijación mediante gancho, la torsión producida por la succión del viento (se desprecia el alabeo). Solamente se comprueba el pandeo lateral del ala interior.

Figura 35. Captura de pantalla de CYPE durante la realización de la estructura

- Tipo de perfil: ZF-275 (Figura 36). Es un perfil diseñado para ser utilizado en cubiertas inclinadas, ya que el eje principal de inercia está desplazado, optimizando el reparto de inercias en función de las flexiones en ambos ejes.

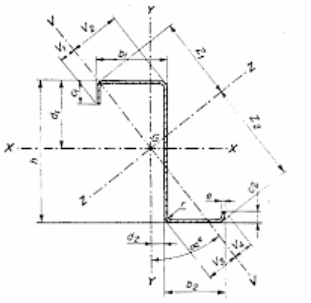
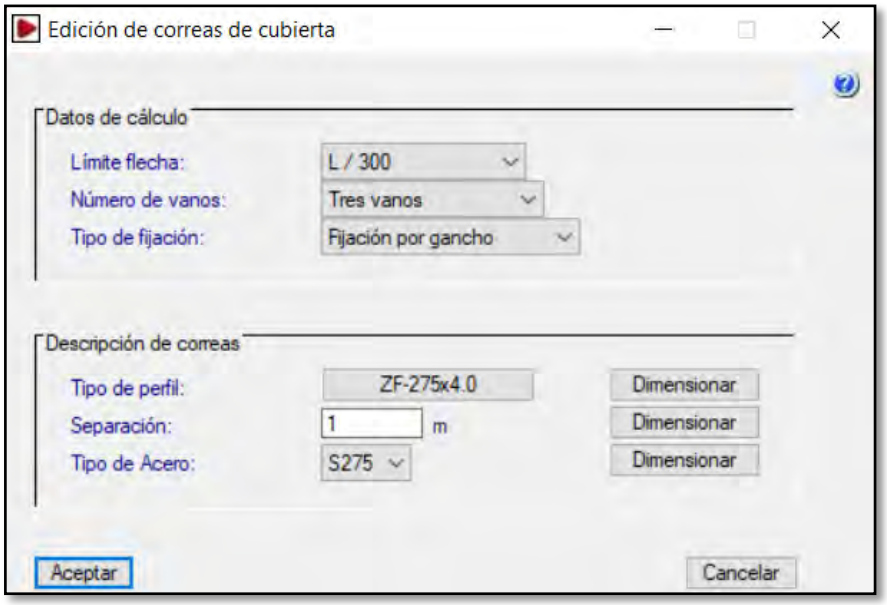


Figura 36. Vista frontal de in perfil ZF-275

- Separación de correas de 1 m por ser una distancia compatible con el panel "Sándwich" elegido.
- Acero utilizado: S275 JR por ser el material en el que se fabrican los perfiles comerciales.
- Una vez elegido el tipo de perfil y del acero dimensionamos las correas para que cumplan a flexión en ambos planos y CYPE recomienda el uso de ZF-275x4.0 que es el perfil más barato que cumple con el diseño.

Edición de correas en cubierta (Tabla 11):

Tabla 11. Edición de las correas de la cubierta.



Una vez finalizado el pórtico de la estructura se tiene que exportar a "CYPE 3d", programa que servirá para finalizar el cálculo de la estructura. Se define el pórtico como biempotrado. Hay dos tipos de uniones: externas e internas; las primeras son las que pondrán en contacto la estructura con el suelo, mientras que las segundas, las internas, serán las que unan la estructura. Todas las uniones empleadas serán empotramientos transmitiendo así axil, cortante y momentos. La elección de pórticos biempotrados se debe a que generan un ahorro de material en los perfiles y consiguen reducir el coste de la estructura; por el contrario el coste de la cimentación se verá incrementado ya que esta debe aguantar mayores cargas (Figura 37).

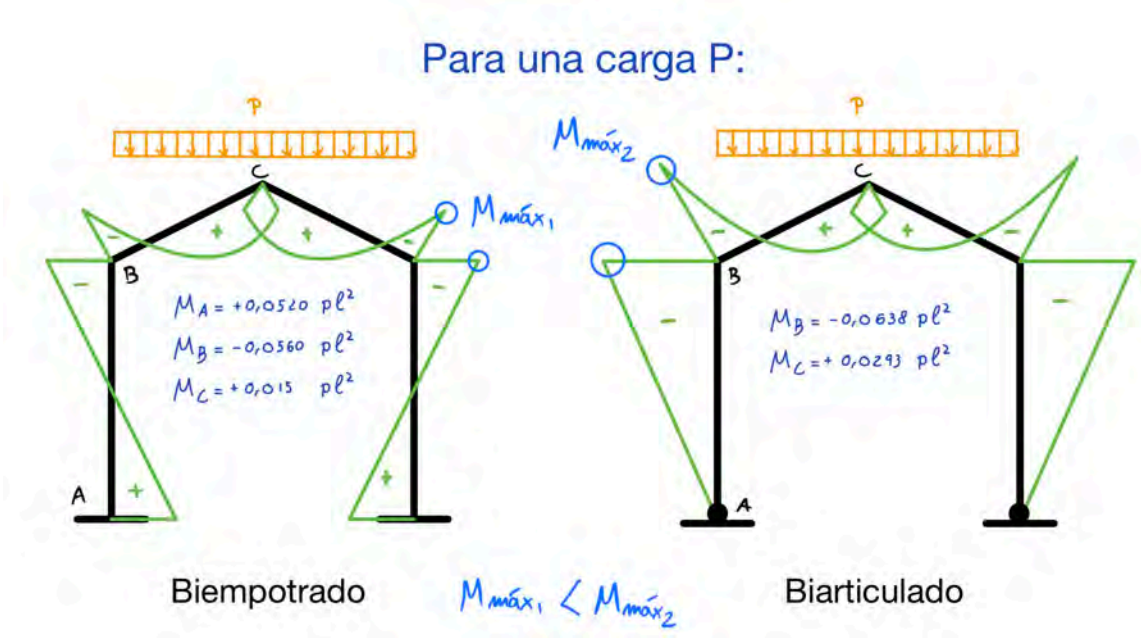
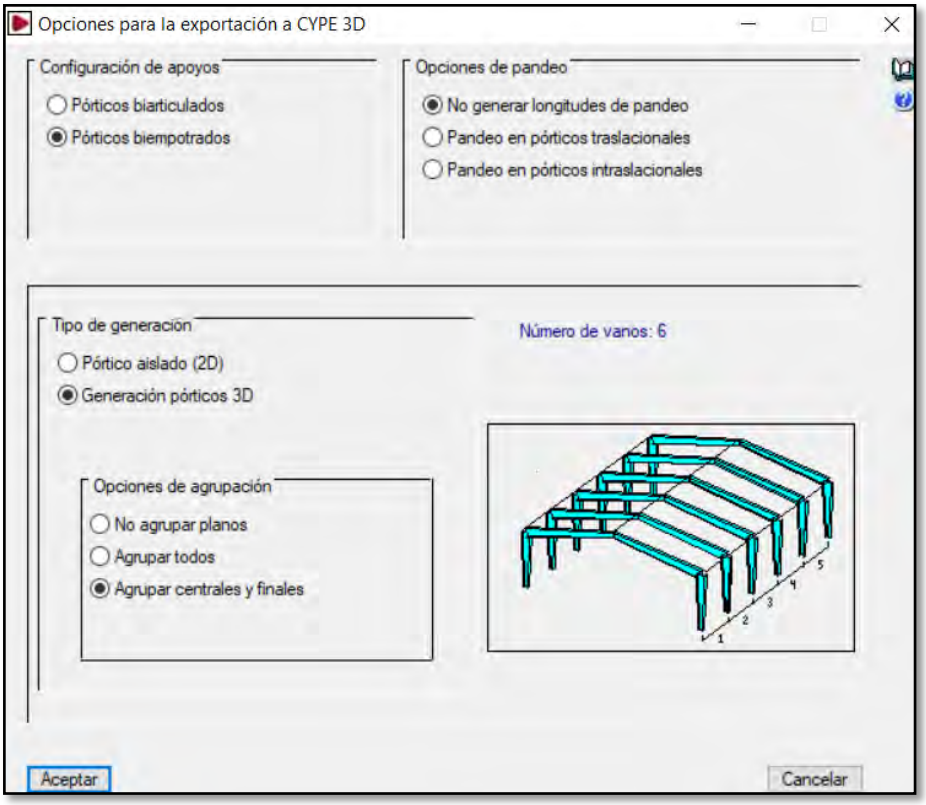


Figura 37. Esquema de los momentos en un pórtico simple para una carga distribuida P.

En opciones de pandeo, se selecciona: no generar longitudes de pandeo, el programa las puede hacer automáticamente pero más adelante se introducirán una a una las longitudes de pandeo elegidas y se justificarán.

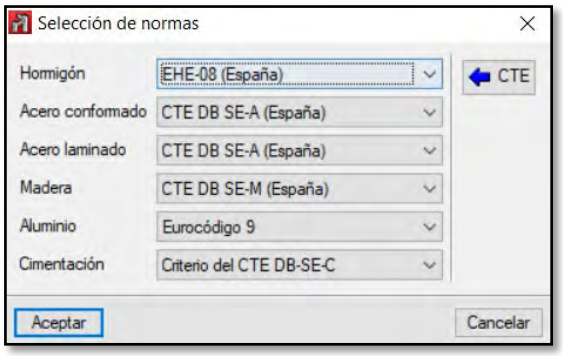
El pórtico se quiere generado en 3d para que sea fácil seleccionar las barras más tarde y en opciones de agrupación se optará por que todos los pórticos tengan las mismas características de perfiles (Tabla 12).

Tabla 12. Opciones para la exportación a CYPE 3D.



Una vez exportado a "CYPE 3d" hay que definir que normas se quiere que use el programa para calcular la estructura (Tabla 13).

Tabla 13. Selección de la norma.



La categoría de uso se ha de volver a introducir en el programa: G2 (Tabla 14).

Tabla 14. Categorías de uso



Tras realizar las anteriores operaciones el pórtico en 3d se genera (Figura 38).

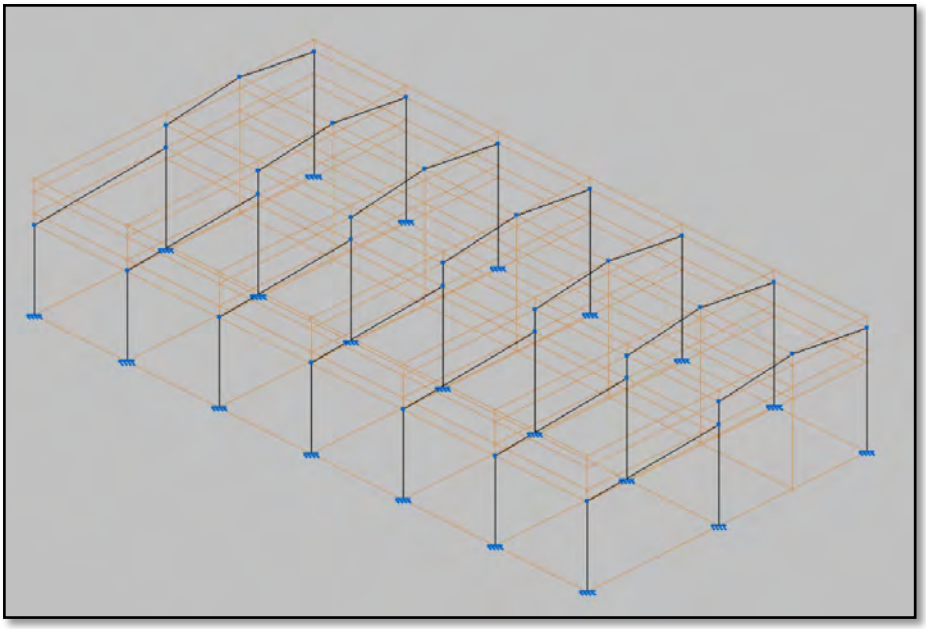


Figura 38. Vista de la estructura en 3d

Después de importar los pórticos al 3d se añaden unas cruces de San Andrés en el primer vano de la nave con el objetivo de convertir en intranslacional los pórticos en ese plano (Figura 39). Esto limitará los coeficientes de pandeo y así el coste de la obra.

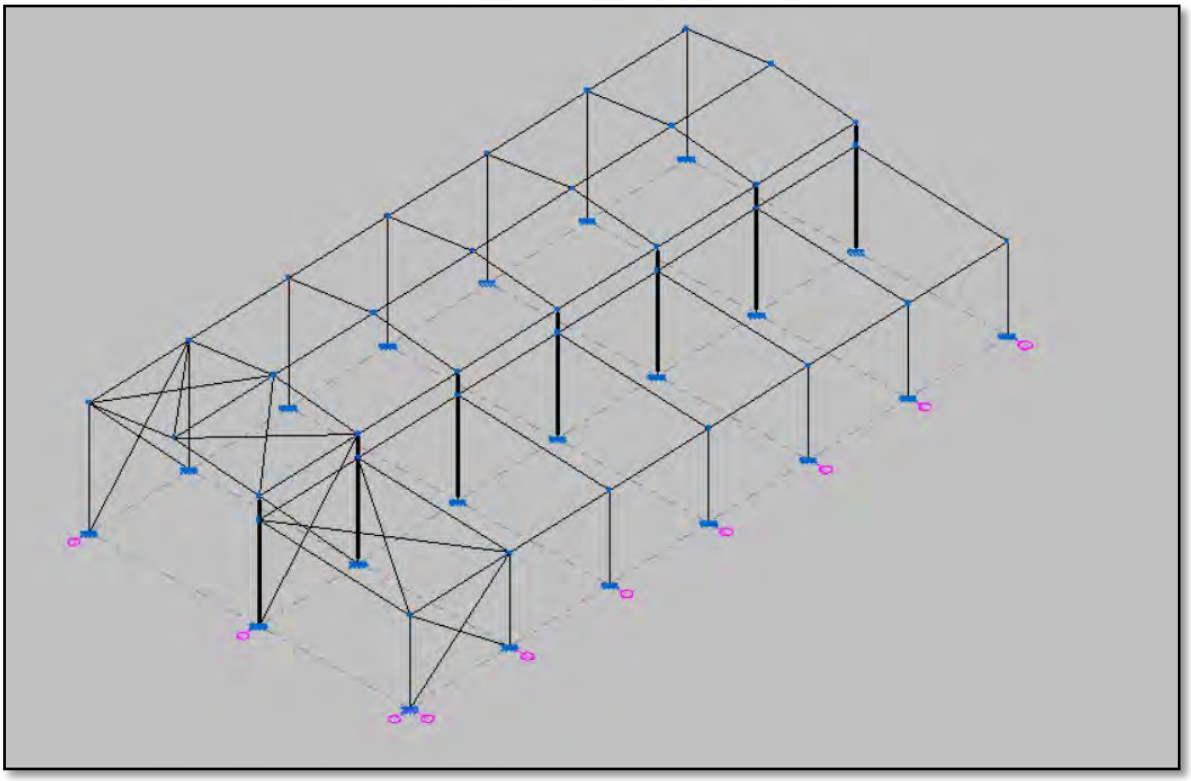
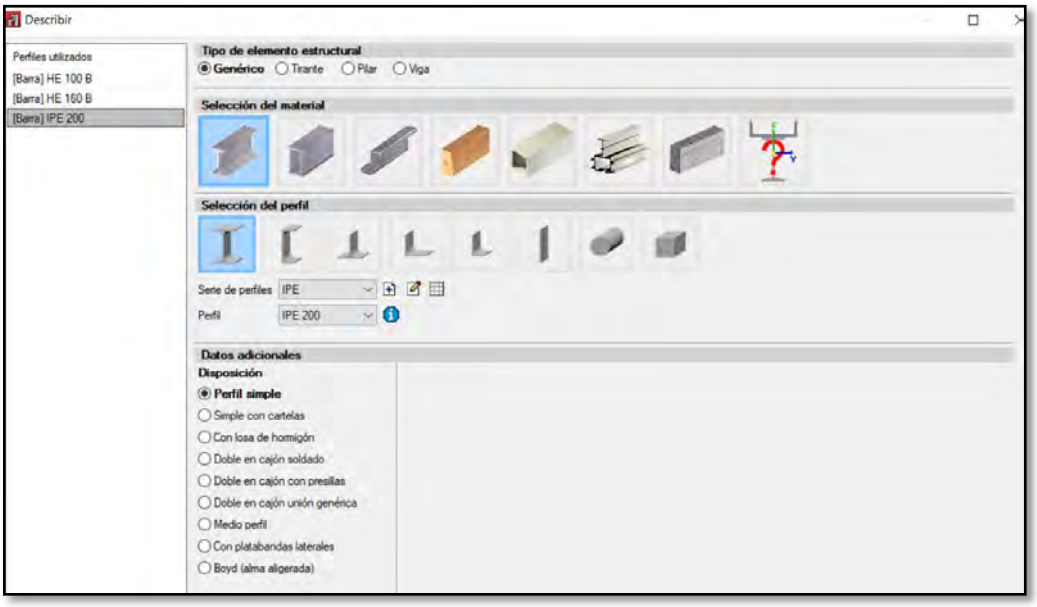


Figura 39. Vista de la estructura con las cruces de San Andrés.

Después de generar el pórtico 3d con las cruces de San Andrés hay que "describir cada barra" (definir cada barra). En un principio vamos a definir cada barra con el perfil que deseamos en su versión más económica, aunque no cumpla las restricciones establecidas (Tabla 15). A la hora de calcular la estructura y uniones el programa nos dirá en cada perfil cuál cumple.

Tabla 15. Descripción de los perfiles



A continuación, hay que definir el pandeo en cada eje y para cada barra. Para ello hay que ver cómo están sustentadas las vigas en sus extremos. Los ejes se van a definir según este esquema (Figura 40):

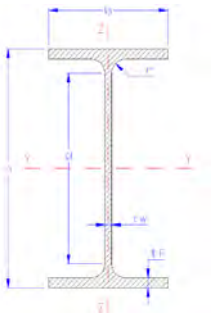


Figura 40. Vista frontal perfil

Para pilares de la nave ejecutados con perfiles HEB, como el que se muestra en la Figura 43, en el plano "xy" está empotrada en uno de sus extremos y en el otro esta articulada, al disponer de arriostramientos mediante cruces de San Andrés, por lo que según la tabla 6.1 [5], el coeficiente de pandeo es $\beta = 0,7$. En el plano "xz" está empotrado en su extremo inferior y parcialmente impedido en su extremo superior, para calcular el coeficiente de pandeo se ha seguido las indicaciones del artículo 6.3.2.5 [5], resultando un valor de $\beta = 1,31$.

Para elementos que estén sometidos a flexo-compresión con posibilidad de pandeo lateral se deberá tener en cuenta lo indicado en el artículo 6.3.4.2 [5], calculando el coeficiente de momento equivalente según lo indicado en la tabla 6.10 [5], resultando un Cm en el plano xy de 0,6 y un cm en el plano xz de 0,9 (Figura 41 y Figura 42).

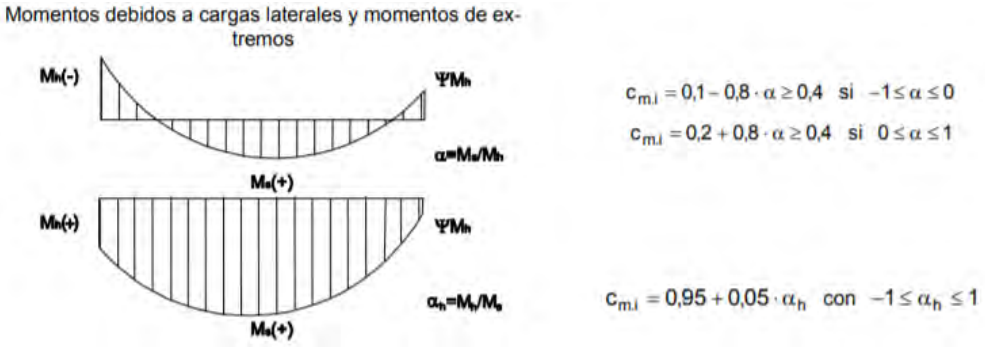


Figura 41. Momentos debidos a cargas laterales y momento de extremo

En las barras de pórticos de estructuras sin arriostrar con longitudes de pandeo superiores a la de las propias barras debe tomarse:

$c_m = 0,9$ (6.53)

Figura 42. Captura de pantalla del código técnico de la edificación, Acero

En cuanto al pandeo lateral, no hay que considerarlo dado que los pilares tienen impedido su desplazamiento lateral por los paneles de la fachada.

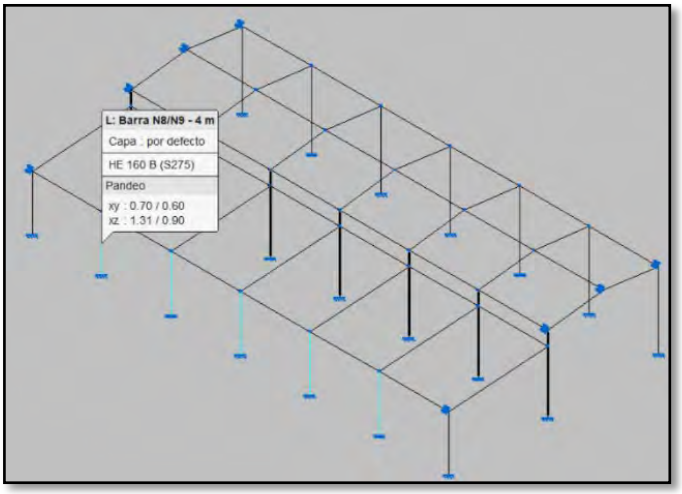


Figura 43. Vista de las especificaciones del pilar

Para las vigas de la nave ejecutados con perfiles IPE, como el que se muestra en la Figura 44. Vista de las especificaciones de la viga, en el plano "xz" está biarticulado, por lo que según la tabla 6.1 [5] y el coeficiente de pandeo es β = 1. En el plano "xy" está arriostrado transversalmente a través de los dos recuadros de arriostramiento por lo que la longitud de pandeo será la distancia entre puntos de arrostramientos, resultando la longitud de pandeo L_k= 2m.

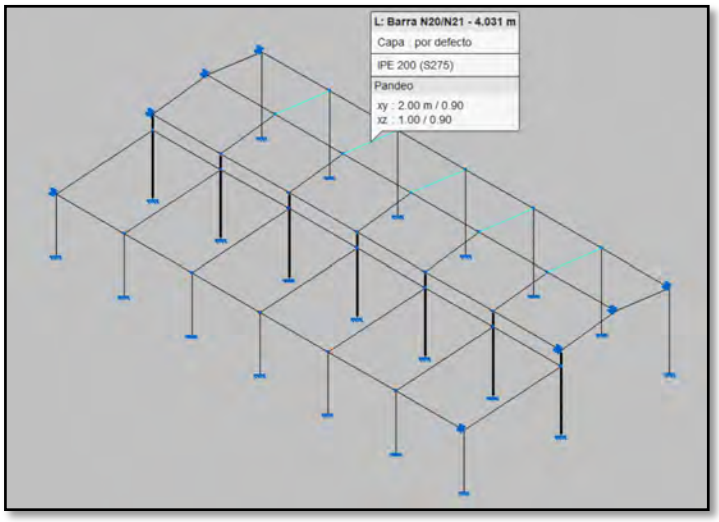


Figura 44. Vista de las especificaciones de la viga

Para el ajuste de los coeficientes de pandeo lateral se ha seguido lo prescrito en el artículo 6.3.3.2 [5], el pandeo lateral tiene lugar cuando una viga está sometida a flexión, en las zonas en las que se generan compresión. En nuestro caso, con la ley de momentos que tiene la viga, hay zonas con momentos negativo lo que genera compresiones en el ala inferior y las zonas de momentos positivos generan compresión en el ala superior del perfil como se muestra en la Figura 45. Vista de las especificaciones de la viga. El ala superior que está comprimido tendrá una distancia de pandeo lateral equivalente a la distancia entre las correas de 1 m. El ala inferior sólo tendrá pandeo lateral en las zonas de momento negativo, generándose compresiones en el ala inferior, por lo que la distancia de pandeo lateral de la viga será según la ley de momentos aproximadamente un 25% de la distancia de la viga, 1m (Figura 46).

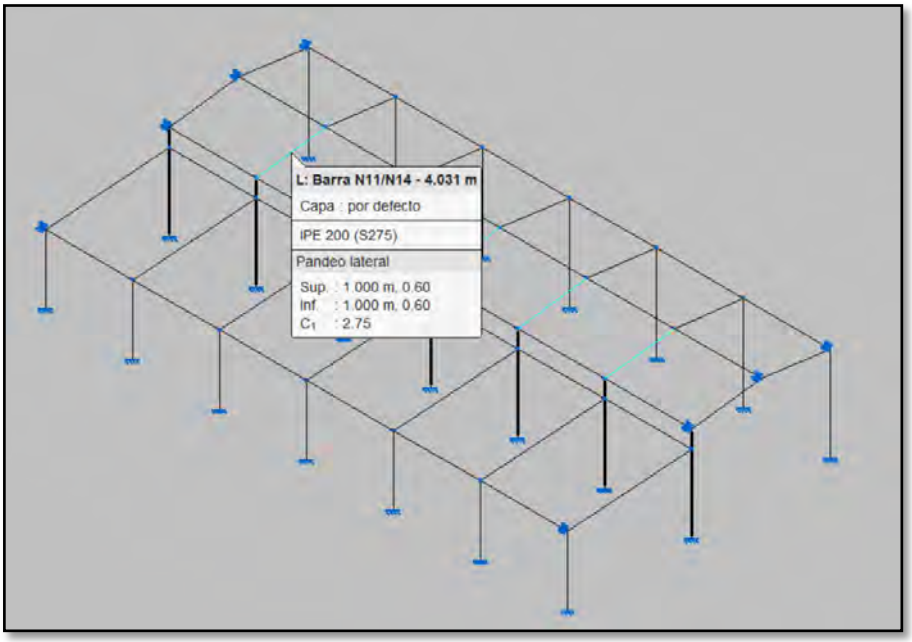


Figura 45. Vista de las especificaciones de la viga

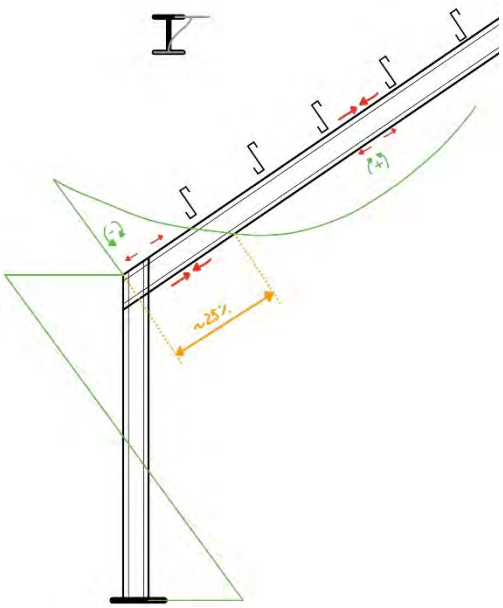


Figura 46. Esquema de zonas de pandeo en función de la ley de momentos

Para calcular el coeficiente C_1 de pandeo lateral hay que fijarse en lo indicado en la tabla 6.7 del artículo 6.3.3.3 [5], que para el caso estudiado resulta C_1 =2,75 Figura 47. Coeficiente C_1 Pandeo lateral.



Figura 47. Coeficiente C_1 Pandeo lateral

Una vez se establecen todos los coeficientes de pandeo, pandeo lateral, cargas de los pórticos y condiciones de contorno se pide al programa que dimensione los perfiles que previamente se han especificada como HEB, IPE (Figura 48).

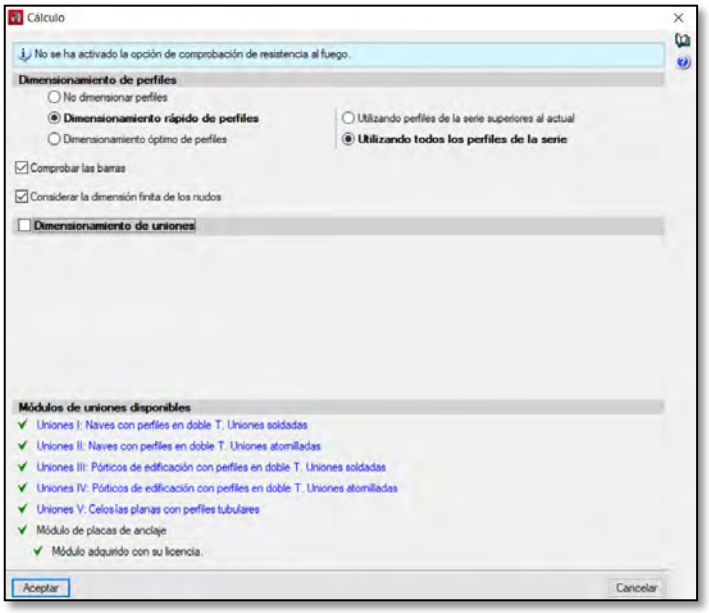


Figura 48. Menú de cálculo de la estructura

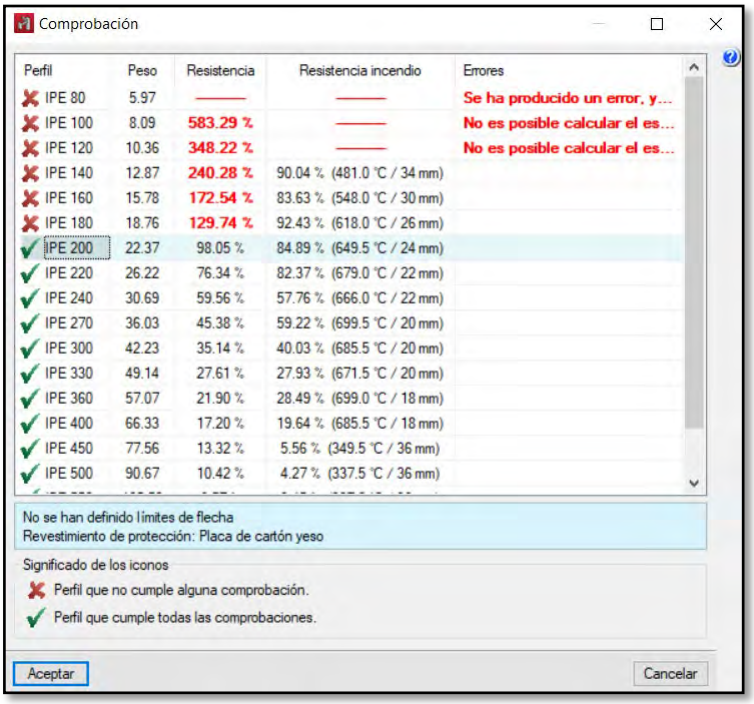


Figura 49 Comprobación de la elección de viga

Como se muestra en la Figura 49 Comprobación de la elección de viga, el programa seleccionará la viga de menor coste que cumpla todas las condiciones de seguridad.

En las Figura 50 a Figura 56 se muestran los esfuerzos de diseño utilizados en la comprobación que se ha realizado de los perfiles.

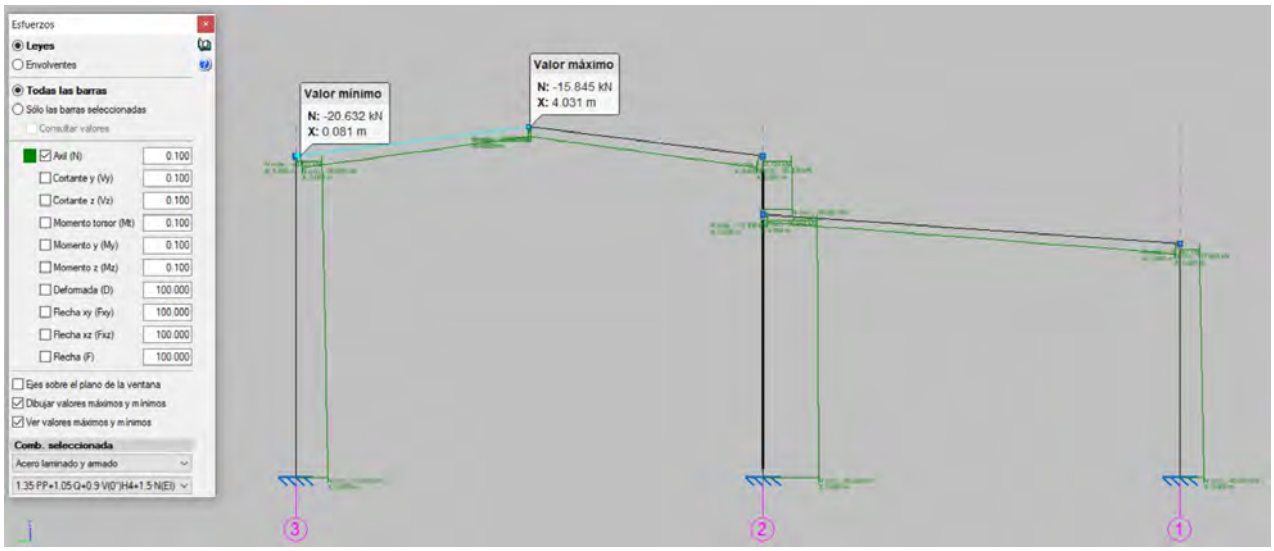


Figura 50. Axil en la peor hipótesis viga.

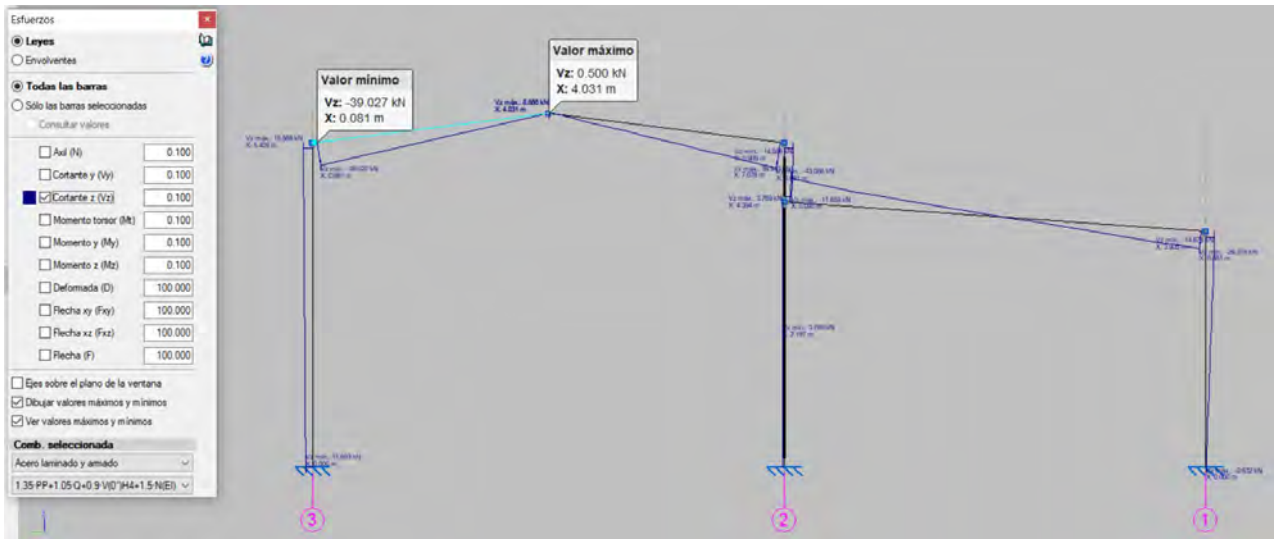


Figura 51. Cortante "z" en la peor hipótesis viga.

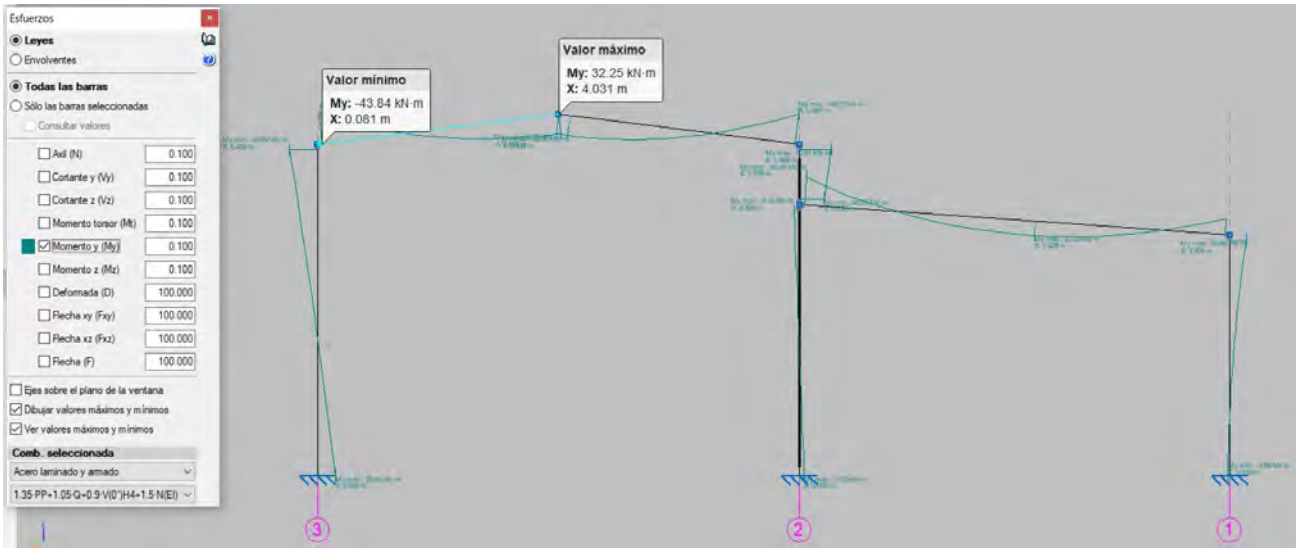


Figura 52. Momento "y" en la peor hipótesis viga.

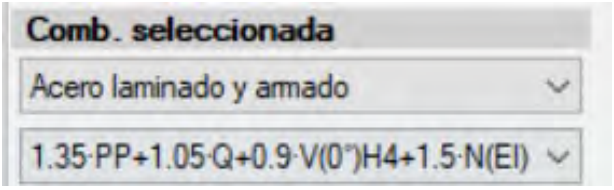


Figura 53. Hipótesis pésima

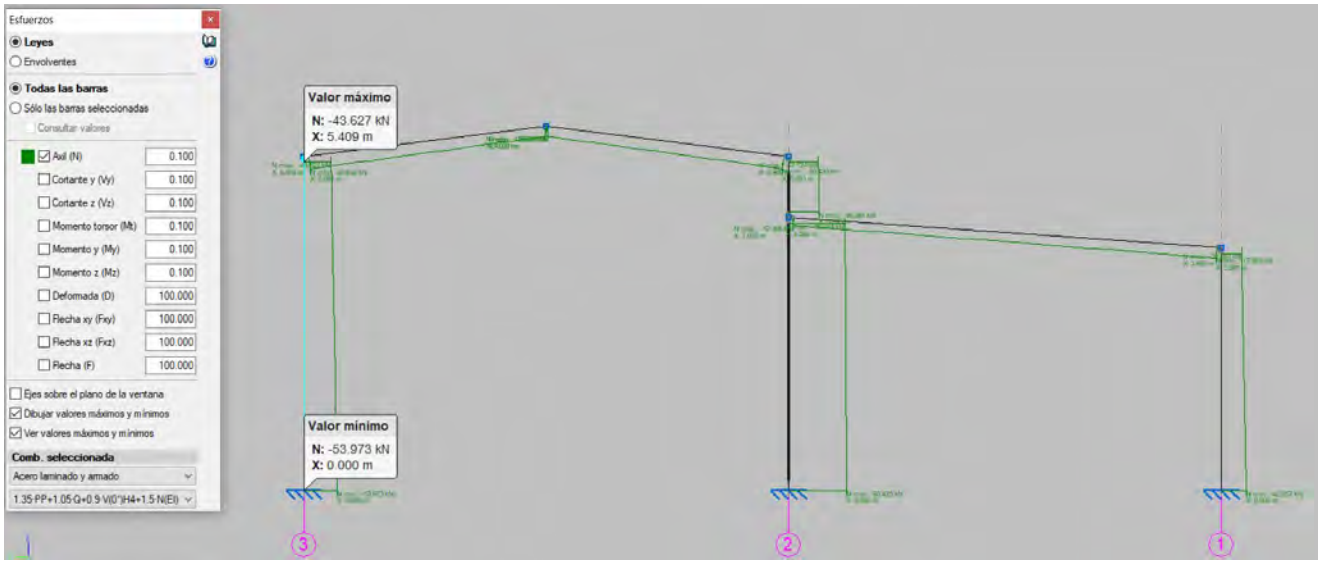


Figura 54. Axil en la peor Hipótesis pilar.

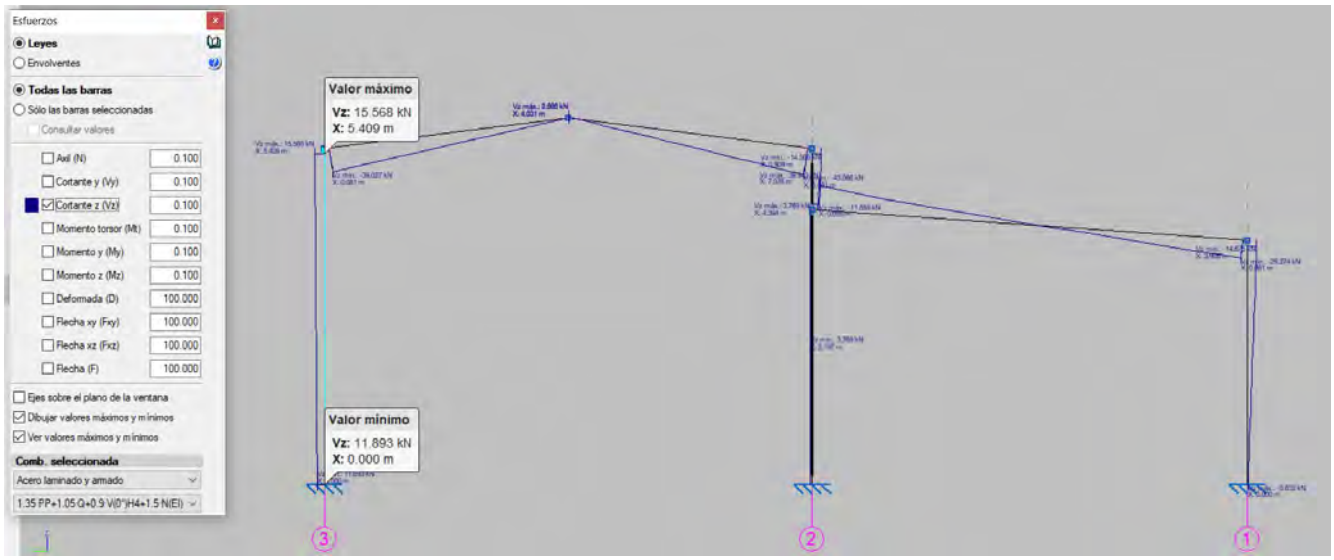


Figura 55. Cortante "z" en la peor hipótesis pilar.

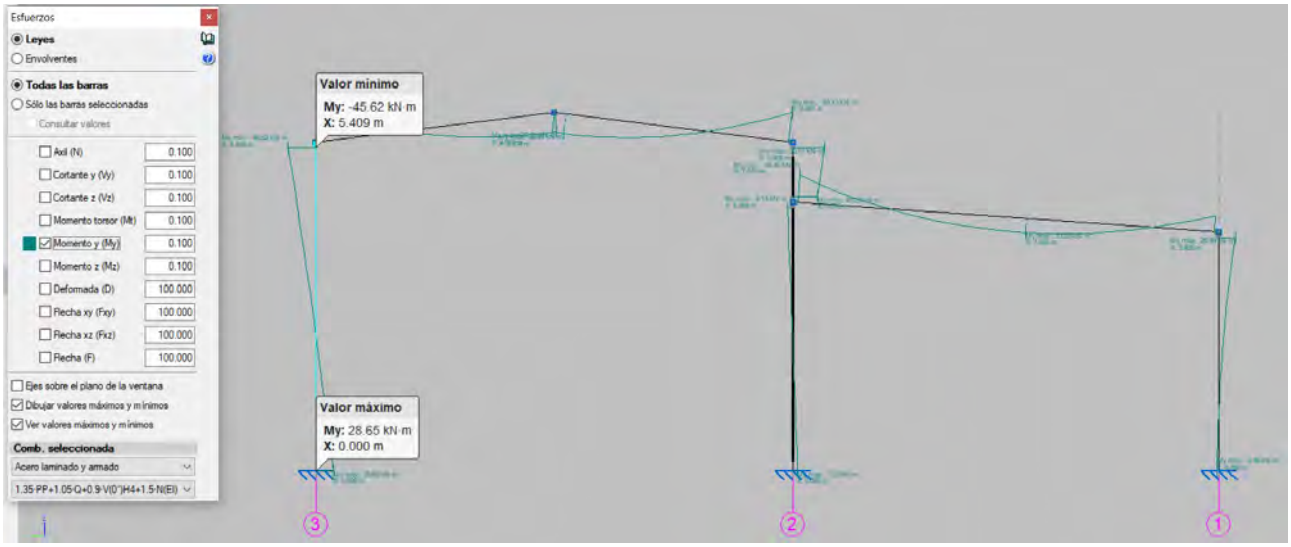
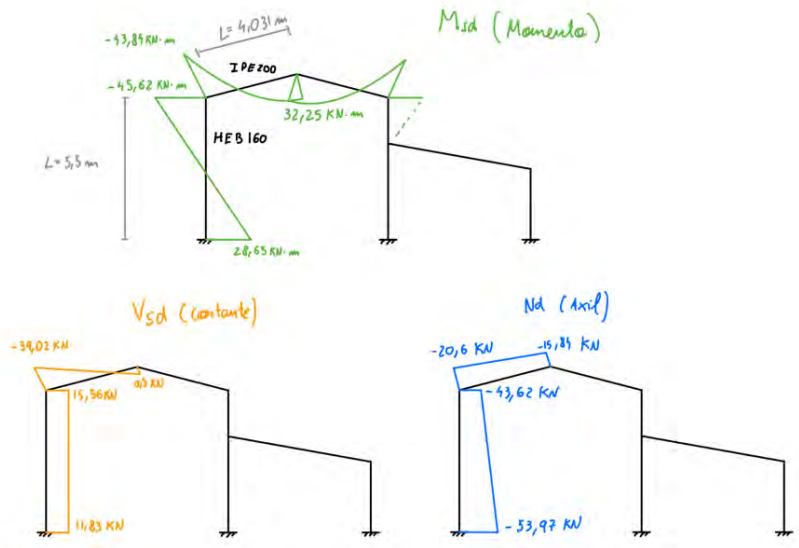


Figura 56. Momento "y" en la peor hipótesis pilar.

Comprobación del dintel

El perfil seleccionado para el dintel es un IPE 200.

Comprobación del perfil a flexión



Comprobamos a flexión el perfil IPE 200 según lo especificado en el artículo 6.2.6.1 a) [7].

$$N_{sd} = -20{,}60\ KN$$

$$V_{sd} = 39{,}02\ KN$$

$$M_{sd} = 43{,}84\ KN \cdot m$$

Dado que el perfil IPE 200 es clase 1 a flexión utilizaremos para el dimensionamiento el $M_{pl,Rd}$.

$$W_{pl} = 194\ cm^3$$

$$M_{pl,Rd} = W_{pl} \cdot f_{yd} = 194 \cdot 10^3 \cdot \frac{275}{1{,}05} = 50{,}80 \cdot 10^6\ N \cdot m = 50{,}80\ KN \cdot m$$

$$M_{pl,Rd} > M_{sd}\ el\ perfil\ cumple\ a\ flexión$$

Comprobación del perfil a cortante

Comprobamos a cortante el perfil IPE 200 según lo especificado en el artículo 6.2.4.1 [7].

$$V_{pl,Rd} = A_c \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} = e \cdot h \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} = 200 \cdot 5{,}6 \cdot \frac{\frac{275}{1{,}05}}{\sqrt{3}} = 166350\ N = 169{,}3\ KN$$

Comprobación de interacción momento - cortante

Comprobamos a cortante el perfil IPE 200 según lo especificado en el artículo 6.2.8.2 e) [7].

$$\frac{V_{pl,Rd}}{2} > V_{sd} \rightarrow No\ hay\ interacción\ momento\ cortante$$

Comprobación de pandeo

Comprobamos a cortante el perfil IPE 200 según lo especificado en el artículo 6.3.2.3 [7].

$$\mathrm{N_{sd}} = 20{,}60\ \mathrm{KN}$$

$$N_{pl,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$N_{cr} = \left(\frac{\pi}{L_k}\right)^2 \cdot E \cdot I$$

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{\left(\frac{\pi}{L_k}\right)^2 \cdot E \cdot I}} = L_k \cdot \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{\pi^2 \cdot E \cdot I}} = L_k \cdot \sqrt{\frac{A}{I}} \cdot \sqrt{\frac{f_y}{\pi^2 \cdot E}} = \frac{L_k}{i} \cdot \frac{1}{\sqrt{\frac{\pi^2 \cdot E}{f_y}}} = \frac{L_k}{i} \cdot \frac{1}{86{,}81}$$

$$\bar{\lambda} = \frac{\beta \cdot L}{i} \cdot \frac{1}{86{,}81}$$

$$A_{IPE200} = 28{,}50\ cm^2$$

Comprobación en el eje débil



$$N_{pl,Rd,z} = \chi_z \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$\bar{\lambda}_z = \frac{1 \cdot 200}{2{,}24} \cdot \frac{1}{86{,}81} = 1{,}028 \qquad curva\ b$$

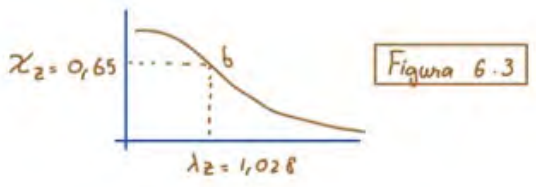
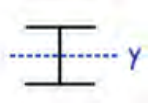
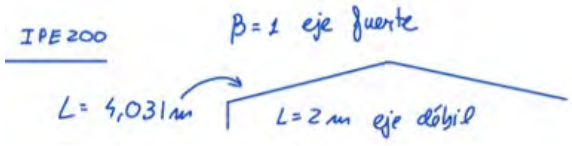


Figura 6.3

$$N_{pl,Rd,\ z} = \chi_z \cdot A \cdot f_{yd} = 0{,}65 \cdot 28{,}50 \cdot 10^2 \cdot \frac{275}{1{,}05} = 440{,}05 \cdot 10^3\ N = 440{,}05\ KN$$

Comprobación en el eje fuerte





$$N_{pl,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$\bar{\lambda}_y = \frac{\beta \cdot L}{i_y} \cdot \frac{1}{86{,}81} = \frac{1 \cdot 4{,}031 \cdot 100}{8{,}26} \cdot \frac{1}{86{,}81} = 0{,}56 \quad curva\ a\ \chi_y = 0{,}94$$

$$N_{pl,Rd,\ y} = \chi_y \cdot A \cdot f_{yd} = 0{,}94 \cdot 28{,}50 \cdot 10^2 \cdot \frac{275}{1{,}05} = 701{,}63 \cdot 10^3\ N = 701{,}63\ KN$$

$$N_{pl,Rd} > N_{sd} \rightarrow cumple\ pandeo$$

Comprobación interacción momento axil.

Comprobamos a cortante el perfil IPE 200 según lo especificado en el artículo 6.3.4.2.1 [7].

$$\frac{N_{sd}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{sd,y}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{sd,z}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$$\frac{20{,}6}{440{,}05} + \frac{43{,}84}{50{,}80} + \frac{0}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$$0{,}909 < 1\ cumple\ la\ primera\ comprobación\ de\ interacción\ momento\ axil$$

Según lo indicado en las tablas 6.9 y 6.10 [6].

$$\chi_{LT} = 1$$

$$K_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0{,}2) \cdot \frac{N_{sd}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}} = 1 + (1{,}028 - 0{,}2) \cdot \frac{20{,}6}{440{,}5} = 1{,}01$$

Mirando las leyes en el elemento a comprobar:



$$\psi = \frac{44{,}84}{32{,}25} = 0{,}72$$

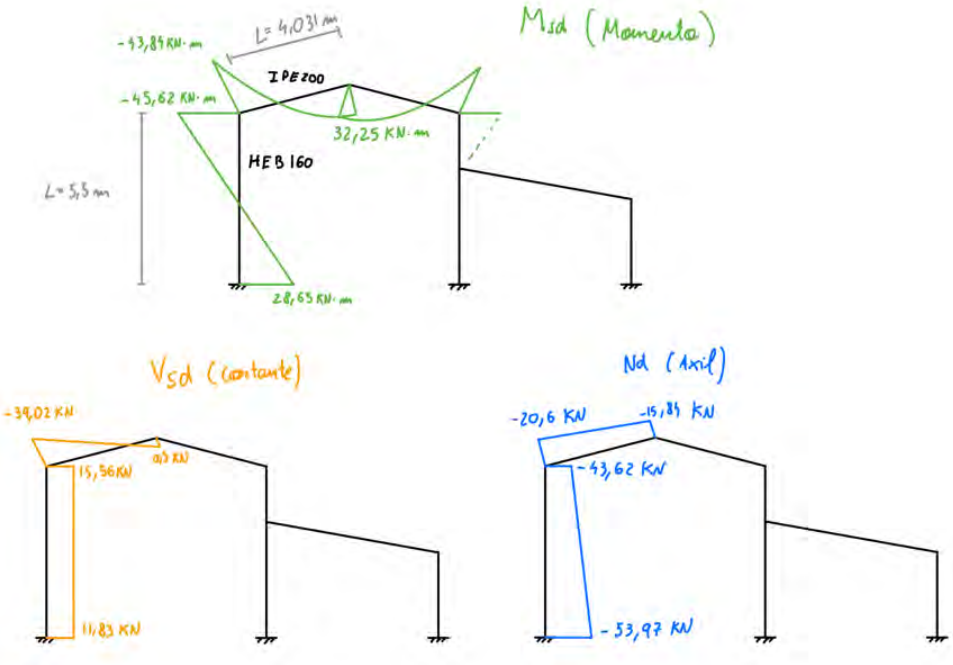
$$c_{mi} = 0{,}6 + 0{,}4 \cdot \psi = 0{,}6 + 0{,}4 \cdot 0{,}72 = 0{,}88$$

$$\frac{N_{sd}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{my} \cdot M_{sd,y}}{\chi_y \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{mz} \cdot M_{sd,z}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$\frac{20{,}6}{440{,}05} + 1{,}01 \cdot \frac{0{,}88 \cdot 43{,}84}{1 \cdot 50{,}80} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{mz} \cdot 0}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$0{,}81 < 1$ *cumple la segunda comprobación de interacción momento axil*

Comprobación del pilar



El perfil seleccionado para el pilar es un HEB 160.

$$N_{sd} = 43{,}62\ KN$$

$$V_{sd} = 15{,}56\ KN$$

$$M_{sd} = 45{,}62\ KN \cdot m$$

Comprobación del perfil a flexión

Comprobamos a flexión el perfil HEB 160 según lo especificado en el artículo 6.2.6.1 a) [7]. Dado que el perfil HEB 160 es clase 1 a flexión utilizaremos para el dimensionamiento el $M_{pl,Rd}$.

$$W_{pl} = 311\ cm^3$$

$$M_{pl,Rd} = W_{pl} \cdot f_{yd} = 311 \cdot 10^3 \cdot \frac{275}{1{,}05} = 81{,}45 \cdot 10^6\ N \cdot m = 81{,}45\ KN \cdot m$$

$$M_{pl,Rd} > M_{sd}\ el\ perfil\ cumple\ a\ flexión$$

Comprobación del perfil a cortante

Comprobamos a cortante el perfil HEB 160 según lo especificado en el artículo 6.2.4.1 [7].

$$V_{pl,Rd} = A_c \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} = e \cdot h \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} = 160 \cdot 9 \cdot \frac{\frac{275}{1{,}05}}{\sqrt{3}} = 217739\ N = 217{,}7\ KN$$

Comprobación de interacción momento - cortante

Comprobamos a cortante el perfil IPE 200 según lo especificado en el artículo 6.2.8.2 e) [7].

$$\frac{V_{pl,Rd}}{2} > V_{sd} \rightarrow No\ hay\ interacción\ momento\ cortante$$

Comprobación de pandeo

Comprobamos a cortante el perfil HEB160 según lo especificado en el artículo 6.3.2.3 [7].

$$N_{sd} = 43{,}62 \text{ KN}$$

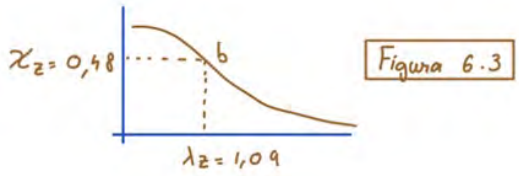
$$A_{HEB160} = 54{,}30\ cm^2$$

Comprobación en el eje débil



$$N_{pl,Rd,z} = \chi_z \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$\bar{\lambda}_z = \frac{\beta \cdot L}{i_z} \cdot \frac{1}{86{,}81} = \frac{0{,}7 \cdot 550}{4{,}05} \cdot \frac{1}{86{,}81} = 1{,}09 \ \ curva\ c$$



$$N_{pl,Rd,\ z} = \chi_z \cdot A \cdot f_{yd} = 0{,}48 \cdot 54{,}30 \cdot 10^2 \cdot \frac{275}{1{,}05} = 682{,}61 \cdot 10^3\ N = 682{,}61\ KN$$

Comprobación en el eje fuerte



$$N_{pl,Rd,y} = \chi_y \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$\bar{\lambda}_y = \frac{\beta \cdot L}{i_y} \cdot \frac{1}{86{,}81} = \frac{1{,}16 \cdot 550}{7{,}66} \cdot \frac{1}{86{,}81} = 0{,}95 \ \ curva\ b$$

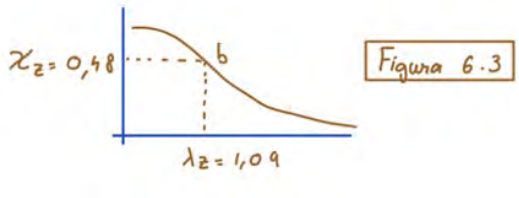


Figura 6.3

$$\chi_y = 0{,}63$$

$$N_{pl,Rd,\ y} = \chi_y \cdot A \cdot f_{yd} = 0{,}63 \cdot 54{,}30 \cdot 10^2 \cdot \frac{275}{1{,}05} = 859{,}93 \cdot 10^3\ N = 859{,}93\ KN$$

Comprobación interacción momento axil.

Comprobamos a cortante el perfil HEB 160 según lo especificado en el artículo 6.3.4.2.1 [7].

$$\frac{N_{sd}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{sd,y}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{sd,z}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$$\frac{43{,}62}{682{,}61} + \frac{45{,}62}{81{,}45} + \frac{0}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$$0{,}62 < 1\ \textit{cumple la primera comprobación de interacción momento axil}$$

Según lo indicado en las tablas 6.9 y 6.10 [6].

$$\chi_{LT} = 1$$

$$K_y = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0{,}2\right) \cdot \frac{N_{sd}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}} = 1 + (0{,}95 - 0{,}2) \cdot \frac{43{,}62}{682{,}61} = 1{,}04$$

Mirando las leyes en el elemento a comprobar:



$$\psi = \frac{28{,}65}{45{,}62} = 0{,}628$$

$$c_{mi} = 0{,}6 + 0{,}4 \cdot \psi = 0{,}6 + 0{,}4 \cdot 0{,}628 = 0{,}85$$

$$\frac{N_{sd}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{my} \cdot M_{sd,y}}{\chi_y \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{mz} \cdot M_{sd,z}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$\frac{43{,}02}{682{,}61} + 1{,}04 \cdot \frac{0{,}85 \cdot 45{,}62}{1 \cdot 81{,}45} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{mz} \cdot 0}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$0{,}55 < 1$ *cumple la segunda comprobación de interacción momento axil*

1.2.3.3 Uniones

El próximo paso es generar las uniones; para ello se selecciona dentro del menú de uniones la opción de generarlas. Y se seleccionan a continuación todas las uniones de la estructura. (Figura 57).

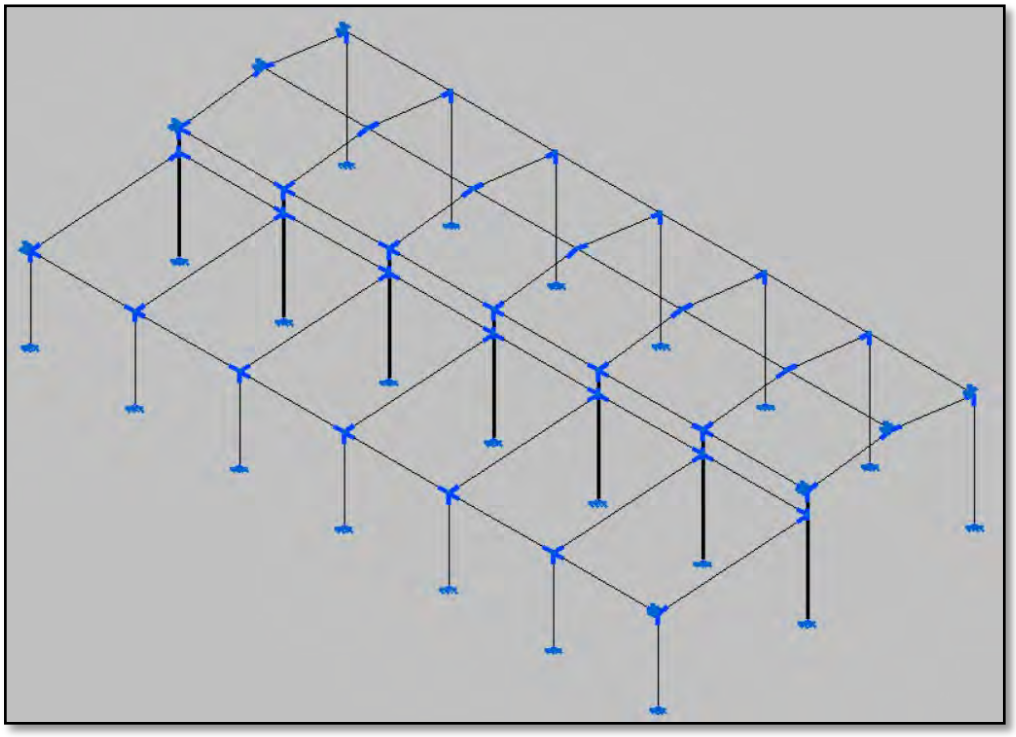


Figura 57. Vista de todas las uniones

El siguiente paso es decidir el tipo de uniones que se quiere utilizar en la estructura. Existen dos tipos: soldadas y atornilladas. Habitualmente en este tipo de edificios se utilizan las uniones soldadas reservándose las uniones atornilladas para edificios de menor tamaño en las que no se puede disponer de un soldador en la obra. Las ventajas que presentan las soldaduras que se van a usar en este edificio (uniones soldadas) son:

- Uniones que se deforman muy poco.
- Son uniones que presentan un coste menor que las atornilladas.
- Uniones más sencillas.
- Son uniones estancas.

Los inconvenientes que presentan las uniones soldadas son:

- La necesidad de personal cualificado para el trabajo.
- Hace falta unas determinadas condiciones de protección frente a la intemperie para realizarlas.
- Si la unión se realiza de manera deficiente puede presentar tensiones residuales importantes.



Figura 58. Menú del dimensionamiento de las uniones

El programa automáticamente dimensiona todas las uniones definidas en la estructura y muestra el resultado individual de la solución adoptada en cada caso (Figura 58). En algunos casos las soldaduras serán básicas, mientras que en otros harán falta soluciones más complejas, como puede ser el introducir una placa de acero entre dos vigas para facilitar la soldadura a la vez que se aumenta su resistencia. Otras veces se usarán placas para prolongar las líneas de las vigas y así evitar tensiones innecesarias. Todas las soldaduras que se puedan hacer en taller se llevarán preparadas; las que no se puedan se realizarán en la obra y son las más delicadas. En la Figura 59 se muestra un plano de una soldadura calculada.

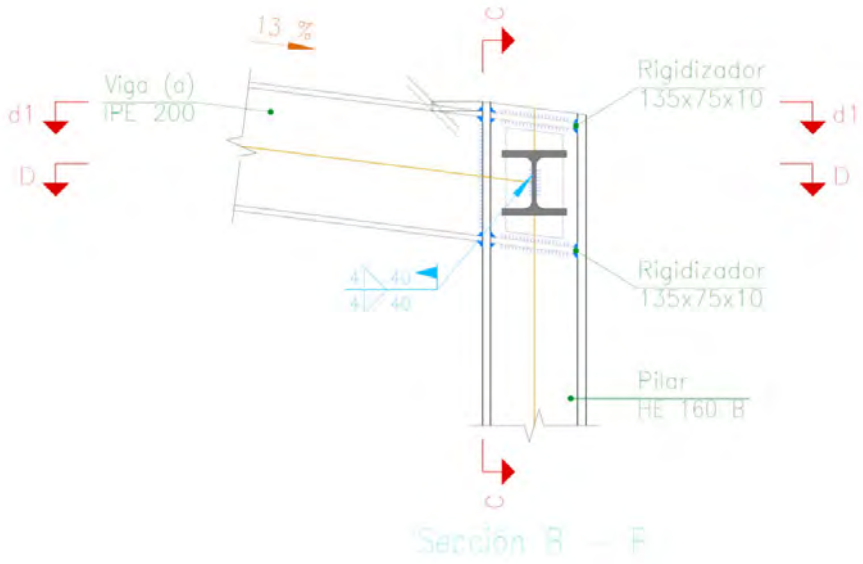


Figura 59. Ejemplo de unión terminada

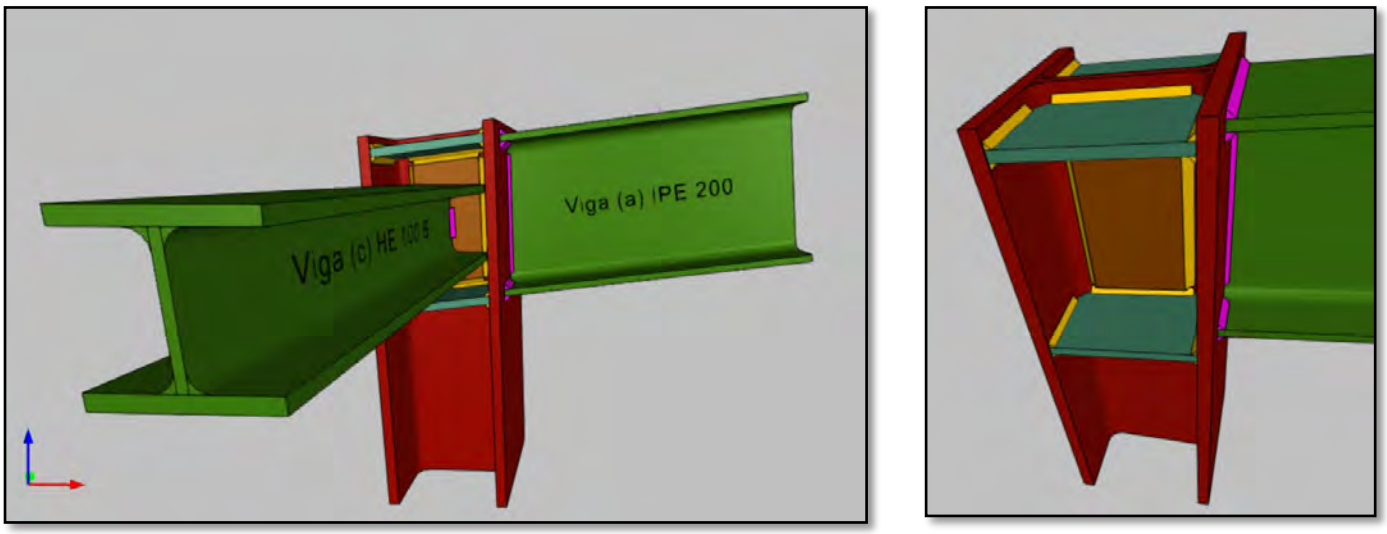


Figura 60. Uniones soldadas con placas de refuerzo

Las uniones de color amarillo son realizadas en taller mientras que las de color rosa se realizan *in situ* en la obra (Figura 60). Se han añadido cuatro placas verdes para prolongar la viga IPE 200 y así pasar las tensiones. La placa naranja se ha puesto con la intención de reforzar la zona que tiene tensiones en los extremos (Figura 61).

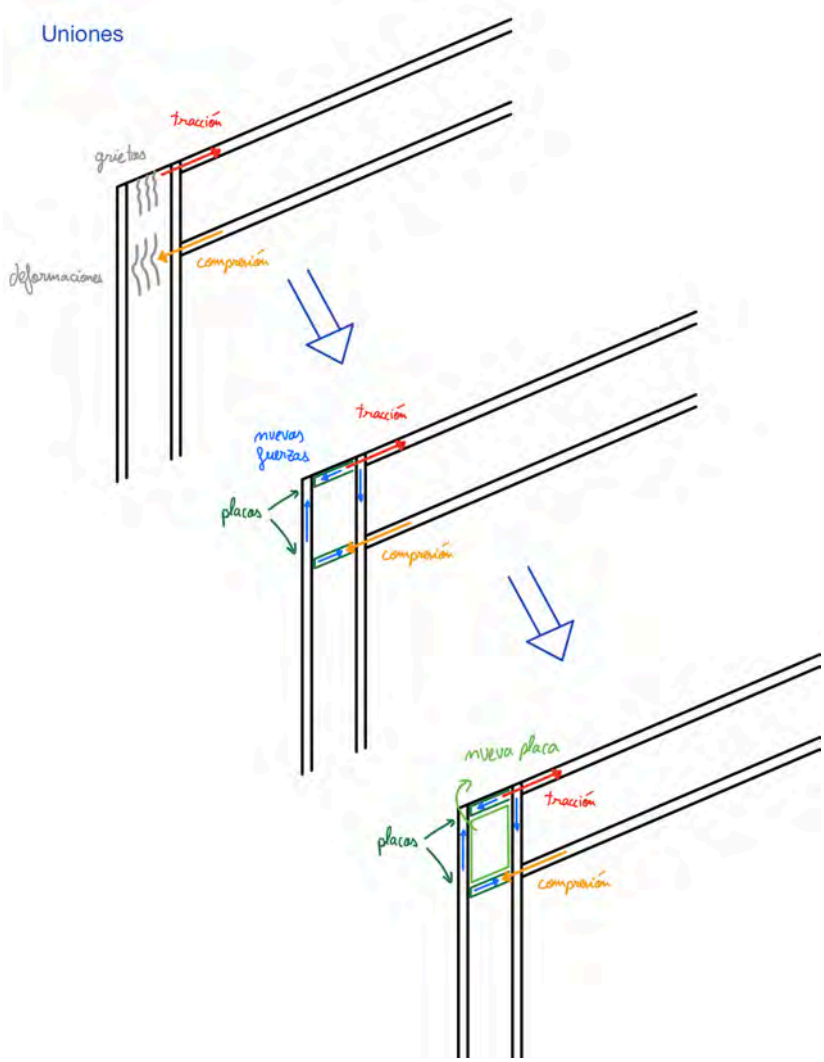


Figura 61. Esquema para la explicación de las placas de refuerzo

1.2.4 SISTEMA ENVOLVENTE

Una vez terminada la estructura hay que construir la cubierta inclinada. Esta se asentará sobre las correas de tipo ZF. Está formada por paneles tipo sándwich (aislantes) de acero. La superficie exterior es de tipo grecada y la interior lisa. Entre sus dos caras hay aislante de lana de roca. El panel tiene 30 mm de grosor. Para su fijación se solapan 200 mm y se fijan a las correas. Para la unión entre paneles con distinta inclinación (10%) se usarán Cumbreras, chapas fabricadas en acero galvanizado que generan una unión estanca. Además, hay que tener en cuenta el encuentro de la cubierta con los bordes frontales y laterales que necesitan también uniones estancas y canalones para desviar el agua de lluvia al alcantarillado (Figura 62).

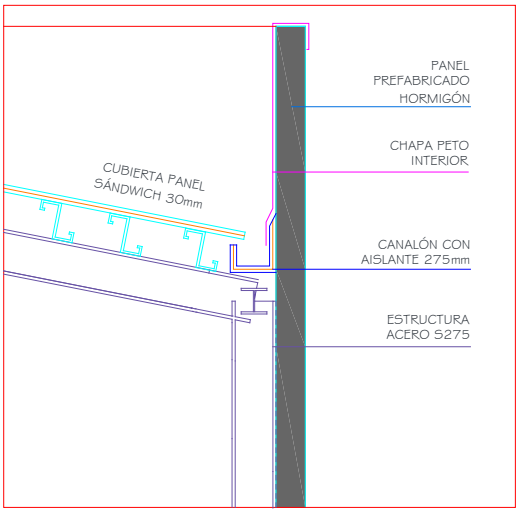


Figura 62. Detalle encuentro de la cubierta con el panel lateral.

El siguiente paso es el forjado sanitario ventilado de hormigón armado con un canto de 30 cm (Figura 63). El forjado se cerrará lateralmente con un muro de carga con ladrillo (Figura 64). El cerramiento exterior de la fachada se realizará con paneles prefabricados verticales. Posteriormente se le añadirá una capa exterior que simulará ladrillo (Figura 65).

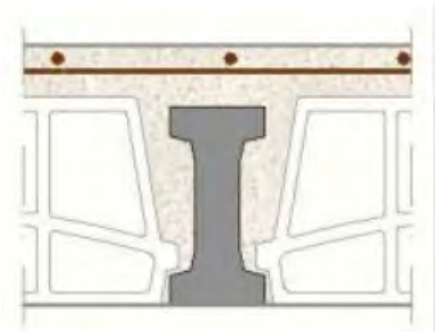


Figura 63. Detalle de sección del forjado sanitario.



Figura 64. Detalle del mura de carga del forjado sanitario.



Figura 65. Detalle de acabado exterior del panel prefabricado.

En el interior del edificio se instalarán según los planos la tabiquería de placas de yeso laminadas y lana mineral (Figura 66). Contarán con su propia estructura autoportante de perfiles metálicos. Las ventanas empleadas en el edificio serán de tres dimensiones distintas: 1300x800mm, 2000x800mm y 800x800mm. Todas ellas de aluminio, con dos hojas de tipo practicables hacia el interior. Las puertas serán de cortafuegos de acero galvanizado para las divisiones entre la zona de oficinas, recepción y la línea de inspección de vehículos. Y las puertas utilizadas para el resto de las oficinas, y área de empleados serán de tableros MDF de dimensiones estándar 203x82.5x3.5 cm. La doble puerta principal de las oficinas será de madera maciza, barnizada y pintada. Las puertas de entrada y salida al garaje de la línea de inspección serán enrollables de chapa de aluminio de 600x300 cm.

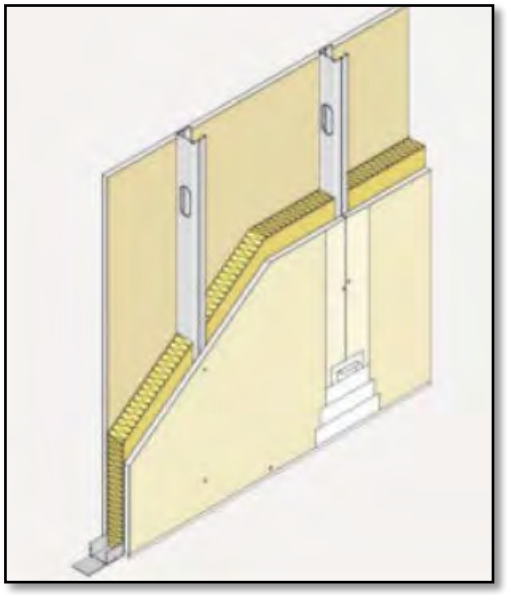


Figura 66. Detalle acabado paramentos verticales.

Para el suelo en contacto con el forjado sanitario se empleará una base para el pavimento. Esta base de pavimentación es una solera con paneles de aislamiento, film de polietileno y una fina capa de cemento autonivelante (Figura 68). Sobre esta primera superficie se instalarán suelos flotantes con pavimento laminado de madera clase 21 que será al acabado visible en el suelo de las oficinas (Figura 67).



Figura 67. Detalle de paramentos horizontales, pavimento laminado.

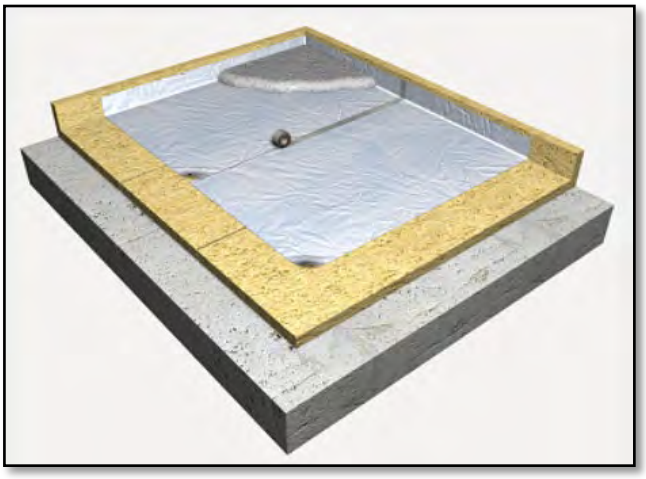


Figura 68. Detalle de acabado de la capa de aislamiento del suelo.

Para la zona de oficinas se cubrirá el techo con falso techo formado por placas de escayola soportadas por una estructura autoportante de aluminio (Figura 69). Y 30 mm de aislamiento térmico con paneles semirrígidos de lana mineral (Figura 70).

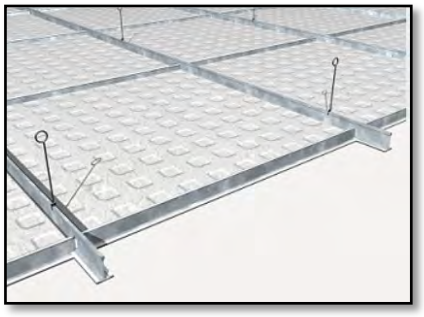


Figura 69. Detalle de la estructura y acabado del falso techo.



Figura 70. Detalle del aislamiento térmico de los paneles del techo.

1.2.5 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

En este apartado se mostrará el diseño y los pasos seguidos en CYPE MEP de las instalaciones de fontanería y saneamiento. Se supondrá que en la linde del terreno con acceso a la vía pública se encuentran las tomas de agua y de alcantarillado.

1.2.5.1 Instalación de fontanería

Para el diseño de la instalación de fontanería se ha empleado el programa CYPE MEP. A continuación, se va a explicar el procedimiento seguido para la obtención de una instalación de aguas limpias.

El primer paso para el diseño de dicha instalación será el de instalar una toma y llave de corte de acometida a la red de suministro conforme al código técnico de la edificación, Suministro de agua HS4 [6]. Toda la instalación se dispondrá aguas abajo de la toma de la acometida de la red de suministro. Después de la toma se debe poner la preinstalación de contadores, y a continuación la llave de abonado (Figura 71 y Figura 72). Según 3.2.1.1 Acometida en el DBHS [6].

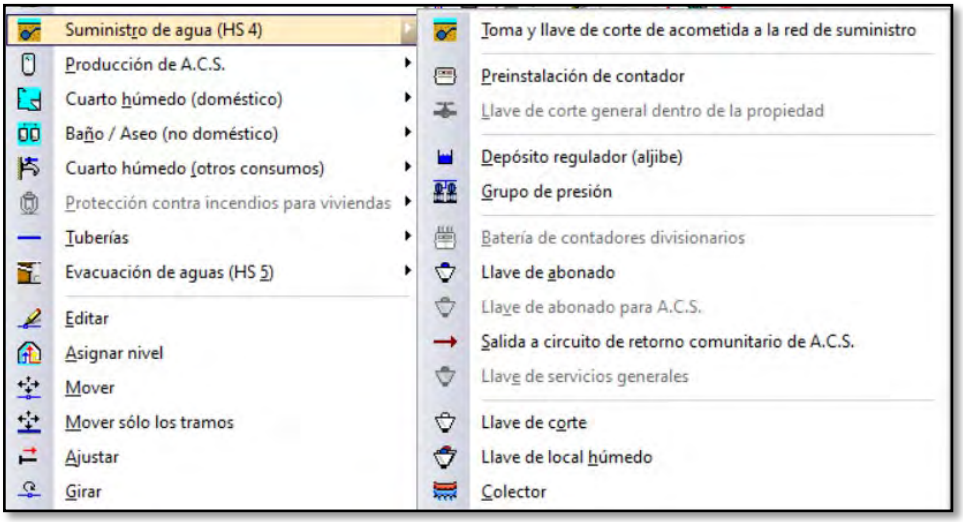


Figura 71. Acceso menú de suministro de agua (HS4)

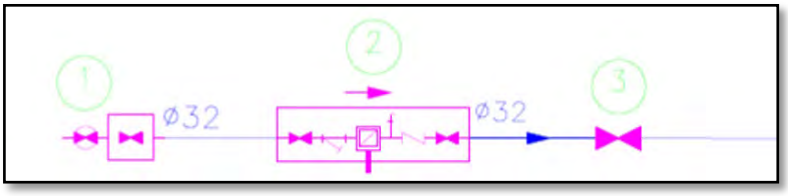


Figura 72. Toma de agua de la acometida de la red, Preinstalación de contadores y Llave de abonado.

Una vez puestos los tres elementos fundamentales para el funcionamiento de la instalación, el siguiente paso es plantear hasta dónde será necesaria llevar el agua en el edifico. El edificio dispone de tres aseos, dos baños, un grifo en la zona de descanso de empleados y un grifo para dar servicio a la línea de inspección técnica de vehículos. Una vez elegidos los puntos de suministro se seleccionará una tubería apropiada que suministre caudal suficiente a todo el edificio. A partir de esa tubería principal se irán derivando tramos que abastezcan de agua fría a grifos, duchas, lavabos e inodoros. Ciertos elementos como los grifos y lavabos necesitarán también suministro de agua caliente. Para abastecer el agua caliente a los elementos que lo necesiten se usarán termos eléctricos dado su simplicidad y menor coste de mantenimiento (Figura 73).

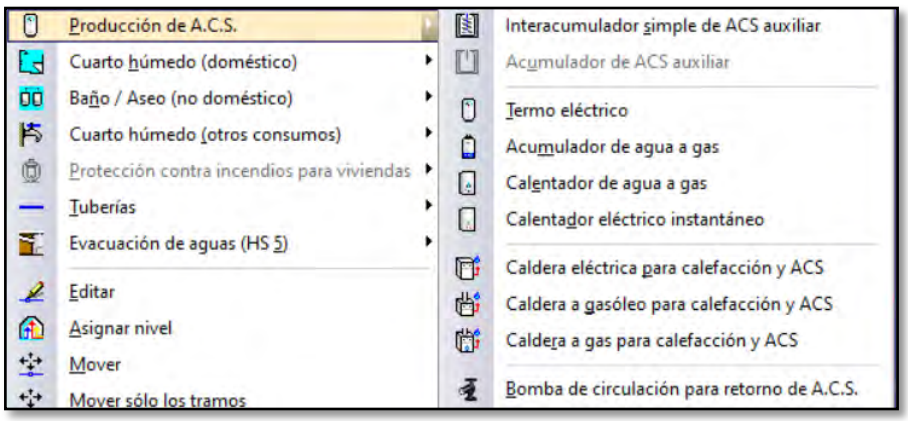


Figura 73. Acceso al menú de Producción de A.C.S

Los termos eléctricos por normativa se han de ubicar fuera del cuarto húmedo y de ellos saldrá una tubería que, en paralelo con una tubería de agua fría, lleve el suministro de agua a los cuartos húmedos. La normativa dicta que en las entradas de agua al cuarto húmedo se le ha de poner una llave para cortar el suministro en caso de que sea necesario.

Una vez completadas las ramificaciones de los suministros de agua se instalan los elementos que hacen falta (Figura 74).

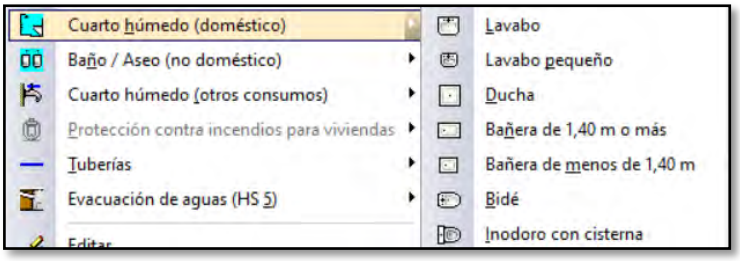


Figura 74 Acceso al menú de elementos del cuarto húmedo

Esquema en detalle de la fontanería en los aseos de acceso al público (Figura 75):

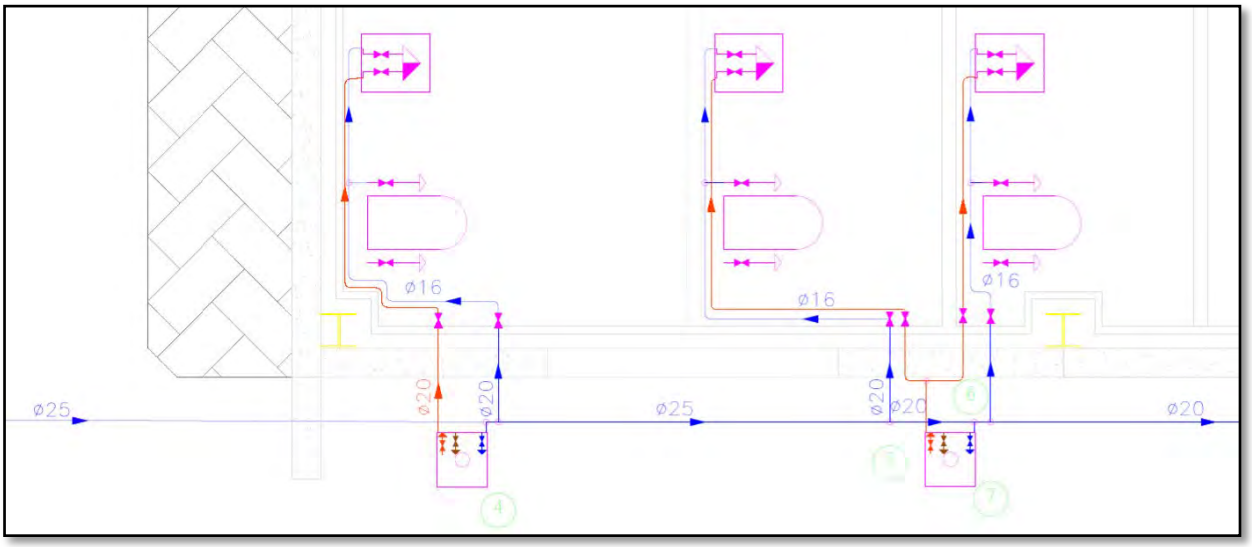


Figura 75. Esquema de fontanería de los aseos para acceso al público

El diseño de la instalación de fontanería completa se muestra a continuación (Figura 76):

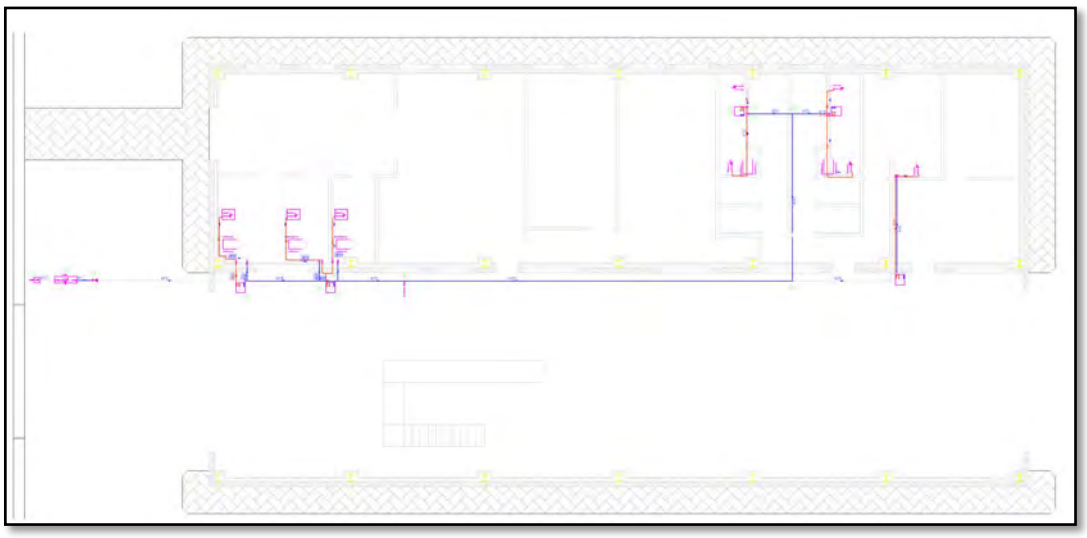


Figura 76. Vista de la instalación de fontanería

Características de la instalación:

- Acometida: La instalación de la acometida para el abastecimiento de agua se enterrará a 0,8 m de profundidad. Esta es la encargada de unir la red de distribución de agua potable de la empresa encargada del suministro con la instalación del edificio. Debe ser un recorrido único sin uniones ni empalmes no registrados. La tubería sea de polietileno PE 100, con un diámetro exterior de 32 mm, Presión Nominal (PN) = 10 atm y un espesor de 2mm. Se colocará en el fondo de una zanja sobre un lecho de arena con un espesor 15cm. La acometida dispone de una llave para el corte general del agua en el edificio, se haya en una arqueta situada en el exterior de la nave industrial. La arqueta es prefabricada, con unas dimensiones de 30x30x30 cm y fabricada en polipropileno. Esta se montará sobre una solera de hormigón. Siguiendo los criterios de la norma en el apartado 3.2.1.2.1 en el DBHS4 [6].

- Tubos de alimentación: Tras el diseño de la instalación, la tubería de alimentación desde la acometida hasta el contador debe tener una longitud de 0,96 m. La tubería enterrada es acero galvanizado sin soldar, de la serie M con 25 mm de diámetro y un espesor de 3,2mm. Al igual que la acometida se instalará en un lecho de arena.

- Instalaciones particulares: Las tuberías necesarias para la instalación en el interior del edificio están fabricadas en polietileno reticulado (PE-X), su colocación será superficial para facilitar el acceso. Los diámetros necesarios son: 16 mm (un total de 2,05 m), 25 mm (un total de 8,4 m) y 20 mm la más usada con 28,5 m.

A continuación, se mostrarán los procedimientos y cálculos realizados por el programa para verificar la viabilidad del diseño de la instalación. Lo primero que se debe hacer es buscar las condiciones de trabajo.

Se ha de comprobar las condiciones mínimas que garanticen el suministro a caudal deseado en los elementos de los cuartos húmedos (Tabla 16).

Tabla 16. Caudales instantáneos mínimos según el tipo de aparato [6], tabla 2.1 DB HS4

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm^3/s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm^3/s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Además, se debe garantizar una presión mínima en los puntos de consumo. En los grifos es de 100 kPa (10 mca) y 150 kPa (15 mca) en los calentadores. Como norma general la presión no puede superar los 500 kPa (50 mca) en ningún punto de la instalación. Por último, la temperatura en los equipos ACS (los termos eléctricos) tiene que estar entre 50°C y 65°C. condiciones extraídas del DB HS4, apartado 2.1.3, [6].

El procedimiento seguido para el dimensionamiento de las tuberías ha sido el de seleccionar el tramo de la instalación que sea más desfavorable. Se seleccionan unos diámetros previos y se comprueban en función de la pérdida de carga que se obtengan con ellos. Se usan las siguientes formulaciones (Figura 77, Figura 78 y Figura 79):

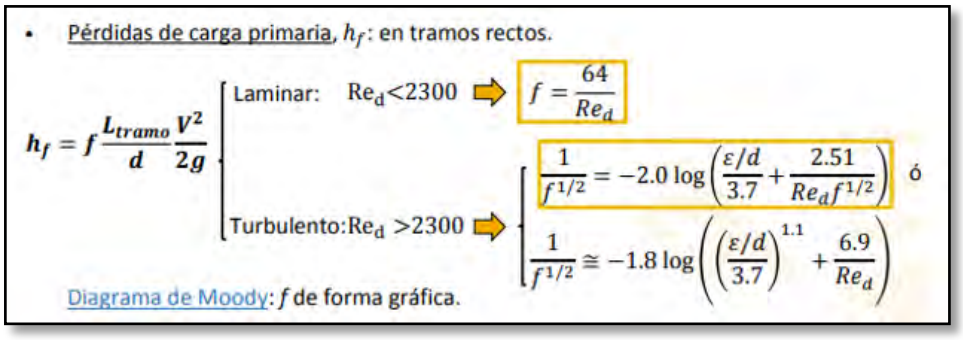


Figura 77. Apuntes Mecánica de fluidos ICAI

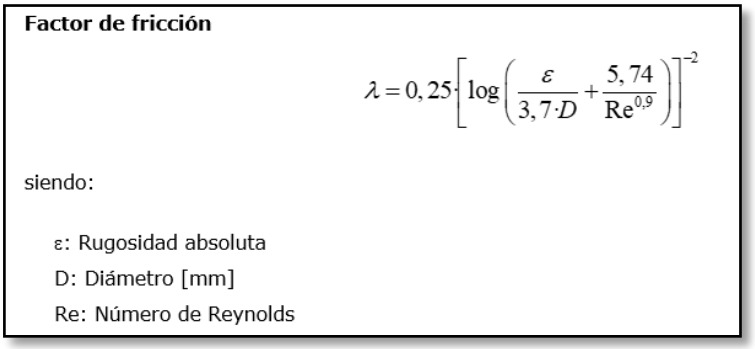


Figura 78. Factor de fricción, formula CYPE MEP

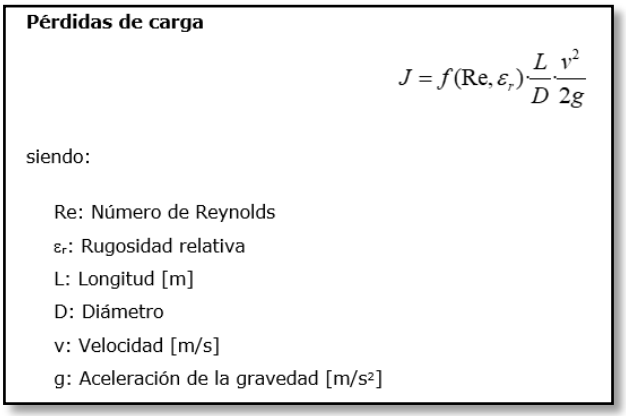


Figura 79. Pérdidas de carga, formula CYPE MEP

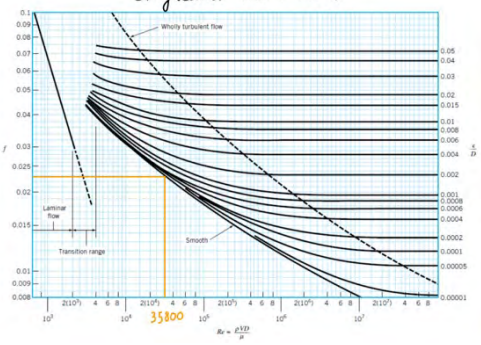
Se va a realizar una comprobación a mano de los cálculos realizados por CYPE MEP, aunque el programa realiza ensayos con una serie de diámetros y selecciona el que más conviene. Se busca que la caída de presión, y el caudal al final del tramo sea el correcto para que, tras el paso del agua por la instalación, en los puntos de consumo se cumpla la norma de presiones y caudales mínimos En el ejemplo que se va a realizar a mano se utilizará el tramo de tubería de la acometida con L=0,96m, D=28mm, diferencia de altura de cotas entre entrada y salida de 0,3 m.c.a y una presión de entrada de 41,5 m.c.a y de salida de 41,13 m.c.a.

Comprobación de cálculos a mano

$$Re_d = \frac{v \cdot D}{\nu} = \frac{1{,}28 \cdot 28 \cdot 10^{-3}}{1 \cdot 10^{-6}} = 35840 \quad y \quad \varepsilon \approx 0 \; tubería \; de \; polietileno$$

$$\frac{1}{f^{\frac{1}{2}}} = -2 \cdot \log\left(\frac{2{,}51}{Re_d \cdot f^{\frac{1}{2}}}\right) \rightarrow f \approx 0{,}0225$$

Diagrama de Moody



$$P_{ent1} - h_{turbina} + h_{bomb} = P_{salida2} + h_{altura}(diferrencia \; de \; cotas) + h_{perdidas}$$

$$41{,}5 = 41{,}13 + 0{,}3 + h_{perdidas}$$

$$h_{perdidas} = 0{,}07$$

$$h_{perdidas} = 0{,}07 = f \cdot \frac{L_{tramo}}{d} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g} = f \cdot \frac{0{,}96}{28 \cdot 10^{-3}} \cdot \frac{(1{,}28)^2}{2 \cdot 9{,}8} \rightarrow f = 0{,}024424$$

El programa CYPE MEP realiza el dimensionamiento teniendo en cuenta el trazado de las tuberías, así como los diámetros y codos de las tuberías en la instalación. El criterio utilizado es el de obtener el óptimo funcionamiento de la instalación manteniendo a mínimos el presupuesto de esta.

Este procedimiento seguido por el software se puede resumir en las siguientes etapas:

Para el dimensionamiento de la red de fontanería se tomará como caudal máximo la suma de caudales en cada tramo del trazado. Se ha exigido en todos los puntos de consumo al

menos el caudal mínimo de operación teniendo en cuenta la posibilidad de que haya más de un elemento en uso. En el caso de un lavabo el caudal mínimo debe ser 0,36 m^3/h para agua fría y presión mínima de10 m.c.a.

Se establecen coeficientes de simultaneidad para los tramos siguiendo las indicaciones de DB HS apartado 4.2.1 [6]. (UNE 149201)

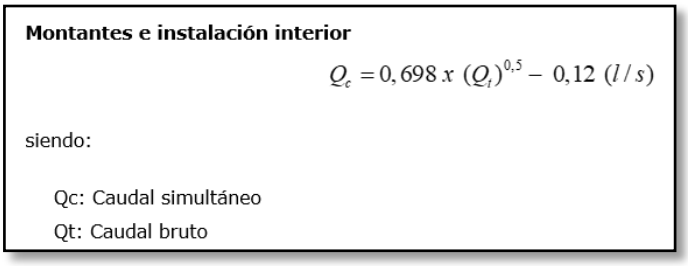


Figura 80. Formulación de montanes e instalación interior

Se determina el caudal en cada tramo como el caudal máximo por el coeficiente que corresponda (Figura 80). Después, el programa asigna una velocidad para el cálculo de los caudales, dichas velocidades dependen del material de la tubería. En tuberías de tipo metálicas la velocidad debe estar entre 0,50 m/s y 2,00 m/s. en caso de ser termoplásticas o multicapas este intervalo se ve ampliado, entre 0,50 m/s y 3,50 m/s.

Finalmente se obtiene el diámetro en cada tramo de la instalación dependiendo de su caudal y velocidad, garantizando el óptimo funcionamiento y mínimo coste.

El siguiente paso es la comprobación de las presiones en la instalación de fontanería. Como en el dimensionamiento de las tuberías, se selecciona el punto de consumo de toda la instalación más desfavorable y se comprueba que la presión que dispone es la mínima 10mca en el caso de los grifos. También hay que comprobar que en ningún punto de la red se supera la presión máxima.
Para esta comprobación se determina una pérdida de presión como la suma de las pérdidas totales en los tramos. Se consideran estas pérdidas de carga entre un 20% y un 30% de la que se produce en el tramo. Y en los elementos como llaves, codos… se conocen sus pérdidas de carga (Figura 81 y Tabla 17).

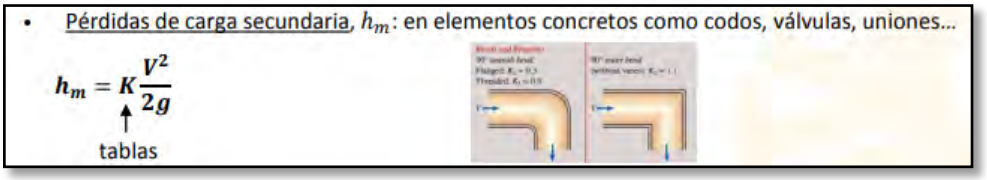


Figura 81. Perdidas de carga secundaria, Apuntes Mecánica de fluidos ICAI

Tabla 17. Valores para K en las pérdidas de carga secundarias, Apuntes ICAI

Válvulas, abiertas o parcialmente cerradas.

Component	K_L
a. Elbows	
Regular 90°, flanged	0.3
Regular 90°, threaded	1.5
Long radius 90°, flanged	0.2
Long radius 90°, threaded	0.7
Long radius 45°, flanged	0.2
Regular 45°, threaded	0.4
b. 180° return bends	
180° return bend, flanged	0.2
180° return bend, threaded	1.5
c. Tees	
Line flow, flanged	0.2
Line flow, threaded	0.9
Branch flow, flanged	1.0
Branch flow, threaded	2.0
d. Union, threaded	0.08
e. Valves	
Globe, fully open	10
Angle, fully open	2
Gate, fully open	0.15
Gate, $\frac{1}{4}$ closed	0.26
Gate, $\frac{1}{2}$ closed	2.1
Gate, $\frac{3}{4}$ closed	17
Swing check, forward flow	2
Swing check, backward flow	∞
Ball valve, fully open	0.05
Ball valve, $\frac{1}{3}$ closed	5.5
Ball valve, $\frac{2}{3}$ closed	210













Para el dimensionamiento y comprobación de las tuberías en las derivaciones a cuartos húmedos se determinan los diámetros habituales (Tabla 18 y Tabla 19). Para la altura se seguirá lo estipulado en la norma [8], Figura 82.

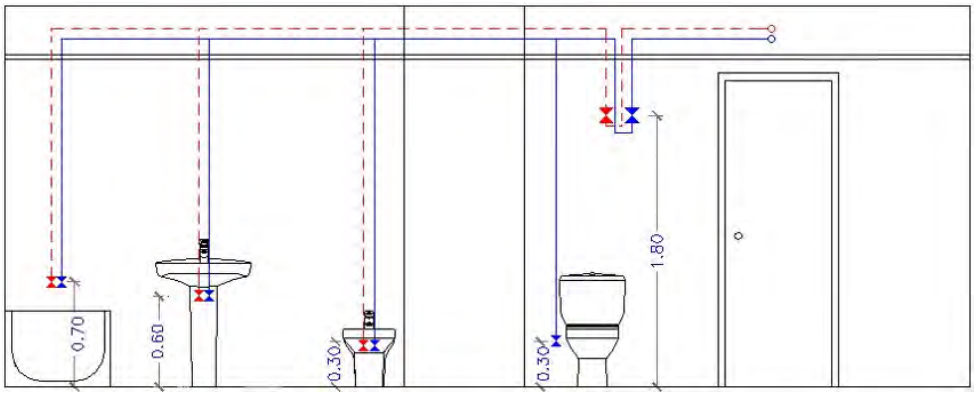


Figura 82. Esquema de alturas de los puntos de consumo en un cuarto húmedo

Tabla 18. Diámetros mínimos de derivación para los distintos aparatos [6]

Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos		
Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavabo	---	16
Inodoro con cisterna	---	16
Ducha	---	16
Lavabo pequeño	---	16
Fregadero doméstico	---	16
Grifo en garaje	---	16

Tabla 19. Diámetros mínimos de las distintas alimentaciones [6]

Diámetros mínimos de alimentación		
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25

En los tramos en los que hay un elemento de agua caliente sanitaria (ACS), en la instalación diseñada son los termos eléctricos, el procedimiento que se ha seguido para el cálculo de los diámetros es el mismo que el detallado anteriormente para redes con agua fría.

Los resultados obtenidos se mostrarán en las siguientes tablas (Tabla 20, Tabla 21 y Tabla 22):

Tabla 20. Resultado cálculo hidráulico de la acometida

Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L_r (m)	L_t (m)	Q_b (m³/h)	K	Q (m³/h)	h (m.c.a.)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P_{ent} (m.c.a.)	P_{sal} (m.c.a.)
1-2	0.80	0.96	6.12	0.46	2.84	0.30	28.00	32.00	1.28	0.07	41.50	41.13

Abreviaturas utilizadas			
L_r	*Longitud medida sobre planos*	D_{int}	*Diámetro interior*
L_t	*Longitud total de cálculo (L_r + L_{eq})*	D_{com}	*Diámetro comercial*
Q_b	*Caudal bruto*	v	*Velocidad*
K	*Coeficiente de simultaneidad*	J	*Pérdida de carga del tramo*
Q	*Caudal, aplicada simultaneidad (Q_b x K)*	P_{ent}	*Presión de entrada*
h	*Desnivel*	P_{sal}	*Presión de salida*

Tabla 21. Resultado cálculo hidráulico del tubo de alimentación

Tubo de acero galvanizado, según UNE-EN 10255

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L_r (m)	L_t (m)	Q_b (m³/h)	K	Q (m³/h)	h (m.c.a.)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P_{ent} (m.c.a.)	P_{sal} (m.c.a.)
2-3	0.96	1.15	6.12	0.46	2.84	-0.30	27.30	25.00	1.35	0.10	37.13	36.83

Abreviaturas utilizadas			
L_r	*Longitud medida sobre planos*	D_{int}	*Diámetro interior*
L_t	*Longitud total de cálculo (L_r + L_{eq})*	D_{com}	*Diámetro comercial*
Q_b	*Caudal bruto*	v	*Velocidad*
K	*Coeficiente de simultaneidad*	J	*Pérdida de carga del tramo*
Q	*Caudal, aplicada simultaneidad (Q_b x K)*	P_{ent}	*Presión de entrada*
h	*Desnivel*	P_{sal}	*Presión de salida*

Tabla 22. Resultado cálculo hidráulico de las instalaciones particulares

Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T_{tub}	L_r (m)	L_t (m)	Q_b (m³/h)	K	Q (m³/h)	h (m.c.a.)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P_{ent} (m.c.a.)	P_{sal} (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	5.70	6.84	6.12	0.46	2.84	0.00	20.40	25.00	2.42	2.40	36.83	34.43
4-5	Instalación interior (F)	2.70	3.24	5.40	0.49	2.65	0.00	20.40	25.00	2.25	0.99	34.43	33.44
5-6	Instalación interior (F)	0.58	0.70	4.91	0.51	2.50	0.00	16.20	20.00	3.37	0.61	33.44	32.82
6-7	Instalación interior (F)	0.11	0.14	4.68	0.52	2.43	0.00	16.20	20.00	3.28	0.11	32.82	32.71
7-8	Instalación interior (F)	2.49	2.98	3.96	0.56	2.20	0.00	16.20	20.00	2.97	2.05	32.71	30.66
8-9	Instalación interior (F)	14.51	17.42	3.24	0.60	1.95	0.00	16.20	20.00	2.63	9.55	30.66	21.10
9-10	Instalación interior (F)	6.24	7.49	2.52	0.66	1.67	0.00	16.20	20.00	2.25	3.08	21.10	18.03
10-11	Instalación interior (F)	1.57	1.88	1.26	0.84	1.05	0.00	16.20	20.00	1.42	0.33	18.03	17.70
11-12	Instalación interior (F)	1.61	1.94	0.47	1.00	0.47	1.30	16.20	20.00	0.63	0.08	17.70	16.32
12-13	Instalación interior (C)	1.39	1.67	0.47	1.00	0.47	-1.30	16.20	20.00	0.63	0.07	15.32	16.05
13-14	Puntal (C)	2.05	2.46	0.36	1.00	0.36	1.10	12.40	16.00	0.83	0.23	16.05	14.72

Abreviaturas utilizadas			
T_{tub}	*Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)*	D_{int}	*Diámetro interior*
L_r	*Longitud medida sobre planos*	D_{com}	*Diámetro comercial*
L_t	*Longitud total de cálculo (L_r + L_{eq})*	v	*Velocidad*
Q_b	*Caudal bruto*	J	*Pérdida de carga del tramo*
K	*Coeficiente de simultaneidad*	P_{ent}	*Presión de entrada*
Q	*Caudal, aplicada simultaneidad (Q_b x K)*	P_{sal}	*Presión de salida*
h	*Desnivel*		

Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado)

Punto de consumo con mayor caída de presión (Du): Ducha

1.2.5.2 Instalación de saneamiento.

En este apartado se mostrará los procedimientos y criterios seguidos para el diseño y comprobación de la instalación encargada de la evacuación de aguas.

El primer paso para el diseño de la instalación es identificar los elementos que van a necesitar la evacuación de aguas sucias. En el edificio de ITV, los puntos que necesitan la extracción de agua son: lavabos, inodoros, duchas, grifos. En la instalación de aguas limpias el diseño se realiza desde la tubería principal y se distribuye en ramales. En la de saneamiento es justo al revés, partimos de los ramales y terminamos reduciendo a una tubería principal (colector).

Una vez identificados los puntos de evacuación se tienen que conectar a un bote sifón que se encuentra en el cuarto húmedo; solo la ducha y el lavabo se conectan al bote sifón. De este sale una tubería que lo conecta a la bajante. El inodoro se conecta directamente a la bajante, teniendo como máximo una distancia de 1m entre ellos [7]. La bajante dispone de una terminal de aireación. De la conexión de la bajante sale otra tubería que conecta con la arqueta asociada al cuarto húmedo. Dada la cantidad de cuartos húmedos y conexiones, se ha decidido poner una arqueta por cuarto. La distancia máxima entre arquetas según la norma DB HS5 [7] debe ser de 15m. La siguiente figura muestra el menú de elementos para la evacuación de aguas (Figura 83).

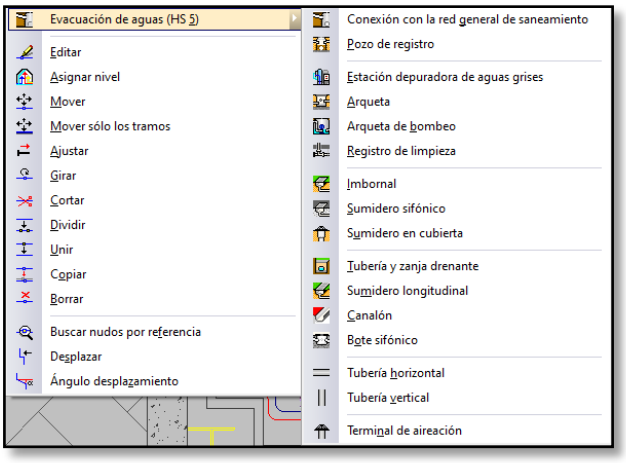


Figura 83. Menú de elementos para la evacuación de aguas

Las figuras que a continuación se muestra ejemplifica el diseño de los baños (Figura 84):

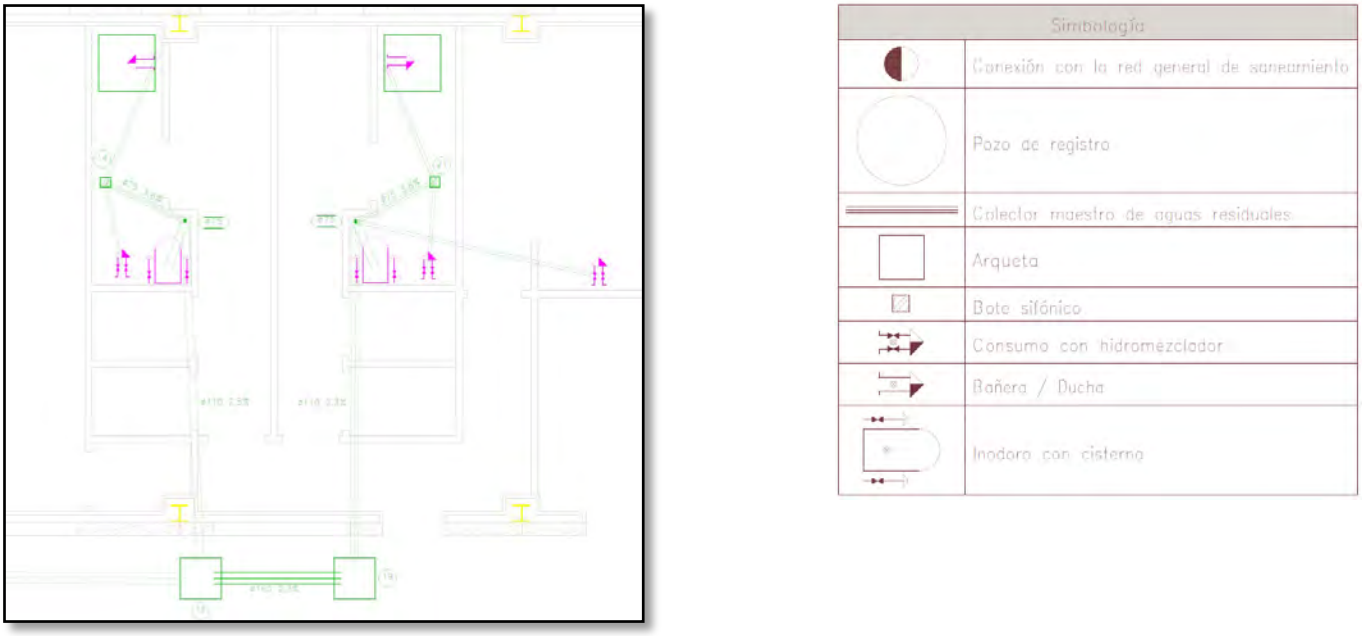


Figura 84. Esquema del diseño de los baños

Una vez se conecten las arquetas a través del colector maestro de aguas residuales, se unen a través de esta al pozo de registro (Figura 85). Del pozo de registro se conecta a la conexión de desagüe general. Dicha conexión de desagüe general conduce a una EDAR, (Estación Depuración de Aguas Residuales).

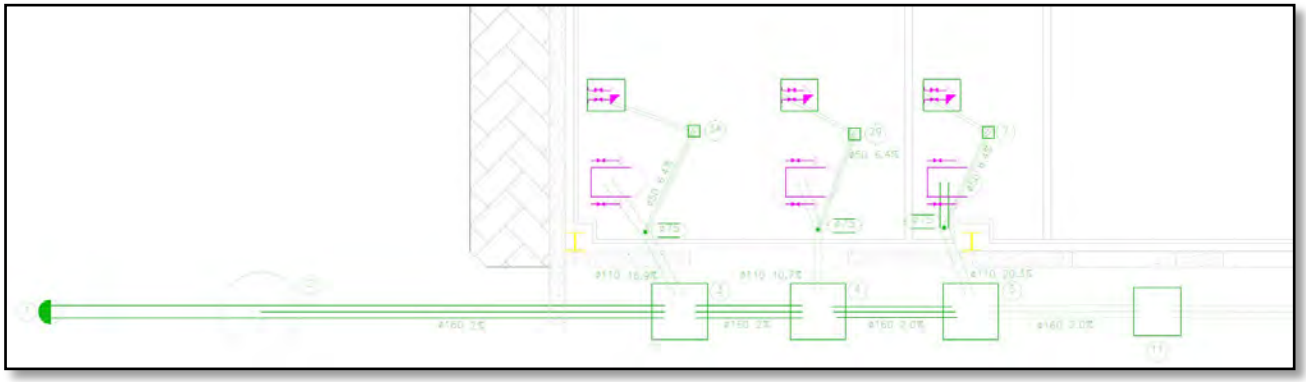


Figura 85. Esquema del diseño de la salida de aguas sucias

Características de la instalación:

- Red de pequeña evacuación: son las redes de pequeño tamaño, habitualmente colocadas en la superficie, fabricadas en PVC. Estas redes pequeñas se componen elementos para la evacuación de agua.

  La siguiente tabla muestra tanto las unidades por elemento como los mínimos diámetros normalizados (Tabla 23).

Tabla 23. Diámetros mínimos de aparatos sanitarios según el tipo de uso [7]

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe		Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro con cisterna	4	5	100	100
Inodoro con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario con pedestal	-	4	-	50
Urinario suspendido	-	2	-	40
Urinario en batería	-	3.5	-	-
Fregadero doméstico	3	6	40	50
Fregadero industrial	-	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero	1	3	40	50
Lavavajillas doméstico	3	6	40	50
Lavadora doméstica	3	6	40	50
Cuarto de baño (Inodoro con cisterna)	7	-	100	-
Cuarto de baño (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con cisterna)	6	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-

Estos diámetros son solo para ramales que no tengan una altura superior a 1,5m de altura. Y las alturas de los elementos son los normalizados (Figura 86):

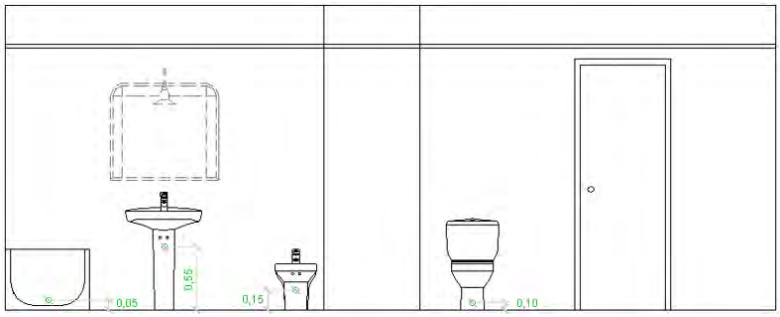


Figura 86. Muestra de elementos don desagüe y sus alturas de referencia

- Colectores: se pueden dividir en dos, los colectores en ramales pequeños que unen los elementos de desagüe del cuarto húmedo a un bote sifón y los colectores que unen los sifones y las arquetas.

  Los ramales de colectores pequeños tienen las siguientes restricciones para la pendiente según el diámetro.

Tabla 24. Número de UDs en función de pendientes de los colectores y el diámetro [7]

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
100	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

La siguiente tabla muestra las restricciones de número máximo de unidades de desagüe en función del diámetro y la pendiente para ramales mayores (Tabla 24 y Tabla 25). Los siguientes datos se han extraído de la tabla 4.5 del CTE DB HS 5 [7].

Tabla 25. Número de UDs en función de pendientes de los colectores y el diámetro para mayores ramales [7]

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1056	1300
200	1600	1920	2300
250	2900	3520	4200
315	5710	6920	8290
350	8300	10000	12000

Con estos diámetros y pendiente se puede garantizar que, en condiciones de flujo normales, la superficie de la sección que ocupada el agua sea menor al 50%.

- Bajantes: tuberías que tiene como objetivo la ventilación de la red de evacuación, fabricadas en PVC. Durante el dimensionamiento de las bajantes se tendrá en cuenta la siguiente tabla que asigna un número máximo de unidades de desagüe en función del número de plantas del edificio (Tabla 26). La bajante mantendrá el diámetro en toda su longitud.

Tabla 26.Máximo número de UDs, para una altura de bajante determinada

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, en cada ramal, para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1100	280	200
160	1208	2240	1120	400
200	2200	3600	1680	600
250	3800	5600	2500	1000
315	6000	9240	4320	1650

- Acometida: la acometida es la conexión del edificio con la red general de evacuación de aguas del municipio en el que se ubique. Fabricado con PVC liso.

- Ventilación primaria: es la prolongación superior de la bajante, tiene el mismo diámetro que esta, le ventilación evita que se genere vacío en la instalación.

El programa CYPE MEP sigue el siguiente procedimiento para verificar que el diseño de la instalación es correcto: en primer lugar, elige el diámetro necesario en la tubería según las unidades de desagüe; después verifica que con el caudal esperado y el diámetro escogido la velocidad del agua sucia esté entre los valores deseados. El fluido debe tener una velocidad comprendida entre 0,6 m/s y 3m/s con el fin de que, aún sin tener mucha agua en el interior, el agua fluya. La velocidad máxima tiene por objetivo tanto evitar ruidos molestos como el de evitar el desgaste de la tubería.

Es importante tener en cuenta el valor para una unidad de desagüe, 1UDs=0,47 l/s.

Los cálculos del caudal para el dimensionamiento hidráulico se hacen con la siguiente fórmula (Figura 87 y Figura 88):

Residuales (UNE-EN 12056-2)

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

siendo:

Qtot: caudal total (l/s)
Qww: caudal de aguas residuales (l/s)
Qc: caudal continuo (l/s)
Qp: caudal de aguas residuales bombeado (l/s)

Figura 87. Cálculo del caudal total en aguas residuales, CYPE MEP

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

siendo:

K: coeficiente por frecuencia de uso
Sum(UD): suma de las unidades de descarga

Figura 88. Cálculo de caudal de aguas residuales, CYPE MEP

Para la verificación de los diámetros en tuberías horizontales se emplea la fórmula de Manning (Figura 89 y Tabla 27):

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

siendo:

Q: caudal (m^3/s)
n: coeficiente de Manning
A: área de la tubería ocupada por el fluido (m^2)
R_h: radio hidráulico (m)
i: pendiente (m/m)

Figura 89. Formula de Manning para la verificación de diámetros en tuberías horizontales, CYPE MEP

Tabla 27. Coeficientes de Manning n

Material	Coeficiente de Manning n	
	Nueva	En servicio
Fundición	0,012	0,017
Acero	0,010	0,011
Polietileno	0,009	0,01
PVC	0,009	0,01
PVC-O	0,009	0,01

Para la verificación de los diámetros en tuberías verticales se emplea la fórmula de Dawson y Hunter (Figura 90):

$$Q = 3.15 \times 10^{-4} \times r^{5/3} \times D^{8/3}$$

siendo:

Q: caudal (l/s)
r: nivel de llenado
D: diámetro (mm)

Figura 90. Formula de Dawson - Hunter para la verificación de diámetros en tuberías verticales, CYPE MEP

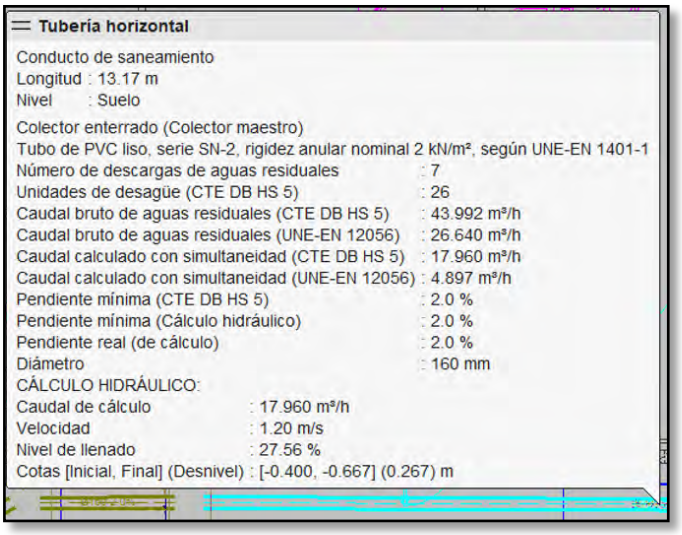


Figura 91. Captura de pantalla de la información del colector entre 11 y 12, CYPE MEP

Tabla 28. Tablas de variación de caudales y velocidades de Thormann y Franke [8]

Q'/Q	h/S	v'/v	Q'/Q	h/S	v'/v	Q'/Q	h/S	v'/v
0,001	0,023	0,17	0,041	0,135	0,51	0,081	0,189	0,62
0,002	0,032	0,21	0,042	0,137	0,51	0,082	0,191	0,62
0,003	0,038	0,24	0,043	0,138	0,51	0,083	0,192	0,62
0,004	0,044	0,26	0,044	0,140	0,52	0,084	0,193	0,62
0,005	0,049	0,28	0,045	0,141	0,52	0,085	0,194	0,62
0,006	0,053	0,29	0,046	0,143	0,52	0,086	0,195	0,63
0,007	0,057	0,30	0,047	0,145	0,53	0,087	0,196	0,63
0,008	0,061	0,32	0,048	0,145	0,53	0,088	0,197	0,63
0,009	0,065	0,33	0,049	0,148	0,53	0,089	0,199	0,63
0,010	0,068	0,34	0,050	0,149	0,54	0,090	0,200	0,63
0,011	0,071	0,35	0,051	0,151	0,54	0,091	0,201	0,64
0,012	0,074	0,36	0,052	0,152	0,54	0,092	0,202	0,64
0,013	0,077	0,36	0,053	0,153	0,55	0,093	0,203	0,64
0,014	0,080	0,37	0,054	0,155	0,55	0,094	0,204	0,64
0,015	0,083	0,38	0,055	0,156	0,55	0,095	0,205	0,64
0,016	0,086	0,38	0,056	0,158	0,55	0,096	0,206	0,65
0,017	0,088	0,39	0,057	0,159	0,56	0,097	0,207	0,65
0,018	0,091	0,40	0,058	0,160	0,56	0,098	0,208	0,65
0,019	0,093	0,41	0,059	0,162	0,56	0,099	0,210	0,65
0,020	0,095	0,41	0,060	0,163	0,57	0,100	0,211	0,65
0,021	0,098	0,42	0,061	0,164	0,57	0,105	0,216	0,66
0,022	0,100	0,42	0,062	0,166	0,57	0,110	0,221	0,67
0,023	0,102	0,43	0,063	0,167	0,57	0,115	0,226	0,68
0,024	0,0104	0,43	0,064	0,168	0,58	0,120	0,231	0,69
0,025	0,106	0,44	0,065	0,170	0,58	0,125	0,236	0,69
0,026	0,108	0,45	0,066	0,171	0,58	0,130	0,241	0,70
0,027	0,110	0,45	0,067	0,172	0,58	0,135	0,245	0,71
0,028	0,112	0,45	0,068	0,174	0,59	0,140	0,250	0,72
0,029	0,114	0,45	0,069	0,175	0,59	0,145	0,254	0,72
0,030	0,116	0,46	0,070	0,176	0,59	0,150	0,259	0,73
0,031	0,118	0,47	0,071	0,177	0,59	0,155	0,263	0,74
0,032	0,120	0,47	0,072	0,179	0,59	0,160	0,268	0,74
0,033	0,122	0,48	0,073	0,180	0,60	0,165	0,272	0,75
0,034	0,123	0,48	0,074	0,181	0,60	0,170	0,276	0,76
0,035	0,125	0,48	0,075	0,182	0,60	0,175	0,281	0,76
0,036	0,127	0,49	0,076	0,183	0,60	0,180	0,285	0,77
0,037	0,129	0,49	0,077	0,185	0,61	0,185	0,289	0,77
0,038	0,130	0,50	0,078	0,186	0,61	0,190	0,293	0,78
0,39	0,132	0,50	0,079	0,187	0,61	0,195	0,297	0,78
0,040	0,134	0,50	0,080	0,188	0,61	0,200	0,301	0,79

Comprobación de cálculos a mano

Tramo 11-12 colector (Figura 91):

Unidades de desagüe: 26

$$Q_b = 12{,}22\ \frac{l}{s} \ \rightarrow\ Q_b = 43{,}99 \frac{m^3}{h}\ (caudal\ bruto)$$

$$Q_s = K \cdot Q_b = 0{,}41 \cdot Q_b = 17{,}96\ \frac{m^3}{h}$$

$$Q_s = 17{,}96\ \frac{m^3}{h} = 0{,}0049\ \frac{m^3}{s}$$

Cálculo del caudal para tuberías horizontales, con flujo máximo.

Formula de Manning (n = 0,01 para PVC, diámetro interior 154 mm (tramo 11-12) y pendiente 2%.

Q con área mojada 100 %.

$$v_m = \frac{1}{n} \cdot R_h^{\frac{2}{3}} \cdot I^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{0{,}01} \cdot \left(\frac{0{,}154}{4}\right)^{\frac{2}{3}} \cdot (0{,}02)^{\frac{1}{2}} = 1{,}61246\ \frac{m}{s}$$

$$Q_m = 1{,}61246 \cdot \frac{\pi \cdot (0{,}154)^2}{4} \cdot 0{,}03003 \ \rightarrow\ Q_m = 0{,}03003\ \frac{m^3}{s}$$

Utilizando la Tabla 28. Tablas de variación de caudales y velocidades de Thormann y Franke [8].

$$\frac{Q_s}{Q_m} = \frac{0{,}049}{0{,}03} = 0{,}163 \ \rightarrow \frac{Q_s}{Q_m} = 0{,}74 \cdot 1{,}61246$$

$$v_s = 1{,}193 \frac{m}{s}$$

Entra dentro de los valores deseados y coincide con los resultados de CYPEMEP.

$$\frac{h}{s} = 0{,}27$$

Las siguientes tablas muestran los resultados del dimensionamiento de las tuberías de la instalación de saneamiento (Tabla 29, Tabla 30, Tabla 31y Tabla 32).

Tabla 29. Resultados dimensionamiento de la red pequeña de evacuación, CYPE MEP

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D_{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Qb (m^3/h)	K	Qs (m^3/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)
5-6	0.92	20.33	7.00	110	11.84	1.00	11.84	21.24	2.52	104	110
6-7	1.33	6.39	2.00	50	3.38	1.00	3.38	49.67	1.25	44	50
7-8	0.93	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
6-9	0.57	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
12-13	5.07	2.55	10.00	110	16.92	0.71	11.96	36.33	1.20	104	110
13-14	1.29	3.58	5.00	75	8.46	1.00	8.46	49.85	1.26	69	75
14-15	1.88	2.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
14-16	1.26	2.97	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
13-17	0.74	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
19-20	5.01	2.32	16.00	110	27.07	0.58	15.63	43.14	1.25	104	110
20-21	1.29	3.58	5.00	75	8.46	1.00	8.46	49.85	1.26	69	75
21-22	1.88	2.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
21-23	1.29	2.91	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
20-24	0.74	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
20-25	3.65	2.00	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
4-27	1.70	10.68	7.00	110	11.84	1.00	11.84	24.95	2.00	104	110
27-28	0.53	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
27-29	1.38	6.39	2.00	50	3.38	1.00	3.38	49.67	1.25	44	50
29-30	1.04	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
3-32	1.31	16.88	7.00	110	11.84	1.00	11.84	22.25	2.36	104	110
32-33	0.79	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
32-34	1.42	6.39	2.00	50	3.38	1.00	3.38	49.67	1.25	44	50
34-35	1.41	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40

Abreviaturas utilizadas			
L	*Longitud medida sobre planos*	Qs	*Caudal con simultaneidad (Qb x k)*
i	*Pendiente*	Y/D	*Nivel de llenado*
UDs	*Unidades de desagüe*	v	*Velocidad*
D_{min}	*Diámetro nominal mínimo*	D_{int}	*Diámetro interior comercial*
Qb	*Caudal bruto*	D_{com}	*Diámetro comercial*
K	*Coeficiente de simultaneidad*		

Tabla 30. Resultados dimensionamiento de la bajante primaria, CYPE MEP

Bajantes con ventilación primaria						
Ref.	L (m)	UDs	D_{min} (mm)	Q_t (m³/h)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)
6-10	5.50	7.00	75	11.84	73	75
13-18	5.50	10.00	75	11.96	73	75
20-26	5.50	16.00	75	15.63	73	75
27-31	5.50	7.00	75	11.84	73	75
32-36	5.50	7.00	75	11.84	73	75

Abreviaturas utilizadas			
Ref.	*Referencia en planos*	Q_t	*Caudal total*
L	*Longitud medida sobre planos*	D_{int}	*Diámetro interior comercial*
UDs	*Unidades de desagüe*	D_{com}	*Diámetro comercial*
D_{min}	*Diámetro nominal mínimo*		

Tabla 31. Resultados dimensionamiento de los colectores, CYPE MEP

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D_{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Qb (m³/h)	K	Qs (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)
1-2	2.65	2.00	47.00	160	79.52	0.29	22.96	31.86	1.28	152	160
2-3	5.08	2.00	47.00	160	79.52	0.29	22.96	31.40	1.28	154	160
3-4	2.04	2.00	40.00	160	67.68	0.32	21.40	30.28	1.26	154	160
4-5	0.93	2.00	33.00	160	55.84	0.35	19.74	29.04	1.23	154	160
5-11	1.95	2.03	26.00	160	43.99	0.41	17.96	27.56	1.20	154	160
11-12	13.17	2.03	26.00	160	43.99	0.41	17.96	27.56	1.20	154	160
12-19	0.86	2.27	16.00	160	27.07	0.58	15.63	24.97	1.20	154	160

Abreviaturas utilizadas			
L	*Longitud medida sobre planos*	Qs	*Caudal con simultaneidad (Qb x k)*
i	*Pendiente*	Y/D	*Nivel de llenado*
UDs	*Unidades de desagüe*	v	*Velocidad*
D_{min}	*Diámetro nominal mínimo*	D_{int}	*Diámetro interior comercial*
Qb	*Caudal bruto*	D_{com}	*Diámetro comercial*
K	*Coeficiente de simultaneidad*		

Tabla 32. Resultados dimensionamiento de las arquetas, CYPE MEP

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D_{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
3	5.08	2.00	160	70x70x85 cm
4	2.04	2.00	160	70x70x80 cm
5	0.93	2.00	160	70x70x80 cm
11	1.95	2.03	160	60x60x75 cm
12	13.17	2.03	160	60x60x50 cm
19	0.86	2.27	160	60x60x50 cm

Abreviaturas utilizadas			
Ref.	*Referencia en planos*	ic	*Pendiente del colector*
Ltr	*Longitud entre arquetas*	D_{sal}	*Diámetro del colector de salida*

1.2.6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Este apartado tiene como objetivo presentar el diseño y comprobación de la instalación eléctrica. Se supondrá que la toma de electricidad se encuentra en la linde del terreno que tiene acceso a la vía pública.

En primer lugar, se va a presentar el diseño y pasos seguidos en CYPE MEP para la realización de una instalación operativa. La conexión de la red eléctrica al edificio se hace mediante la caja de protección y medida, el primer elemento de la instalación. Después de conecta este al cuadro general de mando y protección individual del centro. A partir de este se distribuirá la corriente por el edificio.

Para simplificar y tener una mejor instalación eléctrica, esta cuenta con un solo cuadro eléctrico y un sub-cuadro en la zona de la línea de inspección. A partir de ese cuadro se alimentará toda la maquinaria de la inspección técnica de vehículos, así como las puertas de garaje de la línea, véanse las Figura 92 y Figura 93.

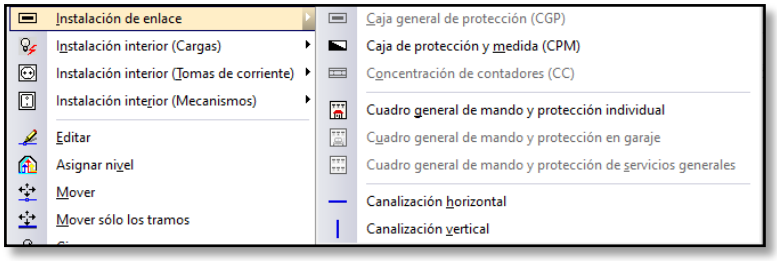


Figura 92. Menú de opciones para los enlaces de la instalación, CYPE MEP

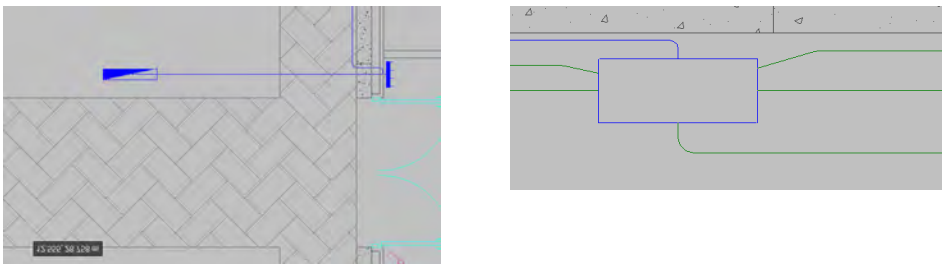


Figura 93. Capturas de pantalla del cuadro y sub-cuadro de la instalación eléctrica, CYPE MEP

El siguiente paso en el diseño es colocar los interruptores, tomas de luz y enchufes en todo el edificio, tanto oficinas como en la línea de inspección. Los equipos de A.C.S y de climatización se conectan automáticamente. Cada elemento de consumo tiene asignado una tensión y potencia necesarias para su funcionamiento. Durante el cálculo de la instalación el programa tendrá como objetivo satisfacer todos los consumos del edificio (Figura 94).

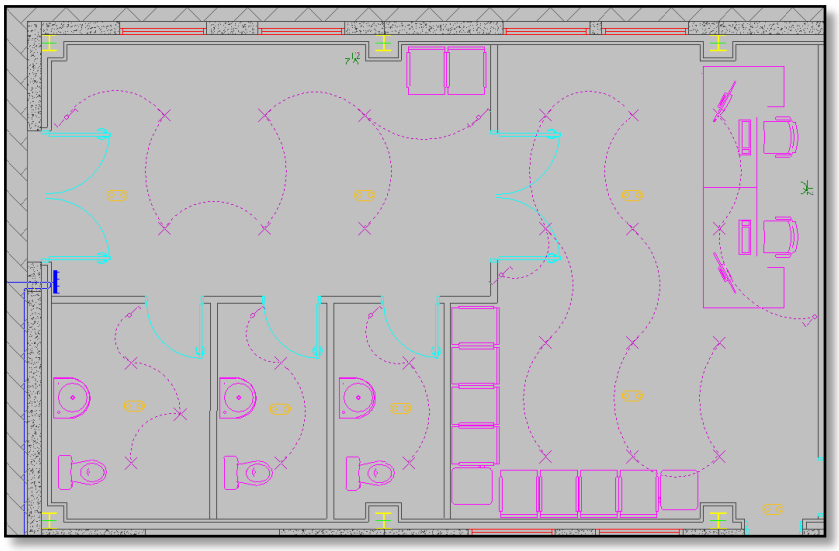


Figura 94. Colocación enchufes, interruptores, tomas de luz en instalación eléctrica en oficina, CYPE MEP

Para el diseño de la línea se han estudiado las distintas máquinas necesarias para el funcionamiento de las inspecciones. Se ha recopilado el número de tomas necesarias y se han ajustado a la potencia y tensión trifásica requeridas por las máquinas. Además, se han colocado tomas para dos motores monofásicos, para las dos puertas de garaje (Figura 98, Figura 99 y Tabla 33). Estas tomas parten del sub-cuadro destinado a esa zona; se detallan las necesidades de cada toma (Figura 95 y Figura 98). En caso de haber algún incidente solo hay que cortar la electricidad en la línea.

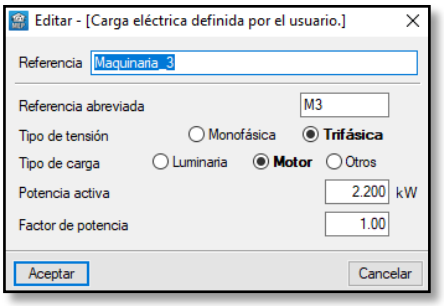


Figura 95. Edición de toma de tensión Maquinaria 3: Detector de holguras, CYPE MEP

Ejemplos de maquinaria elegida por el cliente de la obra (Figura 96 y Figura 97):



Figura 96. Detector de Holguras DHL Classic, Ryme [9]



Figura 97. Línea de inspección Monobloc (frenómetro y banco de suspensión), Ryme [9]

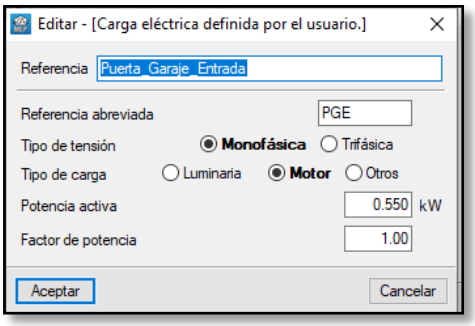


Figura 98. Toma Puerta entrada de garaje, CYPE MEP



Figura 99. Motor de garaje monofásico ejemplo, Automatismos MPG [10]

Tabla 33. características Motores de garaje, Automatismos MPG [10]

Modelo	50	100	400
Alimentacion	AC230V, 50Hz	AC230V, 50Hz	AC400V, 50Hz
Potencia	450W	550W	750W
Intensidad	⩽ 6A	⩽ 10A	⩽ 2A
Condensador	30µF	40µF	-
Frecuencia de uso	2/min.	2/min.	2/min.
Protección térmica	120ºC	120ºC	120ºC
Temperatura	>-20ºC; <+50ºC	>-20ºC; <+50ºC	>-20ºC; <+50ºC
Máxima altura	7m	7m	7m
Par máximo	50N	100N	110N
RPM	24 rpm	24 rpm	24 rpm

Para la inspección de humos se va a necesitar un equipo de extracción de humos y un equipo de inspección de humos (Figura 101). Para el primero se ha decidido simplificar utilizando un equipo de extracción de humos portátil de taller de automoción. Este equipo se conecta a 230V. (Figura 100).



Figura 100. Equipo de extracción de humos portátil,TCS [11]



Figura 101. Analizador de gases y opacímetro,Ryme [9]

Las normas seguidas durante el diseño y comprobación de la instalación eléctrica son el Reglamento electrotécnico baja tensión (REBT [11]), y la UNE correspondiente a las instalaciones eléctricas de baja tensión (UNE-HD 60364-5-52, UNE 20-434-90, UNE 20-435-90). El resto se listan en el anexo de la instalación.

La potencia prevista para el cálculo de la instalación se hace asumiendo valores de consumos estándares, ya que no podemos saber exactamente cuánta potencia se demandará en total en el edificio. Se asumirán 100 W/m^2 suponiendo un mínimo en las oficinas de 3450 W a 230 V y teniendo un coeficiente de simultaneidad de 1.

El resultado después de realizar los cálculos y las comprobaciones es (Tabla 34):

Tabla 34. Potencia prevista en la instalación eléctrica, CYPE MEP

Potencia total prevista por instalación: CPM-1	
Concepto	P Total (kW)
Cuadro de local comercial 1	47.164

Durante el cálculo de la potencia en el cuadro general y el sub-cuadro de la línea de inspección se ha tenido en cuenta las distintas acumulaciones de potencia de todos los circuitos que se alimentan aguas abajo del cuadro general. Estas acumulaciones se acompañan de un coeficiente de simultaneidad según el tipo de carga y su función.

El cálculo de la potencia acumulada se realiza con la siguiente fórmula:

$$P_{acum} = \left(0.1 + \frac{0.9}{N}\right) \cdot N \cdot P_{toma}$$

Para circuitos que contengan alumbrado, motores y luces de emergencia el coeficiente de simultaneidad será 1. El resto de los circuitos seguirá la tabla que muestra los coeficientes que les corresponde (Tabla 35).

Tabla 35 Coeficientes de simultaneidad de circuitos eléctricos, CYPE MEP [11]

Número de circuitos	Factor de simultaneidad
2 - 3	0.9
4 - 5	0.8
6 - 9	0.7
>= 10	0.6

La instalación está compuesta por el cuadro general de protección, derivaciones individuales, instalaciones interiores y equipos de producción de agua caliente sanitaria (A.C.S.).

El cuadro general de protección (CGP) es el principio de la instalación y marca el punto inicial de la propiedad de esta. La caja aloja elementos cuya función es garantizar las líneas de alimentación del edificio. El cuadro debe ubicarse en zona de acceso público, en el exterior del edificio situado en la entrada a la parcela.

Las derivaciones individuales se encargan de enlazar el contador del edificio con el cuadro general. La derivación es tanto monofásica como trifásica. La monofásica la forman un conductor de fase, otro de neutro y un último de protección; la trifásica está compuesta por tres conductores (uno por cada fase), el neutro y el de protección. En ambos casos los conductores de protección estarán conectados a la toma de tierra y a la red de tierra registrable del edificio. En esta obra se usa la siguiente (Tabla 36):

Tabla 36. Derivaciones individuales, CYPE MEP

Derivaciones Individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
0	Cuadro de local comercial 1	3.30	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G16	Tubo enterrado D=90 mm

Las instalaciones interiores son las ramificaciones que conducen a elementos de consumo. Para protegerlas se emplean distintas soluciones. Una de estas soluciones son las de protección ante contactos indirectos: se lleva a cabo con interruptores diferenciales. Otro peligro que corren son las sobrecargas o cortocircuitos; de nuevo se usan interruptores, esta vez magnetotérmicos y para los motores se emplean guardamotores según las intensidades

nominales (son de gran utilidad frente a caídas de tensión de una fase). Las derivaciones individuales tendrán también instalado interruptores.

La instalación eléctrica debe tener en cuenta los elementos de la instalación de fontanería que requieran electricidad, como los termos eléctricos (Tabla 37), los equipos de climatización, la unidad exterior correspondientes a los aires acondicionados de tipo Split.

Tabla 37. Equipos de climatización y A.C.S. conectados a la instalación eléctrica, CYPE MEP

Equipos para producción de A.C.S. y climatización		
Descripción	Planta	P_{calc} [W]
Cuadro de local comercial 1		
Termo eléctrico	0	1500.0(monof.)
Termo eléctrico	0	1500.0(monof.)
Termo eléctrico	0	1500.0(monof.)
Termo eléctrico	0	1500.0(monof.)
Termo eléctrico	0	1500.0(monof.)
Unidad exterior de aire acondicionado split 1x1	0	2360.0(monof.)
Unidad exterior de aire acondicionado split 1x1	0	2360.0(monof.)
Unidad exterior de aire acondicionado split 1x1	0	2360.0(monof.)
Unidad exterior de aire acondicionado split 1x1	0	2360.0(monof.)

Para realizar el dimensionamiento de la sección de los cables de la instalación siguiendo la norma REBT [11], se calcula la sección mínima (se emplean secciones normalizadas) que satisfaga de manera simultánea las siguientes tres condiciones.

El criterio de intensidad máxima que admita el cable (criterio de calentamiento). Se tiene que cumplir que, aun trabajando con la máxima carga y régimen permanente, la temperatura máxima que admite el material del aislamiento no se supere nunca (Tabla 38).

Tabla 38. Temperaturas máximas en grados para aislamiento de conductores, REBT [11]

Tipo de Aislamiento seco	Temperatura máxima ºC	
	Servicio permanente	Cortocircuito t ≤ 5s
Policloruro de vinilo (PVC)		
S ≤ 300 mm²	70	160
S > 300 mm²	70	140
Polietileno reticulado (XLPE)	90	250
Etileno Propileno (EPR)	90	250

Durante el dimensionamiento de los cables, se comprueba que la intensidad en las líneas sea inferior a la máxima intensidad que admita el conductor para no sobrepasar las temperaturas máximas de los aislamientos (Figura 102 y Figura 103).

$$I_c < I_z$$

Intensidad de cálculo en servicio monofásico:

$$I_C = \frac{P_C}{U_f \cdot \cos\theta}$$

Intensidad de cálculo en servicio trifásico:

$$I_C = \frac{P_C}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos\theta}$$

siendo:

- I_c: Intensidad de cálculo del circuito, en A
- I_z: Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A
- P_c: Potencia de cálculo, en W
- U_f: Tensión simple, en V
- U_l: Tensión compuesta, en V
- cos θ: Factor de potencia

Figura 102 Formulas de intensidad de servicio

Se comprueba la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:

$$T = T_0 + (T_{max} - T_0) \cdot \left(\frac{I_c}{I_z} \right)^2$$

siendo:

T: Temperatura real estimada en el conductor, en ºC

T_0: Temperatura ambiente para el conductor (40°C para cables al aire y 25°C para cables enterrados)

T_{max}: Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90°C para conductores con aislamientos termoestables y 70°C para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).

Figura 103 Comprobación de la temperatura en servicio

El criterio de caída de tensión, estipula que teniendo en cuenta las pérdidas de potencia debidas al paso de la corriente por los conductores, el valor de la caída de tensión sea inferior al límite establecido en el reglamento. Se hace con la idea de garantizar una tensión mínima en los puntos de consumo. El límite de la caída de tensión dependerá de la zona y uso que tenga.

En la instalación diseñada el contador está concentrado en un único lugar por lo que la caída de tensión de la línea general tiene que ser menor de 0,5 % y en las derivaciones individuales de un 1 %. La siguiente figura muestra los límites de caídas de tensión en el interior (Figura 104) y las fórmulas necesarias para el cálculo de la caída de tensión (Figura 105 y Figura 106).

2.2.2 Sección de los conductores. Caídas de tensión

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea, salvo lo prescrito en las Instrucciones particulares, menor del 3 % de la tensión nominal para cualquier circuito interior de viviendas, y para otras instalaciones interiores o receptoras, del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos. Esta caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de las derivaciones individuales, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas, según el tipo de esquema utilizado.

Para instalaciones industriales que se alimenten directamente en alta tensión mediante un transformador de distribución propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen en la salida del transformador. En este caso las caídas de tensión máximas admisibles serán del 4,5 % para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos.

Figura 104. Sección de los conductores. Caída de tensión, REBT [12]

Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_C \cdot (R\cos\varphi + X sen\varphi)$$

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_C \cdot (R\cos\varphi + X sen\varphi)$$

siendo:

L: Longitud del cable, en m

X: Reactancia del cable, en Ω/km. Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de 120 mm². A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de 0,08 Ω/km.

R: Resistencia del cable, en Ω/m. Viene dada por:

$$R = \rho \cdot \frac{1}{S}$$

siendo:

ρ: Resistividad del material en Ω·mm²/m

S: Sección en mm²

Figura 105. Fórmulas para cálculos de caída de tensión, REBT [11]

Con ello la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

$$\rho_T = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (T - 20)]$$

para el cobre

$$\alpha = 0.00393°C^{-1} \quad \rho_{20°C} = \frac{1}{56}\Omega \cdot mm^2/m$$

para el aluminio

$$\alpha = 0.00403°C^{-1} \quad \rho_{20°C} = \frac{1}{35}\Omega \cdot mm^2/m$$

Figura 106. Resistividad del material, REBT [11]

El criterio de intensidad en cortocircuito establece que en caso de tener lugar un cortocircuito o una sobreintensidad (corta duración), no puede superarse la máxima temperatura admisible en corta duración (5s). Las temperaturas de cortocircuito están en la Tabla 38. Temperaturas máximas en grados para aislamiento de conductores, REBT [11].

Entre Fases: (Máxima Icc)

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase y Neutro: (Mínima Icc)

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

siendo:

- U_l: Tensión compuesta, en V
- U_f: Tensión simple, en V
- Z_t: Impedancia total en el punto de cortocircuito, en mΩ
- I_{cc}: Intensidad de cortocircuito, en kA

Figura 107 Cálculo de la corriente de cortocircuito máxima y mínima, REBT [11]

Una vez se obtienen las Icc (Figura 107,Figura 108 y Figura 109) se introducen en la fórmula de la Figura 103 Comprobación de la temperatura en servicio. Y se verifica si supera la temperatura indicada.

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

siendo:

R_t: Resistencia total en el punto de cortocircuito.

X_t: Reactancia total en el punto de cortocircuito.

Figura 108 Formula de la impedancia total en cortocircuito, REBT [11]

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida.

En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la formulación siguiente:

$$R_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{R_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

$$X_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{X_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

siendo:

$R_{cc,T}$: Resistencia de cortocircuito del transformador, en mΩ

$X_{cc,T}$: Reactancia de cortocircuito del transformador, en mΩ

$ER_{cc,T}$: Tensión resistiva de cortocircuito del transformador

$EX_{cc,T}$: Tensión reactiva de cortocircuito del transformador

S_n: Potencia aparente del transformador, en kVA

Figura 109 Formulas para el cálculo de la resistencia y la reactancia, REBT [11]

Tras el dimensionamiento de los cables de la instalación se comprueba que los sistemas de seguridad funcionan correctamente. Para la comprobación de los fusible, interruptores automáticos e interruptores diferenciales se aplican las fórmulas representadas en el anexo de la instalación eléctrica.

La siguiente tabla muestra las distribuciones de potencia para mantener el equilibrio de la red de la instalación (Tabla 39).

Tabla 39. Distribuciones de potencia en la instalación.

Cuadro de local comercial 1					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	5200.0	-
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	-	-	5400.0
C6(2) (iluminación)	C6(2) (iluminación)	-	-	-	5400.0
C6(3) (iluminación)	C6(3) (iluminación)	-	-	-	4000.0
C6(4) (iluminación)	C6(4) (iluminación)	-	-	3110.4	-
C6(5) (iluminación)	C6(5) (iluminación)	-	-	-	777.6
C13 (Producción de A.C.S.)	C13 (Producción de A.C.S.)	-	-	7500.0	-
C14 (alumbrado de emergencia)	C14 (alumbrado de emergencia)	-	154.8	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	2900.0
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	2900.0	-	-
C15 (Equipo de aire acondicionado (split))	C15 (Equipo de aire acondicionado (split))	-	10030.0	-	-
C7(2) (tomas)	C7(2) (tomas)	-	2900.0	-	-
C7(3) (tomas)	C7(3) (tomas)	-	-	1500.0	-
Subcuadro Cuadro de local comercial 1.1	Subcuadro Cuadro de local comercial 1.1	-	1950.0	1950.0	1950.0
C13 (Maquinaria_2)	C13 (Maquinaria_2)	-	416.7	416.7	416.7
C13(2) (Maquinaria_3)	C13(2) (Maquinaria_3)	-	916.7	916.7	916.7
C13(3) (Maquinaria_1)	C13(3) (Maquinaria_1)	-	416.7	416.7	416.7
C14 (Puerta_Garaje_Salida)	C14 (Puerta_Garaje_Salida)	-	-	-	687.5
C14(2) (Puerta_Garaje_Entrada)	C14(2) (Puerta_Garaje_Entrada)	-	-	687.5	-

Resultados obtenidos del diseño de la instalación eléctrica (Tabla 40):

Tabla 40. Resultados del dimensionamiento de la instalación, CYPE MEP

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro de local comercial 1'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_z (A)	I_n (A)	I_{cu} (kA)	I_{cc} (kA)	I_{scc} (kA)	t_{cc} (s)	t_{scc} (s)
Cuadro de local comercial 1			IGA: 80							
Sub-grupo 1			Dif: 80, 30, 2 polos							
C7 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	15	10.026	0.410	< 0.01	0.49
C14 (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	0.67	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	15	10.026	0.236	< 0.01	0.54
C15 (Equipo de aire acondicionado (split))	H07V-K Eca 3G16	54.51	Aut: 63 {C',B',D'}	91.35	63.00	15	10.026	2.136	< 0.01	0.74
C7(2) (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	15	10.026	0.429	< 0.01	0.45
Sub-grupo 2			Dif: 80, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G4	22.61	Aut: 25 {C',B',D'}	36.25	26.00	15	10.026	0.545	< 0.01	0.71
C7(3) (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	15	10.026	0.418	< 0.01	0.47
C13 (Producción de A.C.S.)	H07V-K Eca 3G10	32.61	Aut: 40 {C',B',D'}	58.00	46.00	15	10.026	1.468	< 0.01	0.61
C6(4) (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	13.52	Aut: 16 {C',B'}	23.20	20.00	15	10.026	0.304	< 0.01	0.89
Sub-grupo 3			Dif: 80, 30, 2 polos							
C6 (iluminación)	H07V-K Eca 3G4	23.48	Aut: 25 {C',B',D'}	36.25	26.00	15	10.026	0.731	< 0.01	0.40
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	15	10.026	0.436	< 0.01	0.44
C6(2) (iluminación)	H07V-K Eca 3G4	23.48	Aut: 25 {C',B',D'}	36.25	26.00	15	10.026	0.538	< 0.01	0.73
C6(3) (iluminación)	H07V-K Eca 3G4	17.39	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	15	10.026	0.551	< 0.01	0.70
C6(5) (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	3.38	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	15	10.026	0.216	< 0.01	0.64
Subcuadro Cuadro de local comercial 1.1	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G1.5	8.44	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	16.50	15	10.026	0.477	< 0.01	0.20
Sub-grupo 1			Dif: 40, 300, 4 polos							
C13 (Maquinaria_2)	H07V-K Eca 5G2.5	1.80	Guard: 3	3.63	18.00	15	0.958	0.413	0.05	0.49
Sub-grupo 2			Dif: 40, 300, 4 polos							
C13(2) (Maquinaria_3)	H07V-K Eca 5G2.5	3.97	Guard: 4	5.80	18.00	15	0.958	0.446	0.05	0.41
Sub-grupo 3			Dif: 40, 300, 4 polos							
C13(3) (Maquinaria_1)	H07V-K Eca 5G2.5	1.80	Guard: 3	3.63	18.00	15	0.958	0.346	0.05	0.69
Sub-grupo 4			Dif: 25, 30, 2 polos							
C14(2) (Puerta_Garaje_Entrada)	H07V-K Eca 3G2.5	2.99	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	20.00	6	0.958	0.276	0.05	1.08
Sub-grupo 5			Dif: 25, 30, 2 polos							
C14 (Puerta_Garaje_Salida)	H07V-K Eca 3G2.5	2.99	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	20.00	6	0.958	0.352	0.05	0.67

Tras el diseño y verificación de la instalación se tiene que diseñar la instalación de la toma de tierra. La toma de tierra de una estructura metálica como la de la nave industrial del centro de inspecciones tiene 100 m de cables de cobre con una sección de 35 mm^2 para la línea principal de toma. El cable debe ser enterrado al menos a 80 cm. Adicionalmente se necesitan 8m de cable del mismo material y sección para la conexión de los pilares a toma principal. Esto se ve ilustrado en: Figura 112 y Figura 113.

Los planos correspondientes a la instalación de toma de tierra se hallan en la sección de planos incluidos en los de la instalación eléctrica.

Las siguientes figuras muestran la red eléctrica interior y las luces de emergencias del edificio (Figura 110 y Figura 111).

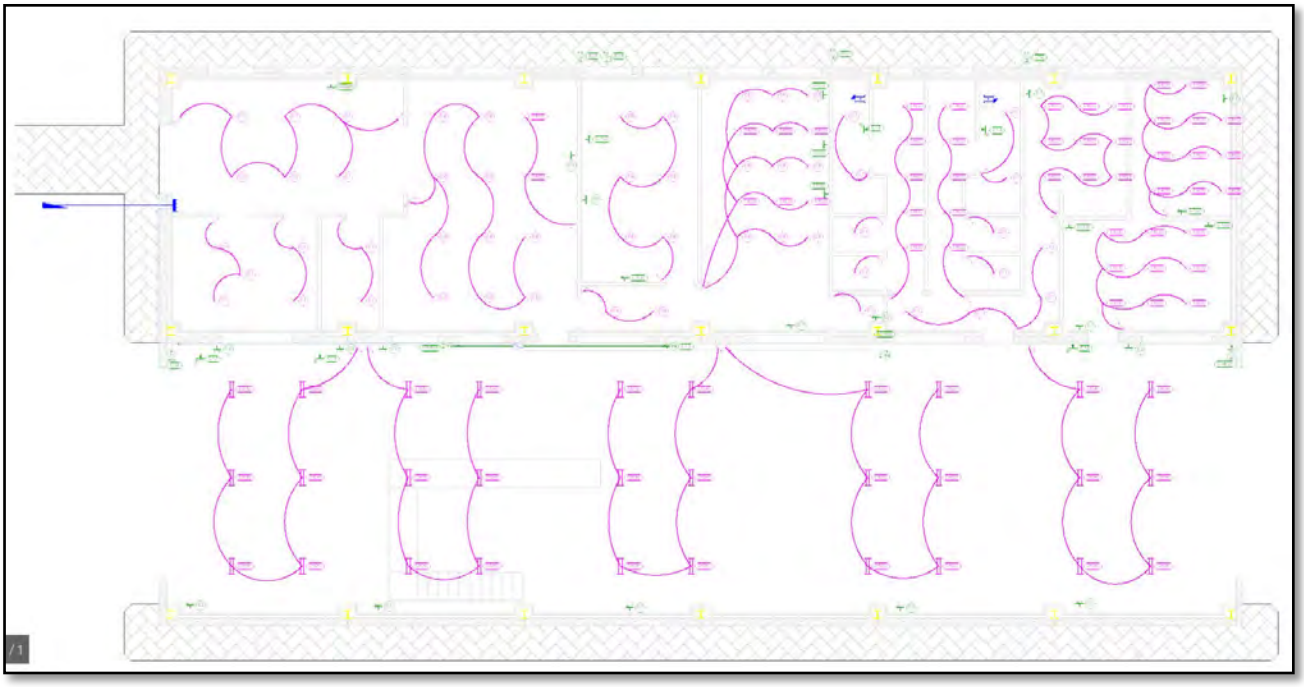


Figura 110. Instalación eléctrica.

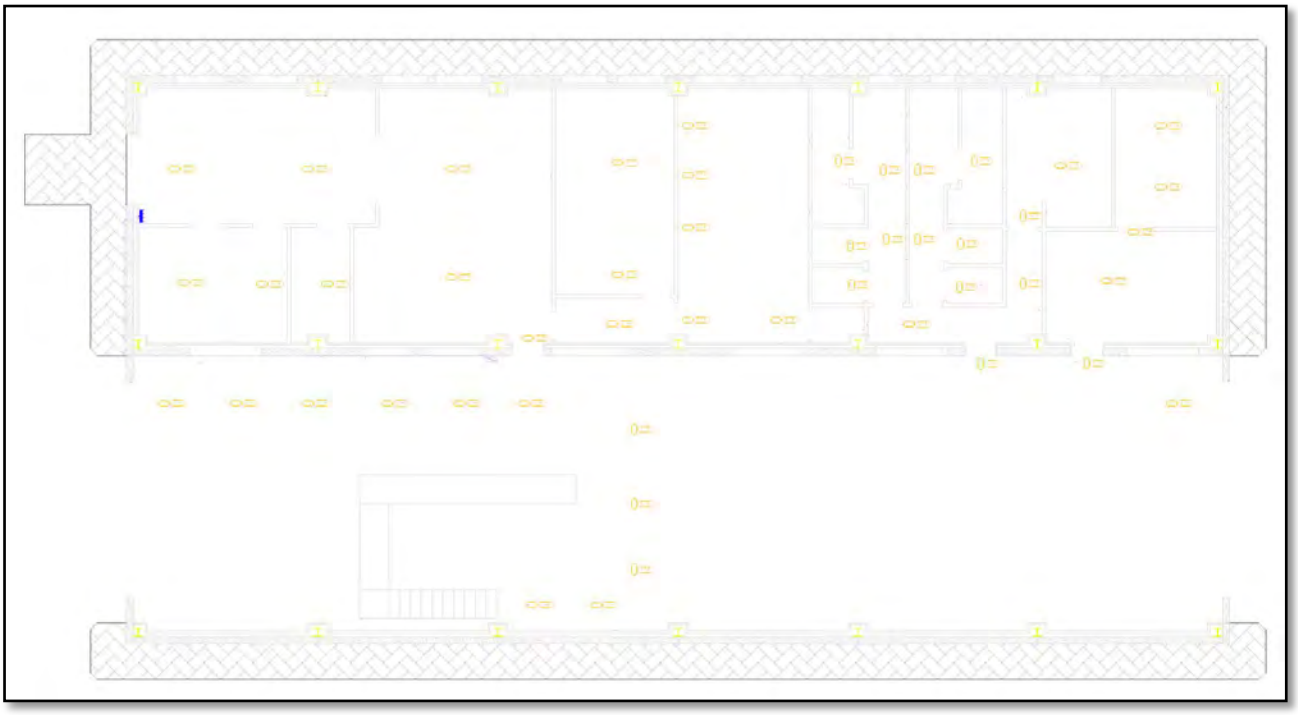


Figura 111. Instalación luces de emergencia.

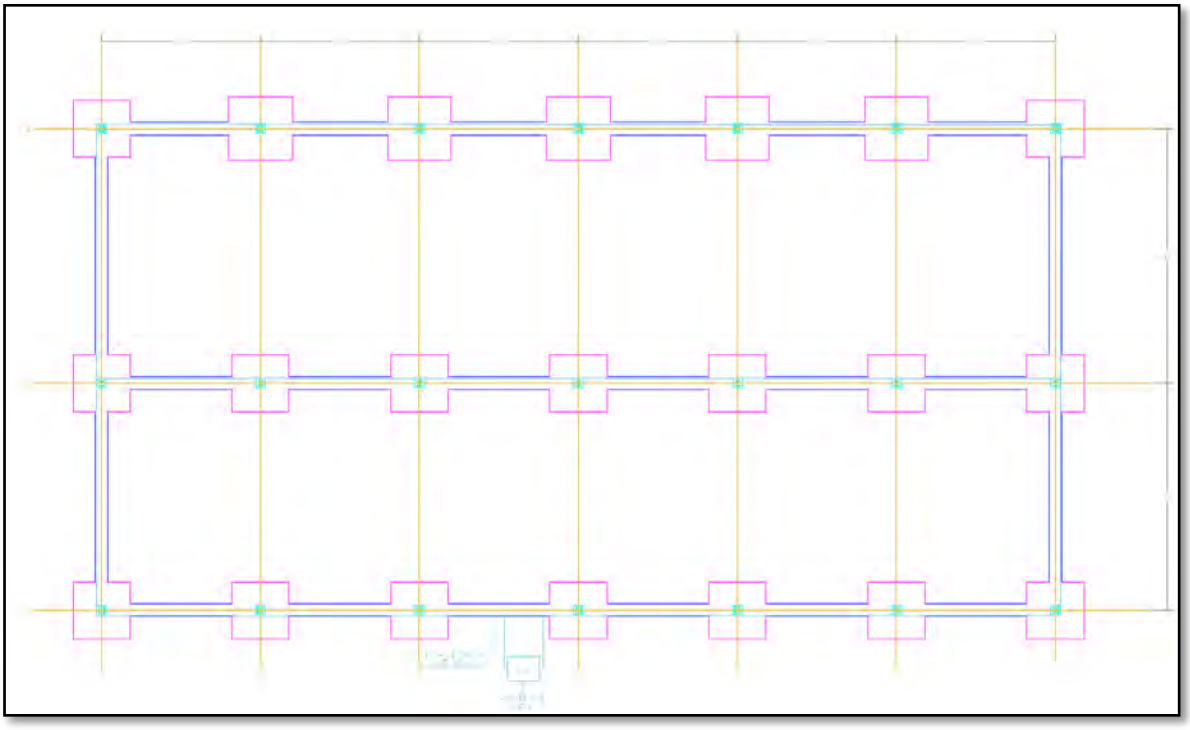


Figura 112. Instalación de la toma de tierra.

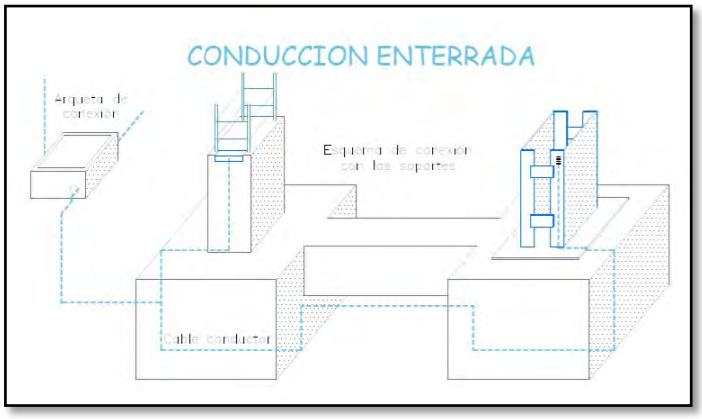


Figura 113. Conducción de la toma de tierra enterrada.

1.2.7 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

Para la instalación de climatización se ha decidido simplificar instalando equipos individuales en las áreas que lo requieran. Para un edificio con áreas climatizadas pequeñas como este, una instalación de climatización completa no es necesaria. Lo equipos se han escogido verificando la necesidad de potencia frigorífica de cada área según los siguientes cálculos simplificados:

- A= Espacio a calentar

Área en metros cuadrados (m^2)

- B= Coeficiente de orientación

Norte= 1.12 Sur =0.92 Este =1 Oeste=1

- C= Coeficiente de aislamiento

Buen aislamiento= 0.93 Aislamiento sencillo=1 Sin aislamiento=1.1

- D= Coeficiente de zona climática

Zona A= 0.88 Zona B= 0.95 Zona C= 1.04 Zona D= 1.12 Zona E= 1.19 (Figura 114)



Figura 114. Mapa Zonas Climáticas.

P (potencia necesaria en los equipos) = A x B x C x D x 85 W/m^2

85 W/m^2 es el valor habitual en oficinas de naves industriales.

La zona de oficinas dispone de cuatro áreas climatizadas, todas ellas orientadas al Sur B=0.92, con aislamiento sencillo Tabiques simples y ventanal sencillo C=1.

Área 1: 60 m^2

$$P = 60 * 0.92 * 1 * 1.12 * 85 = 5255\ W$$

Área 2: 24 m^2

$$P = 24 * 0.92 * 1 * 1.12 * 85 = 2102\ W$$

Área 3: 27 m^2

$$P = 27 * 0.92 * 1 * 1.12 * 85 = 2364.8\ W$$

Área 4: 19 m^2

$$P = 19 * 0.92 * 1 * 1.12 * 85 = 1664.1\ W$$

Los equipos se han elegido a partir de estos resultados teniendo en cuante el criterio económico y cumpliendo las potencias máximas requeridas. Se escogerá el mismo equipo para todas las áreas. Los Split estarán ubicados en las paredes y los equipos en la fachada exterior. Los equipos exteriores e interiores van conectados al sistema eléctrico del edificio.

Split Mitsubishi Mini (potencia frigorífica de 5 a 6.1 kW), SRK50ZSX-W/ 5 kW (Figura 115)

Eficiencia energética: A+++



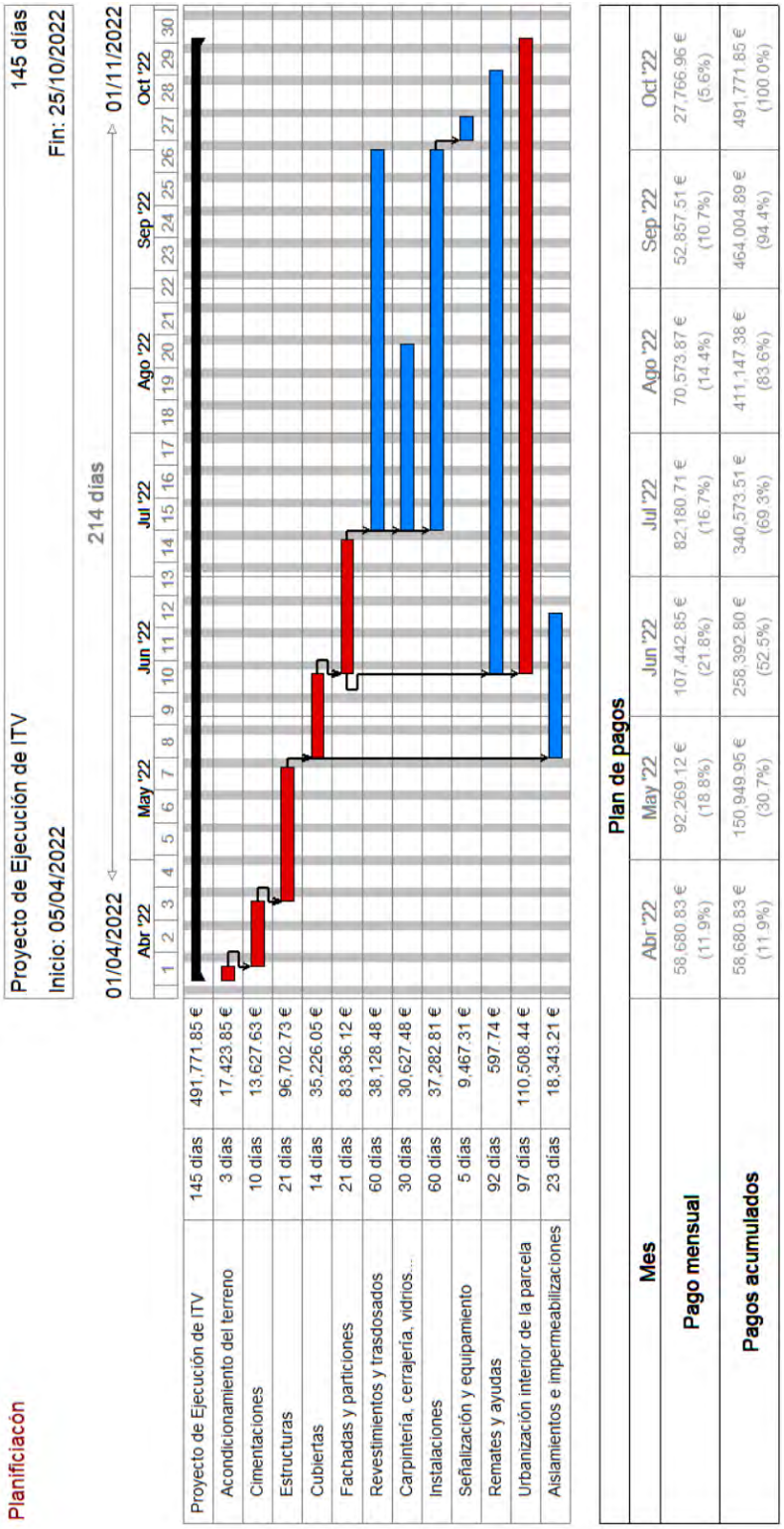
Figura 115. Elección de Split mural

1.3 RESUMEN PRESUPUESTO

Capítulo	Importe (€)
1 Acondicionamiento del terreno.	**14.399,88**
2 Cimentaciones.	**11.262,50**
3 Estructuras.	**79.919,61**
4 Fachadas y particiones.	**69.286,05**
5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares.	**25.311,97**
6 Remates y ayudas.	**494,00**
7 Aislamientos e impermeabilizaciones.	**15.159,68**
8 Instalaciones.	**30.812,24**
9 Cubiertas.	**29.112,44**
10 Revestimientos y trasdosados.	**31.511,14**
11 Urbanización interior de la parcela.	**91.329,29**
12 Señalización y equipamiento.	**7.824,22**
Presupuesto de ejecución material (PEM)	**406.423,02**
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	**406.423,02**
21% IVA	85.348,83
Presupuesto base de licitación (PBL = PEC + IVA)	**491.771,85**

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA Y UN MIL SETECIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

1.4 PLAZO DE EJECUCIÓN



Proyecto de Ejecución de ITV	145 días	491,771.85 €
Acondicionamiento del terreno	3 días	17,423.85 €
Cimentaciones	10 días	13,627.63 €
Estructuras	21 días	96,702.73 €
Cubiertas	14 días	35,226.05 €
Fachadas y particiones	21 días	83,836.12 €
Revestimientos y trasdosados	60 días	38,128.48 €
Carpintería, cerrajería, vidrios...	30 días	30,627.48 €
Instalaciones	60 días	37,282.81 €
Señalización y equipamiento	5 días	9,467.31 €
Remates y ayudas	92 días	597.74 €
Urbanización interior de la parcela	97 días	110,508.44 €
Aislamientos e impermeabilizaciones	23 días	18,343.21 €

Plan de pagos

Mes	Abr '22	May '22	Jun '22	Jul '22	Ago '22	Sep '22	Oct '22
Pago mensual	58,680.83 € (11.9%)	92,269.12 € (18.8%)	107,442.85 € (21.8%)	82,180.71 € (16.7%)	70,573.87 € (14.4%)	52,857.51 € (10.7%)	27,766.96 € (5.6%)
Pagos acumulados	58,680.83 € (11.9%)	150,949.95 € (30.7%)	258,392.80 € (52.5%)	340,573.51 € (69.3%)	411,147.38 € (83.6%)	464,004.89 € (94.4%)	491,771.85 € (100.0%)

Capítulo 2. PLANOS

En este apartado se presentan los distintos planos que comprenden el proyecto.

2.1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO







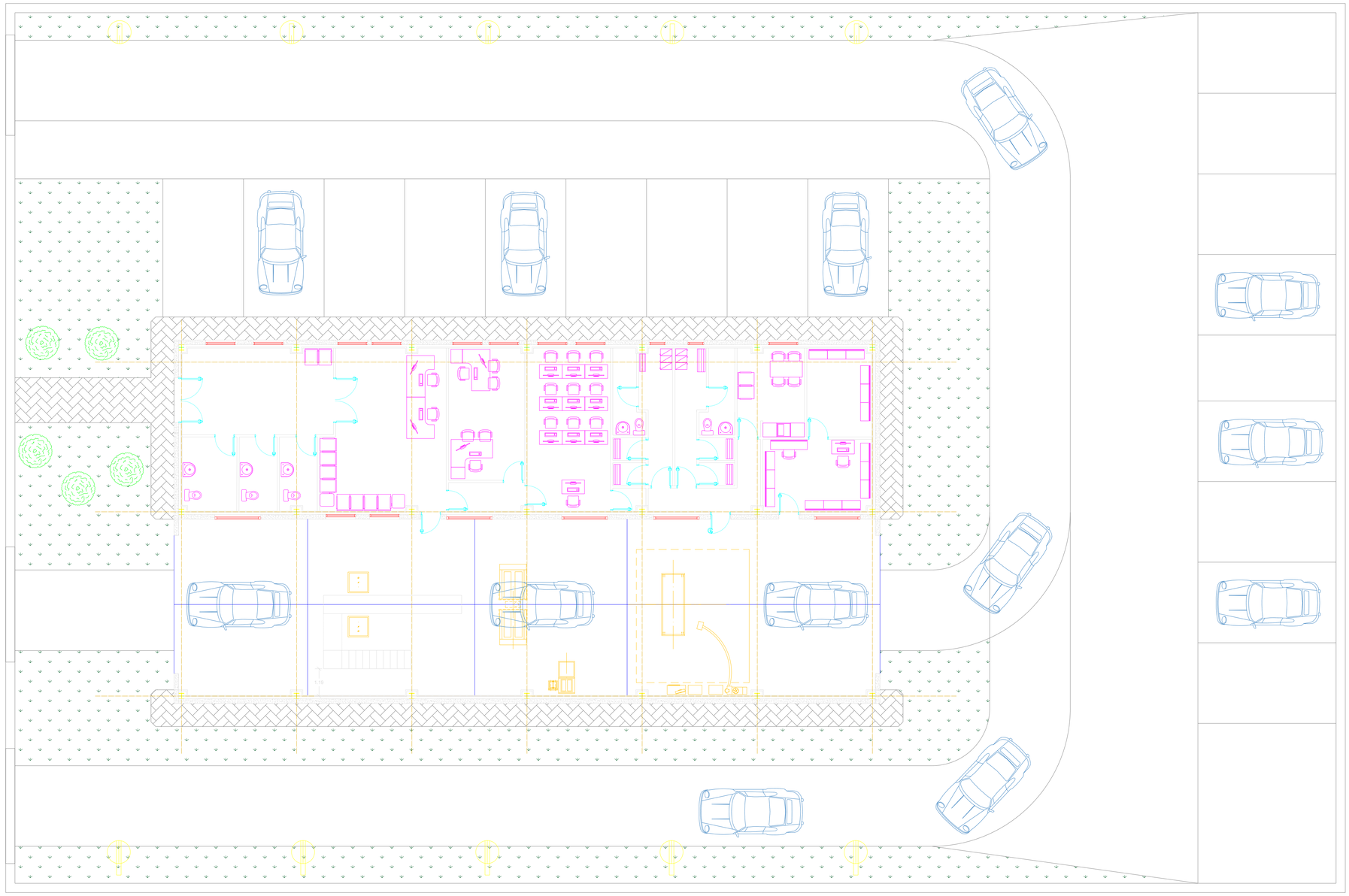
COMILLAS UNIVERSIDAD PONTIFICIA ICAI

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSPECCIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS

SITUACIÓN	MAJADAHONDA, MADRID	
PLANO	SUTIACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	ESCALA VARIAS

INGENIERO	DIRECTOR	FECHA	Nº DE PLANO
D. SANTIAGO MARTÍNEZ LORENTE	D. CARLO JESÚS VEGA VERA	JULIO 2021	A-01
		MODIFICADO	

2.2 URBANIZACIÓN



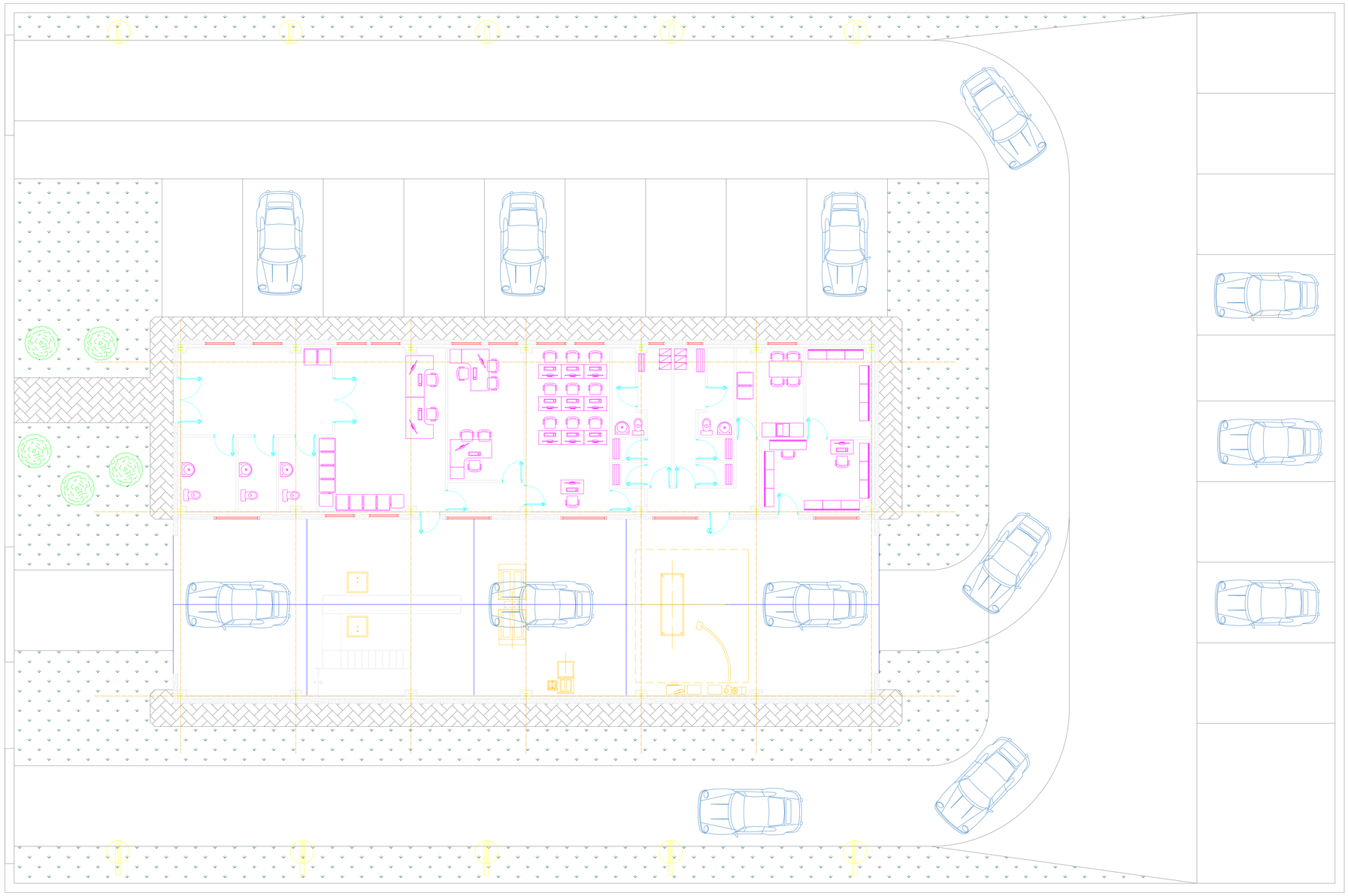
COMILLAS
UNIVERSIDAD PONTIFICIA
ICAI

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSPECCIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS

SITUACIÓN	MAJADAHONDA, MADRID	
PLANO	URBANICACIÓN	ESCALA 1:100

INGENIERO	DIRECTOR	FECHA	Nº DE PLANO
D. SANTIAGO MARTÍNEZ LORENTE	D. CARLO JESÚS VEGA VERA	JULIO 2021	A-02
		MODIFICADO	

2.3 ARQUITECTURA

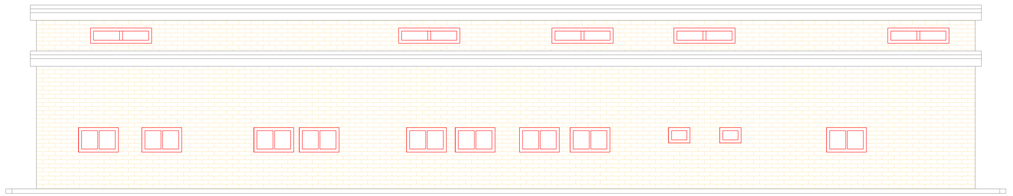


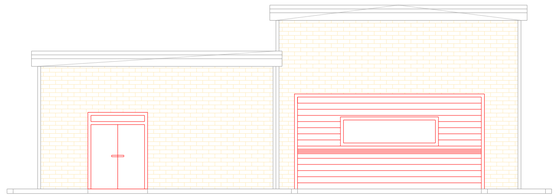
COMILLAS UNIVERSIDAD PONTIFICIA ICAI

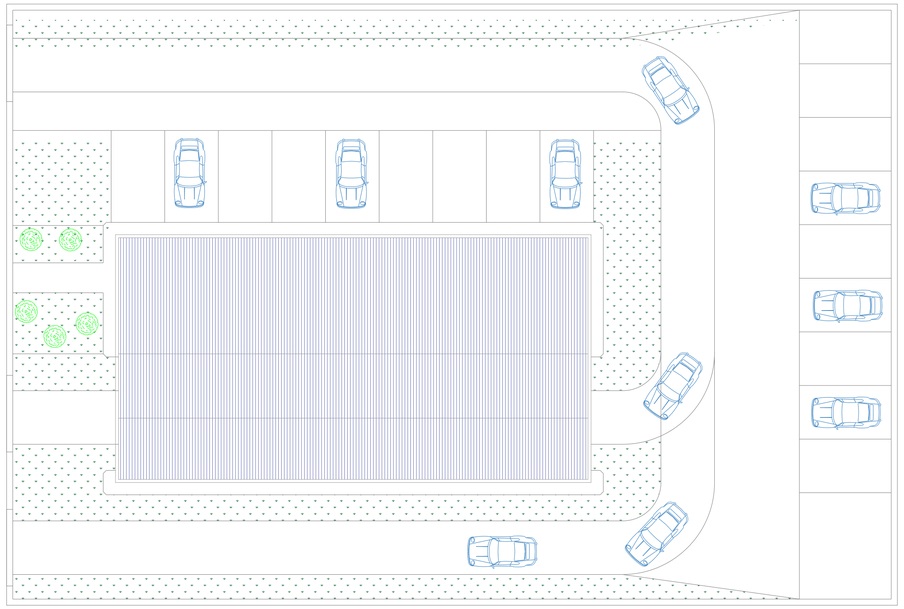
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSPECCIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS

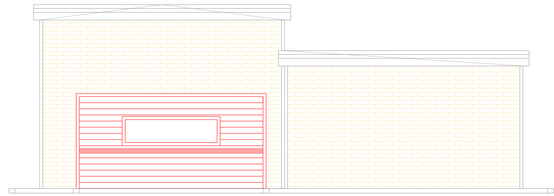
SITUACIÓN: MAJADAHONDA, MADRID			
PLANO: ARQUITECTURA PLANTA			ESCALA: 1:50
INGENIERO: D. SANTIAGO MARTÍNEZ LORENTE	DIRECTOR: D. CARLO JESÚS VEGA VERA	FECHA: JULIO 2021 MODIFICADO:	Nº DE PLANO: A-04

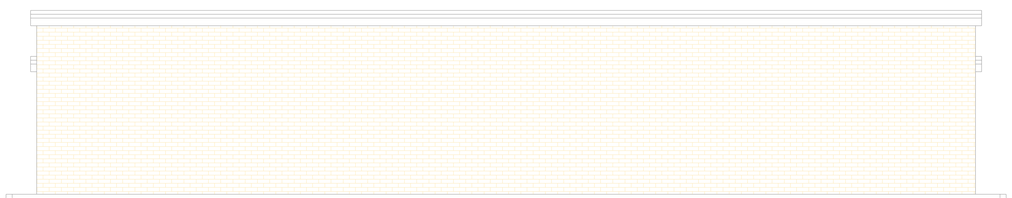
2.4 ALZADOS









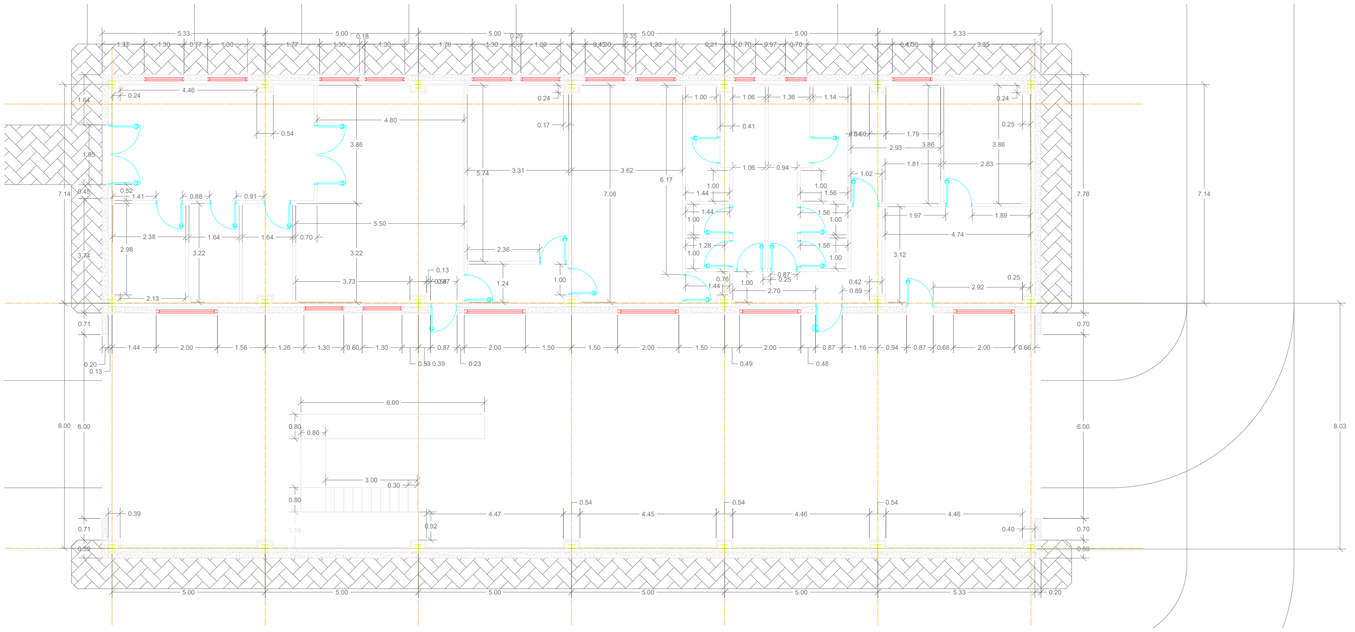


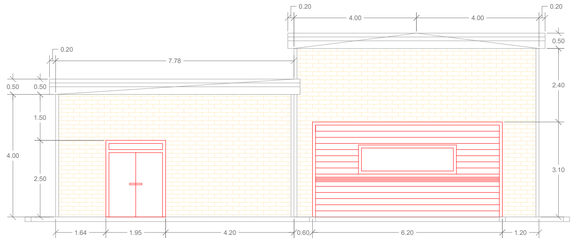
COMILLAS UNIVERSIDAD PONTIFICIA ICAI

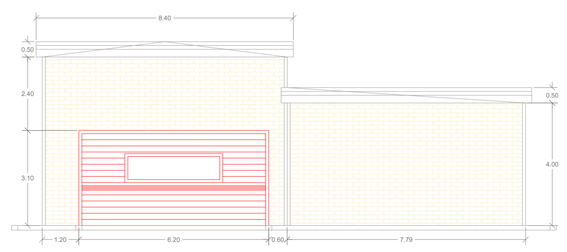
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSPECCIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS

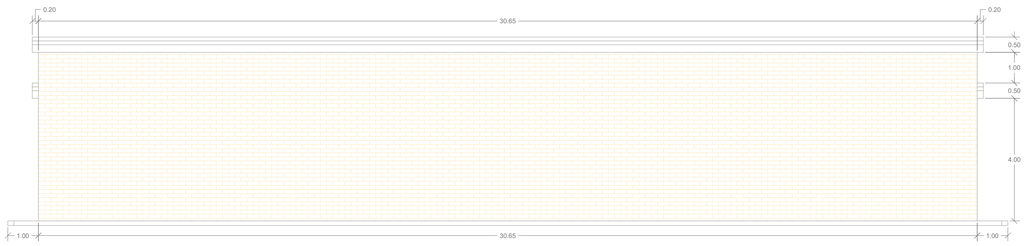
SITUACIÓN	MAJADAHONDA, MADRID		
PLANO	ARQUITECTUTA. ALZADOS.		ESCALA 1:100
INGENIERO	DIRECTOR	FECHA JULIO 2021	Nº DE PLANO A-03
D. SANTIAGO MARTÍNEZ LORENTE	D. CARLO JESÚS VEGA VERA	MODIFICADO	

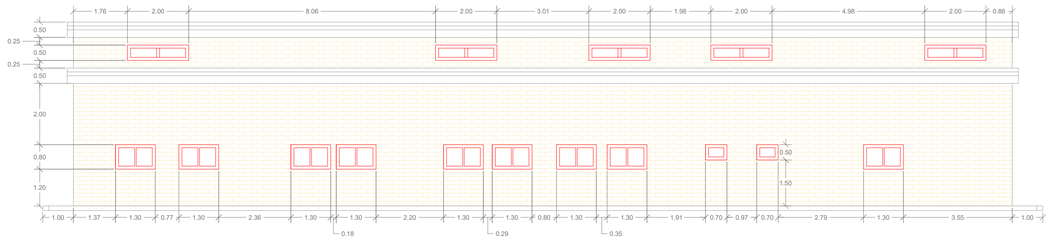
2.5 COTAS









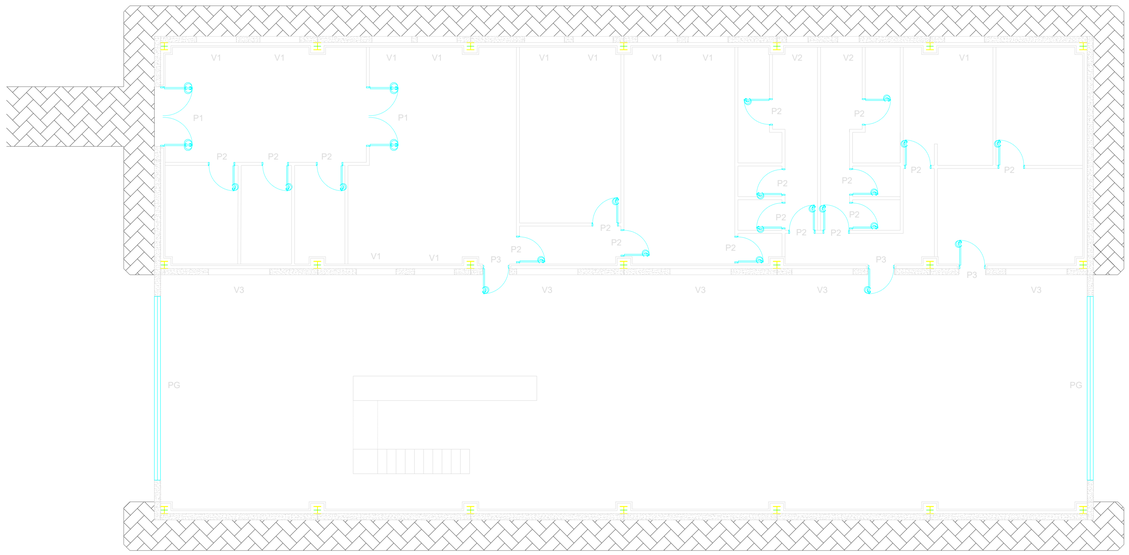


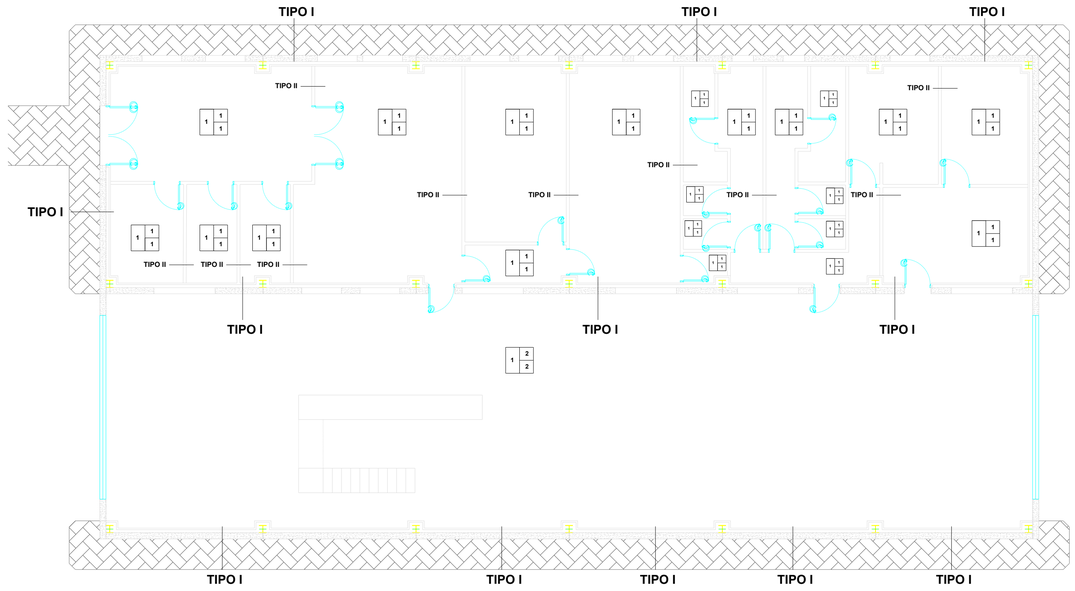
COMILLAS UNIVERSIDAD PONTIFICIA ICAI

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSPECCIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS

SITUACIÓN: MAJADAHONDA, MADRID			
PLANO: COTAS			ESCALA: 1:100
INGENIERO: D. SANTIAGO MARTÍNEZ LORENTE	DIRECTOR: D. CARLO JESÚS VEGA VERA	FECHA: JULIO 2021 MODIFICADO:	Nº DE PLANO: A-05

2.6 CARPINTERÍA Y ACABADOS





MEMORIA DE CARPINTERÍA PUERTAS

P1
Puerta interior abatible, ciega, de dos hojas de 203x82.5x3.5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina color blanco, con alma alveolar de papel kraft; preparci de pino para de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color color blanco de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color color blanco de 70x10 mm en ambas inclusi, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica

P2
Puerta interior de entrada de 203x82.5x4 cm, hoja de tablero de MDF, acabada en melamina color blanco; precerco de pino de 90x35 mm; 120x40 mm; galces de MDF de 130x20 mm; tapajuntas de MDF de 70x10 mm.

P3
Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 90-C5, de una hoja, 800x2200 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cerrojaportas para uso frecuente.

MEMORIA DE CARPINTERÍA VENTANAS

V1
Ventana de aluminio, gama media, con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente, con apertura hacia el interior, dimensiones 1300x800 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT.

V2
Ventana de aluminio, gama media, con rotura de puente térmico, dos hojas practicables, con apertura hacia el interior, dimensiones 800x800 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT

V3
Ventana de aluminio, gama media, con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el interior, dimensiones 2000x800 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT.

MEMORIA DE CARPINTERÍA PUERTA DE GARAJE

PG
Puerta enrollable para garaje, formada por lamas de chapa lisa de aluminio extruionado, 600x300 cm, con acabado prelacado de color blanco. Apertura automática con equipo de motorización.

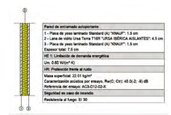
CERRAMIENTOS

TIPO I



Panel de una hoja	
1 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF": 1.5 cm	
2 - Lana de vidrio Una Tena T1/81 "URSA IBÉRICA AISLANTES": 4.5 cm	
3 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF": 1.5 cm	
Espesor total: 7.5 cm	
ME 1: Limitación de demanda energética	
Um: 0.60 W/(m²·K)	
HR 1: Protección frente al ruido	
Masa superficial: 22.51 kg/m²	
Caracterización acústica por ensayo, RwC: (-1;-4) dB	
Referencia de ensayo: ACA-210-20-E	
Seguridad en caso de incendio	
Resistencia al fuego: EI 30	

TIPO II



Panel de entramado autoportante	
1 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF": 1.5 cm	
2 - Lana de vidrio Una Tena T1/81 "URSA IBÉRICA AISLANTES": 4.5 cm	
3 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF": 1.5 cm	
Espesor total: 7.5 cm	
ME 1: Limitación de demanda energética	
Um: 0.60 W/(m²·K)	
HR: Protección frente al ruido	
Masa superficial: 22.51 kg/m²	
Caracterización acústica por ensayo, RwC: (-1;-4) dB	
Referencia de ensayo: ACA-210-20-E	
Seguridad en caso de incendio	
Resistencia al fuego: EI 30	

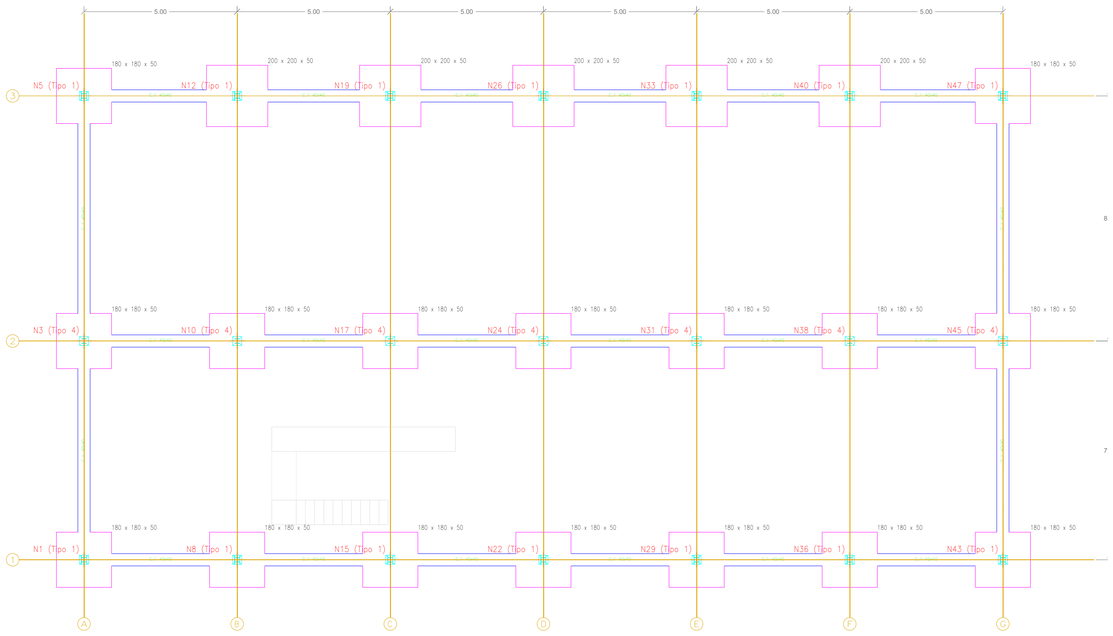


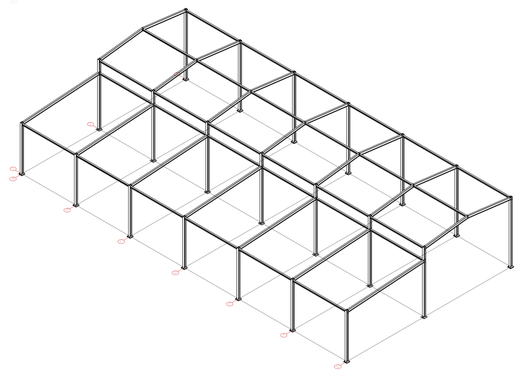
COMILLAS UNIVERSIDAD PONTIFICIA ICAI

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSPECCIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS

SITUACIÓN	MAJADAHONDA, MADRID		
PLANO	CARPINTERIA Y ACABADOS		ESCALA VARIAS
INGENIERO	DIRECTOR	FECHA	Nº DE PLANO
D. SANTIAGO MARTÍNEZ LORENTE	D. CARLO JESÚS VEGA VERA	MARZO 2022	A-06
		MODIFICADO	

2.7 CIMENTACIÓN





CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN						
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
N1, N3, N5, N8, N10, N15, N17, N22, N24, N29, N31, N36, N38, N43, N45 y N47	180x180	50	8Ø12c/23	8Ø12c/23	8Ø12c/23	8Ø12c/23
N12, N19, N26, N33 y N40	200x200	50	8Ø12c/25	8Ø12c/25	8Ø12c/25	8Ø12c/25

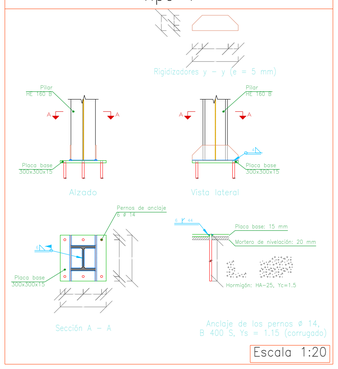
Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1, N5, N8, N12, N15, N19, N22, N26, N29, N33, N36, N40, N43 y N47	6 Pernos Ø 14	Placa base (300x300x15)
N3, N10, N17, N24, N31, N38 y N45	4 Pernos Ø 14	Placa base (300x300x15)

CUADRO DE VIGAS DE ATADO

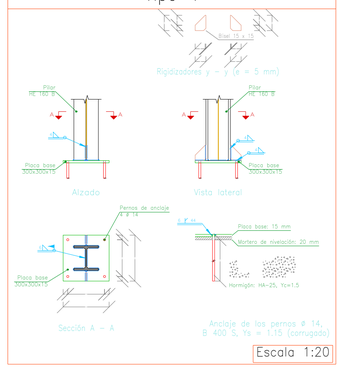


C.1
Arm. sup.: 2Ø12
Arm. inf.: 2Ø12
Estribos: 1xØ8c/30

Tipo 1



Tipo 4



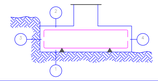
Características de los materiales – Zapatas de cimentación

Materiales	Hormigón						Acero		
	Control		Características				Control	Características	
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Zapatas	Estadístico	γ_c=1.50	HA- 25	Blanda	30/40 mm	II a	Normal	γ_s=1.15	B 500 S
Vigas de atado	Estadístico	γ_c=1.50	HA- 25	Blanda	30/40 mm	II a	Normal	γ_s=1.15	B 500 S
Ejecución (Acciones)	Normal	γ_f G=1.35 γ_f Q=1.50	Adaptado a la Instrucción EHE						
Exposición/ambiente	Terreno	Terreno protegido o hormigón de limpieza		I	IIa	IIb	IIIa		
Recubrimientos nominales (mm)	80	Ver Exposición/Ambiente		30	35	40	45		

Notas

- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Recubrimientos nominales



1a.– Recubrimiento inferior contacto terreno ⩾ 8 cm.
1b.– Recubrimiento con hormigón de limpieza 4 cm.
2.– Recubrimiento superior libre 4/5 cm.
3.– Recubrimiento lateral contacto terreno ⩾ 8 cm.
4.– Recubrimiento lateral libre 4/5 cm.

Datos geotécnicos

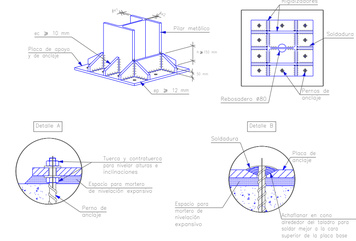
– Tensión admisible del terreno considerada = 0,20 MPa 2,00 Kg/cm2) a 2,30 m de profundidad respecto a la cota actual

Longitudes de solape en arranque de pilares. Lb

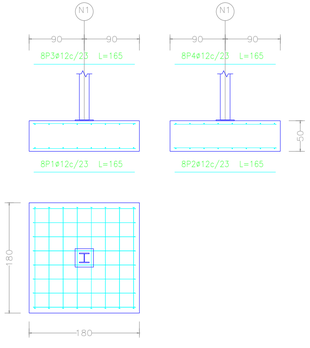
Armadura	Sin acciones dinámicas		Con acciones dinámicas	
	B 400 S	B 500 S	B 400 S	B 500 S
ø12	25 cm	30 cm	40 cm	50 cm
ø14	40 cm	45 cm	50 cm	60 cm
ø16	45 cm	50 cm	60 cm	70 cm
ø20	60 cm	65 cm	80 cm	100 cm
ø25	80 cm	100 cm	110 cm	130 cm

Nota: Válida para hormigón Fck ⩾ 25 N/mm2
Si Fck ⩾ 30 N/mm2 podrán reducirse dichas longitudes, de acuerdo al Art. 66 de la EHE

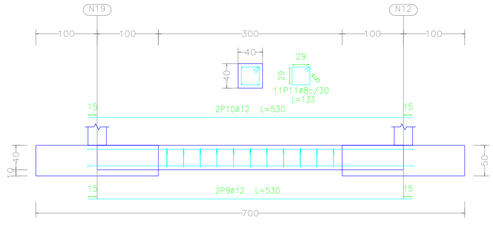
Arranque de pilar (HEB) en cimentación. Unión rígida.



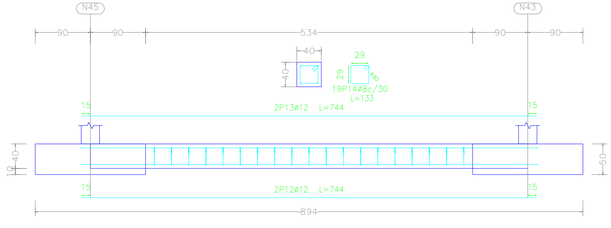
N1, N3, N5, N8, N10, N15, N17, N22, N24, N29, N31, N36, N38, N43, N45 y N47



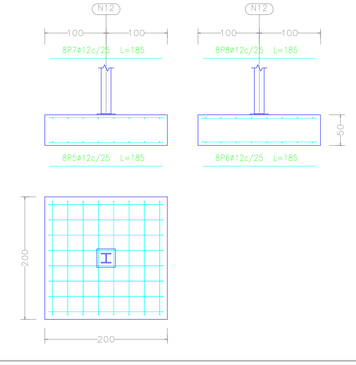
C.1 [N19–N12], C.1 [N22–N15], C.1 [N47–N40], C.1 [N8–N1], C.1 [N26–N19], C.1 [N45–N38], C.1 [N43–N36], C.1 [N10–N3], C.1 [N33–N26], C.1 [N36–N29], C.1 [N40–N33], C.1 [N12–N5], C.1 [N17–N10], C.1 [N38–N31], C.1 [N29–N22], C.1 [N31–N24], C.1 [N15–N8] y C.1 [N24–N17]



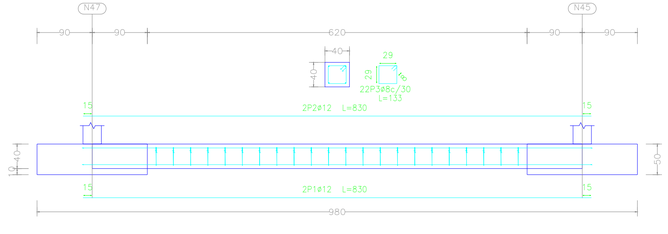
C.1 [N45–N43] y C.1 [N3–N1]



N12, N19, N26, N33 y N40



C.1 [N47–N45] y C.1 [N5–N3]

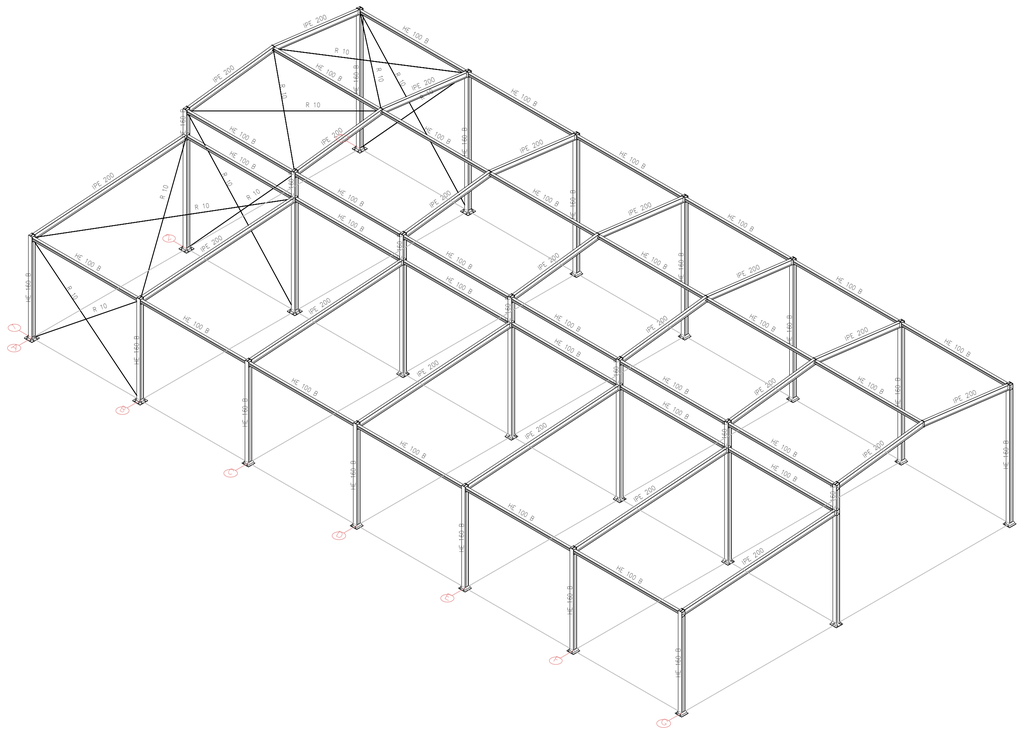


COMILLAS UNIVERSIDAD PONTIFICIA ICAI

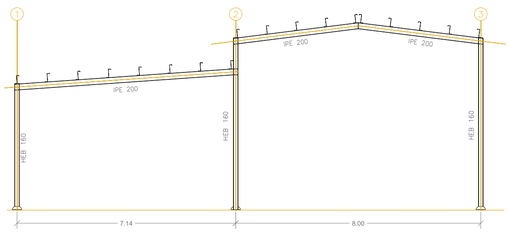
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSPECCIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS

SITUACIÓN	MAJADAHONDA, MADRID		
PLANO	REPLANTEO Y CIMENTACIÓN		ESCALA VARIAS
INGENIERO	DIRECTOR	FECHA	Nº DE PLANO
D. SANTIAGO MARTÍNEZ LORENTE	D. CARLO JESÚS VEGA VERA	JULIO 2021 MODIFICADO	E-01

2.8 ESTRUCTURA PÓRTICOS



Pórtico G



Escala: 1/100
Separación entre pórticos (m): 5.00
Correas en cubiertas
Tipo de Acero:S235
Tipo de perfil: ZF-275x4.0
Separación: 1.00 m.
Número de correas: 18
Peso lineal: 249.79 kg/m

Cuadro de Características Generales (DB SE-A y EAE)

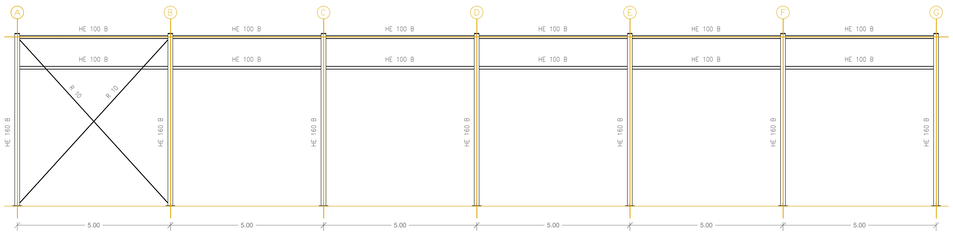
Acero				Uniones Entre Elementos		Coef. Parciales Seguridad	
Perfiles	Designación	S 275 JR		Soldaduras	f_u= 430 N/mm²	$f_{yd}= f_y / \gamma_M$	
	Límite elástico	275 N/mm²		Tornillos ordinarios	-	Resistencia o inestabilidad (pandeo) de piezas	1.05
Placas	Designación	S 275 JR		Tornillos alta resistencia	C 8.8 C 10.9	Resistencia de los medios de unión	1.25
	Límite elástico	275 N/mm²		Pernos o torn. de anclaje	5.6	Comprobaciones en situaciones extraor.	1.00

NOTAS:

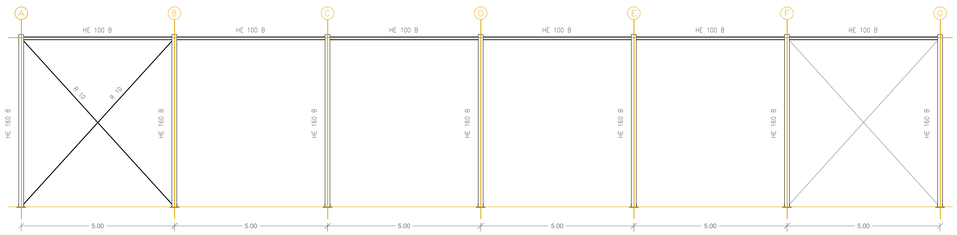
- SALVO INDICACIÓN EXPRESA, EL ESPESOR DE GARGANTA DE SOLDADURA SERA EL SIGUIENTE:
  - TIPO ◺ : 0.7 VECES EL ESPESOR MÍNIMO A SOLDAR
  - TIPO ⩚ : 0.4 VECES EL ESPESOR MÍNIMO A SOLDAR
- TODAS LAS SOLDADURAS SERÁN CONTINUAS, EXCEPTO INDICACIÓN CONTRARIA.
- EL BISELADO DE TODOS LOS CORDONES CON PREPARACION DE BORDES, SE EFECTUARA SIGUIENDO LAS INSTRUCCIONES DE LA NORMA UNE 14.035.
- LA SUJECION PROVISIONAL DE LOS ELEMENTOS DURANTE EL MONTAJE SE ASEGURARA MEDIANTE PROCEDIMIENTOS QUE RESISTAN LOS ESFUERZOS QUE PUEDAN PRODUCIRSE POR LAS OPERACIONES DE MONTAJE.
- LA COMPATIBILIDAD DE USO DE TORNILLOS, TUERCAS Y ARANDELAS CUMPLIRÁ LO ESPECIFICADO EN LA TABLA 29.2.b (EAE)
- LOS PLANOS DE TALLER Y MONTAJE SERÁN ELABORADOS POR EL ESTRUCTURISTA PARA SU APROBACIÓN POR PARTE DE LA D.F. DE ACUERDO A LO INDICADO EN EAE (Capítulo XVII y XVIII) y DB SE-A (Capítulos 10, 11 y 12).
- EL ESTRUCTURISTA PRESENTARÁ UN PLAN DE MONTAJE Y MEDIOS A UTILIZAR TENIENDO EN CUENTA QUE EL MONTAJE SE REALIZARÁ EN UNA PLANTA 23 Y CONDICIONADO POR UNA EDIFICACIÓN MAS BAJA CIRCUNDANTE.
- EL TRAMEX O RELINGA SERÁ DE ACERO GALVANIZADO CON UN TRATAMIENTO QUE APROBARÁ LA D.F.
- LOS PERFILES VENDRÁN IMPRIMADOS DE TALLER CON DOS CAPAS DE ANTIOXIDANTE DE 70 MICRAS DE ESPESOR PARA SU POSTERIOR PINTADO
- EL ESTRUCTURISTA DEBERÁ TENER LA CATEGORÍA EXC3 PARA LA CLASE DE EJECUCIÓN SEGÚN EN 1090
- LAS COTAS MOSTRADAS DEBERÁN SER COMPROBADAS Y VALIDADAS EN OBRA. EL REPLANTEO DEFINITIVO SE EFECTUARÁ EN OBRA.

Alzado 1

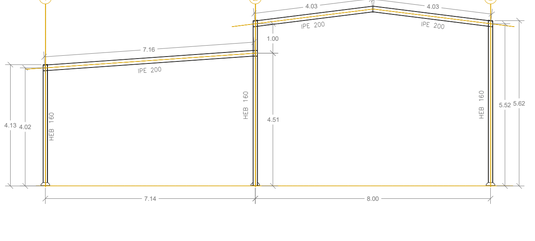
Alzado 2



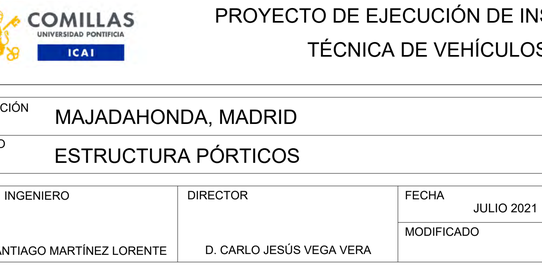
Alzado 3



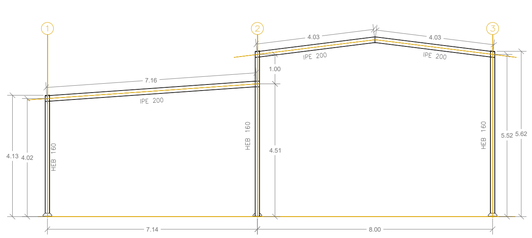
Pórtico G



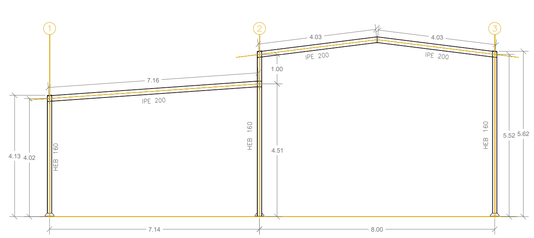
Pórtico E



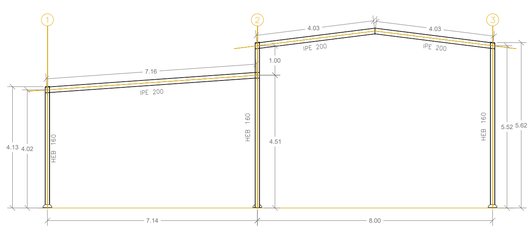
Pórtico F



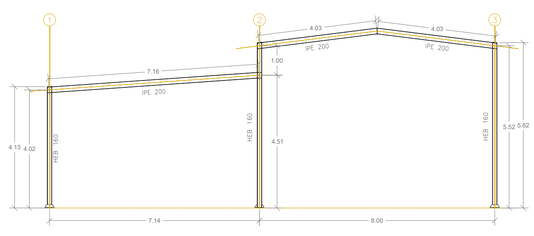
Pórtico C



Pórtico D



Pórtico B



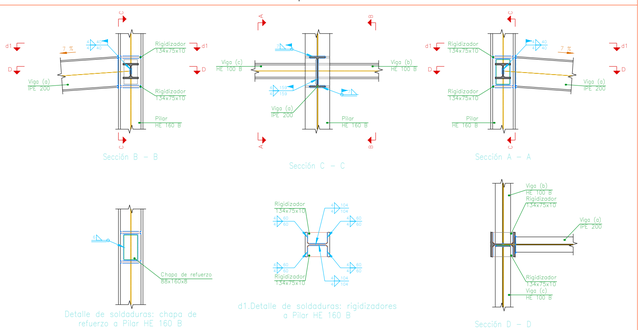
COMILLAS UNIVERSIDAD PONTIFICIA ICAI

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSPECCIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS

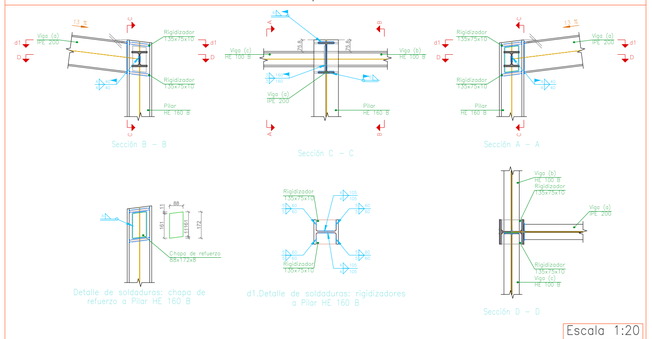
SITUACIÓN: MAJADAHONDA, MADRID			
PLANO: ESTRUCTURA PÓRTICOS			ESCALA: VARIAS
INGENIERO: D. SANTIAGO MARTÍNEZ LORENTE	DIRECTOR: D. CARLO JESÚS VEGA VERA	FECHA: JULIO 2021 MODIFICADO	Nº DE PLANO: E-02

2.9 ESTRUCTURA UNIONES

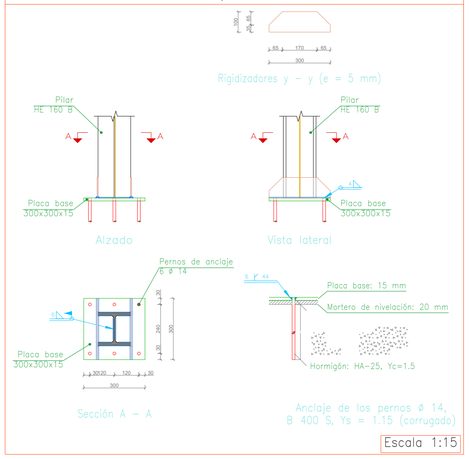
Tipo 16



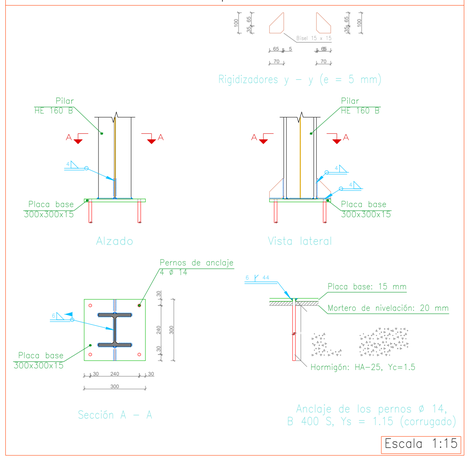
Tipo 9



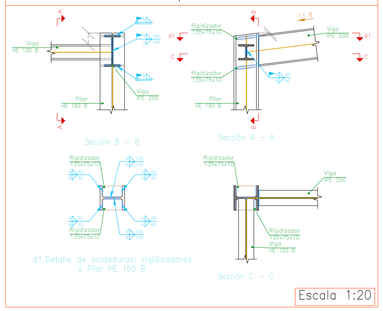
Tipo 1



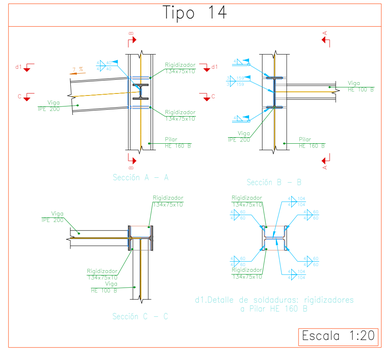
Tipo 4



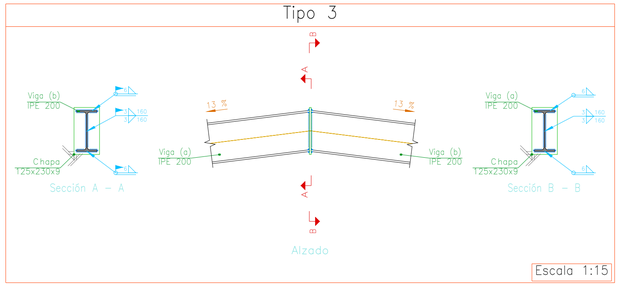
Tipo 6



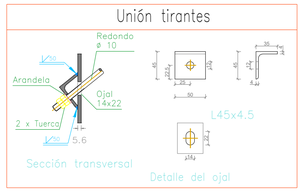
Tipo 14



Tipo 3



Unión tirantes



UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

NORMA:

CTE DB SE–A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

MATERIALES:

– Perfiles (Material base): S275.

– Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE–A)

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.

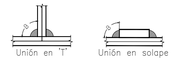
2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.

3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.

4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.

5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo b deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

– Si se cumple que b > 120 (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
– Si se cumple que b < 60 (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



COMPROBACIONES:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:
En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:
Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE–A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:
Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE–A.

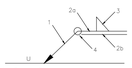
REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE–A



L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS



Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.



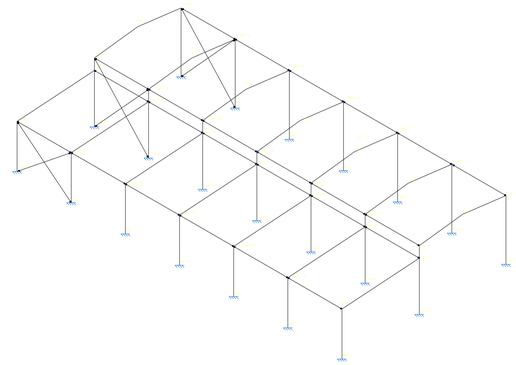
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplia		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

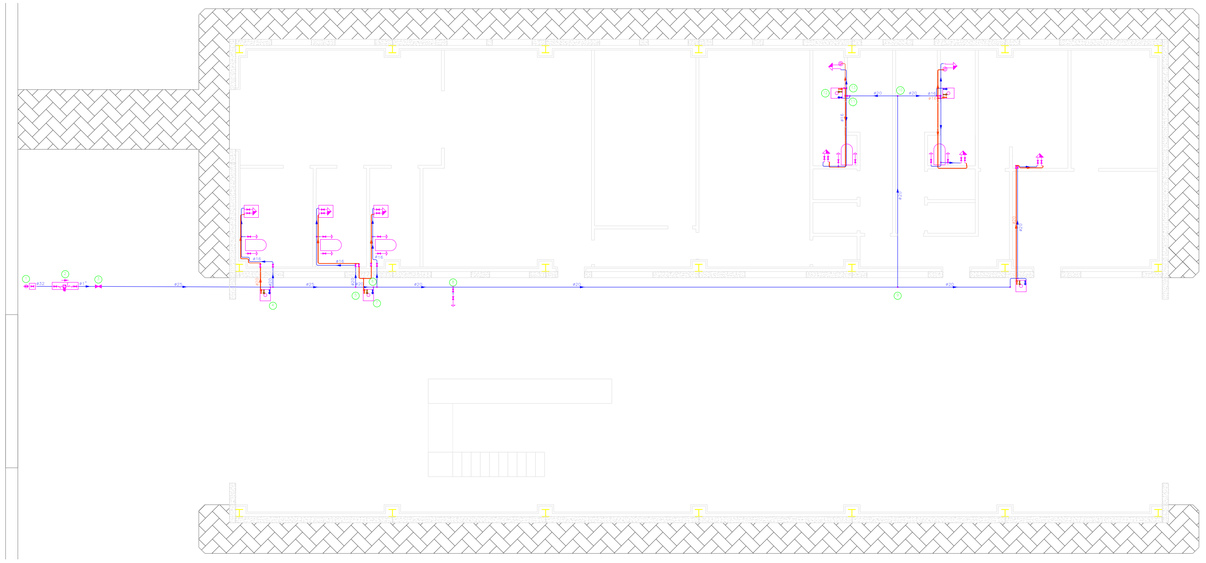


COMILLAS UNIVERSIDAD PONTIFICIA ICAI

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSPECCIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS

SITUACIÓN: MAJADAHONDA, MADRID			
PLANO: ESTRUCTURA UNIONES			ESCALA: VARIAS
INGENIERO: D. SANTIAGO MARTÍNEZ LORENTE	DIRECTOR: D. CARLO JESÚS VEGA VERA	FECHA: JULIO 2021 / MODIFICADO	Nº DE PLANO: E-03

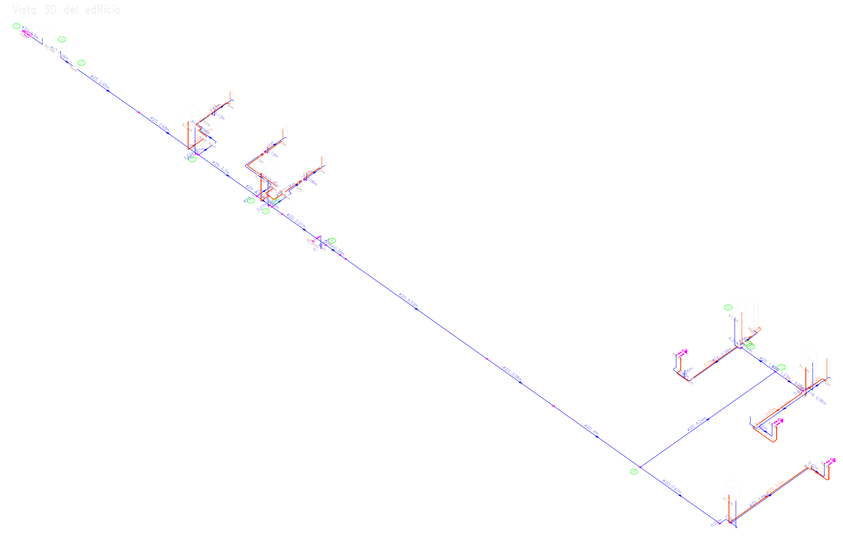
2.10 FONTANERÍA



Simbología	
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
	Tubería de agua fría con presión más desfavorable
	Tubería de agua caliente con presión más desfavorable
	Toma y llave de corte de acometida
	Preinstalación de contador
	Llave de abonado
	Termo eléctrico
	Llave de local húmedo
	Consumo con hidromezclador
	Consumo con hidromezclador (Ducha, Bañera)
	Consumo de agua fría
	Punto de consumo con mayor caída de presión

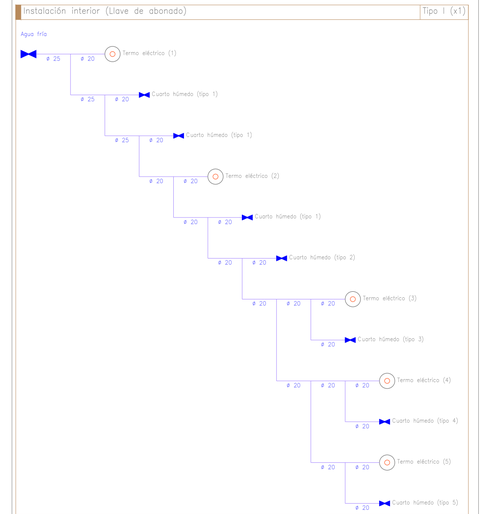
DETALLES DIÁMETROS FONTANERÍA

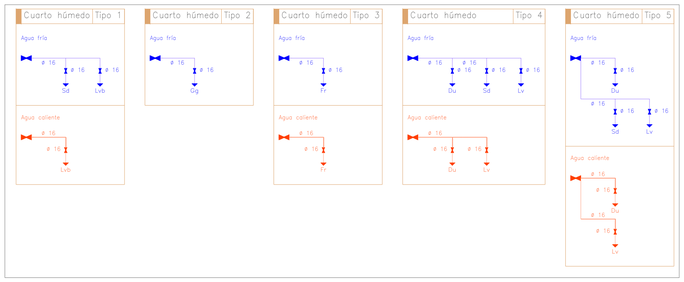
Vista 3D del edificio



Simbología	
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
	Llave de corte
	Producción de A.C.S.
Sd	Madora con cisterna
Lvb	Lavabo
Gg	Grifo en garaje
Fr	Fregadero doméstico
Du	Ducha
Lv	Lavabo pequeño

HS 4: Esquema de la instalación interior



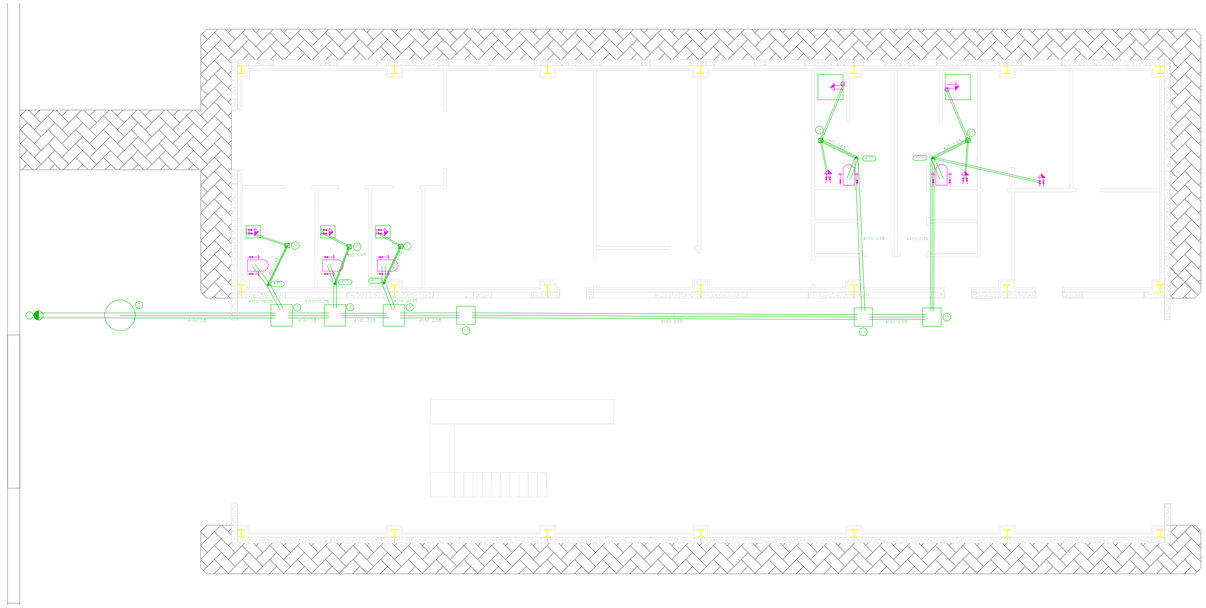


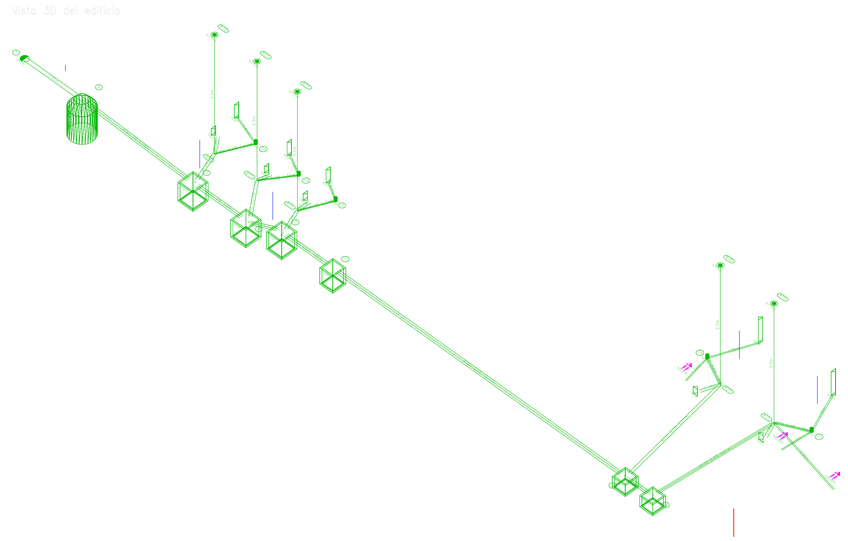
COMILLAS UNIVERSIDAD PONTIFICIA ICAI

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSPECCIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS

SITUACIÓN: MAJADAHONDA, MADRID			
PLANO: INSTALACIONES FONTANERÍA			ESCALA: VARIAS
INGENIERO: D. SANTIAGO MARTÍNEZ LORENTE	DIRECTOR: D. CARLO JESÚS VEGA VERA	FECHA: JULIO 2021 MODIFICADO	Nº DE PLANO: I-01

2.11 SANEAMIENTO





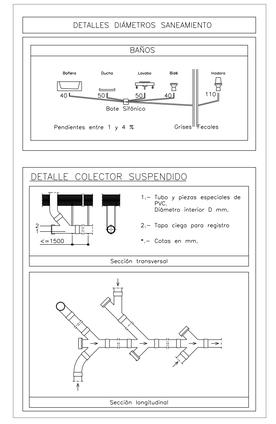
Simbología	
	Conexión con la red general de saneamiento
	Pozo de registro
	Colector maestro de aguas residuales
	Arqueta
	Bote sifónico
	Consumo con hidromezclador
	Bañera / Ducha
	Inodoro con cisterna

Referencias y dimensiones de arquetas	
3	70x70x85 cm
4	70x70x80 cm
5	70x70x80 cm
11	60x60x75 cm
12	60x60x50 cm
19	60x60x50 cm

Diámetros utilizados en la red de pequeña evacuación	
Lavabo (Lv)	40 mm
Inodoro con cisterna (Sd)	110 mm
Ducha (Du)	50 mm
Fregadero de cocina (Fr)	50 mm

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m2, según UNE-EN 1401-1
Colector enterrado	Tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m2, según UNE-EN 1401-1
Tubería de ventilación primaria	Tubo de PVC
Red de pequeña evacuación	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1





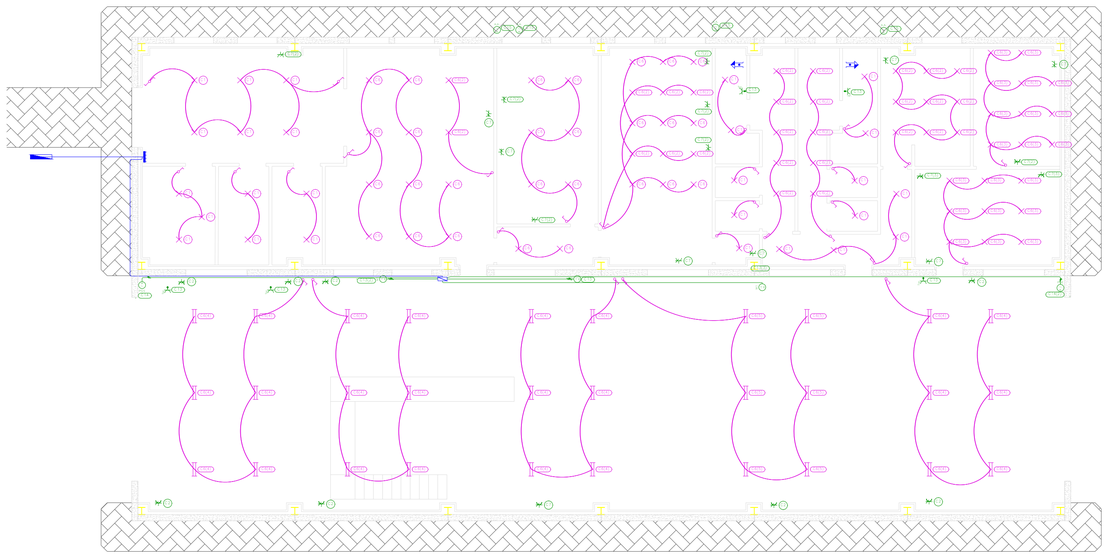
Simbología	
	Terminal de aireación

COMILLAS UNIVERSIDAD PONTIFICIA ICAI

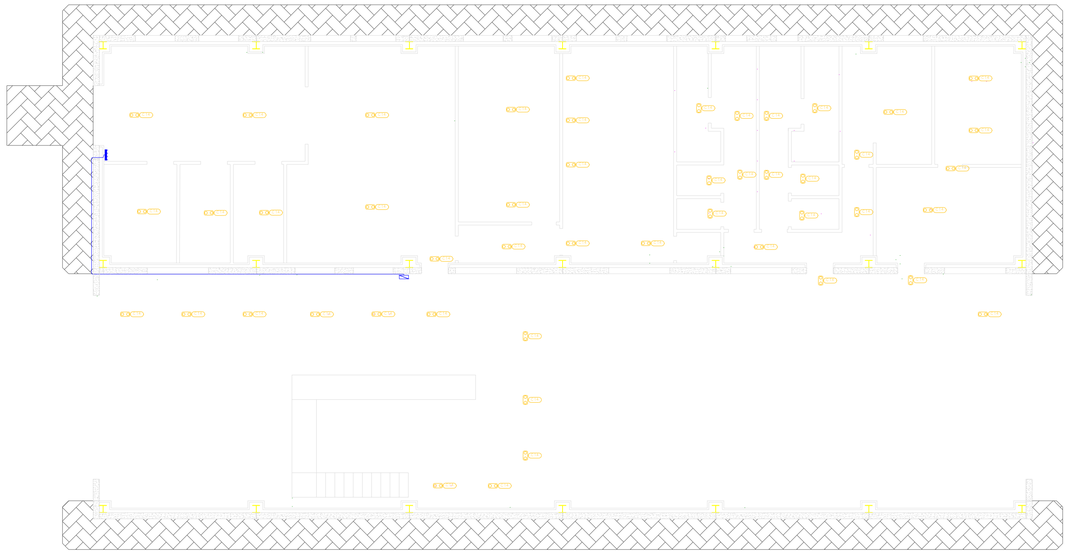
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSPECCIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS

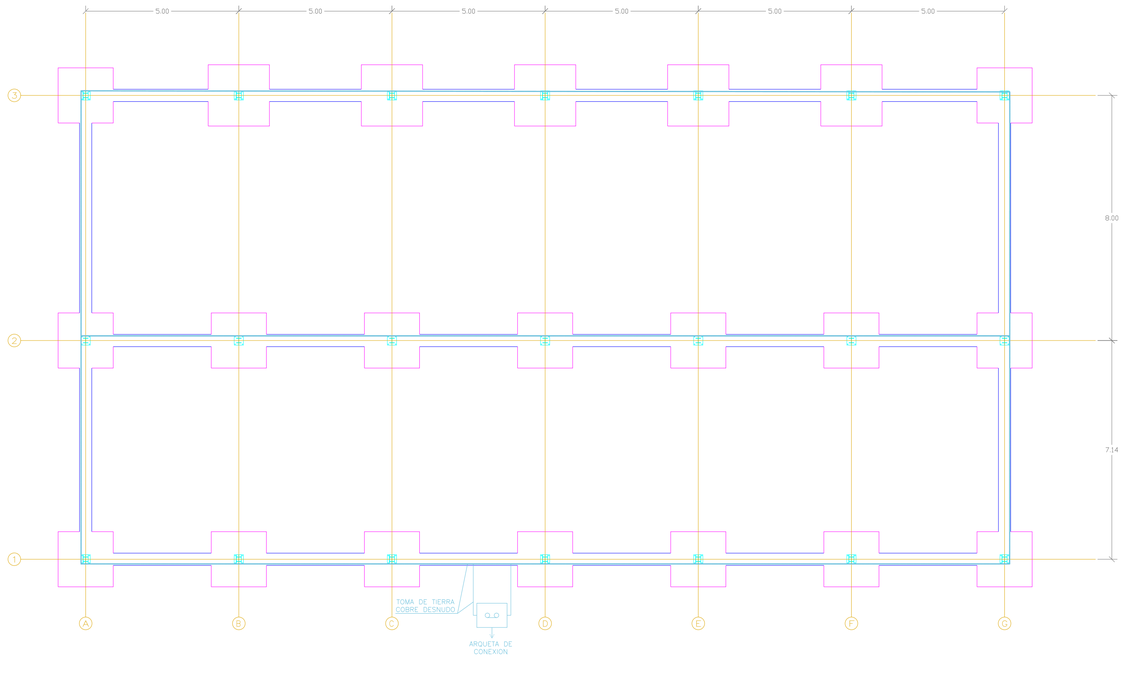
SITUACIÓN: MAJADAHONDA, MADRID			
PLANO: INSTALACIONES SANEAMIENTO			ESCALA: VARIAS
INGENIERO: D. SANTIAGO MARTÍNEZ LORENTE	DIRECTOR: D. CARLO JESÚS VEGA VERA	FECHA: JULIO 2021	Nº DE PLANO: I-02
		MODIFICADO	

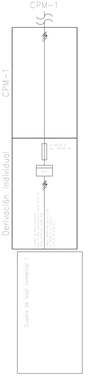
2.12 ELECTRICIDAD

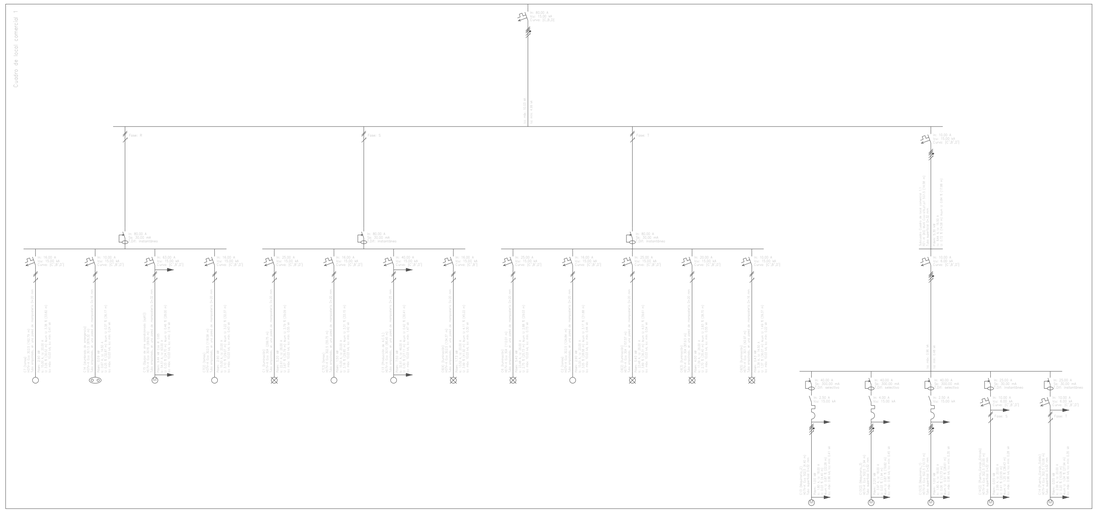


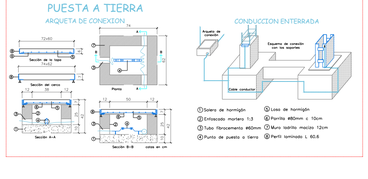
Leyenda
Servicio monofásico
Servicio trifásico
Conmutador
Posición de la toma de iluminación
Interruptor doble
Interruptor
Subcuadro
Lámpara fluorescente con dos tubos
Ducha
Caja de protección y medida (CPM)
Cuadro individual
Luminaria de emergencia
Maquinaria_2
Maquinaria_3
Maquinaria_1
Puerta_Garaje_Salida
Puerta_Garaje_Entrada
Toma de termo eléctrico
Toma de uso general triple, estanca
Toma de uso general doble, estanca
Toma de uso general doble
Toma de uso general cuádruple
Equipo de aire acondicionado (split)
Toma de uso general triple











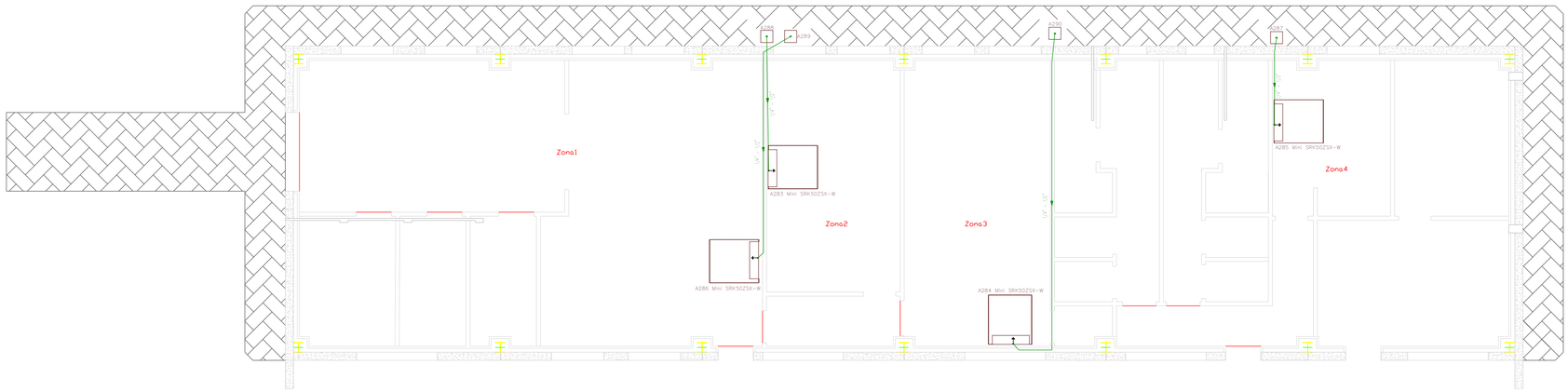
COMILLAS UNIVERSIDAD PONTIFICIA ICAI

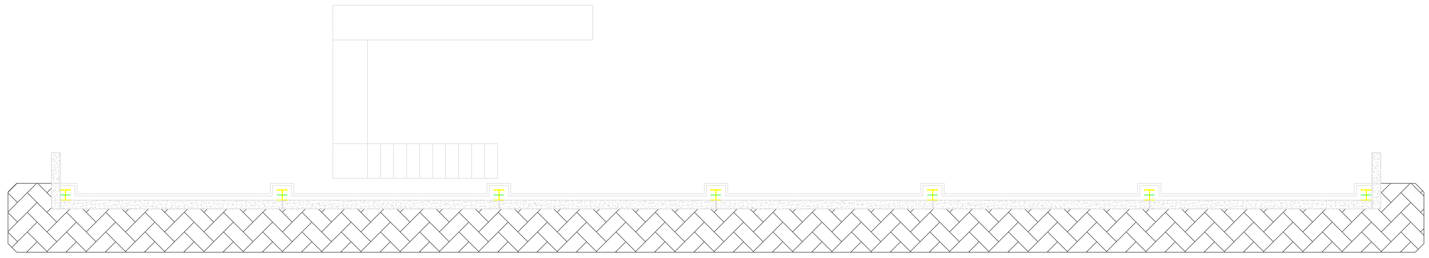
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSPECCIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS

SITUACIÓN	MAJADAHONDA, MADRID		
PLANO	INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PUESTA A TIERRA		ESCALA VARIAS
INGENIERO	DIRECTOR	FECHA JULIO 2021	Nº DE PLANO
D. SANTIAGO MARTÍNEZ LORENTE	D. CARLO JESÚS VEGA VERA	MODIFICADO	I-03

2.13 CLIMATIZACIÓN

Planta baja

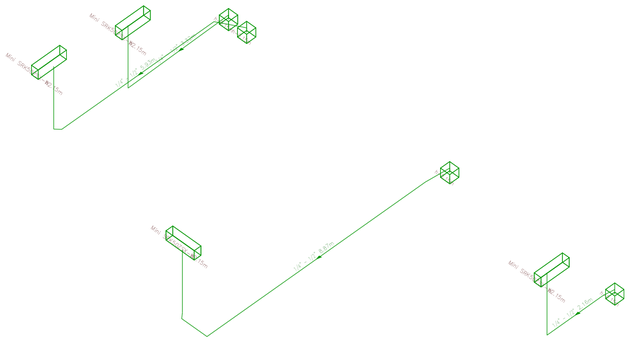




Equipo de aire acondicionado, sistema aire-aire split 1x1, para gas R-32, bomba de calor, gama semi-industrial (PAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo Mini SRK50ZSX-W "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 5 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 24°C), potencia calorífica nominal 6 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), SEER = 8,3 (clase A++), SCOP = 5,9 (clase A+++), EER = 4,03 (clase A), COP = 4,41 (clase A), formado por una unidad interior de pared SRK50ZSX-W, de 305x920x220 mm, peso 13 kg, nivel sonoro (velocidad ultra baja) 22 dBA, caudal de aire (velocidad ultra alta) 858 m³/h, con filtro alergénico, filtro desodorizante fotocatalítico, detector de presencia, capacidad de movimiento vertical y horizontal de los álabes, y control inalámbrico, con programador semanal, modelo Weekly Timer, y una unidad exterior SRC50ZSX-W2, de 640x800x290 mm, peso 45 kg, nivel sonoro 51 dBA y caudal de aire 2340 m³/h, con control de condensación y posibilidad de integración en un sistema domótico o control Wi-Fi a través de una pasarela. Incluso elementos antivibratorios y soportes de pared para apoyo de la unidad exterior.

20220212_instalaciones
Escala: 1:100

Vista 3D del edificio



COMILLAS UNIVERSIDAD PONTIFICIA ICAI

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSPECCIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS

SITUACIÓN	MAJADAHONDA, MADRID	
PLANO	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN	ESCALA 1:100

INGENIERO	DIRECTOR	FECHA	Nº DE PLANO
D. SANTIAGO MARTÍNEZ LORENTE	D. CARLO JESÚS VEGA VERA	MARZO 2022	I-04
		MODIFICADO	

Capítulo 3. PLIEGO Y PRESCRIPCIONES

3.1 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

El Pliego de Prescripciones Técnicas (PPT) se encuentra en el apartado de anexos. Se ha redactado con el programa CYPE- ARQUIMEDES a la vez que el presupuesto y los cumplimientos de las distintas normas.

Capítulo 4. PRESUPUESTO Y ESTUDIO ECONÓMICO

4.1 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

La justificación de los precios utilizados en el proyecto, donde se detallan los precios descompuestos se encuentra en el apartado de anexos. Se ha redactado con el programa CYPE- ARQUIMEDES.

4.2 PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Las mediciones y el presupuesto detallado del proyecto se encuentran en el apartado de anexos. Se ha redactado con el programa CYPE- ARQUIMEDES.

Capítulo 5. BIBLIOGRAFÍA

[1] Asociación Española de entidades colaboradoras de la administracion para la inspecion de vehículos, «Contribución de la ITV a la seguridad vial y al medio ambiente,» Madrid, 2016.

[2] Naciones Unidas, «Naciones Unidas Objetivos de Desarrollo Sostenible,» 2022. [En línea].

[3] Ministerio de la presidencia y para las administracionesterritoriales, «Real Decreto 920/2017, de 23 de octubre, por el que se regula la inspección técnica de vehículos,» Boletín oficial del estado, Madrid, 2017.

[4] Ministerio de Fomento, Código Técnico de la Edificación. Cimentaciones., Madrid: Ministerio de Fomento, 2019.

[5] Comisión permanente del hormigón, «Instrución de Hormigón Estructural,» Ministerio de Fomento, Madrid, 2008.

[6] M. Fomento, Código Técnico de la Edificación. Seguridad Estructural. Acciones en la Edificación., Madrid: Ministerio de Fomento, 2009.

[7] Ministerio Fomento, Código técnico de la edificación. Seguridad Estructural. Acero, Madrid: Ministerio de Fomento, 2007.

[8] Ministerio de Fomento, Código Técnico de la Edificación. Salubridad HS4, Madrid: Ministerio de Fomento, 2020.

[9] Ministerio de Fomento, Código Técnico de la Edificación. Salubridad HS5, Madrid: Ministerio de Fomento, 2020.

[10] A. H. Muñoz, Saneamiento y alcantarillado, Madrid: Colegio de ingenieros de caminos, canales y Puertos , 2001.

[11] RYME, «RYME Worlwide,» RYME, 20 febrero 2022. [En línea]. Available: https://www.ryme.com/. [Último acceso: 20 febrero 2022].

[12] A. MPG, «Automatismos MPG,» Automatismos MPG, 20 02 2022. [En línea]. Available: https://www.motorespuertasgaraje.com/es/. [Último acceso: 20 02 2022].

[13] T. d. c. y. servicios, «Técnicos de captación y servicios,» 2022. [En línea]. Available: https://www.aspiracionyfiltracion.com/catalogo/aspiracion-de-gases-de-escape/extraccion-localizada-de-gases-de-escape-en-vehiculos. [Último acceso: 15 03 2022].

[14] Ministerio de Ciencia y Tecnología, Reglamento electrotécnico para baja tensión, Madrid: Ministerio de Ciencia y Tecnología, 2021.

[15] Ministerio Fomento, Código Técnico de la Edificación. Seguridad Estructural. Acciones en la Edificación., Madrid: Ministerio de Fomento, 2009.

[16] M. Fomento, Código técnico de la edificación. Seguridad Estructural. Acero, Madrid: Ministerio de Fomento, 2007.

Capítulo 6. ANEXOS DE LA MEMORIA

6.1 ESTUDIO GEOTÉCNICO

ESTUDIO GEOTÉCNICO DE CARACTERIZACIÓN DEL TERRENO PARA UN EDIFICIO DE 700,00M^2. CONSTRUIDOS, DISTRIBUIDOS EN CUATRO PLANTAS CORRESPONDIENTES A PLANTA BAJA Y TRES PLANTAS SUPERIORES

Nº DE EXPEDIENTE:	AG – 1615
LOCALIZACIÓN:	C/ SOFORA, 7 – 7 BIS
POBLACIÓN:	MADRID (MADRID)
TIPO DE CONSTRUCCIÓN:	C – 2
GRUPO DE TERRENO:	T – 2
PETICIONARIO:	NETRAN, S.A.
DOMICILIO:	
FECHA:	17 DE OCTUBRE DE 2019

AGESIERRA, S.L. LABORATORIO OFICIALMENTE ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID EN LAS ÁREAS: GTL.b: Ensayos Básicos, (NºR – 03248GTL08), GTC.b: Sondeos, Toma de muestras y Ensayos "*In Situ*", para reconocimientos Geotécnicos (NºR – 03249GTC08).

LABORATORIO DE ENSAYOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

2. ENTORNO GEOLÓGICO – GEOTÉNICO GENERAL Y SÍSMICA

   2.1. ENTORNO GEOLÓGICO GENERAL
   2.2. ENTORNO GEOTÉCNICO GENERAL
   2.3. SÍSMICA

3. RECONOCIEMIENTO DEL TERRENO

   3.1. PROSPECCIÓN, ENSAYOS DE CAMPO Y TOMA DE MUESTRAS
   3.2. ENSAYOS DE LABORATORIO

4. ANÁLISIS GEOTÉCNICO

   4.1. NIVELES GEOTÉCNICOS
   4.2. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DEL TERRENO
   4.3. RIESGOS GEOTÉCNICOS

      4.3.1. Agresividad del suelo y del agua freática
      4.3.2. Expansividad

   4.4. PRESIÓN ADMISIBLE Y CIMENTACIÓN

      4.4.1. Presión admisible
      4.4.2. Asientos

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6. CONSIDERACIÓN FINAL

ANEJOS

   ANEJO I: Prospección

   ANEJO II: Correlación Estratigráfica

   ANEJO III: Ensayos de Laboratorio

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

El presente trabajo es llevado a cabo por AGESIERRA, S.L., a petición de NETRAN, S.A.

Se realiza un análisis geológico – geotécnico del terreno para una caracterización del subsuelo en la zona de estudio, con una campaña de investigaciones *"in situ"* que se describe a continuación, y con objeto de elaborar un informe geotécnico. En una parcela, situada en: C/ Sofora, 7 – 7 bis. En la localidad de Madrid (Madrid), donde se pretende construir un edificio de 700,00m2. construidos, distribuidos en cuatro plantas correspondientes a planta baja y tres plantas superiores, según datos aportados por el cliente, siendo un tipo de construcción C – 2 y tipo de terreno T – 2, según el Código Técnico de la Edificación (en adelante C.T.E.).

Este estudio geotécnico trata de ampliar la información existente del terreno objeto de estudio, utilizando una estructura de análisis, que se centrará a partir de aquí, en emplear los trabajos de campo realizados para poder definir las características geológicas del terreno, estableciendo su entorno geológico tanto a escala regional como local, así como los parámetros intrínsecos y características geotécnicas básicas de los materiales atravesados. Recomendando una solución de cimentación adecuada para la estructura, en cuanto a profundidad de apoyo, tensión admisible del terreno y asientos admisibles, en los términos establecidos por la normativa vigente.

La necesidad de un informe geotécnico para el proyecto de la estructura viene recogida en el Articulo 4º de la Instrucción de Hormigón Estructural (en adelante E.H.E.), así como en el C.T.E., que en su apartado 3.1.3. expone:

"El reconocimiento del terreno, que se fijará en el estudio geotécnico en cuanto a su intensidad y alcance, dependerá de la información previa del plan de actuación urbanística, de la extensión del área a reconocer, de la complejidad del terreno y de la importancia de la edificación prevista. Salvo justificación el reconocimiento no podrá ser inferior al establecido en este Documento Base".

En los Anejos que aparecen al final del presente informe, se registran los resultados extraídos de los trabajos de campo y laboratorio, además de un reportaje fotográfico, así como el perfil estratigráfico del terreno.

En este caso, se considera suficiente la realización de dos sondeos mecánicos geológico – geotécnicos de 6,00m. con extracción de testigo continuo y una prueba

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

de penetración dinámica de tipo súper pesado (D.P.S.H.), cesando a la profundidad de 6,00m.

Las consideraciones detalladas de este informe se someten a la consideración del Técnico autor del proyecto.

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

2. ENTORNO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO GENERAL Y SÍSMICA

2.1. ENTORNO GEOLÓGICO GENERAL

La parcela sometida a estudio se engloba geológicamente en el S. del borde meridional del Sistema Central, de composición granítico – metamórfica, y en la parte NW. de la denominada Cuenca Terciaria del Tajo. El área fuente de los sedimentos en Madrid está formada por granitoides tardihercínicos entre El Escorial y Colmenar Viejo y, en menor grado por series fémicas, facies de gneises glandulares y niveles metamórficos preordovícicos que afloran al este de Colmenar Viejo y están limitados por la falla de La Berzosa – Riaza.

Los materiales que aparecen en la zona de estudio, se corresponden con varios conjuntos litológicos de características bien diferenciadas. Destacar por su extensión y por que es el caso que nos ocupa, en la parte occidental y septentrional, los depósitos arcósicos miocenos, que fueron agrupados bajo la denominación general de Facies Madrid. Dichos depósitos arcósicos formaron asimismo un conjunto morfológico netamente individualizable en relación con los sedimentos yesíferos y arcillosos-carbonáticos que afloran al Sur y Este del casco urbano de Madrid.

La Cuenca de Madrid corresponde a una de las grandes zonas subsidentes intracontinentales, de Edad Terciaria, que ocupan el interior de la Península Ibérica. En propiedad, esta cuenca no representa verdadera fosa tectónica pues su desarrollo coincide con una deformación compresiva global de la Península Ibérica durante el Terciario, cuyo resultado es la estructuración de relieves positivos, como el Sistema Central, y zonas subsidentes. Existen deformaciones de gran amplitud en algunas zonas de la cuenca de Madrid, donde los sedimentos terciarios adquieren una cierta estructuración en pliegues muy amplios.

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

2.2. ENTORNO GEOTECTÓNICO GENERAL *(extraído del Mapa/Memoria Geotécnico General a escala 1:200.000, Hoja 45 (5 – 6) de MADRID, editado por el Ministerio de Industria; Dirección General de Minas y el Instituto Geológico y Minero de España)*

"La zona estudio se incluye dentro del Área II_2 de formas de relieve onduladas en la Región de recintos hundidos (Submeseta Sur).

"Es, en extensión, la mayor de las aparecidas en la Hoja, a la vez que la que presenta unas características más homogéneas.".

"Su morfología es muy uniforme, con una disposición horizontal o ligeramente alomada, en la que únicamente resaltan los abarrancamientos, esporádicos, es en ellos únicamente en donde la estabilidad es baja, en el resto las condiciones de estabilidad son buenas".

"Su permeabilidad es alta y sus condiciones de drenaje buenas, esto hace que la capa superficial del terreno, esté poco cementada, aumentando el grado de cementación a medida que se gana en profundidad. Por lo general, y salvo en zonas aisladas, los niveles acuíferos estarán a más de 15m.".

"Sus capacidades de carga oscilan entre medias y altas con posibles asientos de magnitud baja".

"Hay que hacer notar que en el borde Oeste de la misma, varían algo las características litológicas de la formación, aumentando la heterometría de la misma, con la aparición de conglomerados, gravas y bolos, aspectos estos que no modifican en esencia las características constructivas del Área".

"Las temperaturas medias anuales, oscilaron en el periodo 1931 – 1960, desde 8º C por el borde NO., hasta 15º C por el SE; en este mismo periodo las máximas absolutas, variaron desde 35º a 42º C según la misma dirección anterior, NO – SE., y las mínimas absolutas de -20º a -8º C".

"Las variaciones climáticas, tanto mensuales como diarias, fueron muy acusadas, oscilando según la situación geográfica desde 15º a 20º C".

"El periodo de heladas se extendió, para la zona NO. desde Enero a Junio y desde Septiembre a Diciembre, mientras que para el resto se redujo desde Diciembre hasta Abril".

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

"El número de horas de sol ascendió desde 2300, en todo el borde N., hasta 2800 en el borde S.".

"Las precipitaciones dentro de esta zona fueron muy diversas, variando desde los 1000mm. en el borde N., hasta los 400mm. en el S.; su repartición en el tiempo fue de 90 días por el ángulo SO., 80 por el NO. y Centro y 60 por el SE.".

"Las máximas en 24 horas variaron desde 40mm. en los meses centrales del estío hasta 110 – 120mm. en los de Enero y Diciembre, para la zona NO., mientras que en el Centro descendieron a valores de 30 a 50mm. a lo largo de todo el año".

"La humedad relativa media, fue del orden del 50 al 90% en el ángulo Noroccidental, descendiendo en el resto a valores del 35 al 80%".

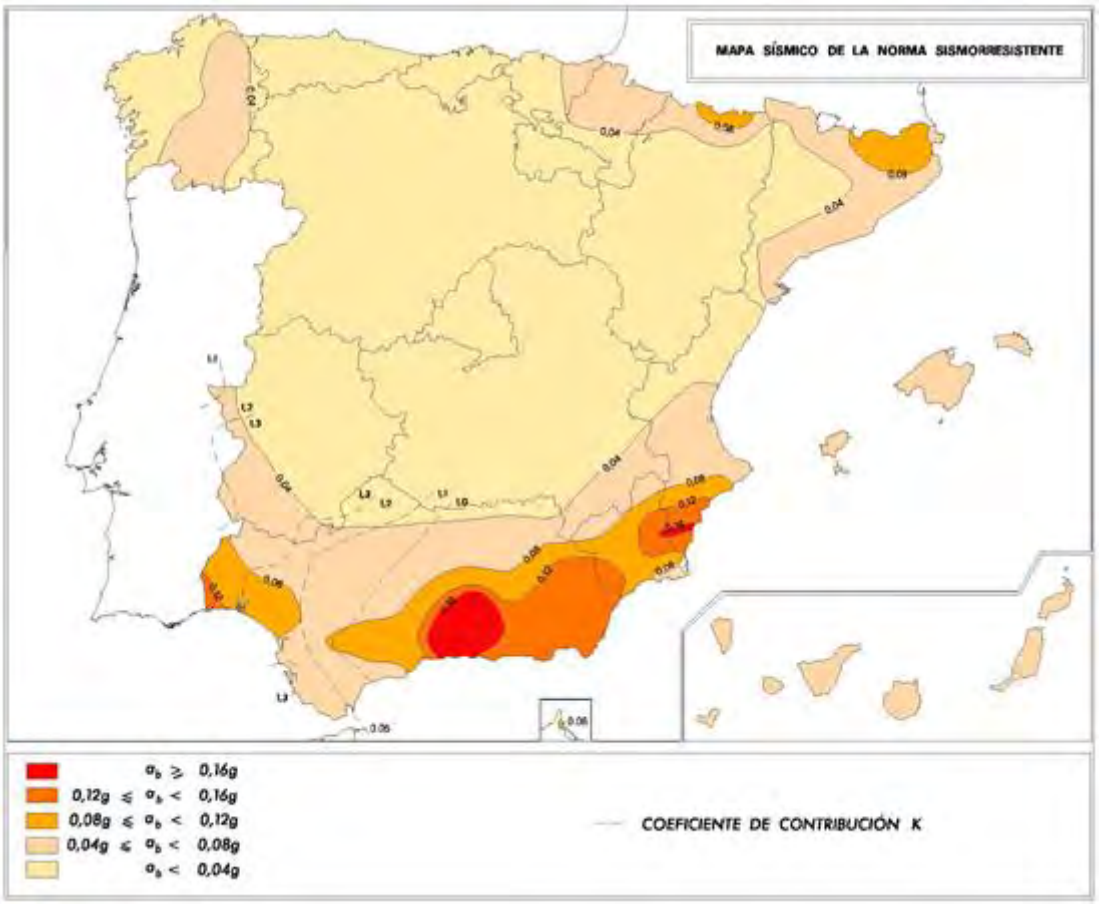
"La dirección predominante de los vientos es dentro del área estudiada de NE. a SO., corriendo encajonados entre las elevaciones existentes en todo el cuadrante NO. y el borde E. de la Hoja; tanto sus velocidades como intensidades deben considerarse como flojas o moderadas".

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

2.3. SÍSMICA

La norma de Construcción Sismorresistente de 27 de Septiembre de 2002 (NCSE – 02) proporciona los criterios que ha de seguirse dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en el proyecto, construcción, reforma y conservación de obras a las que es aplicable la citada Norma.

La aplicación de la Norma no es obligatoria en las construcciones de moderada importancia y en aquellas en que la aceleración básica a_b, sea inferior a 0.04g., siendo g. la aceleración de la gravedad. El área objeto de estudio se encuentra localizado en una zona de mínimo riesgo sísmico (ag/g < 0,04) y por tanto, no serán necesarias comprobaciones en este sentido.



ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

3. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

Los trabajos de campo, la toma de muestras y los ensayos de laboratorio son ejecutados por AGESIERRA, S.L.

3.1. PROSPECCIÓN, ENSAYOS DE CAMPO Y TOMA DE MUESTRAS

Se efectúa una campaña de reconocimiento del terreno el 8 de Octubre de 2019, la cual se complementa posteriormente con la realización de los ensayos de laboratorio en función del tipo de terreno extraído.

En lo que a los trabajos de campo se refiere, estos consisten en la realización de dos sondeos mecánicos geológico – geotécnicos, con extracción de testigo continuo, obteniendo muestras de categoría C. Además se realiza una prueba D.P.S.H. Tomando como cota de referencia 0,00m. la superficie de la parcela, en el punto especificado en el croquis adjunto, en fecha 08/10/2019.

La localización de los ensayos de campo se determina de forma que abarque la mayor área posible de la zona sometida a estudio y con intención de poder correlacionarlos, para la posterior realización de un corte geológico representativo del subsuelo.

El sondeo se lleva a cabo con una sonda TP – 30/LR. Este tipo de sonda ejecuta una perforación a rotación, con un diámetro de 86mm., no siendo necesario el revestimiento dada la estabilidad de la pared del sondeo. La longitud total perforada fue de:

Sondeo	[1]Cota de ejecución (m)	Profundidad (m)
S1	0,00	6,00
S2	0,00	6,00

El S.P.T.A. consiste en la introducción en el terreno de un toma muestras bipartido normalizado con zapata de diámetro exterior 50.80mm., e interior de 35.00mm. El ensayo se ejecuta mediante el golpeo de una maza de 63.50Kg., que cae desde una altura de 76.20cm.

Se contabilizan los golpes necesarios para introducir la hinca de 60.00cm. en cuatro tandas de 15.00cm., obteniéndose un valor N_{spt} que viene definido por la suma del golpeo de los dos intervalos centrales, ya que se considera que en los primeros 15.00cm. el fondo del sondeo puede estar alterado; mientras que en los últimos 15.00cm. el terreno estaría compactado por el golpeo, con lo que no se toma en

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

consideración el resultado en esos dos tramos. El ensayo finaliza cuando son necesarios más de 50 golpes para atravesar un tramo.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de los valores obtenidos en los S.P.T.A. realizados:

Sondeo	Profundidad (m)	Nº golpes/15cm.	N_{SPT}
S1 – S.P.T.A. 1	2,40 – 3,00	7 – 8 – 12 – 17	20
S1 – S.P.T.A. 2	5,40 – 6,00	12 – 16 – 21 – 30	37
S2 – S.P.T.A. 1	2,40 – 3,00	8 – 15 – 15 – 30	30
S2 – S.P.T.A. 2	5,40 – 6,00	15 – 20 – 30 – 35	50

La toma de Muestra Inalterada (M.I.) consiste en la introducción a percusión de un toma muestras de 75.00mm. de diámetro exterior con camisa interior de PVC, registrándose la resistencia a la hinca del mismo modo que en el ensayo S.P.T.

Sondeo	Profundidad (m)	Nº golpes/15cm.

Tras la perforación de los sondeos se procede a la medida del nivel freático en cada punto ensayado, no habiéndose localizado:

Ensayo	[1]Cota de ejecución (m)	Profundidad (m)
S1	0,00	-
S2	0,00	-

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

La prueba de penetración dinámica de tipo D.P.S.H. se realiza por hinca dinámica de una puntaza de acero cilíndrica que termina en forma cónica con un ángulo de 90º y con un área nominal de la sección de 20cm^2., acoplada a un varillaje de 32mm. de diámetro, mediante la energía que suministra una maza de 63,5Kg. de peso en caída libre de 75cm. La penetración se da por finalizada cuando se alcanza el rechazo o una profundidad suficiente como para descartar los efectos de la construcción sobre el terreno. La resistencia del terreno a penetración dinámica se expresa, generalmente, por el número de golpes necesarios para hincar la varilla una longitud dada (nivel de consolidación del terreno).

Este tipo de prueba descriptiva se considera adecuada cuando se realiza acompañado de sondeos mecánicos, ya que se puede aumentar el número de puntos de reconocimiento de un modo más económico, además de obtener un registro continuo de la consistencia de los materiales atravesados. De modo que en este párrafo se pone al corriente a La Dirección Facultativa de las limitaciones que este tipo de pruebas entrañan.

Durante la realización de la prueba de penetración dinámica continua de tipo D.P.S.H., se alcanza la siguiente profundidad:

Penetración dinámica	[1]Cota de ejecución (m)	Profundidad (m)
D.P.S.H. 1	0,00	6,00

Mediante la aplicación de la "Fórmula de los Holandeses", se puede estimar la resistencia dinámica al hundimiento, en intervalos de 20cm., en base a las diagrafías de penetración dinámica.

$$R_d = \frac{M^2 \cdot H}{A \cdot e(M + n \cdot P)}$$

Siendo:

R_d:	Resistencia dinámica (kg/cm^2)	e:	Penetración del golpeo (cm)
M:	Masa de la maza (kg)	n:	Numero de barras puestas
H:	Altura de caída (cm)	P:	Masa sobre la puntaza (kg)
A:	Sección de la punta		

Por otra parte, la correlación entre la resistencia a la penetración dinámica y estática (R_e), puede realizarse mediante un coeficiente, que varía en función del tipo de terreno (según Buisson); así obtenemos los valores de tensión admisible.

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

AG – 1615

Cota: 0,00	D.P.S.H. 1	
Profundidad (m.)	Nº Golpes	Tensión Admisible (Kg/cm².)
0,20	12	1,7
0,40	9	1,2
0,60	3	0,4
0,80	6	0,8
1,00	6	0,8
1,20	9	1,2
1,40	13	1,7
1,60	22	2,8
1,80	19	2,5
2,00	15	1,8
2,20	16	1,9
2,40	19	2,3
2,60	17	2,1
2,80	17	2,1
3,00	20	2,3
3,20	20	2,3
3,40	22	2,5
3,60	19	2,2
3,80	21	2,4
4,00	23	2,5
4,20	21	2,3
4,40	29	3,1
4,60	35	3,8
4,80	31	3,4
5,00	27	2,8
5,20	28	2,9
5,40	30	3,1
5,60	30	3,1
5,80	30	3,1
6,00	31	3,0

[1] Desde la cota de referencia

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

3.2. ENSAYOS DE LABORATORIO

Los ensayos de laboratorio se realizan con el material extraído en los sondeos, atendiendo a sus características y siguiendo exhaustivamente las condiciones que marcan tanto las normas U.N.E., como las N.L.T. (laboratorio de geotecnia) correspondientes, con el fin de poder determinar las principales características granulométricas y geotécnicas de los materiales que componen el subsuelo de la zona, llevando a cabo los siguientes ensayos de laboratorio.

Se clasifican los ensayos en grupos que atañen por separado a las distintas características fisicoquímicas de las muestras analizadas.

Tipo	Ensayo
Identificación	Granulometría, límites de Atterberg y clasificación según la USCS
Químicos	Contenido en sulfatos
Geomecánicos	

Los ensayos granulométricos se realizan por tamizado para determinar el contenido de gravas, arenas y de finos. La serie de tamices sigue la norma ASTM.

Los límites de Atterberg definen las propiedades plásticas de la fracción fina del terreno.

- El límite líquido se halla amasando una muestra y extendiéndola en un molde de Casagrande, abriendo un surco de 2mm. de anchura en su parte central con un acanalador. Se coloca el molde sobre la base de Casagrande y se somete a un golpeo controlado, siendo el límite líquido la humedad de la muestra cuando al contar 25 golpes la acanaladura realizada se cierra hasta alcanzar una anchura de 12mm.

- El límite plástico se calcula mediante el amasado del material en forma de bastoncillos con la palma de la mano y sobre una superficie lisa. Si el material se cuartea en fracciones de unos 6mm., su humedad es la del límite plástico, determinándose mediante secado en estufa.

- El índice de plasticidad es la diferencia entre el límite líquido y el límite plástico.

Los ensayos de contenido en sulfatos solubles en el suelo, se realizan con el fin de determinar la presencia y concentración de determinados compuestos químicos potencialmente agresivos al hormigón. Se han realizado dichos ensayos sobre las muestras obtenidas, analizándose cualitativa y cuantitativamente según lo establecido en el anejo 5 de la E.H.E.

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

A continuación se muestra una tabla resumen de los resultados obtenidos en los ensayos realizados en el laboratorio, indicándose la clasificación según la U.S.C.S. de suelos:

		Tipo identificación							
		Granulometría (%)			Límites de Atterberg			Humedad higroscóp. (%)	U.S.C.S.
Muestra	Profundidad (m)	Retenido tamiz U.N.E. 5	Retenido Tamiz U.N.E. 2	Pasa Tamiz U.N.E. 0,08	Límite líquido	Límite plástico	Índice de plasticidad		
S1 (M02527)	2,00	2,2	20,3	19,5	36,3	16,5	19,8	0,0	SC
S1 (M02528)	3,00	0,8	7,1	39,5	37,0	17,8	19,2	0,4	SC
S2 (M02529)	4,20	3,3	20,6	14,2	30,6	16,2	14,4	0,1	SC

		Tipo químicos		
Muestra	Profundidad (m)	SO_4^{2-} (mg/kg)	Baumann – Gully (mg/kg)	Carbonato cálcico (%)
S1 (M02527)	2,00	-		
S1 (M02528)	3,00	-		
S2 (M02529)	4,20	-		

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

4. ANÁLISIS GEOTÉCNICO

Se tomarán los siguientes parámetros de cálculo, obtenidos a partir de correlaciones y valores tabulados de referencia, según el C.T.E. (DB – SE-C/Anejo D) y otros manuales de geotecnia:

4.1. NIVELES GEOTÉCNICOS

Puede establecerse una columna esquemática tipo, a partir de los datos bibliográficos consultados, la observación directa en campo, la prueba de penetración dinámica y las muestras de suelo obtenidas en el sondeo, todo ello matizado en función de los resultados obtenidos en laboratorio.

Así pues, y tomando como cota de inicio de la columna estratigráfica la superficie del terreno en fecha de realización de los ensayos de campo, aparecen de techo a muro:

Nivel I:

Rellenos antrópicos y material arenoso suelto de relleno de color pardo rojizo en unos casos y negruzco en otros. Con un espesor de 2,00m.

Nivel II:

Arenas arcillosas de color anaranjado en unos casos y grisáceo en otros. Con un espesor de 2,20m.

Nivel III:

Arenas arcillosas de color blanquecino. Con un espesor indeterminado, prospectado hasta una profundidad de 6,00m., desde la cota de referencia o superficie del terreno.

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

Tabla D.23. Valores orientativos de NSPT, resistencia a compresión simple y módulo de elasticidad de suelos

Tipo de suelo	N_{SPT}	q_u (kN/m²)	E (MN/m²)
Suelos muy flojos o muy blandos	< 10	0 - 80	< 8
Suelos flojos o blandos	10 - 25	20 - 150	8 – 40
Suelos medios	25 - 50	150 - 300	40 – 100
Suelos compactos o duros	50 – Rechazo	300 - 500	100 – 500
Rocas blandas	Rechazo	500 – 5.000	500 – 8.000
Rocas duras	Rechazo	5.000 – 40.000	8.000 – 15.000
Rocas muy duras	Rechazo	> 40.000	>15.000

Estimación de E (KN/m²) en terrenos granulares (Schmertmann 1970):

$$E= 766 \times N_{spt}$$

Estimación de E (KN/m²) en terrenos arcillosos o finos (Stroud 1974):

$$E= 130 \times C_u$$

Resistencia al corte sin drenaje C_u (KN/m²) en terrenos arcillosos o finos (Butler):

$$C_u= 4,4 \times N_{spt}$$

Resistencia a compresión simple q_u (KN/m²):

$$q_u= C_u \times 2$$

Tabla D.24. Valores orientativos del coeficiente de Poisson

Tipo de suelo	Coeficiente de Poisson
Arcillas blandas normalmente consolidadas	0,40
Arcillas medias	0,30
Arcillas duras preconsolidadas	0,15
Arenas y suelos granulares	0,30

Tabla D.26. Valores orientativos de densidades de suelos

Tipo de suelo	γ_{sat} (kN/m³)	γ_d (kN/m³)
Grava	20 – 22	15 – 17
Arena	18 – 20	13 – 16
Limo	18 – 20	14 – 18
Arcilla	16 – 22	14 – 21

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

Tabla D.27. Propiedades básicas de los suelos

•Clase de suelo		•Peso específico •aparente (kN/m³)	•Ángulo de rozamiento interno
•Terreno natural	•Grava	19 – 22	34º - 45º
	•Arena	17 – 20	30º - 36º
	•Limo	17 – 20	25 – 32º
	•Arcilla	15 – 22	16º – 28º
•Rellenos	•Tierra vegetal	17	25º
	•Terraplén	17	30º
	•Pedraplén	18	40º

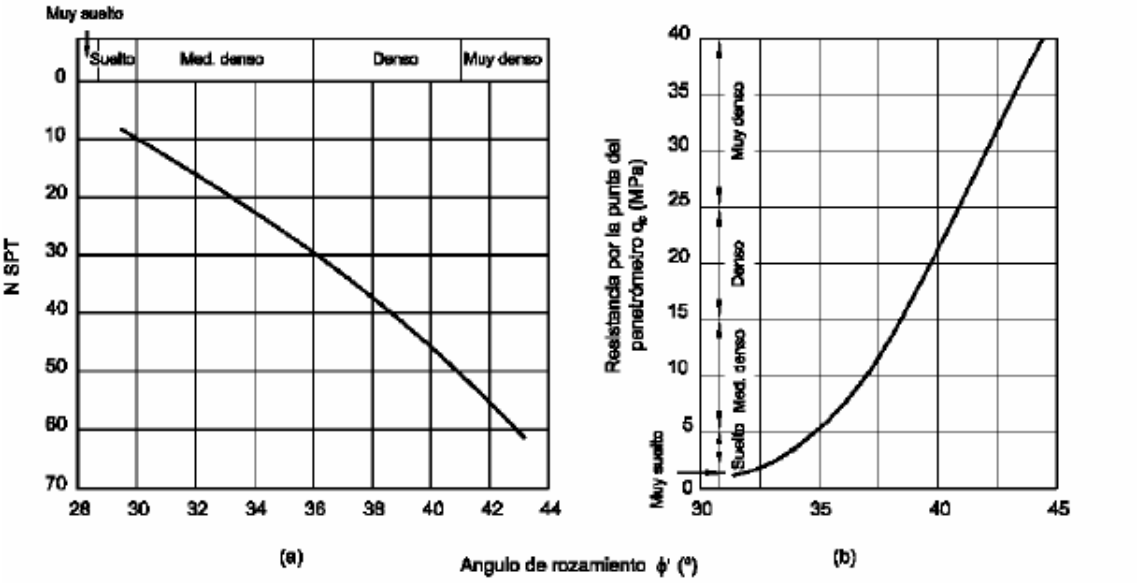


Figura D.1. Correlación entre los ensayos SPT y CPT con el ángulo de rozamiento interno efectivo en suelos granulares

Tabla D.28. Valores orientativos del coeficiente de Permeabilidad

Tipo de suelo	k_z (m/s)
Grava limpia	$> 10^{-2}$
Arena limpia y mezcla de grava y arena limpia	$10^{-2} – 10^{-5}$
Arena fina, limo, mezclas de arenas, limos y arcillas	$10^{-5} – 10^{-9}$
Arcilla	$< 10^{-9}$

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

Tabla D.29. Valores orientativos del coeficiente de balasto, K_{30}

Tipo de suelo	K_{30} (MN/m^3)
Arcilla blanda	15 – 30
Arcilla media	30 – 60
Arcilla dura	60 – 200
Limo	15 – 45
Arena floja	10 – 30
Arena media	30 – 90
Arena compacta	90 – 200
Grava arenosa floja	70 – 120
Grava arenosa compacta	120 – 300
Margas arcillosas	200 – 400
Rocas algo alteradas	300 – 5.000
Rocas sanas	>5.000

Estimación de K_{30} (MN/m^3) en terrenos granulares:

$$K_{30} = 1{,}3 \times (E\ [MN/m^2]/0{,}30\ [m])$$

Estimación de K_{30} (MN/m^3) en terrenos arcillosos o finos:

$$K_{30} = 1{,}5 \times (E\ [MN/m^2]/0{,}30\ [m])$$

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

El terreno correspondiente al Nivel II está formado por arenas arcillosas, con una capacidad portante media. En cuanto a su comportamiento mecánico, se obtiene un suelo granular, con un porcentaje de finos inferior al 35%, de compacidad media, y poco plástico.

Arenas arcillosas	Nivel II
Densidad saturada (kN/m³)	18,00 – 20,00
Densidad seca (kN/m³)	13,00 – 16,00
Peso específico aparente (kN/m³)	17,00 – 20,00
N_{spt} característico	23
Ángulo de rozamiento interno (º)	34
Resistencia al corte sin drenaje, C_u (kN/m²), Butler	-
Módulo de elasticidad, E (kN/m²), (Schmertmann 1970)	17618,00
Coeficiente de Poisson, v	0,30
Coeficiente de permeabilidad (m/s)	10^{-5}– 10^{-9}m/s
Coeficiente de balasto K_{30} (MN/m³)	30,00 – 90,00

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

El terreno correspondiente al Nivel III está formado por arenas arcillosas, con una capacidad portante media. En cuanto a su comportamiento mecánico, se obtiene un suelo granular, con un porcentaje de finos inferior al 35%, de compacidad densa, y poco plástico.

Arenas arcillosas	Nivel III
Densidad saturada (kN/m³)	18,00 – 20,00
Densidad seca (kN/m³)	13,00 – 16,00
Peso específico aparente (kN/m³)	17,00 – 20,00
N_{spt} característico	32
Ángulo de rozamiento interno (º)	36
Resistencia al corte sin drenaje, C_u (kN/m²), Butler	-
Módulo de elasticidad, E (kN/m²), (Schmertmann 1970)	24512,00
Coeficiente de Poisson, v	0,30
Coeficiente de permeabilidad (m/s)	10^{-5}– 10^{-9}m/s
Coeficiente de balasto K_{30} (MN/m³)	90,00 – 200,00

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

4.3. RIESGOS GEOTÉCNICOS

4.3.1. Agresividad del suelo y del agua freática

Tabla D.22. Agresividad de suelos, rocas y aguas (EHE)

•Tipo de •Medio •agresivo	•Parámetros(1)	•Tipo de exposición		
		•Qa	•Qb	•Qc
		Ataque débil	Ataque medio	Ataque fuerte
•Agua	•Valor del pH	6,5-5,5	5,5-4,5	< 4,5
	•CO_2 agresivo (mg CO_2/l)	15-40	40-100	> 100
	•Ión Amonio (mg NH_4^+/l)	15-30	30-60	> 60
	•Ión magnesio (mg Mg^{2+}/l)	300-1000	1000-3000	> 3000
	•Ión sulfato (mg SO_4^{2-}/l)	200-600	600-3000	> 3000
	•Residuo seco a 110º C (mg/l)	75-150	50-75	< 50
•Suelo	•Grado de Acidez Baumann-Gully	> 20		
	•Ión Sulfato •(mg SO_4^{2-}/Kg de suelo seco)	2000-3000	3000-12000	> 12000

De los ensayos químicos del suelo se obtienen parámetros que indican la nula agresividad del mismo sobre la cimentación, según la clasificación E.H.E.

Durante la realización de los ensayos de campo no se detectó el nivel freático, en el caso de aflorar, a lo largo de la ejecución de la obra, se debe informar a la empresa encargada del estudio geotécnico y tomar una muestra para analizar su agresividad frente al hormigón.

4.3.2. Expansividad

CRITERIOS DE EXPANSIVIDAD (González de Vallejo et al, 2002)

Grado	Expansividad	Finos [%]	Límite líquido [%]	Índice Lambe [kPa]	Presión de hinchamiento [kPa]	Hinchamiento libre [%]
I	Baja	< 30	< 35	< 80	< 25	< 1
II	Baja a media	30-60	35-50	80-150	25-125	1-4
III	Media a alta	60-95	50-65	150-230	125-300	4-10
IV	Muy alta	> 95	> 65	> 230	> 300	> 10

Según los datos obtenidos en los ensayos granulométricos y límites de plasticidad se puede determinar la nula susceptibilidad de hinchamiento en las muestras ensayadas.

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

4.4. PRESIÓN ADMISIBLE Y CIMENTACIÓN

4.4.1. Presión admisible

Para el cálculo de la presión de hundimiento se utiliza la "Fórmula general del hundimiento" incluida en el C.T.E./DB – SE – C/4.3.2., sin considerar los factores correctores debidos a inclinaciones de la carga o el plano de apoyo y cercanía a taludes. Con un factor de seguridad de 3.

$$q_h = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma . s_\gamma . d_\gamma$$

Siendo:

q_h: Presión vertical de hundimiento (T/m²)
q: Presión vertical característica alrededor del cimiento al nivel de su base (T/m²)
c: Valor característico de la cohesión del terreno (T/m²)
Φ: Valor característico del ángulo de rozamiento interno del terreno (º)= 34
B: Ancho equivalente del terreno (m)
γ: Peso específico característico del terreno por debajo de la base del cimiento (T/m³)
N: Factores de capacidad de carga
d: Factores de profundidad
s: Factores de forma

Zapata		CTE/DB-SE-C/4.3.2.												q_h (kg/cm²)
D (m)	B (m)	c (T/m²)	q (T/m²)	γ (T/m³)	N_c	N_q	N_γ	s_c	s_q	s_γ	d_c	d_q	d_γ	
0,70	0,80	-	0,98	1,40	42,16	29,44	28,77	1,20	2,01	0,70	1,00	1,00	1,00	2,31
0,70	1,00	-	0,98	1,40	42,16	29,44	28,77	1,20	2,01	0,70	1,00	1,00	1,00	2,40
0,70	1,50	-	0,98	1,40	42,16	29,44	28,77	1,20	2,01	0,70	1,00	1,00	1,00	2,64

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

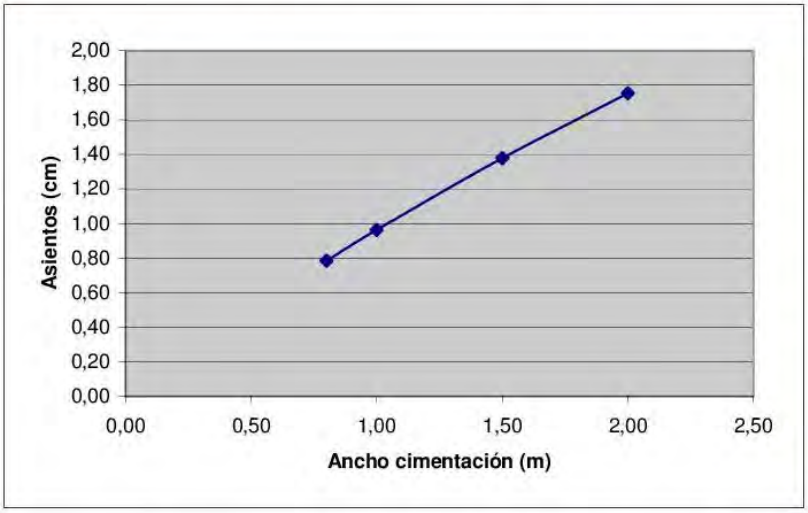
4.4.2. Asientos

Para una cimentación por zapatas cuadradas según el "Método de Schleicher (1926)", definiendo una zapata teórica cuadrada, apoyando en el Nivel II arenoso:

Cálculo de asientos, cimentaciones rígidas. Modelo multicapa. Schleicher (1926)

Factor de seguridad:	1,00		1,00
Ángulo respecto a vertical:	30	º	0,52 radianes

Zapata:			1	2	3	4
Carga admisible, q (kg/cm²):			2,31	2,31	2,31	2,31
Ancho cimentación, b (m):			0,80	1,00	1,50	2,00
Largo cimentación, l (m):			0,80	1,00	1,50	2,00
Profundidad de inicio capa (m)	Módulo de Young E (kg/cm²)	Coeficiente de Poisson V	1,00 / 0,56	1,00 / 0,56	1,00 / 0,56	1,00 / 0,56
			Asientos carga rígida (cm)			
0,00	179,65	0,30	0,70	0,83	1,10	1,30
2,20	249,95	0,30	0,08	0,13	0,28	0,46
10,00	<-Profundidad capa rígida		**0,78**	**0,96**	**1,38**	**1,75**



Carga flexible :

- Esquina :

$$s = q \cdot b \cdot \frac{1-\upsilon^2}{E} \cdot I_p$$

- *Centro* :

$$s = 2 \cdot q \cdot b \cdot \frac{1-\upsilon^2}{E} \cdot I_p$$

- Valor medio :

$$s = s(centro) \cdot 0.848$$

Carga rígida :

$$s = 93\% \cdot s(\text{valor medio})$$

Por lo tanto, se obtiene para el Nivel II de arenas unos asientos del terreno permisibles, para una tensión de 2,31kg/cm²., o inferior y las dimensiones de zapata utilizadas en los cálculos.

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Todas las profundidades están referidas a la cota de referencia 0,00m. situada en la superficie de la parcela, en el punto especificado en el croquis adjunto, en fecha 08/10/2019.

El estudio realizado revela la presencia de un Nivel I de rellenos antrópicos y material arenoso suelto de relleno, con un espesor de 2,00m. Un Nivel II de arenas arcillosas, con una capacidad portante media y compacidad media. Un Nivel III de arenas arcillosas con una capacidad portante media y compacidad densa.

Se recomienda, atendiendo a las especificaciones propuestas por el peticionario, una cimentación con zapata de hormigón, calculada según las necesidades estructurales, teniendo en cuenta la resistencia del terreno a cada profundidad y en cada punto, apoyando en el Nivel II de arenas, con una tensión de 2,31kg/cm^2., o inferior, y las dimensiones de zapata utilizadas en los cálculos.

Para minimizar al máximo asientos diferenciales se recomienda apoyar la cimentación en el mismo tipo de terreno. De modo que, la base de la cimentación habrá de alcanzar el Nivel II de arenas, esto es una profundidad de, al menos, 2,00m., más el canto de la zapata que deba ir empotrado en el terreno favorable, en caso de ser necesario.

De los ensayos químicos del suelo se obtienen parámetros que indican la nula agresividad del mismo sobre la cimentación, según la clasificación E.H.E.

Durante la realización de los ensayos de campo no se detectó el nivel freático, en el caso de aflorar a lo largo de la ejecución de la obra, se debe informar a la empresa encargada del estudio geotécnico y tomar una muestra para analizar su agresividad frente al hormigón.

Según los datos obtenidos en los ensayos granulométricos y límites de plasticidad se puede determinar la nula susceptibilidad de hinchamiento en las muestras ensayadas.

La excavación requerida podrá realizarse con maquinaria convencional de movimientos de tierras en toda la superficie de vaciado.

Para la inclinación de las paredes de excavación o taludes, para terrenos granulares o rocosos, según el "Capítulo 7 Excavaciones, de la prevención de riesgos laborales en el sector de la construcción", se tendrá en cuenta el límite de estabilidad

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

del terreno, que viene dado por su ángulo del talud natural. Este ángulo, es el de máxima pendiente (ángulo con la horizontal), que el plano de una pared excavada de cualquier altura puede mantener indefinidamente, sin que el material tienda a deslizarse o desmoronarse, sin solicitación de cimentaciones, viales y acopios equivalentes. En terrenos coherentes, arcillosos y arenoso – arcillosos, para profundidades inferiores a 1,30m., podrán realizarse cortes verticales sin entibar, sin solicitación de cimentaciones, viales y acopios equivalente, para profundidades mayores el ángulo con la horizontal se determinará en función de la naturaleza del terreno y su resistencia a compresión simple. Por lo tanto, teniendo en cuenta que en la zona de excavación aparecen principalmente rellenos arenosos y arenas arcillosas, se recomienda un ángulo con la horizontal de 35º.

En el apartado 4.2. hay unos resúmenes donde se muestran los parámetros a tener en cuenta para el cálculo de las leyes de empuje de las medidas de contención a adoptar en las paredes de la excavación, en el caso de optar por una pendiente mayor a la del talud natural o el corte del terreno se considere solicitado.

Los parámetros que se pueden considerar para el caso de los rellenos que aparecen en superficie, según el C.T.E., son:

Parámetro	Resultados
Ángulo de rozamiento interno (º)	25º
Cohesión (Kp/cm^2)	0,00
Peso específico aparente (kN/m^3)	17,00

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

6. CONSIDERACIÓN FINAL

Los puntos en los que se realizaron las pruebas, están reseñados en el croquis del ANEJO I.

Estos ensayos son puntuales y no son extrapolables a ningún otro punto aunque sea cercano. Las conclusiones que apuntamos, las sometemos a la consideración del Técnico autor del proyecto, por ser esta una simple interpretación informativa de los resultados obtenidos.

No se descartan por tanto, variaciones respecto a las hipótesis aquí consideradas, por lo que se estima necesaria la supervisión de las obras por un técnico competente, que corrobore o modifique las conclusiones aquí recogidas.

De modo que estos datos serán contrastados en la apertura de la zanja de cimentación y se comprobará que las características del subsuelo, son idénticas para, toda la zona, a las deducidas en los puntos investigados, que son los que han servido de base para la elaboración del presente informe.

Deberá garantizarse totalmente y en todo momento, la seguridad del personal y de la obra, adoptando en cada situación las medidas oportunas.

Del presente informe, que consta de 47 páginas con III anejos, no se facilitará información a terceros, salvo autorización expresa del peticionario, considerándose estos trabajos de carácter particular y confidencial.

No se autoriza la publicación de todo o parte de este documento sin el consentimiento de AGESIERRA, S.L.

Soto del Real a 17 de Octubrebre de 2019
Fdo. David Fernández García
Geólogo colegiado Nº: 6752



Técnico del informe.

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

ANEJOS

ANEJO I: PROSPECCIÓN

ANEJO II: CORRELACIÓN ESTRATIGRÁFICA

ANEJO III: ENSAYOS DE LABORATORIO

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

ANEJO I: PROSPECCIÓN

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

AG – 1615

PETICIONARIO: NETRAN, S.A.
DOMICILIO:
DENOMINACIÓN: Edificio de cuatro plantas y 700,00m². (C – 2)
LOCALIZACIÓN: C/ Sofora, 7 – 7 bis. Madrid (Madrid)

Nº de puntos ensayados	Ensayo solicitado
1	Penetración dinámica súper pesada (D.P.S.H.)
2	Sondeo mecánico (S)
4	S.P.T.A.

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

PETICIONARIO: NETRAN, S.A.	Hoja 1 de 1
Domicilio Social:	**Expediente:** AG - 1615
Situación Obra: C/ Sofora, 7 - 7 bis. Madrid (Madrid)	**Cod. ACTA:** C4910
Tipo de Obra: Edificio de cuatro plantas y 700,00m^2. (C - 2)	**Fecha ACTA:** 17/10/2019

Tipo de Sondeo: Rotación	Sondeo:ASTM D2113-99,XP P94-202.Toma de muestra a rotación con tubo tomamuestras,bateria simple(B)0 doble(T)
Fecha inicio: 08-10-2019	ASTM D1587-00,XP P94-202.Toma de muestras inalteradas,tomamuestras Shelby, de pared delgada.
Fecha fin: 08-10-2019	XP P94-202. Toma de muestras con tomamuestras triple (bat. triple) y con extensión de pared delgada. Toma de muestras
Sondista: Pedro Rodriguez	inalteradas en sondeos con tomamuestras de pared delgada de pistón fijo y de pared gruesa con estuche interior.
	SPT:UNE 103-800:1992. Ensaysa penetración dinámica con toma de muestras estandar SPT.

Escala	N.F.	Litología	Descripción	Muestras		Diámetro de perforación
				M. Inalterada	S.P.T.	
1			0,00 a 2,00m. Nivel I: rellenos antrópicos y material arenoso suelto de relleno			B
2						86 B
			2,00 a 4,20m. Nivel II: arenas arcillosas		7-8-12-17 SC	PA
3						
4						86 B
5			4,20 a 6,00m. Nivel III: arenas arcillosas			
					12-16-21-30 SC	PA
6						
7						
8						

Perforación: B - Batería simple. T - Batería doble. BH - Barrera helicoidal. SPT: PA - Punta abierta. PC - Punta cerrada.

Responsable Téchico Área GTC.b

Fdo.: David Fernández García.
Geólogo.

Director Técnico de Área GTL.b

Fdo.: Ana Rosa Jurado Macho.
Ing. Téc. Agrícola.

Observaciones:
Cota: 0,00m.
Sondeo 1

Cond. Ambientales:
Soleado

Este Acta no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización de AGESIERRA, S.L

Este ensayo es puntual y por ello no extrapolable a otros puntos cercanos que éstos sean.

AGTC-02

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

PETICIONARIO: NETRAN, S.A.	Hoja 1 de 1
Domicilio Social:	**Expediente:** AG - 1615
Situación Obra: C/ Sofora, 7 - 7 bis. Madrid (Madrid)	**Cod. ACTA:** C4911
Tipo de Obra: Edificio de cuatro plantas y 700,00m^2. (C - 2)	**Fecha ACTA:** 17/10/2019

Tipo de Sondeo: Rotación	Sondeo:ASTM D2113-99,XP P94-202.Toma de muestra a rotación con tubo tomamuestras,batería simple(B)0 doble(T)
Fecha inicio: 08-10-2019 Fecha fin: 08-10-2019	ASTM D1587-00,XP P94-202.Toma de muestras inalteradas,tomamuestras Shelby, de pared delgada. XP P94-202. Toma de muestras con tomamuestras triple (bat. triple) y con extensión de pared delgada. Toma de muestras
Sondista: Pedro Rodríguez	inalteradas en sondeos con tomamuestras de pared delgada de pistón fijo y de pared gruesa con estuche interior. SPT:UNE 103-800:1992. Ensaysa penetración dinámica con toma de muestras estandar SPT.

Escala	N.F.	Litología	Descripción	Muestras		Diámetro de perforación
				M. Inalterada	S.P.T.	
1			0,00 a 2,00m. Nivel I: rellenos antrópicos y material arenoso suelto de relleno			B
2						86 B
			2,00 a 4,20m. Nivel II: arenas arcillosas		8-15-15-30 SC	PA
3						
4						86 B
5			4,20 a 6,00m. Nivel III: arenas arcillosas			
					15-20-30-35 SC	PA
6						
7						
8						

Perforación: B - Batería simple. T - Batería doble. BH - Barrera helicoidal. SPT: PA - Punta abierta. PC - Punta cerrada.

Responsable Téchico Área GTC.b

Fdo.: David Fernández García.
Geólogo.

Director Técnico de Área GTL.b

Fdo.: Ana Rosa Jurado Macho.
Ing. Téc. Agrícola.

Observaciones:
Cota: 0,00m.
Sondeo 2

Cond. Ambientales:
Soleado

Este Acta no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización de AGESIERRA, S.L.

Este ensayo es puntual y por ello no extrapolable a otros puntos cercanos que éstos sean.

AGTC-02

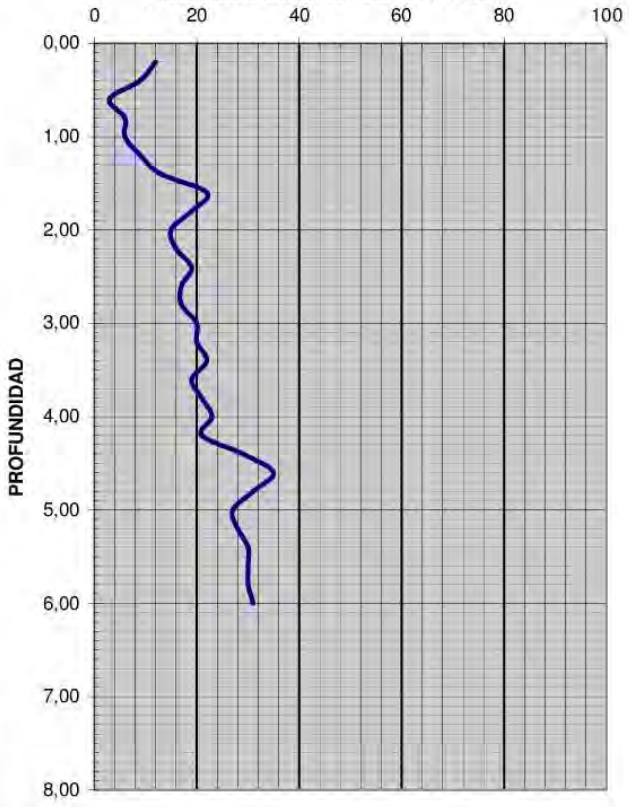
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

AG – 1615

PETICIONARIO: NETRAN, S.A.	HOJA Nº 1 de 1
DOM.SOCIAL:	**EXPEDIENTE:** AG-1610
OBRA/PROYECTO: C/ Sofora, 7 - 7 bis. Madrid (Madrid)	**Cod. ACTA:** C4912
Tipo de obra: Vivienda unifamiliar de cuatro plantas y 700,00m². (C - 2)	**Fecha ACTA:** 17-oct
Fecha inicio : 08/10/2019	**Técnico:** Pedro Rodríguez
Fecha fin : 08/10/2019	**Ayte. Campo:** / **Hora inicio:**
Nivel freático:	**TOMA DE MUESTRA DE AGUA: No.** / **Duración:**

Profundidad (m)	Nº golpes	Muestra
0,20	12	
0,40	9	
0,60	3	
0,80	6	
1,00	6	
1,20	9	
1,40	13	
1,60	22	
1,80	19	
2,00	15	
2,20	16	
2,40	19	
2,60	17	
2,80	17	
3,00	20	
3,20	20	
3,40	22	
3,60	19	
3,80	21	
4,00	23	
4,20	21	
4,40	29	
4,60	35	
4,80	31	
5,00	27	
5,20	28	
5,40	30	
5,60	30	
5,80	30	
6,00	31	
6,20		
6,40		
6,60		
6,80		
7,00		
7,20		
7,40		
7,60		
7,80		
8,00		

ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA Nº 1
Ensayo DPSH- Norma UNE 103-801-94
Muestra con SPT.Norma 103-800-92



Peso de la Maza:	63,5 kg± 0,5Kç	Altura caída: 760mm±10mm	**OBSERVACIONES:** Cota: 0,00m.
Diametro Varillaje:	33 mm ± 2mm	Peso Varillaje: 6,3kg/m	
Sup.de la puntaza:	20 cm².	**Equipo:**	**COND. AMBIENTALES:** Soleado

Responsable Técnico Área GTC.b

Fdo.: David Fernández García.
Geólogo.

Director Técnico Área GTL.b

Fdo.: Ana Rosa Jurado Macho.
Ing. Téc. Agrícola.

LABORATORIO OFICIALMENTE ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID CON FECHA 28 DE FEBRERO DE 2008 EN LAS ÁREAS **GTC.b** (Registro Nº:03249GTC08),**GTL.b** (Registro Nº:03248GTL08).

Este Acta no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización de AGESIERRA, S.L

Este ensayo es puntual y por ello no extrapolable a otros puntos por cercanos que éstos sean.

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

SONDEO 1



SONDEO S1. CAJA Nº 1 DE 0,00 – 3,00m.



ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

SONDEO S1. CAJA Nº 2 DE 3,00 – 3,60m.



ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

SONDEO 2



SONDEO S2. CAJA Nº 1 DE 0,00 – 3,00m.



ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

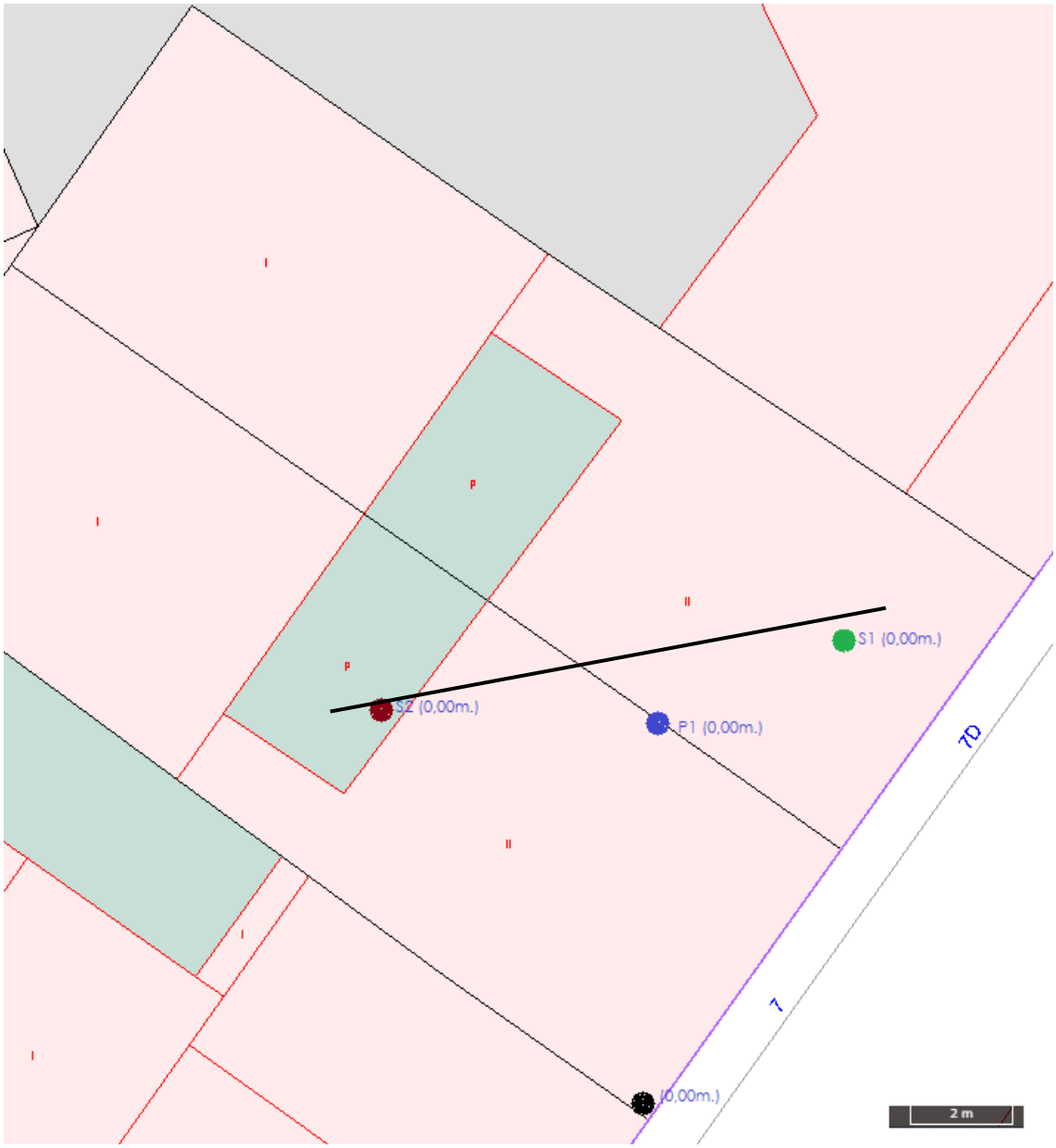
SONDEO S2. CAJA Nº 2 DE 3,00 – 3,60m.



D.P.S.H.1



ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es



Cota de referencia (0,00m.). Superficie de la parcela
D.P.S.H. 1
Sondeo 1
Sondeo 2

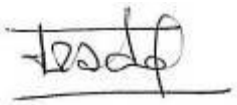
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

Responsable Técnico Área GTC.b



Fdo. David Fernández García.
Geólogo.

Director Técnico Área GTL.b



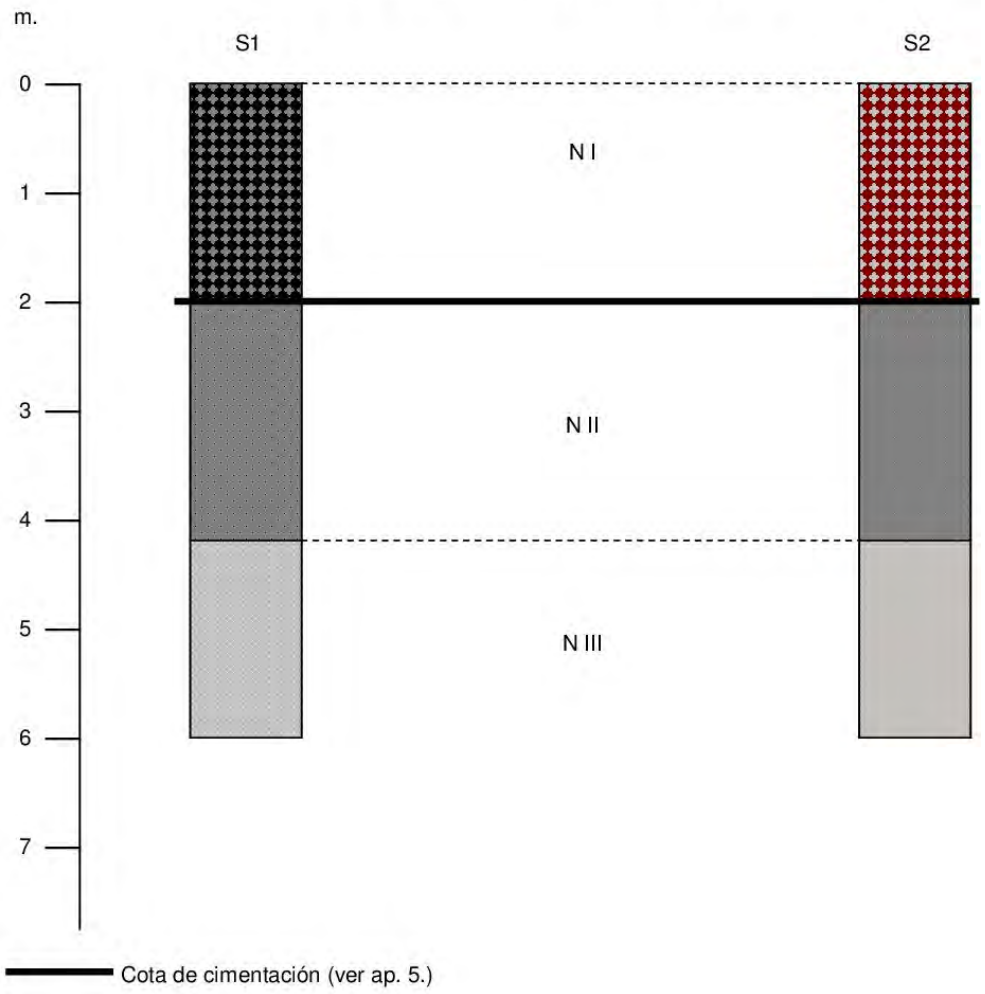
Fdo. Ana Rosa Jurado Macho.
Ing. Tec. Agrícola.

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

ANEJO II: CORRELACIÓN ESTRATIGRÁFICA

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

PERFIL LONGITUDINAL S1-S2



ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

ANEJO III: ENSAYOS DE LABORATORIO

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

AGESIERRA, S.L.

EXPEDIENTE Nº: AG-1615

LABORATORIO OFICIALMENTE ACREDITADO (RD 1230/1989) Organismo Acreditador Dirección General de Arquitectura y Vivienda (C.M.). Área GTL.b y GTC.b (Mecánica de Suelos).
Nº de Registro 03248GTL08 y 03249GTC08
C/ Real, 13 28791 SOTO DEL REAL (MADRID)
Tel.: 91 848 00 83 Fax 91 848 07 06 e-mail: AGESIERRA@terra.es

PETICIONARO: NETRAN S.A.

DENOMINACIÓN: C/ SOFORA 7 Y 7 BIS
MADRID

Nº DE MUESTRAS: 3

TIPO DE MUESTRAS: Suelo

ENSAYOS SOLICITADOS: Por técnico de AGESIERRA y aceptados por el cliente.

ENSAYOS SOLICITADOS	NORMAS
Determinación de los límites de Atterberg	UNE 103-103-94 y UNE-103-104-94
Análisis granulométrico por tamizado en suelos	UNE 103-101-95
Clasificación de un suelo según USCS	ASTM-D 2487/00
Determinación del contenido de sulfatos en suelos	ANEJO 5 EHE 98

Hoja: 1 / 6

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

AGESIERRA, S.L.
C/ Real, 13 - 28791 SOTO DEL REAL (MADRID)
Tel.: 91 848 00 83 Fax 91 848 07 06 e-mail: AGESIERRA@terra.es
Lab. acreditado. Áreas GTL.b (03248GTL08) y GTC.b (03249GTC08) Resolución del 28/02/2008

EXPED. Nº: AG-1615
FECHA: 17/10/2019

CLIENTE: NETRAN S.A.
DIRECCIÓN: C/ SOFORA 7 Y 7 BIS. MADRID.
OBRA: C/ SOFORA 7 Y 7 BIS. MADRID.

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO DE LA MUESTRA		M2527	M2528	M2529
SONDEO		S1	S1	S2
TIPO DE MUESTRA		ALTERADA	ALTERADA	ALTERADA
PROFUNDIDAD (m)		2,00 2,20	3,00 3,40	4,20 4,80
U.S.C.S.		SC	SC	SC
Clasificación h.r.b.				
Índice de grupo				
Humedad natural				
Densidad aparente (g/cm^3)				
Densidad seca (g/cm^3)				
Peso especifico (g/cm^3)				
Límite líquido (%)		36,3	37,0	30,6
Límite plástico (%)		16,5	17,8	16,2
Índice de plasticidad (%)		19,8	19,2	14,4
% pasa T-0,080 UNE		19,5	39,5	14,2
% retenido T-2 UNE		20,3	7,1	20,6
% retenido T-5 UNE		2,2	0,8	3,3
Edométrico C_c				
Comp. Simple (kp/cm^2)				
Deformación (%)				
C (kp/cm^2)				
Ø (º)				
Presión de hinch. (kp/cm^2)				
Hinchamiento (%)				
Materia orgánica (%)				
SO_4 (mg/kg)		NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
CO_3Ca (%)				
LAMBE	Índice (kp/cm^2)			
	Clasificación			
PROCTOR	Humedad óptima (%)			
	Densidad máxima (t/m^3)			
Índice C.B.R.				

AG/OL/01 Hoja: 2 / 6

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
C/ REAL, 13. SOTO DEL REAL. 28791 MADRID
TLF: 91 848 00 83. E-mail: info@agesierra.es

AGESIERRA, S.L.
C/ Real, 13 - 28791 SOTO DEL REAL (MADRID)
Tel.: 91 847 78 10 - 91 848 00 83 Fax 91 848 07 06 e-mail: AGESIERRA@terra.es
LABORATORIO OFICIALMENTE ACREDITADO (CM) RD 1230/1989
Resolución de 28 de Febrero de 2008 (B.O.C.M. nº 108, pag. 69 del 07/05/2008)
Áreas GTL.b (Nº de registro 03248GTL.b) y GTC.b (Nº de registro 03249GTC.b)

EXPEDIENTE Nº:	AG-1615
CÓDIGO DE MUESTRA:	M2527
CÓDIGO DE ACTA:	A3274
FECHA DE ACTA:	17/10/2019
FECHA INICIO ENSAYO:	09/10/2019
FECHA FIN ENSAYO:	17/10/2019

CLIENTE:	NETRAN S.A.
DIRECCIÓN:	C/ SOFORA 7 Y 7 BIS. MADRID.
LUGAR:	C/ SOFORA 7 Y 7 BIS. MADRID.

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO DE CLASIFICACIÓN DEL SUELO
LÍMITES DE ATTERBERG Y GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO

SONDEO:	**S1**
PROF. (m):	**2-2,2**
MUESTRA:	**ALTERADA**

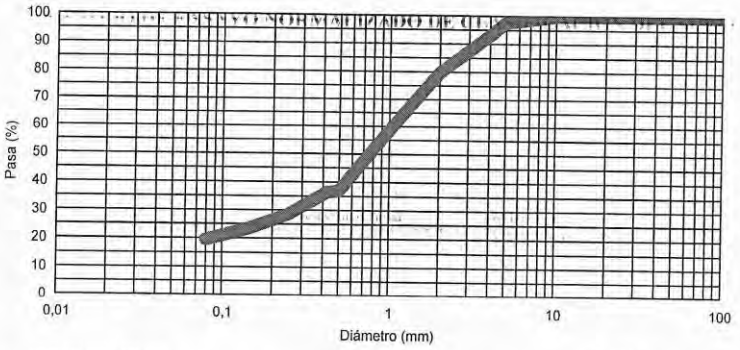
PASA T-0,080 (%):	**19,5**
RETENIDO T-2 (%):	**20,3**
RETENIDO T-5 (%):	**2,2**

HUMEDAD HIGRÓSCOPICA	
tara+suelo+agua	64,59
tara+suelo	64,59
tara	50,30
suelo	14,29
agua	0,00
humedad (%)	0,0

GRUESOS: > T-2	
gruesos+finos +agua	684,00
G > T2	138,64
< T2 + a	545,36
humedad (%)	0,0
>T2 seco	545,36
F + G	684,00
% > T2	20,3

FINOS: < T-2	
suelo+agua	100,33
humedad (%)	0,0
suelo	100,33

OBSERVACIONES:



Tamiz	% Pasa
100,0	100,0
80,00	100,0
50,00	100,0
31,50	100,0
20,00	100,0
10,00	100,0
5,00	97,8
4,00	93,1
2,00	79,7
1,250	65,4
0,500	36,9
0,425	36,6
0,250	28,7
0,150	23,8
0,080	19,5

UNE 103-103 y 103-104

Límite líquido	**36,3**
Límite plástico	**16,5**
Índice plasticidad	**19,8**

UNE 103-101

% pasa T-0,080	**19,5**
% retenido T-2	**20,3**
% retenido T-5	**2,2**

ANEJO 5 DE LA EHE

SO4 (mg/kg)	**NEGATIVO**

ASTM-D 2487/00

USCS
SC

DIRECTORA DE LABORATORIO

Ana Rosa Jurado Macho

Los resultados obtenidos en este informe sólo afectan a las muestras ensayadas.
Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización por escrito de AGESIERRA, careciendo de valor si no lleva los sellos y firmas autorizadas.

AGESIERRA, S.L.
C/ Real, 13 - 28791 SOTO DEL REAL (MADRID)
Tel.: 91 847 78 10 - 91 848 00 83 Fax 91 848 07 06 e-mail: AGESIERRA@terra.es
LABORATORIO OFICIALMENTE ACREDITADO (CM) RD 1230/1989
Resolución de 28 de Febrero de 2008 (B.O.C.M. nº 108, pag. 69 del 07/05/2008)
Áreas GTL.b (Nº de registro 03248GTL.b) y GTC.b (Nº de registro 03249GTC.b)

EXPEDIENTE Nº:	AG-1615
CÓDIGO DE MUESTRA:	M2528
CÓDIGO DE ACTA:	A3275
FECHA DE ACTA:	17/10/2019
FECHA INICIO ENSAYO:	09/10/2019
FECHA FIN ENSAYO:	17/10/2019

CLIENTE:	NETRAN S.A.
DIRECCIÓN:	C/ SOFORA 7 Y 7 BIS. MADRID.
LUGAR:	C/ SOFORA 7 Y 7 BIS. MADRID.

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO DE CLASIFICACIÓN DEL SUELO LÍMITES DE ATTERBERG Y GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO

SONDEO:	**S1**
PROF. (m):	**3 - 3,4**
MUESTRA:	**ALTERADA**

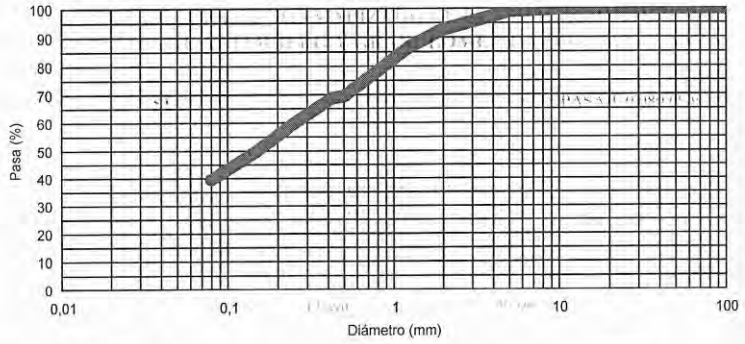
PASA T-0,080 (%):	**39,5**
RETENIDO T-2 (%):	**7,1**
RETENIDO T-5 (%):	**0,8**

HUMEDAD HIGRÓSCOPICA	
tara+suelo+agua	81,49
tara+suelo	81,37
tara	51,12
suelo	30,25
agua	0,12
humedad (%)	0,4

GRUESOS: > T-2	
gruesos+finos +agua	1054,00
G > T2	74,44
< T2 + a	979,56
humedad (%)	0,4
>T2 seco	975,69
F + G	1050,13
% > T2	7,1

FINOS: < T-2	
suelo+agua	100,27
humedad (%)	0,4
suelo	99,87

OBSERVACIONES:



Tamiz	% Pasa
100,0	100,0
80,00	100,0
50,00	100,0
31,50	100,0
20,00	100,0
10,00	100,0
5,00	99,2
4,00	97,6
2,00	92,9
1,250	86,8
0,500	69,5
0,425	68,9
0,250	59,9
0,150	49,9
0,080	39,5

UNE 103-103 y 103-104	
Límite líquido	**37,0**
Límite plástico	**17,8**
Índice plasticidad	**19,2**

UNE 103-101	
% pasa T-0,080	**39,5**
% retenido T-2	**7,1**
% retenido T-5	**0,8**

ANEJO 5 DE LA EHE
SO4 (mg/kg)
NEGATIVO

ASTM-D 2487/00
USCS
SC

DIRECTORA DE LABORATORIO

Ana Rosa Jurado Macho

Los resultados obtenidos en este informe sólo afectan a las muestras ensayadas.
Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización por escrito de AGESIERRA, careciendo de valor si no lleva los sellos y firmas autorizadas.

AGESIERRA, S.L.
C/ Real, 13 - 28791 SOTO DEL REAL (MADRID)
Tel.: 91 847 78 10 - 91 848 00 83 Fax 91 848 07 06 e-mail: AGESIERRA@terra.es
LABORATORIO OFICIALMENTE ACREDITADO (CM) RD 1230/1989
Resolución de 28 de Febrero de 2008 (B.O.C.M. nº 108, pag. 69 del 07/05/2008)
Áreas GTL.b (Nº de registro 03248GTL.b) y GTC.b (Nº de registro 03249GTC.b)

EXPEDIENTE Nº:	AG-1615
CÓDIGO DE MUESTRA:	M2529
CÓDIGO DE ACTA:	A3276
FECHA DE ACTA:	17/10/2019
FECHA INICIO ENSAYO:	09/10/2019
FECHA FIN ENSAYO:	17/10/2019

CLIENTE:	NETRAN S.A.
DIRECCIÓN:	C/ SOFORA 7 Y 7 BIS. MADRID.
LUGAR:	C/ SOFORA 7 Y 7 BIS. MADRID.

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO DE CLASIFICACIÓN DEL SUELO LÍMITES DE ATTERBERG Y GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO

SONDEO:	**S2**
PROF. (m):	**4,2 - 4,8**
MUESTRA:	**ALTERADA**

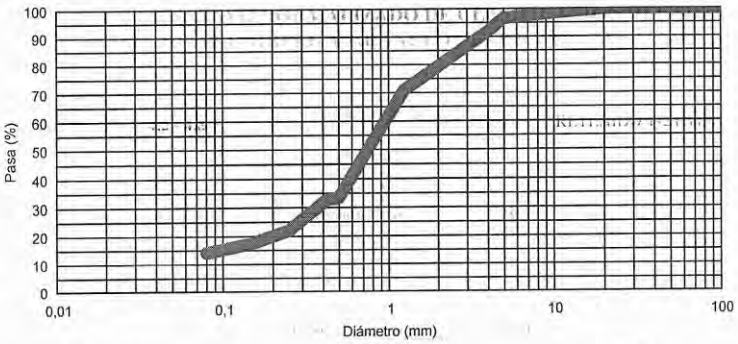
PASA T-0,080 (%):	**14,2**
RETENIDO T-2 (%):	**20,6**
RETENIDO T-5 (%):	**3,3**

HUMEDAD HIGRÓSCOPICA	
tara+suelo+agua	65,71
tara+suelo	65,70
tara	50,56
suelo	15,14
agua	0,01
humedad (%)	0,1

GRUESOS: > T-2	
gruesos+finos +agua	932,00
G > T2	192,01
< T2 + a	739,99
humedad (%)	0,1
>T2 seco	739,50
F + G	931,51
% > T2	20,6

FINOS: < T-2	
suelo+agua	100,06
humedad (%)	0,1
suelo	99,99

OBSERVACIONES:



Tamiz	% Pasa
100,0	100,0
80,00	100,0
50,00	100,0
31,50	100,0
20,00	100,0
10,00	98,7
5,00	96,7
4,00	91,9
2,00	79,4
1,250	71,2
0,500	33,5
0,425	32,9
0,250	22,1
0,150	17,5
0,080	14,2

UNE 103-103 y 103-104	
Límite líquido	**30,6**
Límite plástico	**16,2**
Índice plasticidad	**14,4**

UNE 103-101	
% pasa T-0,080	**14,2**
% retenido T-2	**20,6**
% retenido T-5	**3,3**

ANEJO 5 DE LA EHE	
SO4 (mg/kg)	
NEGATIVO	

ASTM-D 2487/00
USCS
SC

DIRECTORA DE LABORATORIO

Ana Rosa Jurado Macho

Los resultados obtenidos en este informe sólo afectan a las muestras ensayadas.
Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización por escrito de AGESIERRA, careciendo de valor si no lleva los sellos y firmas autorizadas.

AGESIERRA, S.L.

EXPEDIENTE Nº: AG-1615

LABORATORIO OFICIALMENTE ACREDITADO (RD 1230/1989) Organismo Acreditador Dirección General de Arquitectura y Vivienda (C.M.).
Áreas GTL.b (Nº de registro 03248GTL.b) y GTC.b (Nº de registro 03249GTC.b)
Resolución de 28 de febrero de 2008 (B.O.C.M. nº 108, pág. 69 del 07/05/2008)
C/ Real, 13 28791 SOTO DEL REAL (MADRID)
Tel.: 91 847 78 10 - 91 848 00 83 Fax 91 848 07 06 e-mail: AGESIERRA@terra.es

Fecha de entrada: 08-10-2019

Fecha de salida: 17-10-2019

Este informe está compuesto de cuatro (6) páginas, numeradas y selladas.

V° B°

Fdo: Dª. Ana Rosa Jurado Macho
Directora Laboratorio

Madrid, 17 de Octubre de 2019

Los resultados obtenidos en este informe sólo afectan a las muestras ensayadas.
Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización por escrito de AGESIERRA, careciendo de valor si no lleva los sellos y firmas autorizadas.

Hoja: 6/6

6.2 CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA Y CIMENTACIÓN

ÍNDICE

1. DATOS DE OBRA..... 2
1.1. Normas consideradas..... 2
1.2. Estados límite..... 2
1.2.1. Situaciones de proyecto..... 2
1.3. Resistencia al fuego..... 4

2. ESTRUCTURA..... 4
2.1. Geometría..... 4
2.1.1. Nudos..... 4
2.1.2. Barras..... 6

3. CIMENTACIÓN..... 12
3.1. Elementos de cimentación aislados..... 12
3.1.1. Descripción..... 12
3.1.2. Medición..... 12
3.1.3. Comprobación..... 14
3.2. Vigas..... 50
3.2.1. Descripción..... 50
3.2.2. Medición..... 50
3.2.3. Comprobación..... 52

1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.2.1. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{Gj}G_{kj}+\gamma_{P}P_{k}+\gamma_{Q1}\Psi_{p1}Q_{k1}+\sum_{i>1}\gamma_{Qi}\Psi_{ai}Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{Gj}G_{kj}+\gamma_{P}P_{k}+\sum_{i\geq 1}\gamma_{Qi}Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.500	0.300
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

1.3. Resistencia al fuego

Perfiles de acero

Norma: CTE DB SI. Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.

Resistencia requerida: R 90

Revestimiento de protección: Placa de cartón yeso

Densidad: 800.0 kg/m³

Conductividad: 0.20 W/(m·K)

Calor específico: 1700.00 J/(kg·K)

El espesor mínimo necesario de revestimiento para cada barra se indica en la tabla de comprobación de resistencia.

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Nudos

Referencias:

Δ_x, Δ_y, Δ_z: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x, θ_y, θ_z: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	7.140	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	7.140	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	15.140	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N6	0.000	15.140	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	0.000	11.140	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.000	7.140	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N11	5.000	7.140	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	5.000	15.140	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N13	5.000	15.140	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	5.000	11.140	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N16	10.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	10.000	7.140	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N18	10.000	7.140	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	10.000	15.140	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N20	10.000	15.140	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	10.000	11.140	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N23	15.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	15.000	7.140	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N25	15.000	7.140	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	15.000	15.140	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	15.000	15.140	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	15.000	11.140	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N30	20.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	20.000	7.140	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	20.000	7.140	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	20.000	15.140	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	20.000	15.140	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	20.000	11.140	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	25.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N37	25.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	25.000	7.140	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N39	25.000	7.140	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	25.000	15.140	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N41	25.000	15.140	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	25.000	11.140	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	30.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N44	30.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	30.000	7.140	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N46	30.000	7.140	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	30.000	15.140	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N48	30.000	15.140	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	30.000	11.140	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	0.000	7.140	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	30.000	7.140	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	5.000	7.140	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	10.000	7.140	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	15.000	7.140	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	20.000	7.140	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	25.000	7.140	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2. Barras

2.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	$\alpha_{,t}$ (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
n: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
a_t: Coeficiente de dilatación
g: Peso específico

2.1.2.2. Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 160 B (HEB)	-	3.905	0.095	0.70	1.31	-	-
		N5/N6	N5/N6	HE 160 B (HEB)	-	5.409	0.091	0.70	1.16	-	-
		N4/N7	N4/N7	IPE 200 (IPE)	0.081	3.950	-	0.50	1.00	1.000	1.000
		N6/N7	N6/N7	IPE 200 (IPE)	0.081	3.950	-	0.50	1.00	1.000	1.000
		N8/N9	N8/N9	HE 160 B (HEB)	-	3.905	0.095	0.70	1.31	-	-
		N12/N13	N12/N13	HE 160 B (HEB)	-	5.409	0.091	0.70	1.16	-	-
		N11/N14	N11/N14	IPE 200 (IPE)	0.081	3.950	-	0.50	1.00	1.000	1.000
		N13/N14	N13/N14	IPE 200 (IPE)	0.081	3.950	-	0.50	1.00	1.000	1.000
		N15/N16	N15/N16	HE 160 B (HEB)	-	3.905	0.095	0.70	1.31	-	-
		N19/N20	N19/N20	HE 160 B (HEB)	-	5.409	0.091	0.70	1.16	-	-
		N18/N21	N18/N21	IPE 200 (IPE)	0.081	3.950	-	0.50	1.00	1.000	1.000
		N20/N21	N20/N21	IPE 200 (IPE)	0.081	3.950	-	0.50	1.00	1.000	1.000
		N22/N23	N22/N23	HE 160 B (HEB)	-	3.905	0.095	0.70	1.31	-	-
		N26/N27	N26/N27	HE 160 B (HEB)	-	5.409	0.091	0.70	1.16	-	-
		N25/N28	N25/N28	IPE 200 (IPE)	0.081	3.950	-	0.50	1.00	1.000	1.000
		N27/N28	N27/N28	IPE 200 (IPE)	0.081	3.950	-	0.50	1.00	1.000	1.000
		N29/N30	N29/N30	HE 160 B (HEB)	-	3.905	0.095	0.70	1.31	-	-
		N33/N34	N33/N34	HE 160 B (HEB)	-	5.409	0.091	0.70	1.16	-	-
		N32/N35	N32/N35	IPE 200 (IPE)	0.081	3.950	-	0.50	1.00	1.000	1.000
		N34/N35	N34/N35	IPE 200 (IPE)	0.081	3.950	-	0.50	1.00	1.000	1.000
		N36/N37	N36/N37	HE 160 B (HEB)	-	3.905	0.095	0.70	1.31	-	-
		N40/N41	N40/N41	HE 160 B (HEB)	-	5.409	0.091	0.70	1.16	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N39/N42	N39/N42	IPE 200 (IPE)	0.081	3.950	-	0.50	1.00	1.000	1.000
		N41/N42	N41/N42	IPE 200 (IPE)	0.081	3.950	-	0.50	1.00	1.000	1.000
		N43/N44	N43/N44	HE 160 B (HEB)	-	3.905	0.095	0.70	1.31	-	-
		N47/N48	N47/N48	HE 160 B (HEB)	-	5.409	0.091	0.70	1.16	-	-
		N46/N49	N46/N49	IPE 200 (IPE)	0.081	3.950	-	0.50	1.00	1.000	1.000
		N48/N49	N48/N49	IPE 200 (IPE)	0.081	3.950	-	0.50	1.00	1.000	1.000
		N2/N9	N2/N9	HE 100 B (HEB)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N9/N16	N9/N16	HE 100 B (HEB)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N16/N23	N16/N23	HE 100 B (HEB)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N23/N30	N23/N30	HE 100 B (HEB)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N30/N37	N30/N37	HE 100 B (HEB)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N37/N44	N37/N44	HE 100 B (HEB)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N6/N13	N6/N13	HE 100 B (HEB)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N13/N20	N13/N20	HE 100 B (HEB)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N20/N27	N20/N27	HE 100 B (HEB)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N27/N34	N27/N34	HE 100 B (HEB)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N34/N41	N34/N41	HE 100 B (HEB)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N41/N48	N41/N48	HE 100 B (HEB)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N4/N11	N4/N11	HE 100 B (HEB)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N11/N18	N11/N18	HE 100 B (HEB)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N18/N25	N18/N25	HE 100 B (HEB)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N32/N39	N32/N39	HE 100 B (HEB)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N39/N46	N39/N46	HE 100 B (HEB)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N7/N14	N7/N14	HE 100 B (HEB)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N14/N21	N14/N21	HE 100 B (HEB)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N21/N28	N21/N28	HE 100 B (HEB)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N28/N35	N28/N35	HE 100 B (HEB)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N35/N42	N35/N42	HE 100 B (HEB)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N42/N49	N42/N49	HE 100 B (HEB)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N3/N50	N3/N4	HE 160 B (HEB)	-	4.394	0.106	0.86	1.62	-	-
		N50/N4	N3/N4	HE 160 B (HEB)	0.095	0.814	0.091	3.85	1.86	-	-
		N45/N51	N45/N46	HE 160 B (HEB)	-	4.394	0.106	0.86	1.62	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N51/N46	N45/N46	HE 160 B (HEB)	0.095	0.814	0.091	3.85	1.86	-	-
		N2/N50	N2/N50	IPE 200 (IPE)	0.081	6.995	0.081	0.49	1.00	1.000	1.790
		N44/N51	N44/N51	IPE 200 (IPE)	0.081	6.995	0.081	0.49	1.00	1.000	1.790
		N10/N52	N10/N11	HE 160 B (HEB)	-	4.394	0.106	0.86	1.28	-	-
		N52/N11	N10/N11	HE 160 B (HEB)	0.095	0.814	0.091	3.85	1.47	-	-
		N17/N53	N17/N18	HE 160 B (HEB)	-	4.394	0.106	0.86	1.28	-	-
		N53/N18	N17/N18	HE 160 B (HEB)	0.095	0.814	0.091	3.85	1.47	-	-
		N24/N54	N24/N25	HE 160 B (HEB)	-	4.394	0.106	0.86	1.28	-	-
		N54/N25	N24/N25	HE 160 B (HEB)	0.095	0.814	0.091	3.85	1.47	-	-
		N31/N55	N31/N32	HE 160 B (HEB)	-	4.394	0.106	0.86	1.28	-	-
		N55/N32	N31/N32	HE 160 B (HEB)	0.095	0.814	0.091	3.85	1.47	-	-
		N38/N56	N38/N39	HE 160 B (HEB)	-	4.394	0.106	0.86	1.28	-	-
		N56/N39	N38/N39	HE 160 B (HEB)	0.095	0.814	0.091	3.85	1.47	-	-
		N25/N32	N25/N32	HE 100 B (HEB)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N50/N52	N50/N52	HE 100 B (HEB)	0.080	4.920	-	0.00	0.00	-	-
		N52/N53	N52/N53	HE 100 B (HEB)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N53/N54	N53/N54	HE 100 B (HEB)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N54/N55	N54/N55	HE 100 B (HEB)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N55/N56	N55/N56	HE 100 B (HEB)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N56/N51	N56/N51	HE 100 B (HEB)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N9/N52	N9/N52	IPE 200 (IPE)	0.081	6.995	0.081	0.49	1.00	1.000	1.790
		N16/N53	N16/N53	IPE 200 (IPE)	0.081	6.995	0.081	0.49	1.00	1.000	1.790
		N23/N54	N23/N54	IPE 200 (IPE)	0.081	6.995	0.081	0.49	1.00	1.000	1.790
		N30/N55	N30/N55	IPE 200 (IPE)	0.081	6.995	0.081	0.49	1.00	1.000	1.790
		N37/N56	N37/N56	IPE 200 (IPE)	0.081	6.995	0.081	0.49	1.00	1.000	1.790
		N5/N13	N5/N13	R 10 (R)	-	7.433	-	0.00	0.00	-	-
		N12/N6	N12/N6	R 10 (R)	-	7.433	-	0.00	0.00	-	-
		N13/N7	N13/N7	R 10 (R)	-	6.423	-	0.00	0.00	-	-
		N6/N14	N6/N14	R 10 (R)	-	6.423	-	0.00	0.00	-	-
		N4/N14	N4/N14	R 10 (R)	-	6.423	-	0.00	0.00	-	-
		N11/N7	N11/N7	R 10 (R)	-	6.423	-	0.00	0.00	-	-
		N3/N11	N3/N11	R 10 (R)	-	7.433	-	0.00	0.00	-	-
		N10/N4	N10/N4	R 10 (R)	-	7.433	-	0.00	0.00	-	-
		N1/N9	N1/N9	R 10 (R)	-	6.403	-	0.00	0.00	-	-
		N8/N2	N8/N2	R 10 (R)	-	6.403	-	0.00	0.00	-	-
		N9/N50	N9/N50	R 10 (R)	0.098	8.535	0.098	0.00	0.00	-	-
		N2/N52	N2/N52	R 10 (R)	0.098	8.535	0.098	0.00	0.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
b_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
b_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
$Lb_{Sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior
$Lb_{Inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3. Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N5/N6, N8/N9, N12/N13, N15/N16, N19/N20, N22/N23, N26/N27, N29/N30, N33/N34, N36/N37, N40/N41, N43/N44, N47/N48, N3/N4, N45/N46, N10/N11, N17/N18, N24/N25, N31/N32 y N38/N39
2	N4/N7, N6/N7, N11/N14, N13/N14, N18/N21, N20/N21, N25/N28, N27/N28, N32/N35, N34/N35, N39/N42, N41/N42, N46/N49, N48/N49, N2/N50, N44/N51, N9/N52, N16/N53, N23/N54, N30/N55 y N37/N56
3	N2/N9, N9/N16, N16/N23, N23/N30, N30/N37, N37/N44, N6/N13, N13/N20, N20/N27, N27/N34, N34/N41, N41/N48, N4/N11, N11/N18, N18/N25, N32/N39, N39/N46, N7/N14, N14/N21, N21/N28, N28/N35, N35/N42, N42/N49, N25/N32, N50/N52, N52/N53, N53/N54, N54/N55, N55/N56 y N56/N51
4	N5/N13, N12/N6, N13/N7, N6/N14, N4/N14, N11/N7, N3/N11, N10/N4, N1/N9, N8/N2, N9/N50 y N2/N52

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm^2)	Avy (cm^2)	Avz (cm^2)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 160 B, (HEB)	54.30	31.20	9.65	2492.00	889.20	31.27
		2	IPE 200, (IPE)	28.50	12.75	9.22	1943.00	142.00	6.92
		3	HE 100 B, (HEB)	26.00	15.00	4.32	449.50	167.30	9.33
		4	R 10, (R)	0.79	0.71	0.71	0.05	0.05	0.10

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.1.2.4. Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m^3)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 160 B (HEB)	4.000	0.022	170.50
		N5/N6	HE 160 B (HEB)	5.500	0.030	234.44
		N4/N7	IPE 200 (IPE)	4.031	0.011	90.19
		N6/N7	IPE 200 (IPE)	4.031	0.011	90.19
		N8/N9	HE 160 B (HEB)	4.000	0.022	170.50
		N12/N13	HE 160 B (HEB)	5.500	0.030	234.44

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m^3)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N11/N14	IPE 200 (IPE)	4.031	0.011	90.19
		N13/N14	IPE 200 (IPE)	4.031	0.011	90.19
		N15/N16	HE 160 B (HEB)	4.000	0.022	170.50
		N19/N20	HE 160 B (HEB)	5.500	0.030	234.44
		N18/N21	IPE 200 (IPE)	4.031	0.011	90.19
		N20/N21	IPE 200 (IPE)	4.031	0.011	90.19
		N22/N23	HE 160 B (HEB)	4.000	0.022	170.50
		N26/N27	HE 160 B (HEB)	5.500	0.030	234.44
		N25/N28	IPE 200 (IPE)	4.031	0.011	90.19
		N27/N28	IPE 200 (IPE)	4.031	0.011	90.19
		N29/N30	HE 160 B (HEB)	4.000	0.022	170.50
		N33/N34	HE 160 B (HEB)	5.500	0.030	234.44
		N32/N35	IPE 200 (IPE)	4.031	0.011	90.19
		N34/N35	IPE 200 (IPE)	4.031	0.011	90.19
		N36/N37	HE 160 B (HEB)	4.000	0.022	170.50
		N40/N41	HE 160 B (HEB)	5.500	0.030	234.44
		N39/N42	IPE 200 (IPE)	4.031	0.011	90.19
		N41/N42	IPE 200 (IPE)	4.031	0.011	90.19
		N43/N44	HE 160 B (HEB)	4.000	0.022	170.50
		N47/N48	HE 160 B (HEB)	5.500	0.030	234.44
		N46/N49	IPE 200 (IPE)	4.031	0.011	90.19
		N48/N49	IPE 200 (IPE)	4.031	0.011	90.19
		N2/N9	HE 100 B (HEB)	5.000	0.013	102.05
		N9/N16	HE 100 B (HEB)	5.000	0.013	102.05
		N16/N23	HE 100 B (HEB)	5.000	0.013	102.05
		N23/N30	HE 100 B (HEB)	5.000	0.013	102.05
		N30/N37	HE 100 B (HEB)	5.000	0.013	102.05
		N37/N44	HE 100 B (HEB)	5.000	0.013	102.05
		N6/N13	HE 100 B (HEB)	5.000	0.013	102.05
		N13/N20	HE 100 B (HEB)	5.000	0.013	102.05
		N20/N27	HE 100 B (HEB)	5.000	0.013	102.05
		N27/N34	HE 100 B (HEB)	5.000	0.013	102.05
		N34/N41	HE 100 B (HEB)	5.000	0.013	102.05
		N41/N48	HE 100 B (HEB)	5.000	0.013	102.05
		N4/N11	HE 100 B (HEB)	5.000	0.013	102.05
		N11/N18	HE 100 B (HEB)	5.000	0.013	102.05
		N18/N25	HE 100 B (HEB)	5.000	0.013	102.05
		N32/N39	HE 100 B (HEB)	5.000	0.013	102.05
		N39/N46	HE 100 B (HEB)	5.000	0.013	102.05
		N7/N14	HE 100 B (HEB)	5.000	0.013	102.05
		N14/N21	HE 100 B (HEB)	5.000	0.013	102.05
		N21/N28	HE 100 B (HEB)	5.000	0.013	102.05
		N28/N35	HE 100 B (HEB)	5.000	0.013	102.05
		N35/N42	HE 100 B (HEB)	5.000	0.013	102.05
		N42/N49	HE 100 B (HEB)	5.000	0.013	102.05
		N3/N4	HE 160 B (HEB)	5.500	0.030	234.44

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m^3)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N45/N46	HE 160 B (HEB)	5.500	0.030	234.44
		N2/N50	IPE 200 (IPE)	7.157	0.020	160.13
		N44/N51	IPE 200 (IPE)	7.157	0.020	160.13
		N10/N11	HE 160 B (HEB)	5.500	0.030	234.44
		N17/N18	HE 160 B (HEB)	5.500	0.030	234.44
		N24/N25	HE 160 B (HEB)	5.500	0.030	234.44
		N31/N32	HE 160 B (HEB)	5.500	0.030	234.44
		N38/N39	HE 160 B (HEB)	5.500	0.030	234.44
		N25/N32	HE 100 B (HEB)	5.000	0.013	102.05
		N50/N52	HE 100 B (HEB)	5.000	0.013	102.05
		N52/N53	HE 100 B (HEB)	5.000	0.013	102.05
		N53/N54	HE 100 B (HEB)	5.000	0.013	102.05
		N54/N55	HE 100 B (HEB)	5.000	0.013	102.05
		N55/N56	HE 100 B (HEB)	5.000	0.013	102.05
		N56/N51	HE 100 B (HEB)	5.000	0.013	102.05
		N9/N52	IPE 200 (IPE)	7.157	0.020	160.13
		N16/N53	IPE 200 (IPE)	7.157	0.020	160.13
		N23/N54	IPE 200 (IPE)	7.157	0.020	160.13
		N30/N55	IPE 200 (IPE)	7.157	0.020	160.13
		N37/N56	IPE 200 (IPE)	7.157	0.020	160.13
		N5/N13	R 10 (R)	7.433	0.001	4.58
		N12/N6	R 10 (R)	7.433	0.001	4.58
		N13/N7	R 10 (R)	6.423	0.001	3.96
		N6/N14	R 10 (R)	6.423	0.001	3.96
		N4/N14	R 10 (R)	6.423	0.001	3.96
		N11/N7	R 10 (R)	6.423	0.001	3.96
		N3/N11	R 10 (R)	7.433	0.001	4.58
		N10/N4	R 10 (R)	7.433	0.001	4.58
		N1/N9	R 10 (R)	6.403	0.001	3.95
		N8/N2	R 10 (R)	6.403	0.001	3.95
		N9/N50	R 10 (R)	8.731	0.001	5.38
		N2/N52	R 10 (R)	8.731	0.001	5.38

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

2.1.2.5. Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
			HE 160 B	105.000			0.570			4475.68		
			HE 100 B	150.000			0.390			3061.50		
		HEB			255.000			0.960			7537.18	
			IPE 200	106.538			0.304			2383.53		
		IPE			106.538			0.304			2383.53	
			R 10	85.691			0.007			52.83		
		R			85.691			0.007			52.83	
Acero laminado	S275					447.229			1.271			9973.54

3. CIMENTACIÓN

3.1. Elementos de cimentación aislados

3.1.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1, N8, N10, N15, N17, N22, N24, N29, N31, N36, N38, N43, N45 y N47	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 90 cm Ancho inicial Y: 90 cm Ancho final X: 90 cm Ancho final Y: 90 cm Ancho zapata X: 180 cm Ancho zapata Y: 180 cm Canto: 50 cm	Sup X: 8Ø12c/23 Sup Y: 8Ø12c/23 Inf X: 8Ø12c/23 Inf Y: 8Ø12c/23
N3	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 102.5 cm Ancho inicial Y: 102.5 cm Ancho final X: 102.5 cm Ancho final Y: 102.5 cm Ancho zapata X: 205 cm Ancho zapata Y: 205 cm Canto: 55 cm	Sup X: 9Ø12c/22 Sup Y: 9Ø12c/22 Inf X: 9Ø12c/22 Inf Y: 9Ø12c/22
N5	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 92.5 cm Ancho inicial Y: 92.5 cm Ancho final X: 92.5 cm Ancho final Y: 92.5 cm Ancho zapata X: 185 cm Ancho zapata Y: 185 cm Canto: 55 cm	Sup X: 9Ø12c/20 Sup Y: 9Ø12c/20 Inf X: 9Ø12c/20 Inf Y: 9Ø12c/20
N12, N19, N26, N33 y N40	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 100 cm Ancho inicial Y: 100 cm Ancho final X: 100 cm Ancho final Y: 100 cm Ancho zapata X: 200 cm Ancho zapata Y: 200 cm Canto: 50 cm	Sup X: 8Ø12c/25 Sup Y: 8Ø12c/25 Inf X: 8Ø12c/25 Inf Y: 8Ø12c/25

3.1.2. Medición

Referencias: N1, N8, N10, N15, N17, N22, N24, N29, N31, N36, N38, N43, N45 y N47		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	8x1.65 8x1.46	13.20 11.72
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	8x1.65 8x1.46	13.20 11.72
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	8x1.65 8x1.46	13.20 11.72
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	8x1.65 8x1.46	13.20 11.72
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	52.80 46.88	 46.88
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	58.08 51.57	 51.57

Referencia: N3		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	9x1.90 9x1.69	17.10 15.18
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	9x1.90 9x1.69	17.10 15.18
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	9x1.90 9x1.69	17.10 15.18
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	9x1.90 9x1.69	17.10 15.18
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	68.40 60.72	 60.72
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	75.24 66.79	 66.79

Referencia: N5		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	9x1.70 9x1.51	15.30 13.58
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	9x1.70 9x1.51	15.30 13.58
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	9x1.70 9x1.51	15.30 13.58
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	9x1.70 9x1.51	15.30 13.58
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	61.20 54.32	 54.32
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	67.32 59.75	 59.75

Referencias: N12, N19, N26, N33 y N40		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	8x1.85 8x1.64	14.80 13.14
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	8x1.85 8x1.64	14.80 13.14
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	8x1.85 8x1.64	14.80 13.14
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	8x1.85 8x1.64	14.80 13.14

Referencias: N12, N19, N26, N33 y N40		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	59.20 52.56	 52.56
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	65.12 57.82	 57.82

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1, N8, N10, N15, N17, N22, N24, N29, N31, N36, N38, N43, N45 y N47	14x51.57	14x1.62	14x0.32
Referencia: N3	66.79	2.31	0.42
Referencia: N5	59.75	1.88	0.34
Referencias: N12, N19, N26, N33 y N40	5x57.82	5x2.00	5x0.40
Totales	1137.62	36.87	7.30

3.1.3. Comprobación

Referencia: N1
Dimensiones: 180 x 180 x 50
Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0201105 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0286452 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0424773 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 131.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 100.5 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1*	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.16	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 8.96 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 14.01 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 10.50 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 16.97 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 65.9 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple

Referencia: N1 Dimensiones: 180 x 180 x 50 Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 29 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 20.07 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 9.31 kN, Axil concomitante: 43.04 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.10
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 434.39 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 434.39 kN

Referencia: N3
Dimensiones: 205 x 205 x 55
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0247212 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0242307 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0360027 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 76.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 334.8 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1*	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.73	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 19.23 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 16.16 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 20.50 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 16.58 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 111.7 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N3:	Mínimo: 44 cm Calculado: 49 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple

Referencia: N3
Dimensiones: 205 x 205 x 55
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 29.05 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 16.76 kN, Axil concomitante: 62.31 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.11
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.09
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 532.98 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 532.98 kN

Referencia: N5
Dimensiones: 185 x 185 x 55
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0219744 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0321768 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0507177 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 50.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 96.5 %	Cumple

Referencia: N5 Dimensiones: 185 x 185 x 55 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1*	 Mínimo: 1.5 Calculado: 1.69	 Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 13.98 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 15.87 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 16.97 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 16.58 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 69.7 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N5:	Mínimo: 44 cm Calculado: 49 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 27 cm	Cumple

Referencia: N5
Dimensiones: 185 x 185 x 55
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 27 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 23.49 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 13.91 kN, Axil concomitante: 50.38 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.08
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.09
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 480.98 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 480.98 kN

Referencia: N8
Dimensiones: 180 x 180 x 50
Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0258984 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0415944 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0526797 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 640.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 25.1 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1*	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.75	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 9.36 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 21.73 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 10.40 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 25.90 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 92.4 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple

Referencia: N8
Dimensiones: 180 x 180 x 50
Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23

Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N8:	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 29 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 29.30 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 16.72 kN, Axil concomitante: 62.83 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07

Referencia: N8 Dimensiones: 180 x 180 x 50 Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.16 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 434.39 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 434.39 kN		

Referencia: N10 Dimensiones: 180 x 180 x 50 Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0350217 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.034335 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0447336 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 58.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 89.3 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1*	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.42	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 17.28 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 21.21 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 18.84 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 23.84 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 190.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N10:	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Referencia: N10
Dimensiones: 180 x 180 x 50
Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23

Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 29 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 15.04 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 6.22 kN, Axil concomitante: 32.25 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.13
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.15
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 434.39 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 434.39 kN

Referencia: N12
Dimensiones: 200 x 200 x 50
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0236421 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0380628 MPa	Cumple

Referencia: N12 Dimensiones: 200 x 200 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0468918 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 498.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 62.1 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1*	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.85	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 12.23 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 26.75 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.73 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 32.08 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 117.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N12:	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	

Referencia: N12 Dimensiones: 200 x 200 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 28.62 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 15.43 kN, Axil concomitante: 61.38 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.09
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.19
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 482.65 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 482.65 kN

Referencia: N15 Dimensiones: 180 x 180 x 50 Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0286452 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0414963 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0574866 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2421.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 10.6 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1*	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.77	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 9.43 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 23.83 kN·m	Cumple

Referencia: N15 Dimensiones: 180 x 180 x 50 Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 10.40 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 32.57 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 113.6 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N15:	Mínimo: 40 cm Calculado: 44 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: N15 Dimensiones: 180 x 180 x 50 Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 29.31 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 16.52 kN, Axil concomitante: 62.85 kN		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.17		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 434.39 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 434.39 kN		

Referencia: N17 Dimensiones: 180 x 180 x 50 Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0348255 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0342369 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0466956 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 435.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 55.0 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1*	Mínimo: 1.5 Calculado: 4.71	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 17.69 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 22.54 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 19.42 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 25.51 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 220.2 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N17:	Mínimo: 40 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple

Referencia: N17
Dimensiones: 180 x 180 x 50
Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 21.81 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 4.63 kN, Axil concomitante: 46.78 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.13
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.16
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 434.39 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 434.39 kN

Referencia: N19 Dimensiones: 200 x 200 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.023544 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.038259 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0457146 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2488.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 57.3 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1*	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.84	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 12.52 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 27.81 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 14.03 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 33.16 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 136.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N19:	Mínimo: 40 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple

Referencia: N19 Dimensiones: 200 x 200 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 31.31 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 17.04 kN, Axil concomitante: 67.15 kN		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.09		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.20		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 482.65 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 482.65 kN		

Referencia: N22 Dimensiones: 180 x 180 x 50 Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0286452 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0414963 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0574866 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2423.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 10.6 %	Cumple

Referencia: N22
Dimensiones: 180 x 180 x 50
Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23

Comprobación	Valores	Estado
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1*	 Mínimo: 1.5 Calculado: 1.97	 Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 9.43 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 23.84 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 10.40 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 32.57 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 113.5 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N22:	Mínimo: 40 cm Calculado: 44 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: N22
Dimensiones: 180 x 180 x 50
Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 31.40 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 15.95 kN, Axil concomitante: 67.35 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.17
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 434.39 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 434.39 kN

Referencia: N24
Dimensiones: 180 x 180 x 50
Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0348255 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0342369 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0467937 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 460.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 55.0 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1*	Mínimo: 1.5 Calculado: 4.71	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 17.71 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 22.54 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 19.42 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 25.51 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 220.2 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple

Referencia: N24
Dimensiones: 180 x 180 x 50
Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23

Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N24:	Mínimo: 40 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 21.81 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 4.64 kN, Axil concomitante: 46.78 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.13

Referencia: N24 Dimensiones: 180 x 180 x 50 Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.16 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 434.39 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 434.39 kN		

Referencia: N26 Dimensiones: 200 x 200 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.023544 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.038259 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.045126 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2473.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 73.6 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1*	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.12	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 12.53 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 27.83 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 14.03 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 33.16 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 136.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N26:	Mínimo: 40 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Referencia: N26 Dimensiones: 200 x 200 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 33.83 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 15.92 kN, Axil concomitante: 72.55 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.09
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.20
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 482.65 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 482.65 kN

Referencia: N29 Dimensiones: 180 x 180 x 50 Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0286452 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0414963 MPa	Cumple

Referencia: N29 Dimensiones: 180 x 180 x 50 Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0574866 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2396.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 10.6 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1*	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.77	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 9.40 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 23.83 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 10.40 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 32.57 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 113.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N29:	Mínimo: 40 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple

Referencia: N29
Dimensiones: 180 x 180 x 50
Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 29.31 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 16.51 kN, Axil concomitante: 62.85 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.17
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 434.39 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 434.39 kN

Referencia: N31
Dimensiones: 180 x 180 x 50
Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0348255 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0342369 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0467937 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 437.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 55.0 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1*	Mínimo: 1.5 Calculado: 4.71	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 17.73 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 22.54 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		

Referencia: N31 Dimensiones: 180 x 180 x 50 Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Cortante: 19.42 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 25.51 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 220.2 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N31:	Mínimo: 40 cm Calculado: 44 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	 Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	 Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	 Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	 Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	 Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	 Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: N31 Dimensiones: 180 x 180 x 50 Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 21.81 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 4.64 kN, Axil concomitante: 46.78 kN		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.13		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.16		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 434.39 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 434.39 kN		

Referencia: N33 Dimensiones: 200 x 200 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.023544 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.038259 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0458127 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2456.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 57.3 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1*	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.84	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 12.53 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 27.82 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 14.03 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 33.16 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 136.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N33:	Mínimo: 40 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple

Referencia: N33
Dimensiones: 200 x 200 x 50
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 31.31 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 17.04 kN, Axil concomitante: 67.15 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.09
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.20
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 482.65 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 482.65 kN

Referencia: N36
Dimensiones: 180 x 180 x 50
Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0285471 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0414963 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0573885 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1994.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 9.0 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: *CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1*	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.69	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 9.40 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 23.77 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 10.40 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 32.96 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 113.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 40 cm	
- N36:	Calculado: 44 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple

Referencia: N36
Dimensiones: 180 x 180 x 50
Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 27.52 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 16.26 kN, Axil concomitante: 59.01 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.17
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 434.39 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 434.39 kN

Referencia: N38
Dimensiones: 180 x 180 x 50
Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0348255 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0342369 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0466956 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 306.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 31.1 %	Cumple

Referencia: N38 Dimensiones: 180 x 180 x 50 Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23		
Comprobación	Valores	Estado
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1*	 Mínimo: 1.5 Calculado: 4.71	 Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 17.75 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 22.47 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 19.52 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 25.51 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 220.1 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N38:	Mínimo: 40 cm Calculado: 44 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: N38
Dimensiones: 180 x 180 x 50
Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 21.82 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 4.63 kN, Axil concomitante: 46.78 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.13
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.16
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 434.39 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 434.39 kN

Referencia: N40
Dimensiones: 200 x 200 x 50
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.023544 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0381609 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0464994 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2435.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 49.0 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1*	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.74	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 12.53 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 27.79 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 14.03 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 33.16 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 136.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple

Referencia: N40
Dimensiones: 200 x 200 x 50
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25

Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N40:	Mínimo: 40 cm Calculado: 44 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 30.87 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 17.76 kN, Axil concomitante: 66.21 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.09

Referencia: N40 Dimensiones: 200 x 200 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.20 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 482.65 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 482.65 kN		

Referencia: N43 Dimensiones: 180 x 180 x 50 Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0192276 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0285471 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0383571 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 211.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 150.9 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1*	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.77	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 8.43 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.15 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 10.01 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 15.70 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 71.1 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N43:	Mínimo: 40 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Referencia: N43 Dimensiones: 180 x 180 x 50 Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 23.65 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 8.53 kN, Axil concomitante: 50.72 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.06
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.10
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 434.39 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 434.39 kN

Referencia: N45 Dimensiones: 180 x 180 x 50 Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.026487 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0262908 MPa	Cumple

Referencia: N45 Dimensiones: 180 x 180 x 50 Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0414963 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 57.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 245.7 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1*	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.13	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 16.78 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.83 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 20.01 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 15.60 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 143.1 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N45:	Mínimo: 40 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	

Referencia: N45
Dimensiones: 180 x 180 x 50
Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 23.95 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 11.26 kN, Axil concomitante: 51.37 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.12
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.10
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 434.39 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 434.39 kN

Referencia: N47
Dimensiones: 180 x 180 x 50
Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0210915 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0317844 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0495405 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 86.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 107.6 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1*	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.42	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 14.28 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 15.01 kN·m	Cumple

Referencia: N47 Dimensiones: 180 x 180 x 50 Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 17.07 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 17.85 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 89.4 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N47:	Mínimo: 40 cm Calculado: 44 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: N47 Dimensiones: 180 x 180 x 50 Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 25.64 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 10.61 kN, Axil concomitante: 54.98 kN
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.11
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.11
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 434.39 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 434.39 kN

3.2. Vigas

3.2.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N19-N12], C.1 [N22-N15], C.1 [N47-N40], C.1 [N8-N1], C.1 [N26-N19], C.1 [N45-N38], C.1 [N43-N36], C.1 [N10-N3], C.1 [N33-N26], C.1 [N36-N29], C.1 [N40-N33], C.1 [N12-N5], C.1 [N17-N10], C.1 [N38-N31], C.1 [N29-N22], C.1 [N31-N24], C.1 [N15-N8] y C.1 [N24-N17]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N45-N43] y C.1 [N3-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N47-N45] y C.1 [N5-N3]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

3.2.2. Medición

Referencias: C.1 [N19-N12], C.1 [N22-N15], C.1 [N47-N40], C.1 [N8-N1], C.1 [N26-N19], C.1 [N45-N38], C.1 [N43-N36], C.1 [N10-N3], C.1 [N33-N26], C.1 [N36-N29], C.1 [N40-N33], C.1 [N12-N5], C.1 [N17-N10], C.1 [N38-N31], C.1 [N29-N22], C.1 [N31-N24], C.1 [N15-N8] y C.1 [N24-N17]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.30 2x4.71	10.60 9.41
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.30 2x4.71	10.60 9.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	11x1.33 11x0.52		14.63 5.77
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	14.63 5.77	21.20 18.82	 24.59
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	16.09 6.35	23.32 20.70	 27.05

Referencias: C.1 [N45-N43] y C.1 [N3-N1]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x7.44 2x6.61	14.88 13.21

Referencias: C.1 [N45-N43] y C.1 [N3-N1]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x7.44 2x6.61	14.88 13.21
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	19x1.33 19x0.52		25.27 9.97
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	25.27 9.97	29.76 26.42	 36.39
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	27.80 10.97	32.74 29.06	 40.03

Referencias: C.1 [N47-N45] y C.1 [N5-N3]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x8.30 2x7.37	16.60 14.74
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x8.30 2x7.37	16.60 14.74
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	22x1.33 22x0.52		29.26 11.55
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	29.26 11.55	33.20 29.48	 41.03
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	32.19 12.71	36.52 32.42	 45.13

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C.1 [N19-N12], C.1 [N22-N15], C.1 [N47-N40], C.1 [N8-N1], C.1 [N26-N19], C.1 [N45-N38], C.1 [N43-N36], C.1 [N10-N3], C.1 [N33-N26], C.1 [N36-N29], C.1 [N40-N33], C.1 [N12-N5], C.1 [N17-N10], C.1 [N38-N31], C.1 [N29-N22], C.1 [N31-N24], C.1 [N15-N8] y C.1 [N24-N17]	18x6.35	18x20.70	486.90	18x0.48	18x0.12
Referencias: C.1 [N45-N43] y C.1 [N3-N1]	2x10.97	2x29.06	80.06	2x0.85	2x0.21
Referencias: C.1 [N47-N45] y C.1 [N5-N3]	2x12.70	2x32.43	90.26	2x0.99	2x0.25
Totales	161.64	495.58	657.22	12.33	3.08

3.2.3. Comprobación

Referencia: C.1 [N19-N12] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N22-N15] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N47-N40] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N8-N1] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N26-N19] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N45-N38] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N43-N36] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N10-N3] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N33-N26] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N36-N29] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N40-N33] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N12-N5] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N17-N10] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N38-N31] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N29-N22] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N31-N24] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N15-N8] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N24-N17] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N45-N43] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N3-N1] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N47-N45] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N5-N3] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

6.3 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

ÍNDICE

1. ACOMETIDAS..... 2

2. TUBOS DE ALIMENTACIÓN..... 2

3. INSTALACIONES PARTICULARES..... 3
   3.1. Instalaciones particulares..... 3
   3.2. Producción de A.C.S..... 3

4. AISLAMIENTO TÉRMICO..... 4

1. ACOMETIDAS

Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L_r (m)	L_t (m)	Q_b (m³/h)	K	Q (m³/h)	h (m.c.a.)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P_{ent} (m.c.a.)	P_{sal} (m.c.a.)
1-2	0.80	0.96	6.12	0.46	2.84	0.30	28.00	32.00	1.28	0.07	41.50	41.13

Abreviaturas utilizadas			
L_r	*Longitud medida sobre planos*	D_{int}	*Diámetro interior*
L_t	*Longitud total de cálculo (L_r + L_{eq})*	D_{com}	*Diámetro comercial*
Q_b	*Caudal bruto*	v	*Velocidad*
K	*Coeficiente de simultaneidad*	J	*Pérdida de carga del tramo*
Q	*Caudal, aplicada simultaneidad (Q_b x K)*	P_{ent}	*Presión de entrada*
h	*Desnivel*	P_{sal}	*Presión de salida*

2. TUBOS DE ALIMENTACIÓN

Tubo de acero galvanizado, según UNE-EN 10255

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L_r (m)	L_t (m)	Q_b (m³/h)	K	Q (m³/h)	h (m.c.a.)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P_{ent} (m.c.a.)	P_{sal} (m.c.a.)
2-3	0.96	1.15	6.12	0.46	2.84	-0.30	27.30	25.00	1.35	0.10	37.13	36.83

Abreviaturas utilizadas			
L_r	*Longitud medida sobre planos*	D_{int}	*Diámetro interior*
L_t	*Longitud total de cálculo (L_r + L_{eq})*	D_{com}	*Diámetro comercial*
Q_b	*Caudal bruto*	v	*Velocidad*
K	*Coeficiente de simultaneidad*	J	*Pérdida de carga del tramo*
Q	*Caudal, aplicada simultaneidad (Q_b x K)*	P_{ent}	*Presión de entrada*
h	*Desnivel*	P_{sal}	*Presión de salida*

3. INSTALACIONES PARTICULARES

3.1. Instalaciones particulares

Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T_{tub}	L_r (m)	L_t (m)	Q_b (m³/h)	K	Q (m³/h)	h (m.c.a.)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P_{ent} (m.c.a.)	P_{sal} (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	5.70	6.84	6.12	0.46	2.84	0.00	20.40	25.00	2.42	2.40	36.83	34.43
4-5	Instalación interior (F)	2.70	3.24	5.40	0.49	2.65	0.00	20.40	25.00	2.25	0.99	34.43	33.44
5-6	Instalación interior (F)	0.58	0.70	4.91	0.51	2.50	0.00	16.20	20.00	3.37	0.61	33.44	32.82
6-7	Instalación interior (F)	0.11	0.14	4.68	0.52	2.43	0.00	16.20	20.00	3.28	0.11	32.82	32.71
7-8	Instalación interior (F)	2.49	2.98	3.96	0.56	2.20	0.00	16.20	20.00	2.97	2.05	32.71	30.66
8-9	Instalación interior (F)	14.51	17.42	3.24	0.60	1.95	0.00	16.20	20.00	2.63	9.55	30.66	21.10
9-10	Instalación interior (F)	6.24	7.49	2.52	0.66	1.67	0.00	16.20	20.00	2.25	3.08	21.10	18.03
10-11	Instalación interior (F)	1.57	1.88	1.26	0.84	1.05	0.00	16.20	20.00	1.42	0.33	18.03	17.70
11-12	Instalación interior (F)	1.61	1.94	0.47	1.00	0.47	1.30	16.20	20.00	0.63	0.08	17.70	16.32
12-13	Instalación interior (C)	1.39	1.67	0.47	1.00	0.47	-1.30	16.20	20.00	0.63	0.07	15.32	16.05
13-14	Puntal (C)	2.05	2.46	0.36	1.00	0.36	1.10	12.40	16.00	0.83	0.23	16.05	14.72

Abreviaturas utilizadas			
T_{tub}	*Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)*	D_{int}	*Diámetro interior*
L_r	*Longitud medida sobre planos*	D_{com}	*Diámetro comercial*
L_t	*Longitud total de cálculo (L_r + L_{eq})*	v	*Velocidad*
Q_b	*Caudal bruto*	J	*Pérdida de carga del tramo*
K	*Coeficiente de simultaneidad*	P_{ent}	*Presión de entrada*
Q	*Caudal, aplicada simultaneidad (Q_b x K)*	P_{sal}	*Presión de salida*
h	*Desnivel*		

Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado)

Punto de consumo con mayor caída de presión (Du): Ducha

3.2. Producción de A.C.S.

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	Q_{cal} (m³/h)
Llave de abonado	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., vertical, LineaAqua E-SD 30 ES C4 Slim "SAUNIER DUVAL", resistencia sumergida con tratamiento vitrificado, capacidad 30 l, potencia 1,5 kW, eficiencia energética clase C, perfil de consumo S, de 620x340x375 mm.	0.37
	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., vertical, LineaAqua E-SD 30 ES C4 Slim "SAUNIER DUVAL", resistencia sumergida con tratamiento vitrificado, capacidad 30 l, potencia 1,5 kW, eficiencia energética clase C, perfil de consumo S, de 620x340x375 mm.	0.47
	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., vertical, LineaAqua E-SD 30 ES C4 Slim "SAUNIER DUVAL", resistencia sumergida con tratamiento vitrificado, capacidad 30 l, potencia 1,5 kW, eficiencia energética clase C, perfil de consumo S, de 620x340x375 mm.	0.47
	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., vertical, LineaAqua E-SD 30 ES C4 Slim "SAUNIER DUVAL", resistencia sumergida con tratamiento vitrificado, capacidad 30 l, potencia 1,5 kW, eficiencia energética clase C, perfil de consumo S, de 620x340x375 mm.	0.47
	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., vertical, LineaAqua E-SD 30 ES C4 Slim "SAUNIER DUVAL", resistencia sumergida con tratamiento vitrificado, capacidad 30 l, potencia 1,5 kW, eficiencia energética clase C, perfil de consumo S, de 620x340x375 mm.	0.37

Abreviaturas utilizadas	
Q_{cal}	*Caudal de cálculo*

4. AISLAMIENTO TÉRMICO

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.

HS 4: Proyecto de instalación de suministro de agua

Descripción	HS 4: Proyecto de instalación de suministro de agua Número de plantas: 2 Número de locales/oficinas: 0
Situación	
Promotor	Nombre o Razón Social: CIF/NIF: Dirección: Población: CP: Provincia: Teléfono: Fax:
Autor del proyecto técnico	Nombre: Titulación: Dirección: Localidad: Código postal: Provincia: Teléfono: Fax: Nº colegiado: E-mail:
Visado del colegio de:	
Fecha de presentación:	En Majadahonda, a 3 de Enero de 2022

ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA 5
1.1. Objeto del proyecto 5
1.2. Titular 5
1.3. Emplazamiento 5
1.4. Legislación aplicable 5
1.5. Descripción de la instalación 5
1.5.1. Descripción general 5
1.6. Características de la instalación 6
1.6.1. Acometidas 6
1.6.2. Tubos de alimentación 6
1.6.3. Instalaciones particulares 6

2. CÁLCULOS 9
2.1. Bases de cálculo 9
2.1.1. Redes de distribución 9
2.1.1.1. Condiciones mínimas de suministro 9
2.1.1.2. Tramos 9
2.1.1.3. Comprobación de la presión 10
2.1.2. Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace 11
2.1.3. Redes de A.C.S 11
2.1.3.1. Redes de impulsión 11
2.1.3.2. Redes de retorno 11
2.1.3.3. Aislamiento térmico 12
2.1.3.4. Dilatadores 12
2.1.4. Equipos, elementos y dispositivos de la instalación 12
2.1.4.1. Contadores 12
2.2. Dimensionado 12
2.2.1. Acometidas 12
2.2.2. Tubos de alimentación 13
2.2.3. Instalaciones particulares 13
2.2.3.1. Instalaciones particulares 13
2.2.3.2. Producción de A.C.S 14
2.2.4. Aislamiento térmico 14

3. PLIEGO DE CONDICIONES 17
3.1. Ejecución 17
3.1.1. Redes de tuberías 17
3.1.2. Sistemas de medición del consumo. Contadores 19
3.1.3. Sistemas de control de presión 20
3.1.4. Montaje de los filtros 20
3.2. Puesta en servicio 20
3.2.1. Pruebas y ensayos de las instalaciones 20
3.3. Productos de construcción 21
3.3.1. Condiciones generales de los materiales 21
3.3.2. Condiciones particulares de los materiales 21
3.3.3. Incompatibilidades 22
3.4. Mantenimiento y conservación 23
3.4.1. Interrupción del servicio 23
3.4.2. Nueva puesta en servicio 23
3.4.3. Mantenimiento de las instalaciones 24

4. MEDICIÓN Y PRESUPUESTO..... 27

5. PLANOS Y ESQUEMAS..... 36

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. Objeto del proyecto

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de suministro de agua, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del CTE DB HS4.

1.2. Titular

Nombre o Razón Social:

CIF/NIF:

Dirección:

Población:

CP: Provincia:

Teléfono: Fax:

1.3. Emplazamiento

PLANO GENERAL DE SITUACIÓN DEL EDIFICIO



1.4. Legislación aplicable

En la realización del proyecto se ha tenido en cuenta el CTE DB HS4 'Suministro de agua'.

1.5. Descripción de la instalación

1.5.1. Descripción general

Tipo de proyecto: Edificio destinado a centro comercial.

1.6. Características de la instalación

1.6.1. Acometidas

Circuito más desfavorable:

- Instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua de 0,8 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 15 cm de espesor.

1.6.2. Tubos de alimentación

Circuito más desfavorable:

- Instalación de alimentación de agua potable de 0,96 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, serie M, de 1" DN 25 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería.

1.6.3. Instalaciones particulares

Circuito más desfavorable:

- Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), para los siguientes diámetros: 16 mm (2.05 m), 20 mm (28.51 m), 25 mm (8.40 m).

En Majadahonda, a 3 de Enero de 2022

Fdo.:

Nº Colegiado:

2. CÁLCULOS

2. CÁLCULOS

2.1. Bases de cálculo

2.1.1. Redes de distribución

2.1.1.1. Condiciones mínimas de suministro

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo			
Tipo de aparato	Q_{min} AF (m^3/h)	Q_{min} A.C.S. (m^3/h)	P_{min} (m.c.a.)
Lavabo	0.36	0.234	10
Inodoro con cisterna	0.36	-	10
Ducha	0.72	0.360	10
Lavabo pequeño	0.18	0.108	10
Fregadero doméstico	0.72	0.360	10
Grifo en garaje	0.72	-	10

Abreviaturas utilizadas			
Q_{min} AF	*Caudal instantáneo mínimo de agua fría*	P_{min}	*Presión mínima*
Q_{min} A.C.S.	*Caudal instantáneo mínimo de A.C.S.*		

La presión en cualquier punto de consumo no es superior a 50 m.c.a.

La temperatura de A.C.S. en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C. excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que éstas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

2.1.1.2. Tramos

El cálculo se ha realizado con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga obtenida con los mismos, a partir de la siguiente formulación:

Factor de fricción:

$$\lambda = 0,25 \cdot \left[\log\left(\frac{\varepsilon}{3,7 \cdot D} + \frac{5,74}{\mathrm{Re}^{0,9}} \right) \right]^{-2}$$

siendo:

- ε: Rugosidad absoluta
- D: Diámetro [mm]
- Re: Número de Reynolds

Pérdidas de carga:

$$J = f(\mathrm{Re}, \varepsilon_r) \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

siendo:

- Re: Número de Reynolds
- ε_r: Rugosidad relativa
- L: Longitud [m]
- D: Diámetro
- v: Velocidad [m/s]

g: Aceleración de la gravedad [m/s^2]

Este dimensionado se ha realizado teniendo en cuenta las peculiaridades de la instalación y los diámetros obtenidos son los mínimos que hacen compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se ha partido del circuito más desfavorable que es el que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla que figura en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro'.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio seleccionado (UNE 149201):

  Montantes e instalación interior:

$$Q_c = 0,698\ x\ (Q_t)^{0,5} - 0,12\ (l/s)$$

  siendo:

  Qc: Caudal simultáneo

  Qt: Caudal bruto

- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:

  tuberías metálicas: entre 0.50 y 2.00 m/s.

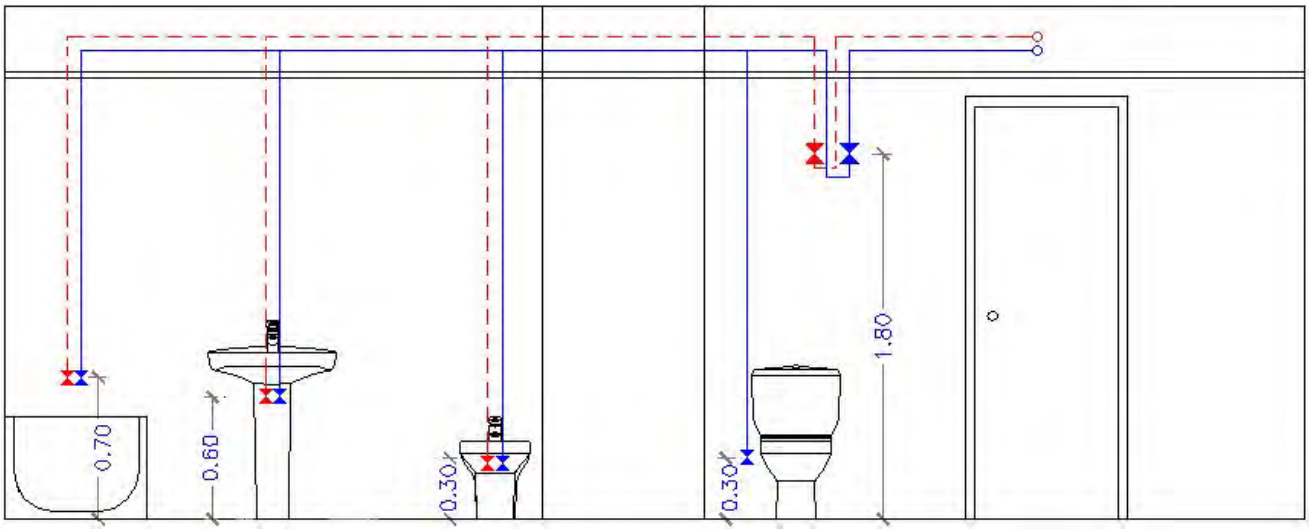
  tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0.50 y 3.50 m/s.
- obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

2.1.1.3. Comprobación de la presión

Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro' y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la pérdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.
- se ha comprobado la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se ha comprobado si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.

2.1.2. Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace



Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se han dimensionado conforme a lo que se establece en la siguiente tabla. En el resto, se han tenido en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y han sido dimensionados en consecuencia.

Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos		
Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero ('')	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavabo	---	16
Inodoro con cisterna	---	16
Ducha	---	16
Lavabo pequeño	---	16
Fregadero doméstico	---	16
Grifo en garaje	---	16

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado 'Tramos', adoptándose como mínimo los siguientes valores:

Diámetros mínimos de alimentación		
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero ('')	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25

2.1.3. Redes de A.C.S.

2.1.3.1. Redes de impulsión

Para las redes de impulsión o ida de A.C.S. se ha seguido el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

2.1.3.2. Redes de retorno

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se ha estimado que, en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura será como máximo de 3°C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

El caudal de retorno se estima según reglas empíricas de la siguiente forma:

- se considera que recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
- los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la siguiente tabla:

Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de A.C.S.	
Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
$1^{1/4}$	1100
$1^{1/2}$	1800
2	3300

2.1.3.3. Aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se ha dimensionado de acuerdo a lo indicado en el 'Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)' y sus 'Instrucciones Técnicas complementarias (ITE)'.

2.1.3.4. Dilatadores

Para los materiales metálicos se ha aplicado lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

2.1.4. Equipos, elementos y dispositivos de la instalación

2.1.4.1. Contadores

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

2.2. Dimensionado

2.2.1. Acometidas

Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L_r (m)	L_t (m)	Q_b (m^3/h)	K	Q (m^3/h)	h (m.c.a.)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P_{ent} (m.c.a.)	P_{sal} (m.c.a.)
1-2	0.80	0.96	6.12	0.46	2.84	0.30	28.00	32.00	1.28	0.07	41.50	41.13

Abreviaturas utilizadas			
L_r	*Longitud medida sobre planos*	D_{int}	*Diámetro interior*
L_t	*Longitud total de cálculo (L_r + L_{eq})*	D_{com}	*Diámetro comercial*
Q_b	*Caudal bruto*	v	*Velocidad*
K	*Coeficiente de simultaneidad*	J	*Pérdida de carga del tramo*
Q	*Caudal, aplicada simultaneidad (Q_b x K)*	P_{ent}	*Presión de entrada*
h	*Desnivel*	P_{sal}	*Presión de salida*

2.2.2. Tubos de alimentación

Tubo de acero galvanizado, según UNE-EN 10255

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L_r (m)	L_t (m)	Q_b (m³/h)	K	Q (m³/h)	h (m.c.a.)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P_{ent} (m.c.a.)	P_{sal} (m.c.a.)
2-3	0.96	1.15	6.12	0.46	2.84	-0.30	27.30	25.00	1.35	0.10	37.13	36.83

Abreviaturas utilizadas			
L_r	*Longitud medida sobre planos*	D_{int}	*Diámetro interior*
L_t	*Longitud total de cálculo (L_r + L_{eq})*	D_{com}	*Diámetro comercial*
Q_b	*Caudal bruto*	v	*Velocidad*
K	*Coeficiente de simultaneidad*	J	*Pérdida de carga del tramo*
Q	*Caudal, aplicada simultaneidad (Q_b x K)*	P_{ent}	*Presión de entrada*
h	*Desnivel*	P_{sal}	*Presión de salida*

2.2.3. Instalaciones particulares

2.2.3.1. Instalaciones particulares

Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T_{tub}	L_r (m)	L_t (m)	Q_b (m³/h)	K	Q (m³/h)	h (m.c.a.)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P_{ent} (m.c.a.)	P_{sal} (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	5.70	6.84	6.12	0.46	2.84	0.00	20.40	25.00	2.42	2.40	36.83	34.43
4-5	Instalación interior (F)	2.70	3.24	5.40	0.49	2.65	0.00	20.40	25.00	2.25	0.99	34.43	33.44
5-6	Instalación interior (F)	0.58	0.70	4.91	0.51	2.50	0.00	16.20	20.00	3.37	0.61	33.44	32.82
6-7	Instalación interior (F)	0.11	0.14	4.68	0.52	2.43	0.00	16.20	20.00	3.28	0.11	32.82	32.71
7-8	Instalación interior (F)	2.49	2.98	3.96	0.56	2.20	0.00	16.20	20.00	2.97	2.05	32.71	30.66
8-9	Instalación interior (F)	14.51	17.42	3.24	0.60	1.95	0.00	16.20	20.00	2.63	9.55	30.66	21.10
9-10	Instalación interior (F)	6.24	7.49	2.52	0.66	1.67	0.00	16.20	20.00	2.25	3.08	21.10	18.03
10-11	Instalación interior (F)	1.57	1.88	1.26	0.84	1.05	0.00	16.20	20.00	1.42	0.33	18.03	17.70
11-12	Instalación interior (F)	1.61	1.94	0.47	1.00	0.47	1.30	16.20	20.00	0.63	0.08	17.70	16.32
12-13	Instalación interior (C)	1.39	1.67	0.47	1.00	0.47	-1.30	16.20	20.00	0.63	0.07	15.32	16.05
13-14	Puntal (C)	2.05	2.46	0.36	1.00	0.36	1.10	12.40	16.00	0.83	0.23	16.05	14.72

Abreviaturas utilizadas			
T_{tub}	*Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)*	D_{int}	*Diámetro interior*
L_r	*Longitud medida sobre planos*	D_{com}	*Diámetro comercial*
L_t	*Longitud total de cálculo (L_r + L_{eq})*	v	*Velocidad*
Q_b	*Caudal bruto*	J	*Pérdida de carga del tramo*
K	*Coeficiente de simultaneidad*	P_{ent}	*Presión de entrada*
Q	*Caudal, aplicada simultaneidad (Q_b x K)*	P_{sal}	*Presión de salida*
h	*Desnivel*		

Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado)

Punto de consumo con mayor caída de presión (Du): Ducha

2.2.3.2. Producción de A.C.S.

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	Q_{cal} (m^3/h)
Llave de abonado	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., vertical, LineaAqua E-SD 30 ES C4 Slim "SAUNIER DUVAL", resistencia sumergida con tratamiento vitrificado, capacidad 30 l, potencia 1,5 kW, eficiencia energética clase C, perfil de consumo S, de 620x340x375 mm.	0.37
	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., vertical, LineaAqua E-SD 30 ES C4 Slim "SAUNIER DUVAL", resistencia sumergida con tratamiento vitrificado, capacidad 30 l, potencia 1,5 kW, eficiencia energética clase C, perfil de consumo S, de 620x340x375 mm.	0.47
	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., vertical, LineaAqua E-SD 30 ES C4 Slim "SAUNIER DUVAL", resistencia sumergida con tratamiento vitrificado, capacidad 30 l, potencia 1,5 kW, eficiencia energética clase C, perfil de consumo S, de 620x340x375 mm.	0.47
	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., vertical, LineaAqua E-SD 30 ES C4 Slim "SAUNIER DUVAL", resistencia sumergida con tratamiento vitrificado, capacidad 30 l, potencia 1,5 kW, eficiencia energética clase C, perfil de consumo S, de 620x340x375 mm.	0.47
	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., vertical, LineaAqua E-SD 30 ES C4 Slim "SAUNIER DUVAL", resistencia sumergida con tratamiento vitrificado, capacidad 30 l, potencia 1,5 kW, eficiencia energética clase C, perfil de consumo S, de 620x340x375 mm.	0.37

Abreviaturas utilizadas	
Q_{cal}	*Caudal de cálculo*

2.2.4. Aislamiento térmico

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.

En Majadahonda, a 3 de Enero de 2022

Fdo.:

Nº Colegiado:

3. PLIEGO DE CONDICIONES

3. PLIEGO DE CONDICIONES

3.1. Ejecución

La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003.

3.1.1. Redes de tuberías

Condiciones generales

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua suministrada respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

Uniones y juntas

Las uniones de los tubos serán estancas.

Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE EN 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

Protecciones

- *Protección contra la corrosión*

  Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos y curvas.

Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:

- Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.
- Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.
- Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura.

Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurran por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurran por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 'Incompatibilidad de materiales'.

Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el apartado 'Incompatibilidad de los materiales y el agua'.

- *Protección contra las condensaciones*

Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero sí con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.

Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.

- *Protecciones térmicas*

Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

- *Protección contra esfuerzos mecánicos*

Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando, en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 cm por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 cm.

Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de éstos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

- *Protección contra ruidos*

Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el Documento Básico HR al respecto, se adoptarán las siguientes:

- los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones, estarán situados en zonas comunes;
- a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. Dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y a su lugar de instalación;

Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades comprendidas entre 1,5 y 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

Accesorios

- *Grapas y abrazaderas*

La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

Las grapas y abrazaderas serán siempre de fácil montaje y desmontaje, además de actuar como aislante eléctrico.

Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

- *Soportes*

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre éstos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

De igual forma que para las grapas y abrazaderas, se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

3.1.2. Sistemas de medición del consumo. Contadores

Alojamiento del contador general

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio si ésta es capaz de absorber dicho caudal y, si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.

En cualquier caso, contará con la preinstalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.

Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio si ésta es capaz de absorber dicho caudal y, si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

Contadores individuales aislados

Se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado anterior en cuanto a sus condiciones de ejecución. En cualquier caso este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.

3.1.3. Sistemas de control de presión

Ejecución y montaje del reductor de presión

Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada.

Se instalarán libres de presiones y preferiblemente con la caperuza de muelle dispuesta en vertical.

Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. Para impedir reacciones sobre el reductor de presión, debe disponerse en su lado de salida, como tramo de retardo con la misma medida nominal, un tramo de tubo de una longitud mínima de cinco veces el diámetro interior.

Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que, por un cierre incompleto del reductor, serán sobrecargadas con una presión no admisible, hay que instalar una válvula de seguridad. La presión de salida del reductor en estos casos ha de ajustarse como mínimo un 20 % por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.

3.1.4. Montaje de los filtros

El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados.

En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia de materias sólidas de los tramos de conducción existentes.

Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se recomienda la instalación de filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas.

Se conectará una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.

Instalación de aparatos dosificadores

Sólo deben instalarse aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación detrás de la instalación de contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.

Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de A.C.S., entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de A.C.S.

Montaje de los equipos de descalcificación

La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.

Cuando se deba tratar toda el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de descalcificación detrás de la instalación de contador y del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.

Cuando sólo deba tratarse el agua potable para la producción de A.C.S., entonces se instalará delante del grupo de valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de A.C.S.

Cuando sea pertinente, se mezclará el agua descalcificada con agua dura para obtener la adecuada dureza de la misma.

Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de A.C.S. de la serie, como especifica la norma UNE 112076:2004.

3.2. Puesta en servicio

3.2.1. Pruebas y ensayos de las instalaciones

Pruebas de las instalaciones interiores

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanqueidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá en funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

- para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:2004;
- para las tuberías termoplásticas y multicapa se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al método A descrito en la norma UNE ENV 12 108:2002.

Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.

Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

Pruebas particulares de las instalaciones de A.C.S.

En las instalaciones de preparación de A.C.S. se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

- medición de caudal y temperatura en los puntos de agua;
- obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad;
- comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas;
- medición de temperaturas de la red;
- con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3°C a la de salida del acumulador.

3.3. Productos de construcción

3.3.1. Condiciones generales de los materiales

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo humano cumplirán los siguientes requisitos:

- todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano;
- no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;
- serán resistentes a la corrosión interior;
- serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio;
- no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí;
- deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato;
- serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;
- su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

3.3.2. Condiciones particulares de los materiales

En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:

- tubos de acero galvanizado, según norma UNE 19 047:1996;
- tubos de cobre, según norma UNE EN 1 057:1996;
- tubos de acero inoxidable, según norma UNE 19 049-1:1997;
- tubos de fundición dúctil, según norma UNE EN 545:1995;

- tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según norma UNE-EN ISO 1452:2010;
- tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según norma UNE EN ISO 15877:2004;
- tubos de polietileno (PE), según norma UNE EN 12201:2003;
- tubos de polietileno reticulado (PE-X), según norma UNE EN ISO 15875:2004;
- tubos de polibutileno (PB), según norma UNE EN ISO 15876:2004;
- tubos de polipropileno (PP), según norma UNE EN ISO 15874:2004;
- tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según norma UNE EN ISO 21003;
- tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según norma UNE EN ISO 21003.

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

El A.C.S. se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá, por tanto, con todos los requisitos al respecto.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.

Aislantes térmicos

El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, y evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

Válvulas y llaves

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.

Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90° como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

3.3.3. Incompatibilidades

Incompatibilidad de los materiales y el agua

Se evitará siempre la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre controlando la agresividad del agua. Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para su valoración se empleará el índice de Langelier. Para los tubos de cobre se consideraran agresivas las aguas dulces y ácidas (pH inferior a 6,5) y con contenidos altos de CO_2. Para su valoración se empleará el índice de Lucey.

Para los tubos de acero galvanizado, las condiciones límite del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento, serán las de la siguiente tabla:

Características	Agua fría	Agua caliente
Resistividad (Ohm x cm)	1.500 - 4.500	2.200 - 4.500
Título alcalimétrico completo	1.60 mínimo	1.60 mínimo
Oxigeno disuelto, mg/l	4.00 mínimo	-
CO_2 libre, mg/l	30.00 máximo	15.00 máximo
CO_2 agresivo, mg/l	5.00 máximo	-
Calcio (Ca^{2+}), mg/l	32.00 mínimo	32.00 mínimo
Sulfatos ($SO4^{2-}$), mg/l	150.00 máximo	96.00 máximo
Cloruros (Cl^{-}), mg/l	100.00 máximo	71.00 máximo
Sulfatos + Cloruros meq/l	-	3.00 máximo

Para los tubos de cobre, las condiciones límite del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento, serán las de la siguiente tabla:

Características	Agua fría y agua caliente
pH	7.00 mínimo
CO_2 libre, mg/l	no concentraciones altas
Indice de Langelier (IS)	debe ser positivo
Dureza total (TH), °F	5 mínimo (no aguas dulces)

Para las tuberías de acero inoxidable, la calidad se seleccionará en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el acero AISI-304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el acero AISI-316.

Incompatibilidad entre materiales

- *Medidas de protección frente a la incompatibilidad entre materiales*

  Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.

  En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua, para evitar la aparición de fenómenos de corrosión por la formación de pares galvánicos y arrastre de iones Cu^{+} hacía las conducciones de acero galvanizado, que aceleren el proceso de perforación.

  Igualmente, no se instalarán aparatos de producción de A.C.S. de cobre colocados antes de canalizaciones de acero.

  Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado.

  Se autoriza, sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.

  Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

  En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

3.4. Mantenimiento y conservación

3.4.1. Interrupción del servicio

En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

3.4.2. Nueva puesta en servicio

En instalaciones de descalcificación habrá que iniciar una regeneración por arranque manual.

Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:

- para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones;
- una vez llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

3.4.3. Mantenimiento de las instalaciones

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas y unidades terminales que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.

Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, los montantes hasta cada derivación particular se considerará que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio.

En Majadahonda, a 3 de Enero de 2022

Fdo.:

Nº Colegiado:

4. MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

4. MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 REMATES Y AYUDAS

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.1	m²	A) Descripción: Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos. B) Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones. C) Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	100,00	4,94	494,00
		TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 REMATES Y AYUDAS:			494,00

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 INSTALACIONES

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.1	Ud	A) Descripción: Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., vertical, LineaAqua E-SD 30 ES C4 Slim "SAUNIER DUVAL", resistencia sumergida con tratamiento vitrificado, capacidad 30 l, potencia 1,5 kW, eficiencia energética clase C, perfil de consumo S, de 620x340x375 mm, formado por cuba de acero vitrificado, panel de control para la regulación de la temperatura, ánodo de sacrificio de magnesio, termómetro, válvula de seguridad, válvula antirretorno y manguitos flexibles de conexión. Incluso soporte y anclajes de fijación, llaves de corte de esfera,. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Replanteo del aparato. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato y accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. Puesta en marcha. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	5,00	222,52	1.112,60

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 INSTALACIONES

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.2	Ud	A) Descripción: Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 0,8 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales. B) Incluye: Replanteo del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Reposición del firme. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. E) Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.	1,00	250,17	250,17

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 INSTALACIONES

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.3	Ud	A) Descripción: Alimentación de agua potable, de 0,96 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, serie M, de 1" DN 25 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva, accesorios y piezas especiales. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. B) Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	33,34	33,34
2.4	Ud	A) Descripción: Preinstalación de contador general de agua 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y material auxiliar. B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. E) Criterio de valoración económica: El precio no incluye el contador de agua.	1,00	120,89	120,89
2.5	m	A) Descripción: Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	49,00	3,57	174,93

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 INSTALACIONES

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.6	m	A) Descripción: Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	57,60	4,47	257,47
2.7	m	A) Descripción: Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	8,40	6,73	56,53
2.8	Ud	A) Descripción: Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4". B) Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	13,00	14,02	182,26
2.9	Ud	A) Descripción: Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1". B) Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	19,96	19,96
		TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 INSTALACIONES:			2.208,15

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
3.1	m	A) Descripción: Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. B) Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	22,86	6,59	150,65
3.2	m	A) Descripción: Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. B) Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	0,05	22,43	1,12
3.3	m	A) Descripción: Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. B) Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	12,81	24,44	313,08
		TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES:			464,85

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Nº	CAPÍTULO	IMPORTE (€)
1	REMATES Y AYUDAS	494,00
2	INSTALACIONES	2.208,15
3	AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	464,85
Presupuesto de ejecución material		3.167,00

Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de TRES MIL CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS

En Majadahonda, a 3 de Enero de 2022

Fdo.:

Nº Colegiado:

5. PLANOS Y ESQUEMAS

5. PLANOS Y ESQUEMAS

En Majadahonda, a 3 de Enero de 2022

Fdo.:

Nº Colegiado:

6.4 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

RED DE AGUAS RESIDUALES

Acometida 1

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D_{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Qb (m^3/h)	K	Qs (m^3/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)
5-6	0.92	3.99	7.00	110	11.84	1.00	11.84	32.11	1.41	104	110
6-7	1.33	6.39	2.00	50	3.38	1.00	3.38	49.67	1.25	44	50
7-8	0.93	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
6-9	0.57	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
12-13	5.07	2.55	10.00	110	16.92	0.71	11.96	36.33	1.20	104	110
13-14	1.29	3.58	5.00	75	8.46	1.00	8.46	49.85	1.26	69	75
14-15	1.88	2.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
14-16	1.26	2.97	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
13-17	0.74	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
19-20	5.01	2.09	16.00	110	27.07	0.58	15.63	44.41	1.20	104	110
20-21	1.29	3.58	5.00	75	8.46	1.00	8.46	49.85	1.26	69	75
21-22	1.88	2.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
21-23	1.29	2.91	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
20-24	0.74	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
20-25	3.65	2.00	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
4-27	1.70	2.57	7.00	110	11.84	1.00	11.84	36.06	1.20	104	110
27-28	0.53	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
27-29	1.38	6.39	2.00	50	3.38	1.00	3.38	49.67	1.25	44	50
29-30	1.04	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
3-32	1.31	5.42	7.00	110	11.84	1.00	11.84	29.65	1.57	104	110
32-33	0.79	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
32-34	1.42	6.39	2.00	50	3.38	1.00	3.38	49.67	1.25	44	50
34-35	1.41	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40

Abreviaturas utilizadas			
L	*Longitud medida sobre planos*	Qs	*Caudal con simultaneidad (Qb x k)*
i	*Pendiente*	Y/D	*Nivel de llenado*
UDs	*Unidades de desagüe*	v	*Velocidad*
D_{min}	*Diámetro nominal mínimo*	D_{int}	*Diámetro interior comercial*
Qb	*Caudal bruto*	D_{com}	*Diámetro comercial*
K	*Coeficiente de simultaneidad*		

Acometida 1

Bajantes con ventilación primaria						
Ref.	L (m)	UDs	D_{min} (mm)	Q_t (m^3/h)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)
6-10	5.50	7.00	75	11.84	73	75
13-18	5.50	10.00	75	11.96	73	75

Abreviaturas utilizadas			
Ref.	*Referencia en planos*	Q_t	*Caudal total*
L	*Longitud medida sobre planos*	D_{int}	*Diámetro interior comercial*
UDs	*Unidades de desagüe*	D_{com}	*Diámetro comercial*
D_{min}	*Diámetro nominal mínimo*		

Bajantes con ventilación primaria						
Ref.	L (m)	UDs	D_{min} (mm)	Q_t (m³/h)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)
20-26	5.50	16.00	75	15.63	73	75
27-31	5.50	7.00	75	11.84	73	75
32-36	5.50	7.00	75	11.84	73	75

Abreviaturas utilizadas			
Ref.	*Referencia en planos*	Q_t	*Caudal total*
L	*Longitud medida sobre planos*	D_{int}	*Diámetro interior comercial*
UDs	*Unidades de desagüe*	D_{com}	*Diámetro comercial*
D_{min}	*Diámetro nominal mínimo*		

Acometida 1

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D_{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Qb (m³/h)	K	Qs (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)
1-2	2.65	2.00	47.00	125	79.52	0.29	22.96	45.58	1.30	119	125
2-3	5.08	2.00	47.00	125	79.52	0.29	22.96	45.47	1.30	119	125
3-4	2.04	2.48	40.00	110	67.68	0.32	21.40	49.92	1.39	105	110
4-5	0.93	2.11	33.00	110	55.84	0.35	19.74	49.92	1.28	105	110
5-11	1.95	2.00	26.00	110	43.99	0.41	17.96	47.98	1.22	105	110
11-12	13.17	2.00	26.00	110	43.99	0.41	17.96	47.98	1.22	105	110
12-19	0.86	2.09	16.00	110	27.07	0.58	15.63	43.78	1.20	105	110

Abreviaturas utilizadas			
L	*Longitud medida sobre planos*	Qs	*Caudal con simultaneidad (Qb x k)*
i	*Pendiente*	Y/D	*Nivel de llenado*
UDs	*Unidades de desagüe*	v	*Velocidad*
D_{min}	*Diámetro nominal mínimo*	D_{int}	*Diámetro interior comercial*
Qb	*Caudal bruto*	D_{com}	*Diámetro comercial*
K	*Coeficiente de simultaneidad*		

Acometida 1

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D_{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
3	5.08	2.00	125	80x80x100 cm
4	2.04	2.48	110	80x80x95 cm
5	0.93	2.11	110	80x80x95 cm
11	1.95	2.00	110	80x80x90 cm
12	13.17	2.00	110	50x50x65 cm
19	0.86	2.09	110	50x50x60 cm

Abreviaturas utilizadas			
Ref.	*Referencia en planos*	ic	*Pendiente del colector*
Ltr	*Longitud entre arquetas*	D_{sal}	*Diámetro del colector de salida*

HS 5: Proyecto de instalación de evacuación de aguas

Descripción	HS 5: Proyecto de instalación de evacuación de aguas Número de plantas: 2 Número de locales/oficinas: 0
Situación	
Promotor	Nombre o Razón Social: CIF/NIF: Dirección: Población: CP: Provincia: Teléfono: Fax:
Autor del proyecto técnico	Nombre: Titulación: Dirección: Localidad: Código postal: Provincia: Teléfono: Fax: Nº colegiado: E-mail:
Visado del colegio de:	
Fecha de presentación:	En Majadahonda, a 3 de Enero de 2022

ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA 4
1.1. Objeto del proyecto 4
1.2. Titular 4
1.3. Emplazamiento 4
1.4. Legislación aplicable 4
1.5. Descripción de la instalación 5
1.5.1. Descripción general 5
1.6. Características de la instalación 5
1.6.1. Tuberías para aguas residuales 5
1.6.1.1. Red de pequeña evacuación 5
1.6.1.2. Bajantes 5
1.6.1.3. Colectores 5
1.6.1.4. Acometida 5

2. CÁLCULOS 8
2.1. Bases de cálculo 8
2.1.1. Red de aguas residuales 8
2.1.2. Redes de ventilación 10
2.1.3. Dimensionamiento hidráulico 10
2.2. Dimensionado 11
2.2.1. Red de aguas residuales 11

3. PLIEGO DE CONDICIONES 16
3.1. Ejecución 16
3.1.1. Puntos de captación 16
3.1.2. Redes de pequeña evacuación 17
3.1.3. Bajantes y ventilación 17
3.1.4. Albañales y colectores 18
3.2. Puesta en servicio 20
3.2.1. Pruebas de las instalaciones 20
3.3. Productos de construcción 21
3.3.1. Características generales de los materiales 21
3.3.2. Materiales utilizados en las canalizaciones 21
3.3.3. Materiales utilizados en los puntos de captación 22
3.3.4. Condiciones de los materiales utilizados para los accesorios 22
3.4. Mantenimiento y conservación 22

4. MEDICIÓN Y PRESUPUESTO 25

5. PLANOS 39

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. Objeto del proyecto

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de evacuación de aguas, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento de la Exigencia Básica HS 5 Evacuación de aguas del CTE.

1.2. Titular

Nombre o Razón Social:

CIF/NIF:

Dirección:

Población:

CP: Provincia:

Teléfono: Fax:

1.3. Emplazamiento

PLANO GENERAL DE SITUACIÓN DEL EDIFICIO



1.4. Legislación aplicable

En la realización del proyecto se ha tenido en cuenta el Documento Básico HS Salubridad, así como la norma de cálculo UNE EN 12056 y las normas de especificaciones técnicas de ejecución UNE EN 752 y UNE EN 476.

1.5. Descripción de la instalación

1.5.1. Descripción general

Tipo de proyecto: Edificio destinado a centro comercial

1.6. Características de la instalación

1.6.1. Tuberías para aguas residuales

1.6.1.1. Red de pequeña evacuación

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

1.6.1.2. Bajantes

Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, de PVC, unión pegada con adhesivo.

1.6.1.3. Colectores

Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

1.6.1.4. Acometida

Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², según UNE-EN 1401-1, pegado mediante adhesivo.

En Majadahonda, a 3 de Enero de 2022

Fdo.:

Nº Colegiado:

2. CÁLCULOS

2. CÁLCULOS

2.1. Bases de cálculo

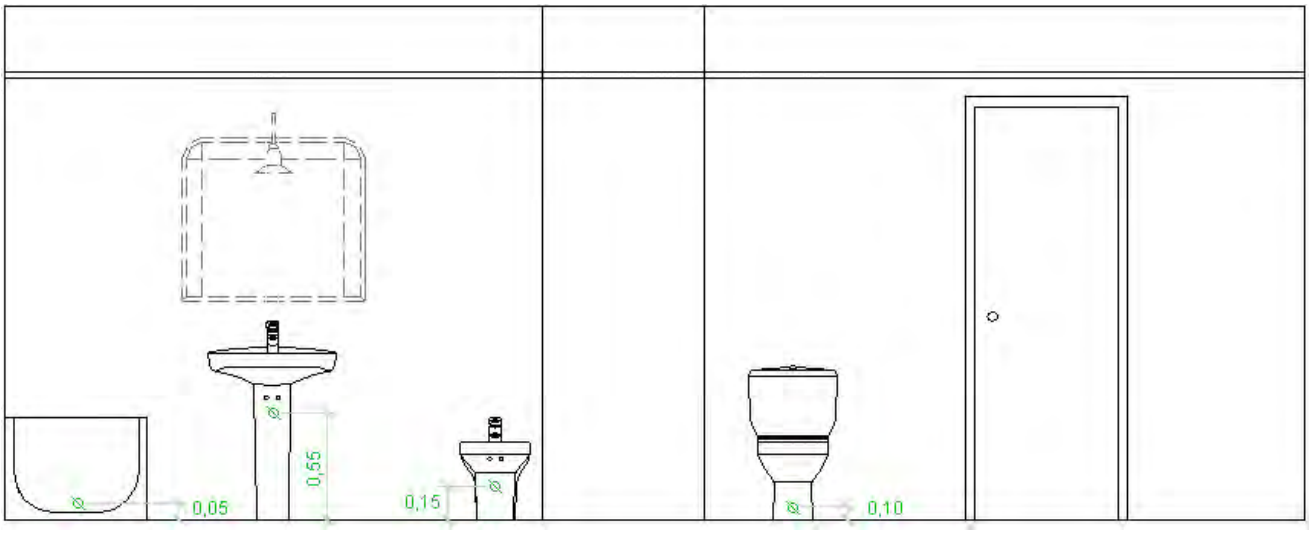
2.1.1. Red de aguas residuales

Red de pequeña evacuación

La adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente tabla, en función del uso (privado o público).

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe		Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro con cisterna	4	5	100	100
Inodoro con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario con pedestal	-	4	-	50
Urinario suspendido	-	2	-	40
Urinario en batería	-	3.5	-	-
Fregadero doméstico	3	6	40	50
Fregadero industrial	-	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero	1	3	40	50
Lavavajillas doméstico	3	6	40	50
Lavadora doméstica	3	6	40	50
Cuarto de baño (Inodoro con cisterna)	7	-	100	-
Cuarto de baño (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con cisterna)	6	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-

Los diámetros indicados en la tabla son válidos para ramales individuales cuya longitud no sea superior a 1,5 m.





Ramales colectores

Para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector, se ha utilizado la tabla siguiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
100	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

Bajantes

El dimensionado de las bajantes se ha realizado de acuerdo con la siguiente tabla, en la que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de unidades de desagüe y el diámetro que le corresponde a la bajante, siendo el diámetro de la misma constante en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar desde cada ramal en la bajante:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, en cada ramal, para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1100	280	200
160	1208	2240	1120	400
200	2200	3600	1680	600
250	3800	5600	2500	1000
315	6000	9240	4320	1650

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.4 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Las desviaciones con respecto a la vertical se han dimensionado con igual sección a la bajante donde acometen, debido a que forman ángulos con la vertical inferiores a 45°.

Colectores

El diámetro se ha calculado a partir de la siguiente tabla, en función del número máximo de unidades de desagüe y de la pendiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1056	1300
200	1600	1920	2300
250	2900	3520	4200
315	5710	6920	8290
350	8300	10000	12000

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.5 (CTE DB HS 5), garantizan que, bajo condiciones de flujo uniforme, la superficie ocupada por el agua no supera la mitad de la sección transversal de la tubería.

2.1.2. Redes de ventilación

Ventilación primaria

La ventilación primaria tiene el mismo diámetro que el de la bajante de la que es prolongación, independientemente de la existencia de una columna de ventilación secundaria. Se mantiene así la protección del cierre hidráulico.

2.1.3. Dimensionamiento hidráulico

El caudal se ha calculado mediante la siguiente formulación:

- Residuales (UNE-EN 12056-2)

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

siendo:

Qtot: caudal total (l/s)

Qww: caudal de aguas residuales (l/s)

Qc: caudal continuo (l/s)

Qp: caudal de aguas residuales bombeado (l/s)

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

siendo:

K: coeficiente por frecuencia de uso

Sum(UD): suma de las unidades de descarga

Las tuberías horizontales se han calculado con la siguiente formulación:

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Manning:

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

siendo:

- Q: caudal (m^3/s)
- n: coeficiente de manning
- A: área de la tubería ocupada por el fluido (m^2)
- R_h: radio hidráulico (m)
- i: pendiente (m/m)

Las tuberías verticales se calculan con la siguiente formulación:
Residuales
Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Dawson y Hunter:

$$Q = 3.15 \times 10^{-4} \times r^{5/3} \times D^{8/3}$$

siendo:

- Q: caudal (l/s)
- r: nivel de llenado
- D: diámetro (mm)

2.2. Dimensionado

2.2.1. Red de aguas residuales

Acometida 1

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D_{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Qb (m^3/h)	K	Qs (m^3/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)
5-6	0.92	3.99	7.00	110	11.84	1.00	11.84	32.11	1.41	104	110
6-7	1.33	6.39	2.00	50	3.38	1.00	3.38	49.67	1.25	44	50
7-8	0.93	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
6-9	0.57	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
12-13	5.07	2.55	10.00	110	16.92	0.71	11.96	36.33	1.20	104	110
13-14	1.29	3.58	5.00	75	8.46	1.00	8.46	49.85	1.26	69	75
14-15	1.88	2.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
14-16	1.26	2.97	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
13-17	0.74	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
19-20	5.01	2.09	16.00	110	27.07	0.58	15.63	44.41	1.20	104	110
20-21	1.29	3.58	5.00	75	8.46	1.00	8.46	49.85	1.26	69	75
21-22	1.88	2.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50

Abreviaturas utilizadas			
L	*Longitud medida sobre planos*	Qs	*Caudal con simultaneidad (Qb x k)*
i	*Pendiente*	Y/D	*Nivel de llenado*
UDs	*Unidades de desagüe*	v	*Velocidad*
D_{min}	*Diámetro nominal mínimo*	D_{int}	*Diámetro interior comercial*
Qb	*Caudal bruto*	D_{com}	*Diámetro comercial*
K	*Coeficiente de simultaneidad*		

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D_{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Qb (m^3/h)	K	Qs (m^3/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)
21-23	1.29	2.91	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
20-24	0.74	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
20-25	3.65	2.00	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
4-27	1.70	2.57	7.00	110	11.84	1.00	11.84	36.06	1.20	104	110
27-28	0.53	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
27-29	1.38	6.39	2.00	50	3.38	1.00	3.38	49.67	1.25	44	50
29-30	1.04	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
3-32	1.31	5.42	7.00	110	11.84	1.00	11.84	29.65	1.57	104	110
32-33	0.79	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
32-34	1.42	6.39	2.00	50	3.38	1.00	3.38	49.67	1.25	44	50
34-35	1.41	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40

Abreviaturas utilizadas			
L	*Longitud medida sobre planos*	Qs	*Caudal con simultaneidad (Qb x k)*
i	*Pendiente*	Y/D	*Nivel de llenado*
UDs	*Unidades de desagüe*	v	*Velocidad*
D_{min}	*Diámetro nominal mínimo*	D_{int}	*Diámetro interior comercial*
Qb	*Caudal bruto*	D_{com}	*Diámetro comercial*
K	*Coeficiente de simultaneidad*		

Acometida 1

Bajantes con ventilación primaria						
Ref.	L (m)	UDs	D_{min} (mm)	Q_t (m^3/h)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)
6-10	5.50	7.00	75	11.84	73	75
13-18	5.50	10.00	75	11.96	73	75
20-26	5.50	16.00	75	15.63	73	75
27-31	5.50	7.00	75	11.84	73	75
32-36	5.50	7.00	75	11.84	73	75

Abreviaturas utilizadas			
Ref.	*Referencia en planos*	Q_t	*Caudal total*
L	*Longitud medida sobre planos*	D_{int}	*Diámetro interior comercial*
UDs	*Unidades de desagüe*	D_{com}	*Diámetro comercial*
D_{min}	*Diámetro nominal mínimo*		

Acometida 1

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D_{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Qb (m^3/h)	K	Qs (m^3/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)
1-2	2.65	2.00	47.00	125	79.52	0.29	22.96	45.58	1.30	119	125
2-3	5.08	2.00	47.00	125	79.52	0.29	22.96	45.47	1.30	119	125
3-4	2.04	2.48	40.00	110	67.68	0.32	21.40	49.92	1.39	105	110
4-5	0.93	2.11	33.00	110	55.84	0.35	19.74	49.92	1.28	105	110
5-11	1.95	2.00	26.00	110	43.99	0.41	17.96	47.98	1.22	105	110
11-12	13.17	2.00	26.00	110	43.99	0.41	17.96	47.98	1.22	105	110
12-19	0.86	2.09	16.00	110	27.07	0.58	15.63	43.78	1.20	105	110

Abreviaturas utilizadas			
L	*Longitud medida sobre planos*	Qs	*Caudal con simultaneidad (Qb x k)*
i	*Pendiente*	Y/D	*Nivel de llenado*
UDs	*Unidades de desagüe*	v	*Velocidad*
D_{min}	*Diámetro nominal mínimo*	D_{int}	*Diámetro interior comercial*
Qb	*Caudal bruto*	D_{com}	*Diámetro comercial*
K	*Coeficiente de simultaneidad*		

Acometida 1

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D_{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
3	5.08	2.00	125	80x80x100 cm
4	2.04	2.48	110	80x80x95 cm
5	0.93	2.11	110	80x80x95 cm
11	1.95	2.00	110	80x80x90 cm
12	13.17	2.00	110	50x50x65 cm
19	0.86	2.09	110	50x50x60 cm

Abreviaturas utilizadas			
Ref.	*Referencia en planos*	ic	*Pendiente del colector*
Ltr	*Longitud entre arquetas*	D_{sal}	*Diámetro del colector de salida*

En Majadahonda, a 3 de Enero de 2022

Fdo.:

Nº Colegiado:

3. PLIEGO DE CONDICIONES

3. PLIEGO DE CONDICIONES

3.1. Ejecución

La instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutará de acuerdo al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra.

3.1.1. Puntos de captación

Válvulas de desagüe

- Su ensamblaje e interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica. Todas irán dotadas de su correspondiente tapón y cadeneta, salvo que sean automáticas o con dispositivo incorporado a la grifería, y de juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario.
- Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable. La unión entre rejilla y válvula se realizará mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula.
- En el montaje de válvulas no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

Sifones individuales y botes sifónicos

- Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en el que se hallen instalados. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Los botes sifónicos empotrados en forjado sólo se podrán utilizar en condiciones ineludibles y justificadas de diseño.
- Los sifones individuales llevarán en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario, para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente.
- La distancia máxima, en proyección vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón, será igual o inferior a 60 cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.
- Los sifones individuales se dispondrán en orden de menor a mayor altura de los respectivos cierres hidráulicos, a partir de la embocadura a la bajante o al manguetón del inodoro, en cada caso, donde desembocarán los restantes aparatos aprovechando el máximo desnivel posible en el desagüe de cada uno de ellos. Así, el más próximo a la bajante será la bañera, después el bidé y finalmente el lavabo.
- No se permite la instalación de sifones antisucción, ni de cualquier otro tipo que, por su diseño, pueda permitir el vaciado del sello hidráulico por sifonamiento.
- No se conectarán desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios.
- Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua.
- La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 20 mm y el tubo de salida como mínimo a 50 mm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.
- El diámetro de los botes sifónicos será, como mínimo, de 110 mm.
- Los botes sifónicos llevarán incorporada una válvula de retención contra inundaciones, con boya flotador, y serán desmontables para acceder al interior. Asimismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.
- No se permite la conexión al sifón de otros aparatos, además del desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador.

Calderetas o cazoletas y sumideros

- La superficie de la boca de la caldereta será como mínimo un 50% mayor que la sección de la bajante a la que sirve. Tendrá una profundidad mínima de 15 cm y un solape mínimo de 5 cm bajo el solado. Irán provistas de rejillas, planas en el caso de cubiertas transitables y esféricas en las no transitables.

- Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación.
- Los sumideros de recogida de aguas pluviales, tanto en cubiertas como en terrazas y garajes, son de tipo sifónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm². El sellado estanco entre el impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo 'brida' de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. Así mismo, el impermeabilizante se protegerá con una brida de material plástico.
- El sumidero, en su montaje, permitirá absorber diferencias de espesores de suelo de hasta 90 mm.
- El sumidero sifónico se dispone a una distancia de la bajante no superior a 5 m, garantizándose que en ningún punto de la cubierta se supera un espesor de 15 cm de hormigón de formación de pendientes. Su diámetro es superior a 1.5 veces el diámetro de la bajante a la que acomete.

3.1.2. Redes de pequeña evacuación

- Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones.
- Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.
- Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 700 mm para tubos de diámetro no superior a 50 mm y cada 500 mm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, éstos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada.
- Las tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.
- Los pasos a través de forjados, o de cualquier otro elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.
- Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

3.1.3. Bajantes y ventilación

Bajantes

- Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas será de 15 veces el diámetro, tomando la tabla siguiente como referencia, para tubos de 3 m:

Diámetro de la bajante	Distancia (m)
40	0.4
50	0.8
63	1.0
75	1.1
110	1.5
125	1.5
160	1.5

- Las uniones de los tubos y piezas especiales de las bajantes de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia, dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.
- En las bajantes de polipropileno, la unión entre tubería y accesorios se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media carrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.
- Para las bajantes de fundición, las juntas se realizarán a enchufe y cordón, rellenando el espacio libre entre copa y cordón con una empaquetadura que se retacará hasta que deje una profundidad libre de 25 mm. Así mismo, se podrán realizar juntas por bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales.

- Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado, poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado, no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.
- A las bajantes que discurriendo vistas, sea cual sea su material de constitución, se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotará de la adecuada protección que lo evite en lo posible.
- En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante, con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60°, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados "in situ".

Redes de ventilación

- Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería.
- En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizará, en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación.
- Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes, según el material de que se trate. Igualmente, dicha columna de ventilación quedará fijada a muro de espesor no menor de 9 cm, mediante abrazaderas, no menos de dos por tubo y con distancias máximas de 150 cm.

3.1.4. Albañales y colectores

Red horizontal colgada

- El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia no menor que 1 m a ambos lados.
- Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.
- En los cambios de dirección se situarán codos a 45°, con registro roscado.
- La separación entre abrazaderas es función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:
  - en tubos de PVC, y para todos los diámetros, 0,3 cm
  - en tubos de fundición, y para todos los diámetros, 0,3 cm
- Aunque se debe comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,5 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red.
- Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo) del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte.
- En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m.
- La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones.
- Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contratubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

Red horizontal enterrada

- La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.
- Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga, se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de éste, para impedir que funcione como ménsula.

- Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:
  - para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa
  - para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivo.
- Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo, tales como disponer mallas de geotextil.

Zanjas

- Las zanjas se ejecutarán en función de las características del terreno y de los materiales de las canalizaciones a enterrar. Se considerarán tuberías más deformables que el terreno las de materiales plásticos, y menos deformables que el terreno las de fundición, hormigón y gres.
- Sin perjuicio del estudio particular del terreno que pueda ser necesario, se tomarán, de forma general, las siguientes medidas.

Zanjas para tuberías de materiales plásticos

- Las zanjas serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,6 m.
- Su profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno.
- Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena o grava), o tierra exenta de piedras, de un grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/10 cm. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.
- La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior.

Zanjas para tuberías de fundición, hormigón y gres

- Además de las prescripciones dadas para las tuberías de materiales plásticos se cumplirán las siguientes:
- El lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión.
- Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, de diámetro inferior a 0,1 mm, no supere el 12%. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

Protección de las tuberías de fundición enterradas

- En general, se seguirán las instrucciones dadas para las demás tuberías en cuanto a su enterramiento, con las prescripciones correspondientes a las protecciones a tomar relativas a las características de los terrenos particularmente agresivos.
- Se definirán como terrenos particularmente agresivos los que presenten algunas de las características siguientes:
  - baja resistividad: valor inferior a 1.000 Ω x cm
  - reacción ácida: pH < 6
  - contenido en cloruros superior a 300 mg por kg de tierra
  - contenido en sulfatos superior a 500 mg por kg de tierra
  - indicios de sulfuros
  - débil valor del potencial redox: valor inferior a +100 mV

- En este caso, se podrá evitar su acción mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno.
- En éste último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificador y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de anchura.
- La protección de la tubería se realizará durante su montaje, mediante un primer tubo de PE que servirá de funda al tubo de fundición e irá colocado a lo largo de éste dejando al descubierto sus extremos y un segundo tubo de 70 cm de longitud, aproximadamente, que hará de funda de la unión.

Elementos de conexión de las redes enterradas

- Arquetas
  - Si son fabricadas "in situ", podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, apoyada sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor, y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases.
  - Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre angulares. Cuando estas arquetas sumidero tengan dimensiones considerables, como en el caso de rampas de garajes, la rejilla plana será desmontable. El desagüe se realizará por uno de sus laterales, con un diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos.
  - En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90°, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.
  - Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.
- Pozos
  - Si son fabricados "in situ", se construirán con fábrica de ladrillo macizo, de 1 pie de espesor, que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido. Los prefabricados tendrán unas prestaciones similares.

3.2. Puesta en servicio

3.2.1. Pruebas de las instalaciones

Pruebas de estanqueidad parcial

- Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos.
- No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25 mm.
- Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.
- En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos.
- Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.
- Se controlarán al 100% las uniones, entronques y/o derivaciones.

Pruebas de estanqueidad total

- Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes, según las prescripciones siguientes.

Prueba con agua

- La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales. Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.
- La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, ni superar el máximo de 1 bar.
- Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical.
- Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas.
- Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.
- La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna unión acuse pérdida de agua.

Prueba con aire

- La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo.
- Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante tres minutos.

Prueba con humo

- La prueba con humo se efectuará sobre la red de aguas residuales y su correspondiente red de ventilación.
- Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor.
- La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los cierres hidráulicos.
- Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa.
- El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de ± 250 Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los cierres hidráulicos.
- La prueba se considerará satisfactoria si no se detecta presencia de humo ni olores en el interior del edificio.

3.3. Productos de construcción

3.3.1. Características generales de los materiales

De forma general, las características de los materiales definidos para estas instalaciones serán las siguientes:

- Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber movimientos.
- Lisura interior.
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

3.3.2. Materiales utilizados en las canalizaciones

Conforme a lo ya establecido, se consideran adecuadas para las instalaciones de evacuación de residuos las canalizaciones que tengan las características específicas establecidas en las siguientes normas:

- Tuberías de fundición según las normas UNE EN 545:2002, UNE EN 598:1996, UNE EN 877:2000.
- Tuberías de PVC según las normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN ISO 1452-1:2010, UNE EN 1566-1:1999.
- Tuberías de polipropileno 'PP' según la norma UNE EN 1852-1:1998.

- Tuberías de hormigón según la norma UNE 127010:1995 EX.

3.3.3. Materiales utilizados en los puntos de captación

Sifones

- Serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con un espesor mínimo de 3 mm.

Calderetas

- Podrán ser de cualquier material que reúna las condiciones de estanqueidad, resistencia y perfecto acoplamiento a los materiales de cubierta, terraza o patio.

3.3.4. Condiciones de los materiales utilizados para los accesorios

Cumplirán las siguientes condiciones:

- Cualquier elemento, metálico o no, que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá, en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se disponga.
- Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.
- Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado.
- Cuando se trate de bajantes de material plástico, se intercalará un manguito de plástico entre la abrazadera y la bajante.
- Igualmente cumplirán estas prescripciones todos los herrajes que se utilicen en la ejecución, tales como peldaños de pozos, tuercas y bridas de presión en las tapas de registro, etc.

3.4. Mantenimiento y conservación

- Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.
- Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.
- Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.
- Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro y bombas de elevación.
- Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.
- Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos, cuando éste exista.
- Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales, para evitar malos olores. Igualmente se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

En Majadahonda, a 3 de Enero de 2022

Fdo.:

Nº Colegiado:

4. MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

4. MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.1	Ud	A) Descripción: Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros. B) Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. E) Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.	1,00	181,72	181,72

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.2	Ud	A) Descripción: Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x65 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros. B) Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. E) Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.	1,00	185,63	185,63

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.3	Ud	A) Descripción: Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x90 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros. B) Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. E) Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.	1,00	286,24	286,24

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.4	Ud	A) Descripción: Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x95 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros. B) Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. E) Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.	2,00	292,97	585,94

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.5	Ud	A) Descripción: Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x100 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros. B) Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. E) Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.	1,00	299,37	299,37

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.6	m	A) Descripción: Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 125 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente. B) Incluye: Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal. D) Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal. E) Criterio de valoración económica: El precio incluye la demolición y el levantado del firme existente, pero no incluye la excavación, el relleno principal ni la conexión a la red general de saneamiento.	2,65	52,00	137,80
1.7	Ud	A) Descripción: Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo. B) Incluye: Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. Rotura del pozo con compresor. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. E) Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el pozo de registro.	1,00	208,17	208,17

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.8	m	A) Descripción: Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa. B) Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.	18,95	10,07	190,83
1.9	m	A) Descripción: Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa. B) Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.	5,08	12,72	64,62
		TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO:			2.140,32

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 INSTALACIONES

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.1	m	A) Descripción: Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 75 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. B) Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería para ventilación y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	27,50	5,14	141,35
2.2	Ud	A) Descripción: Sombrerete de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. B) Incluye: Replanteo. Montaje y conexionado. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	5,00	19,89	99,45
2.3	m	A) Descripción: Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. B) Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	5,94	5,48	32,55

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 INSTALACIONES

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.4	m	A) Descripción: Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. B) Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	11,54	6,50	75,01
2.5	m	A) Descripción: Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. B) Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	2,59	8,15	21,11
2.6	m	A) Descripción: Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. B) Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	17,39	12,51	217,55

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 INSTALACIONES

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.7	Ud	A) Descripción: Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado. Incluso prolongador, líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. B) Incluye: Presentación en seco de los tubos. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	5,00	30,11	150,55
		TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 INSTALACIONES:			737,57

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
3.1	Ud	A) Descripción: Pozo de registro de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/XC4+XA2 ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; pozo cilíndrico y cono asimétrico en coronación de 0,50 m de altura, construidos ambos con fábrica de ladrillo cerámico macizo de 25x12x5 cm, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de 1 cm de espesor, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña y losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2; con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Incluso hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 para formación de canal en el fondo del pozo y del brocal asimétrico en la coronación del pozo y mortero para sellado de juntas. B) Incluye: Replanteo. Colocación de la malla electrosoldada. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de muro de fábrica. Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos. Formación del canal en el fondo del pozo. Conexionado de los colectores al pozo. Sellado de juntas. Colocación de los pates. Vertido y compactación del hormigón para formación de la losa alrededor de la boca del cono. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. E) Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.	1,00	856,22	856,22
		TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA:			856,22

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Nº	CAPÍTULO	IMPORTE (€)
1	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	2.140,32
2	INSTALACIONES	737,57
3	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	856,22
Presupuesto de ejecución material		3.734,11

Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de TRES MIL SETECIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS

En Majadahonda, a 3 de Enero de 2022

Fdo.:

Nº Colegiado:

5. PLANOS

5. PLANOS

En Majadahonda, a 3 de Enero de 2022

Fdo.:

Nº Colegiado:

6.5 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ÍNDICE

1. DISTRIBUCIÓN DE FASES..... 2

2. CÁLCULOS..... 2

1. DISTRIBUCIÓN DE FASES

La distribución de las fases se ha realizado de forma que la carga está lo más equilibrada posible.

CPM-1					
Planta	Esquema	P_{calc} [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
0	CPM-1	-	14778.6	14778.6	14778.6
0	Cuadro de local comercial 1	44335.8	14778.6	14778.6	14778.6

Cuadro de local comercial 1					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	5200.0	-
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	-	-	5400.0
C6(2) (iluminación)	C6(2) (iluminación)	-	-	-	5400.0
C6(3) (iluminación)	C6(3) (iluminación)	-	4000.0	-	-
C6(4) (iluminación)	C6(4) (iluminación)	-	3110.4	-	-
C6(5) (iluminación)	C6(5) (iluminación)	-	-	777.6	-
C13 (Producción de A.C.S.)	C13 (Producción de A.C.S.)	-	7500.0	-	-
C14 (alumbrado de emergencia)	C14 (alumbrado de emergencia)	-	-	154.8	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2900.0	-
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	-	-	2900.0
C15 (Equipo de aire acondicionado (split))	C15 (Equipo de aire acondicionado (split))	-	-	5780.0	-
C7(2) (tomas)	C7(2) (tomas)	-	2900.0	-	-
C7(3) (tomas)	C7(3) (tomas)	-	-	-	1500.0
Subcuadro Cuadro de local comercial 1.1	Subcuadro Cuadro de local comercial 1.1	-	1950.0	1950.0	1950.0
C13 (Maquinaria_2)	C13 (Maquinaria_2)	-	416.7	416.7	416.7
C13(2) (Maquinaria_3)	C13(2) (Maquinaria_3)	-	916.7	916.7	916.7
C13(3) (Maquinaria_1)	C13(3) (Maquinaria_1)	-	416.7	416.7	416.7
C14 (Puerta_Garaje_Salida)	C14 (Puerta_Garaje_Salida)	-	-	-	687.5
C14(2) (Puerta_Garaje_Entrada)	C14(2) (Puerta_Garaje_Entrada)	-	-	687.5	-

2. CÁLCULOS

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

Derivaciones individuales

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
0	Cuadro de local comercial 1	44.34	3.30	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G16	64.14	100.00	0.11	0.11

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
Cuadro de local comercial 1	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G16	Tubo enterrado D=90 mm	100.00	1.00	-	100.00

Sobrecarga y cortocircuito												
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones Fusible (A)	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccp} (s)	t_{ficcp} (s)	L_{max} (m)
Cuadro de local comercial 1	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G16	64.14	80	128.00	100.00	100	12.000	4.992	0.21	0.04	175.67

Instalación interior

Locales comerciales

En la entrada de cada local comercial se instala un cuadro general de mando y protección, que contiene los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.

Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

Para cumplir con ITC-BT-47 en el caso particular de motores trifásicos, la protección contra sobrecargas y cortocircuitos se lleva a cabo mediante guardamotores, protección que cubre además el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

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

Datos de cálculo de Cuadro de local comercial 1							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
Cuadro de local comercial 1							
Sub-grupo 1							
C6(3) (iluminación)	4.00	87.35	H07V-K Eca 3G4	17.39	26.00	2.70	2.81
C7(2) (tomas)	3.45	118.58	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	3.10	3.22
C13 (Producción de A.C.S.)	7.50	85.45	H07V-K Eca 3G10	32.61	46.00	0.30	0.41
C6(4) (iluminación)	3.11	136.32	H07V-K Eca 3G2.5	13.52	20.00	4.01	4.13
Sub-grupo 2							
C1 (iluminación)	5.20	297.83	H07V-K Eca 3G4	22.61	26.00	3.65	3.76
C2 (tomas)	3.45	124.84	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	3.05	3.16
C14 (alumbrado de emergencia)	0.15	876.10	H07V-K Eca 3G1.5	0.67	14.50	0.25	0.36
C15 (Equipo de aire acondicionado (split))	5.78	69.50	H07V-K Eca 3G6	31.81	34.00	0.51	0.63
C6(5) (iluminación)	0.78	43.46	H07V-K Eca 3G1.5	3.38	14.50	1.38	1.49
Sub-grupo 3							
C6 (iluminación)	5.40	111.44	H07V-K Eca 3G4	23.48	26.00	2.75	2.86
C7 (tomas)	3.45	162.79	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	3.26	3.37
C6(2) (iluminación)	5.40	156.86	H07V-K Eca 3G4	23.48	26.00	3.88	4.00
C7(3) (tomas)	3.45	55.75	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	3.18	3.30
Subcuadro Cuadro de local comercial 1.1	5.85	14.58	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G1.5	8.44	16.50	0.72	0.83
Sub-grupo 1							
C13 (Maquinaria_2)	1.25	4.40	H07V-K Eca 5G2.5	1.80	18.00	0.03	0.86
Sub-grupo 2							
C13(2) (Maquinaria_3)	2.75	1.94	H07V-K Eca 5G2.5	3.97	18.00	0.03	0.86
Sub-grupo 3							
C13(3) (Maquinaria_1)	1.25	10.73	H07V-K Eca 5G2.5	1.80	18.00	0.06	0.90
Sub-grupo 4							
C14(2) (Puerta_Garaje_Entrada)	0.69	20.55	H07V-K Eca 3G2.5	2.99	20.00	0.41	1.24
Sub-grupo 5							
C14 (Puerta_Garaje_Salida)	0.69	10.06	H07V-K Eca 3G2.5	2.99	20.00	0.20	1.03

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C6(3) (iluminación)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C7(2) (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C13 (Producción de A.C.S.)	H07V-K Eca 3G10	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	46.00	1.00	-	46.00
C6(4) (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C14 (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C15 (Equipo de aire acondicionado (split))	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C6(5) (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C6 (iluminación)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C7 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C6(2) (iluminación)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C7(3) (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
Subcuadro Cuadro de local comercial 1.1	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G1.5	Tubo superficial D=32 mm	16.50	1.00	-	16.50
C13 (Maquinaria_2)	H07V-K Eca 5G2.5	Tubo superficial D=32 mm	18.00	1.00	-	18.00
C13(2) (Maquinaria_3)	H07V-K Eca 5G2.5	Tubo superficial D=32 mm	18.00	1.00	-	18.00
C13(3) (Maquinaria_1)	H07V-K Eca 5G2.5	Tubo superficial D=32 mm	18.00	1.00	-	18.00
C14(2) (Puerta_Garaje_Entrada)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00
C14 (Puerta_Garaje_Salida)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro de local comercial 1'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
Cuadro de local comercial 1			IGA: 80							
Sub-grupo 1			Dif: 80, 30, 2 polos							
C6(3) (iluminación)	H07V-K Eca 3G4	17.39	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	15	10.026	0.552	< 0.01	0.70
C7(2) (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	15	10.026	0.429	< 0.01	0.45
C13 (Producción de A.C.S.)	H07V-K Eca 3G10	32.61	Aut: 40 {C',B',D'}	58.00	46.00	15	10.026	1.468	< 0.01	0.61
C6(4) (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	13.52	Aut: 16 {C',B'}	23.20	20.00	15	10.026	0.303	< 0.01	0.90
Sub-grupo 2			Dif: 80, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G4	22.61	Aut: 25 {C',B',D'}	36.25	26.00	15	10.026	0.548	< 0.01	0.70
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	15	10.026	0.436	< 0.01	0.44
C14 (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	0.67	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	15	10.026	0.234	< 0.01	0.54
C15 (Equipo de aire acondicionado (split))	H07V-K Eca 3G6	31.81	Aut: 32 {C',B',D'}	46.40	34.00	15	10.026	1.064	< 0.01	0.42
C6(5) (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	3.38	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	15	10.026	0.214	< 0.01	0.65
Sub-grupo 3			Dif: 80, 30, 2 polos							
C6 (iluminación)	H07V-K Eca 3G4	23.48	Aut: 25 {C',B',D'}	36.25	26.00	15	10.026	0.733	< 0.01	0.39
C7 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	15	10.026	0.410	< 0.01	0.49
C6(2) (iluminación)	H07V-K Eca 3G4	23.48	Aut: 25 {C',B',D'}	36.25	26.00	15	10.026	0.539	< 0.01	0.73
C7(3) (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	15	10.026	0.418	< 0.01	0.47

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro de local comercial 1'											
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
Subcuadro Cuadro de local comercial 1.1	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G1.5	8.44	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	16.50	15	10.026	0.477	< 0.01	0.20
Sub-grupo 1			Dif: 40, 300, 4 polos							
C13 (Maquinaria_2)	H07V-K Eca 5G2.5	1.80	Guard: 3	3.63	18.00	15	0.958	0.413	0.05	0.49
Sub-grupo 2			Dif: 40, 300, 4 polos							
C13(2) (Maquinaria_3)	H07V-K Eca 5G2.5	3.97	Guard: 4	5.80	18.00	15	0.958	0.446	0.05	0.41
Sub-grupo 3			Dif: 40, 300, 4 polos							
C13(3) (Maquinaria_1)	H07V-K Eca 5G2.5	1.80	Guard: 3	3.63	18.00	15	0.958	0.346	0.05	0.69
Sub-grupo 4			Dif: 25, 30, 2 polos							
C14(2) (Puerta_Garaje_Entrada)	H07V-K Eca 3G2.5	2.99	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	20.00	6	0.958	0.276	0.05	1.08
Sub-grupo 5			Dif: 25, 30, 2 polos							
C14 (Puerta_Garaje_Salida)	H07V-K Eca 3G2.5	2.99	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	20.00	6	0.958	0.352	0.05	0.67

Leyenda

c.d.t	caída de tensión (%)
$c.d.t_{ac}$	caída de tensión acumulada (%)
I_c	intensidad de cálculo del circuito (A)
I_z	intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)
Fc_{agrup}	factor de corrección por agrupamiento
R_{inc}	porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%)
I'_z	intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)
I_2	intensidad de funcionamiento de la protección (A)
I_{cu}	poder de corte de la protección (kA)
I_{ccc}	intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)
I_{ccp}	intensidad de cortoircuito al final de la línea (kA)
L_{max}	longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)
P_{calc}	potencia de cálculo (kW)
t_{iccc}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)
t_{iccp}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)
t_{ficcp}	tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)

ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA 4
1.1. Objetivos del proyecto 4
1.2. Promotor de la instalación y/o titular 4
1.3. Emplazamiento de la instalación 4
1.4. Descripción de la instalación 4
1.5. Legislación aplicable 5
1.6. Potencia total prevista para la instalación 5
1.7. Descripción de la instalación 6
1.7.1. Caja general de protección 6
1.7.2. Derivaciones individuales 6
1.7.3. Instalaciones interiores o receptoras 6
1.7.4. Agua caliente sanitaria y climatización 8

2. MEMORIA JUSTIFICATIVA 10
2.1. Bases de cálculo 10
2.1.1. Sección de las líneas 10
2.1.1.1. Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento 10
2.1.1.2. Sección por caída de tensión 11
2.1.1.3. Sección por intensidad de cortocircuito 12
2.1.2. Cálculo de las protecciones 13
2.1.2.1. Fusibles 13
2.1.2.2. Interruptores automáticos 14
2.1.2.3. Guardamotores 16
2.1.2.4. Limitadores de sobretensión 16
2.1.2.5. Protección contra sobretensiones permanentes 16
2.1.3. Cálculo de la puesta a tierra 16
2.1.3.1. Diseño del sistema de puesta a tierra 16
2.1.3.2. Interruptores diferenciales 16
2.2. Resultados de cálculo 17
2.2.1. Distribución de fases 17
2.2.2. Cálculos 17
2.2.3. Símbolos utilizados 21

3. PLIEGO DE CONDICIONES 23
3.1. Calidad de los materiales 23
3.1.1. Generalidades 23
3.1.2. Conductores y sistemas de canalización 23
3.1.2.1. Línea general de alimentación 24
3.1.2.2. Derivaciones individuales 24
3.1.2.3. Instalación interior 24
3.2. Normas de ejecución de las instalaciones 24
3.2.1. Cajas Generales de Protección 24
3.2.2. Sistemas de canalización 25
3.2.3. Centralización de contadores 28
3.2.4. Cajas de empalme y derivación 30
3.2.5. Aparatos de mando y maniobra 31
3.2.6. Aparatos de protección 31
3.2.7. Instalaciones interiores que contengan una bañera o ducha 34
3.2.8. Instalación de puesta a tierra 35
3.2.9. Instalaciones en garajes 36
3.2.10. Alumbrado 36

3.2.11. Motores..... 37
3.3. Pruebas reglamentarias..... 37
3.3.1. Comprobación de la puesta a tierra..... 37
3.3.2. Resistencia de aislamiento..... 37
3.4. Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad..... 38
3.5. Certificados y documentación..... 38
3.6. Libro de órdenes..... 38

4. MEDICIÓN Y PRESUPUESTO..... 40

5. PLANOS..... 48

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. Objetivos del proyecto

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.

1.2. Promotor de la instalación y/o titular

Nombre o razón social:

CIF/NIF:

Dirección:

Población:

CP: Provincia:

Teléfono: Fax:

1.3. Emplazamiento de la instalación

El edificio 'ITV_Majadahonda' se encuentra situado en .



1.4. Descripción de la instalación

El edificio 'ITV_Majadahonda' se compone de:

- Locales comerciales y oficinas

La obra cuenta con un local comercial situado en la planta 'Planta baja'.

- Servicios generales
- Garajes

– Zonas exteriores

1.5. Legislación aplicable

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

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparamenta de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparamenta de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

1.6. Potencia total prevista para la instalación

La potencia total prevista a considerar en el cálculo de los conductores de las instalaciones de enlace será:

Para locales comerciales y oficinas:

Para el cálculo de la potencia en locales y oficinas, al no disponer de las potencias reales instaladas, se asume un valor de 100 W/m², con un mínimo por local u oficina de 3450 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

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:

Potencia total prevista por instalación: CPM-1	
Concepto	P Total (kW)
Cuadro de local comercial 1	44.336

Para el cálculo de la potencia de los cuadros y subcuadros de distribución se tiene en cuenta la acumulación de potencia de los diferentes circuitos alimentados aguas abajo, aplicando una simultaneidad a cada circuito en función de la naturaleza de las cargas y multiplicando finalmente por un factor de acumulación que varía en función del número de circuitos.

Para los circuitos que alimentan varias tomas de uso general, dado que en condiciones normales no se utilizan todas las tomas del circuito, la simultaneidad aplicada para el cálculo de la potencia acumulada aguas arriba se realiza aplicando la fórmula:

$$P_{acum} = \left(0.1 + \frac{0.9}{N}\right) \cdot N \cdot P_{toma}$$

Finalmente, y teniendo en consideración que los circuitos de alumbrado y motores se acumulan directamente (coeficiente de simultaneidad 1), el factor de acumulación para el resto de circuitos varía en función de su número, aplicando la tabla:

Número de circuitos	Factor de simultaneidad
2 - 3	0.9
4 - 5	0.8
6 - 9	0.7
>= 10	0.6

1.7. Descripción de la instalación

1.7.1. Caja general de protección

Las cajas generales de protección (CGP) alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación y marcan el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios.

Se instalará una caja general de protección para cada esquema, con su correspondiente línea general de alimentación.

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

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

Cuando el suministro sea para un único usuario o para dos usuarios alimentados desde el mismo lugar, conforme a la instrucción ITC-BT-12, al no existir línea general de alimentación, se simplifica la instalación colocando una caja de protección y medida (CPM).

1.7.2. Derivaciones individuales

Las derivaciones individuales enlazan cada contador con su correspondiente cuadro general de mando y protección.

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 tierra del edificio.

A continuación se detallan los resultados obtenidos para cada derivación:

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
0	Cuadro de local comercial 1	3.30	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G16	Tubo enterrado D=90 mm

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 protectoras 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 100%, siendo el diámetro exterior mínimo de 32 mm.

Se ha previsto la colocación de tubos de reserva desde la concentración de contadores hasta las viviendas o locales, para las posibles ampliaciones.

1.7.3. Instalaciones interiores o receptoras

Locales comerciales y oficinas

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

Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos: Se lleva a cabo con interruptores automáticos magnetotérmicos o guardamotores de diferentes intensidades nominales, en función de la sección y naturaleza de los circuitos a proteger. Asimismo, se instalará un interruptor general para proteger la derivación individual.

Guardamotor, destinado a la protección contra sobrecargas, cortocircuitos y riesgo de la falta de tensión en una de las fases en los motores trifásicos.

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

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Cuadro de local comercial 1	-		
Sub-grupo 1	-		
C6(3) (iluminación)	87.35	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C7(2) (tomas)	118.58	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C13 (Producción de A.C.S.)	85.45	H07V-K Eca 3G10	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C6(4) (iluminación)	136.32	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
Sub-grupo 2	-		
C1 (iluminación)	297.83	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C2 (tomas)	124.84	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C14 (alumbrado de emergencia)	876.10	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C15 (Equipo de aire acondicionado (split))	69.50	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C6(5) (iluminación)	43.46	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
Sub-grupo 3	-		
C6 (iluminación)	111.44	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
C7 (tomas)	162.79	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C6(2) (iluminación)	156.86	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C7(3) (tomas)	55.75	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
Subcuadro Cuadro de local comercial 1.1	14.58	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G1.5	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 1	-		
C13 (Maquinaria_2)	4.40	H07V-K Eca 5G2.5	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 2	-		
C13(2) (Maquinaria_3)	1.94	H07V-K Eca 5G2.5	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 3	-		
C13(3) (Maquinaria_1)	10.73	H07V-K Eca 5G2.5	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 4	-		
C14(2) (Puerta_Garaje_Entrada)	20.55	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 5	-		
C14 (Puerta_Garaje_Salida)	10.06	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm

1.7.4. Agua caliente sanitaria y climatización

La instalación incluye equipos para producción de A.C.S. y climatización, siendo su descripción, ubicación y potencia eléctrica la descrita en la siguiente tabla:

Equipos para producción de A.C.S. y climatización		
Descripción	Planta	P_{calc} [W]
Cuadro de local comercial 1		
Termo eléctrico	0	1500.0(monof.)
Termo eléctrico	0	1500.0(monof.)
Termo eléctrico	0	1500.0(monof.)
Termo eléctrico	0	1500.0(monof.)
Termo eléctrico	0	1500.0(monof.)
Unidad exterior de aire acondicionado split 1x1	0	1360.0(monof.)
Unidad exterior de aire acondicionado split 1x1	0	1360.0(monof.)
Unidad exterior de aire acondicionado split 1x1	0	1360.0(monof.)
Unidad exterior de aire acondicionado split 1x1	0	1360.0(monof.)

2. MEMORIA JUSTIFICATIVA

2. MEMORIA JUSTIFICATIVA

2.1. Bases de cálculo

2.1.1. Sección de las líneas

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

a) Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.
La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.

b) Criterio de la caída de tensión.
La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.

c) Criterio para la intensidad de cortocircuito.
La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 160°C para cables con aislamiento termoplásticos y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.

2.1.1.1. Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento

En el cálculo de las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE-HD 60364-5-52, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

$$I_c < I_z$$

Intensidad de cálculo en servicio monofásico:

$$I_C = \frac{P_C}{U_f \cdot \cos\theta}$$

Intensidad de cálculo en servicio trifásico:

$$I_C = \frac{P_C}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos\theta}$$

siendo:

I_c: Intensidad de cálculo del circuito, en A

I_z: Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

P_c: Potencia de cálculo, en W

U_f: Tensión simple, en V

U_l: Tensión compuesta, en V

cos θ: Factor de potencia

2.1.1.2. Sección por caída de tensión

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

a) En el caso de contadores concentrados en un único lugar:

- Línea general de alimentación: 0,5%
- Derivaciones individuales: 1,0%

b) En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:

- Línea general de alimentación: 1,0%
- Derivaciones individuales: 0,5%

Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión nominal.

Para el resto de circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:

- Circuitos de alumbrado: 3,0%
- Resto de circuitos: 5,0%

Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_C \cdot \left(R \cos \varphi + X sen \varphi \right)$$

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_C \cdot \left(R \cos \varphi + X sen \varphi \right)$$

siendo:

L: Longitud del cable, en m

X: Reactancia del cable, en Ω/km. Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de 120 mm². A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de 0,08 Ω/km.

R: Resistencia del cable, en Ω/m. Viene dada por:

$$R = \rho \cdot \frac{1}{S}$$

siendo:

ρ: Resistividad del material en Ω·mm²/m

S: Sección en mm²

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:

$$T = T_0 + (T_{max} - T_0) \cdot \left(\frac{I_c}{I_z} \right)^2$$

siendo:

T: Temperatura real estimada en el conductor, en ºC

T_0: Temperatura ambiente para el conductor (40°C para cables al aire y 25°C para cables enterrados)

T_{max}: Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90°C para conductores con aislamientos termoestables y 70°C para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).

Con ello la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

$$\rho_T = \rho_{20} \cdot \left[1 + \alpha \cdot (T - 20) \right]$$

para el cobre

$$\alpha = 0{,}00393°C^{-1} \quad \rho_{20°C} = \frac{1}{56} \Omega \cdot mm^2/m$$

para el aluminio

$$\alpha = 0{,}00403°C^{-1} \quad \rho_{20°C} = \frac{1}{35} \Omega \cdot mm^2/m$$

2.1.1.3. Sección por intensidad de cortocircuito

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'Iccc' como en pie 'Iccp', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

siendo:

U_l: Tensión compuesta, en V

U_f: Tensión simple, en V

Z_t: Impedancia total en el punto de cortocircuito, en mΩ

I_{cc}: Intensidad de cortocircuito, en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

siendo:

- R_t: Resistencia total en el punto de cortocircuito.
- X_t: Reactancia total en el punto de cortocircuito.

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida.

En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la formulación siguiente:

$$R_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{R_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

$$X_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{X_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

siendo:

- R_{cc},T: Resistencia de cortocircuito del transformador, en mΩ
- X_{cc},T: Reactancia de cortocircuito del transformador, en mΩ
- ER_{cc},T: Tensión resistiva de cortocircuito del transformador
- EX_{cc},T: Tensión reactiva de cortocircuito del transformador
- S_n: Potencia aparente del transformador, en kVA

En el caso de introducir la intensidad de cortocircuito en cabecera, se estima la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito indicada.

2.1.2. Cálculo de las protecciones

2.1.2.1. Fusibles

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

siendo:

- I_c: Intensidad que circula por el circuito, en A
- I_n: Intensidad nominal del dispositivo de protección, en A
- I_z: Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A
- I_2: Intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.

Frente a cortocircuito se verifica que los fusibles cumplen que:

a) El poder de corte del fusible "Icu" es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.

b) Cualquier intensidad de cortocircuito que puede presentarse se debe interrumpir en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor alcanzase su temperatura límite (160°C para cables con aislamientos termoplásticos y 250°C para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que:

$$I_{cc,5s} > I_f$$

$$I_{cc} > I_f$$

siendo:

I_{cc}: Intensidad de cortocircuito en la línea que protege el fusible, en A

I_f: Intensidad de fusión del fusible en 5 segundos, en A

I_{cc},5s: Intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en A. Se calcula mediante la expresión:

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

siendo:

S: Sección del conductor, en mm²

t: tiempo de duración del cortocircuito, en s

k: constante que depende del material y aislamiento del conductor

	PVC	XLPE
Cu	115	143
Al	76	94

La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula como sigue:

$$L_{\max} = \frac{U_f}{I_f \cdot \sqrt{\left(R_f + R_n\right)^2 + \left(X_f + X_n\right)^2}}$$

siendo:

R_f: Resistencia del conductor de fase, en Ω/km

R_n: Resistencia del conductor de neutro, en Ω/km

X_f: Reactancia del conductor de fase, en Ω/km

X_n: Reactancia del conductor de neutro, en Ω/km

2.1.2.2. Interruptores automáticos

Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuito.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

siendo:

I_c: Intensidad que circula por el circuito, en A

I_2: Intensidad de funcionamiento de la protección. En este caso, se toma igual a 1,45 veces la intensidad nominal del interruptor automático.

Frente a cortocircuito se verifica que los interruptores automáticos cumplen que:

a) El poder de corte del interruptor automático 'Icu' es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en cabecera del circuito.

b) La intensidad de cortocircuito mínima en pie del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético 'Imag' del interruptor automático según su tipo de curva.

	Imag
Curva B	5 x In
Curva C	10 x In
Curva D	20 x In

c) El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor por alcanzarse en el mismo la temperatura máxima admisible según su tipo de aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante ($I^2 \cdot t$) durante la duración del cortocircuito, expresados en $A^2 \cdot s$, que permite pasar el interruptor, y la que admite el conductor.

Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:

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

Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva i2t del interruptor, de manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.

$$I^2 \cdot t_{interruptor} \leq I^2 \cdot t_{cable}$$

$$I^2 \cdot t_{cable} = k^2 \cdot S^2$$

2.1.2.3. Guardamotores

Una alternativa al empleo de interruptores automáticos para la protección de motores monofásicos o trifásicos frente a sobrecargas y cortocircuitos es la utilización de guardamotores. Se diferencian de los magnetotérmicos en que se trata de una protección regulable capaz de soportar la intensidad de arranque de los motores, además de actuar en caso de falta de tensión en una de sus fases.

2.1.2.4. Limitadores de sobretensión

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

2.1.2.5. Protección contra sobretensiones permanentes

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.

2.1.3. Cálculo de la puesta a tierra

2.1.3.1. Diseño del sistema de puesta a tierra

Red de toma de tierra para estructura metálica compuesta por 92 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm y 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conectar.

2.1.3.2. Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

a) Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

$$S \leq \frac{U_{seg}}{R_T}$$

siendo:

U_{seg}: Tensión de seguridad, en V. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del reglamento REBT la tensión de seguridad es de 24 V para los locales húmedos y viviendas y 50 V para el resto.

R_T: Resistencia de puesta a tierra, en ohm. Este valor debe ser inferior a 15 ohm para edificios con pararrayos y a 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con GUIA-BT-26.

b) Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

2.2. Resultados de cálculo

2.2.1. Distribución de fases

La distribución de las fases se ha realizado de forma que la carga está lo más equilibrada posible.

CPM-1					
Planta	Esquema	P_{calc} [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
0	CPM-1	-	14778.6	14778.6	14778.6
0	Cuadro de local comercial 1	44335.8	14778.6	14778.6	14778.6

Cuadro de local comercial 1					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	5200.0	-
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	-	-	5400.0
C6(2) (iluminación)	C6(2) (iluminación)	-	-	-	5400.0
C6(3) (iluminación)	C6(3) (iluminación)	-	4000.0	-	-
C6(4) (iluminación)	C6(4) (iluminación)	-	3110.4	-	-
C6(5) (iluminación)	C6(5) (iluminación)	-	-	777.6	-
C13 (Producción de A.C.S.)	C13 (Producción de A.C.S.)	-	7500.0	-	-
C14 (alumbrado de emergencia)	C14 (alumbrado de emergencia)	-	-	154.8	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2900.0	-
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	-	-	2900.0
C15 (Equipo de aire acondicionado (split))	C15 (Equipo de aire acondicionado (split))	-	-	5780.0	-
C7(2) (tomas)	C7(2) (tomas)	-	2900.0	-	-
C7(3) (tomas)	C7(3) (tomas)	-	-	-	1500.0
Subcuadro Cuadro de local comercial 1.1	Subcuadro Cuadro de local comercial 1.1	-	1950.0	1950.0	1950.0
C13 (Maquinaria_2)	C13 (Maquinaria_2)	-	416.7	416.7	416.7
C13(2) (Maquinaria_3)	C13(2) (Maquinaria_3)	-	916.7	916.7	916.7
C13(3) (Maquinaria_1)	C13(3) (Maquinaria_1)	-	416.7	416.7	416.7
C14 (Puerta_Garaje_Salida)	C14 (Puerta_Garaje_Salida)	-	-	-	687.5
C14(2) (Puerta_Garaje_Entrada)	C14(2) (Puerta_Garaje_Entrada)	-	-	687.5	-

2.2.2. Cálculos

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

Derivaciones individuales

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
0	Cuadro de local comercial 1	44.34	3.30	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G16	64.14	100.00	0.11	0.11

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
Cuadro de local comercial 1	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G16	Tubo enterrado D=90 mm	100.00	1.00	-	100.00

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones Fusible (A)	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccp} (s)	t_{ficcp} (s)	L_{max} (m)
Cuadro de local comercial 1	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G16	64.14	80	128.00	100.00	100	12.000	4.992	0.21	0.04	175.67

Instalación interior

Locales comerciales

En la entrada de cada local comercial se instala un cuadro general de mando y protección, que contiene los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.

Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

Para cumplir con ITC-BT-47 en el caso particular de motores trifásicos, la protección contra sobrecargas y cortocircuitos se lleva a cabo mediante guardamotores, protección que cubre además el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

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

Datos de cálculo de Cuadro de local comercial 1							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
Cuadro de local comercial 1							
Sub-grupo 1							
C6(3) (iluminación)	4.00	87.35	H07V-K Eca 3G4	17.39	26.00	2.70	2.81
C7(2) (tomas)	3.45	118.58	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	3.10	3.22
C13 (Producción de A.C.S.)	7.50	85.45	H07V-K Eca 3G10	32.61	46.00	0.30	0.41
C6(4) (iluminación)	3.11	136.32	H07V-K Eca 3G2.5	13.52	20.00	4.01	4.13
Sub-grupo 2							
C1 (iluminación)	5.20	297.83	H07V-K Eca 3G4	22.61	26.00	3.65	3.76
C2 (tomas)	3.45	124.84	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	3.05	3.16
C14 (alumbrado de emergencia)	0.15	876.10	H07V-K Eca 3G1.5	0.67	14.50	0.25	0.36
C15 (Equipo de aire acondicionado (split))	5.78	69.50	H07V-K Eca 3G6	31.81	34.00	0.51	0.63
C6(5) (iluminación)	0.78	43.46	H07V-K Eca 3G1.5	3.38	14.50	1.38	1.49
Sub-grupo 3							
C6 (iluminación)	5.40	111.44	H07V-K Eca 3G4	23.48	26.00	2.75	2.86
C7 (tomas)	3.45	162.79	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	3.26	3.37
C6(2) (iluminación)	5.40	156.86	H07V-K Eca 3G4	23.48	26.00	3.88	4.00
C7(3) (tomas)	3.45	55.75	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	3.18	3.30
Subcuadro Cuadro de local comercial 1.1	5.85	14.58	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G1.5	8.44	16.50	0.72	0.83
Sub-grupo 1							
C13 (Maquinaria_2)	1.25	4.40	H07V-K Eca 5G2.5	1.80	18.00	0.03	0.86
Sub-grupo 2							
C13(2) (Maquinaria_3)	2.75	1.94	H07V-K Eca 5G2.5	3.97	18.00	0.03	0.86
Sub-grupo 3							
C13(3) (Maquinaria_1)	1.25	10.73	H07V-K Eca 5G2.5	1.80	18.00	0.06	0.90
Sub-grupo 4							
C14(2) (Puerta_Garaje_Entrada)	0.69	20.55	H07V-K Eca 3G2.5	2.99	20.00	0.41	1.24
Sub-grupo 5							
C14 (Puerta_Garaje_Salida)	0.69	10.06	H07V-K Eca 3G2.5	2.99	20.00	0.20	1.03

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C6(3) (iluminación)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C7(2) (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C13 (Producción de A.C.S.)	H07V-K Eca 3G10	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	46.00	1.00	-	46.00
C6(4) (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C14 (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C15 (Equipo de aire acondicionado (split))	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C6(5) (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C6 (iluminación)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C7 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C6(2) (iluminación)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C7(3) (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
Subcuadro Cuadro de local comercial 1.1	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G1.5	Tubo superficial D=32 mm	16.50	1.00	-	16.50
C13 (Maquinaria_2)	H07V-K Eca 5G2.5	Tubo superficial D=32 mm	18.00	1.00	-	18.00
C13(2) (Maquinaria_3)	H07V-K Eca 5G2.5	Tubo superficial D=32 mm	18.00	1.00	-	18.00
C13(3) (Maquinaria_1)	H07V-K Eca 5G2.5	Tubo superficial D=32 mm	18.00	1.00	-	18.00
C14(2) (Puerta_Garaje_Entrada)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00
C14 (Puerta_Garaje_Salida)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro de local comercial 1'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{ccc} (s)	t_{iccp} (s)
Cuadro de local comercial 1			IGA: 80							
Sub-grupo 1			Dif: 80, 30, 2 polos							
C6(3) (iluminación)	H07V-K Eca 3G4	17.39	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	15	10.026	0.552	< 0.01	0.70
C7(2) (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	15	10.026	0.429	< 0.01	0.45
C13 (Producción de A.C.S.)	H07V-K Eca 3G10	32.61	Aut: 40 {C',B',D'}	58.00	46.00	15	10.026	1.468	< 0.01	0.61
C6(4) (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	13.52	Aut: 16 {C',B'}	23.20	20.00	15	10.026	0.303	< 0.01	0.90
Sub-grupo 2			Dif: 80, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G4	22.61	Aut: 25 {C',B',D'}	36.25	26.00	15	10.026	0.548	< 0.01	0.70
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	15	10.026	0.436	< 0.01	0.44
C14 (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	0.67	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	15	10.026	0.234	< 0.01	0.54
C15 (Equipo de aire acondicionado (split))	H07V-K Eca 3G6	31.81	Aut: 32 {C',B',D'}	46.40	34.00	15	10.026	1.064	< 0.01	0.42
C6(5) (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	3.38	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	15	10.026	0.214	< 0.01	0.65
Sub-grupo 3			Dif: 80, 30, 2 polos							
C6 (iluminación)	H07V-K Eca 3G4	23.48	Aut: 25 {C',B',D'}	36.25	26.00	15	10.026	0.733	< 0.01	0.39
C7 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	15	10.026	0.410	< 0.01	0.49
C6(2) (iluminación)	H07V-K Eca 3G4	23.48	Aut: 25 {C',B',D'}	36.25	26.00	15	10.026	0.539	< 0.01	0.73
C7(3) (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	15	10.026	0.418	< 0.01	0.47
Subcuadro Cuadro de local comercial 1.1	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G1.5	8.44	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	16.50	15	10.026	0.477	< 0.01	0.20
Sub-grupo 1			Dif: 40, 300, 4 polos							
C13 (Maquinaria_2)	H07V-K Eca 5G2.5	1.80	Guard: 3	3.63	18.00	15	0.958	0.413	0.05	0.49
Sub-grupo 2			Dif: 40, 300, 4 polos							
C13(2) (Maquinaria_3)	H07V-K Eca 5G2.5	3.97	Guard: 4	5.80	18.00	15	0.958	0.446	0.05	0.41
Sub-grupo 3			Dif: 40, 300, 4 polos							
C13(3) (Maquinaria_1)	H07V-K Eca 5G2.5	1.80	Guard: 3	3.63	18.00	15	0.958	0.346	0.05	0.69
Sub-grupo 4			Dif: 25, 30, 2 polos							
C14(2) (Puerta_Garaje_Entrada)	H07V-K Eca 3G2.5	2.99	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	20.00	6	0.958	0.276	0.05	1.08
Sub-grupo 5			Dif: 25, 30, 2 polos							
C14 (Puerta_Garaje_Salida)	H07V-K Eca 3G2.5	2.99	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	20.00	6	0.958	0.352	0.05	0.67

Leyenda

c.d.t	caída de tensión (%)
$c.d.t_{ac}$	caída de tensión acumulada (%)
I_c	intensidad de cálculo del circuito (A)
I_z	intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)
Fc_{agrup}	factor de corrección por agrupamiento
R_{inc}	porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%)
I'_z	intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)
I_2	intensidad de funcionamiento de la protección (A)
I_{cu}	poder de corte de la protección (kA)
I_{ccc}	intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)
I_{ccp}	intensidad de cortoircuito al final de la línea (kA)
L_{max}	longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)
P_{calc}	potencia de cálculo (kW)
t_{iccc}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)
t_{iccp}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)

Leyenda	
t_{ficcp}	tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)

2.2.3. Símbolos utilizados

A continuación se muestran los símbolos utilizados en los planos del proyecto:

	Servicio monofásico		Servicio trifásico
	Conmutador		Posición de la toma de iluminación
	Interruptor doble		Interruptor
	Subcuadro	M2	Maquinaria_2
M3	Maquinaria_3	M1	Maquinaria_1
PGS	Puerta_Garaje_Salida	PGE	Puerta_Garaje_Entrada
Ter.	Toma de termo eléctrico		Lámpara fluorescente con dos tubos
	Luminaria de emergencia	3	Toma de uso general triple, estanca
2	Toma de uso general doble, estanca	2	Toma de uso general doble
4	Toma de uso general cuádruple	A.A.	Equipo de aire acondicionado (split)
	Ducha		Caja de protección y medida (CPM)
	Cuadro individual	3	Toma de uso general triple

3. PLIEGO DE CONDICIONES

3. PLIEGO DE CONDICIONES

3.1. Calidad de los materiales

3.1.1. 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 y llevarán el marcado CE de conformidad.

Los materiales y equipos empleados en la instalación deberán ser utilizados en la forma y con la finalidad para la que fueron fabricados. Los incluidos en el campo de aplicación de la reglamentación de trasposición de las Directivas de la Unión Europea deberán cumplir con lo establecido en las mismas.

En lo no cubierto por tal reglamentación, se aplicarán los criterios técnicos preceptuados por el presente reglamento (REBT 2002). En particular, se incluirán, junto con los equipos y materiales, las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso, debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

- Identificación del fabricante, representante legal o responsable de la comercialización.

- Marca y modelo.

- Tensión y potencia (o intensidad) asignadas.

- Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

3.1.2. Conductores y sistemas de canalización

Conductores eléctricos

Antes de la instalación de los conductores, el instalador deberá facilitar, para cada uno de los materiales a utilizar, un certificado del fabricante que indique el cumplimiento de las normas UNE en función de los requerimientos de cada una de las partes de la instalación.

En caso de omisión por parte del instalador de lo indicado en el párrafo anterior, quedará a criterio de la dirección facultativa el poder rechazar lo ejecutado con dichos materiales, en cuyo caso el instalador deberá reponer los materiales rechazados sin sobrecargo alguno, facilitando antes de su reposición dichos certificados.

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.

Conductores de neutro

La sección del conductor de neutro, según la Instrucción ITC-BT-19 en su apartado 2.2.2, en instalaciones interiores, y para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y los posibles desequilibrios, 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 mm^2 para cobre y de 16 mm^2 para aluminio.

Conductores de protección

Cuando la conexión de la toma de tierra se realice en el nicho de la caja general de protección (CGP), por la misma conducción por donde discurra la línea general de alimentación se dispondrá el correspondiente conductor de protección.

Según la Instrucción ITC-BT-26, en su apartado 6.1.2, los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que éstos y su sección será la indicada en la Instrucción ITC-BT-19 en su apartado 2.3.

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 atraviese 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.

Tubos protectores

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.

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.

3.1.2.1. Línea general de alimentación

3.1.2.2. Derivaciones individuales

Los conductores a utilizar estarán formados por:

- Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

Según la Instrucción ITC BT 16, con objeto de satisfacer las disposiciones tarifarias vigentes, se deberá disponer del cableado necesario para los circuitos de mando y control. El color de identificación de dicho cable será el rojo, y su sección mínima será de 1,5 mm².

3.1.2.3. Instalación interior

Los conductores eléctricos empleados en la ejecución de los circuitos interiores estarán formados por:

- Componentes para la red eléctrica de distribución interior de local comercial: mecanismos (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.

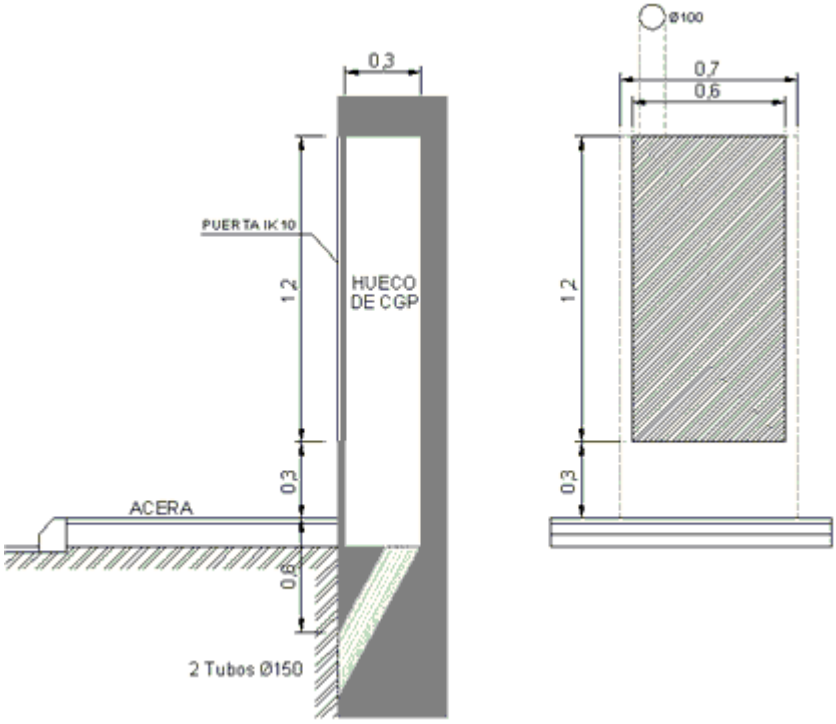
3.2. Normas de ejecución de las instalaciones

3.2.1. Cajas Generales de Protección

Caja general de protección

El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases y dispondrá de un borne de conexión a tierra para su refuerzo.

La parte inferior de la puerta se encontrará, al menos, a 30 cm del suelo, tal y como se indica en el siguiente esquema:



Su situación será aquella que quede más cerca de la red de distribución pública, quedando protegida adecuadamente de otras instalaciones de agua, gas, teléfono u otros servicios, según se indica en las instrucciones ITC-BT-06 y ITC-BT-07.

Las cajas generales de protección (CGP) se situarán en zonas de libre acceso permanente. Si la fachada no linda con la vía pública, la CGP se situará en el límite entre las propiedades pública y privada.

En este caso, se situarán en el linde de la parcela con la vía pública, según se refleja en el documento 'Planos'.

Las cajas generales de protección contarán con un borne de conexión para su puesta a tierra.

3.2.2. Sistemas de canalización

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 m. 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 de los mismos separados entre sí 5 cm aproximadamente, uniéndose posteriormente mediante manguitos deslizantes con 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.

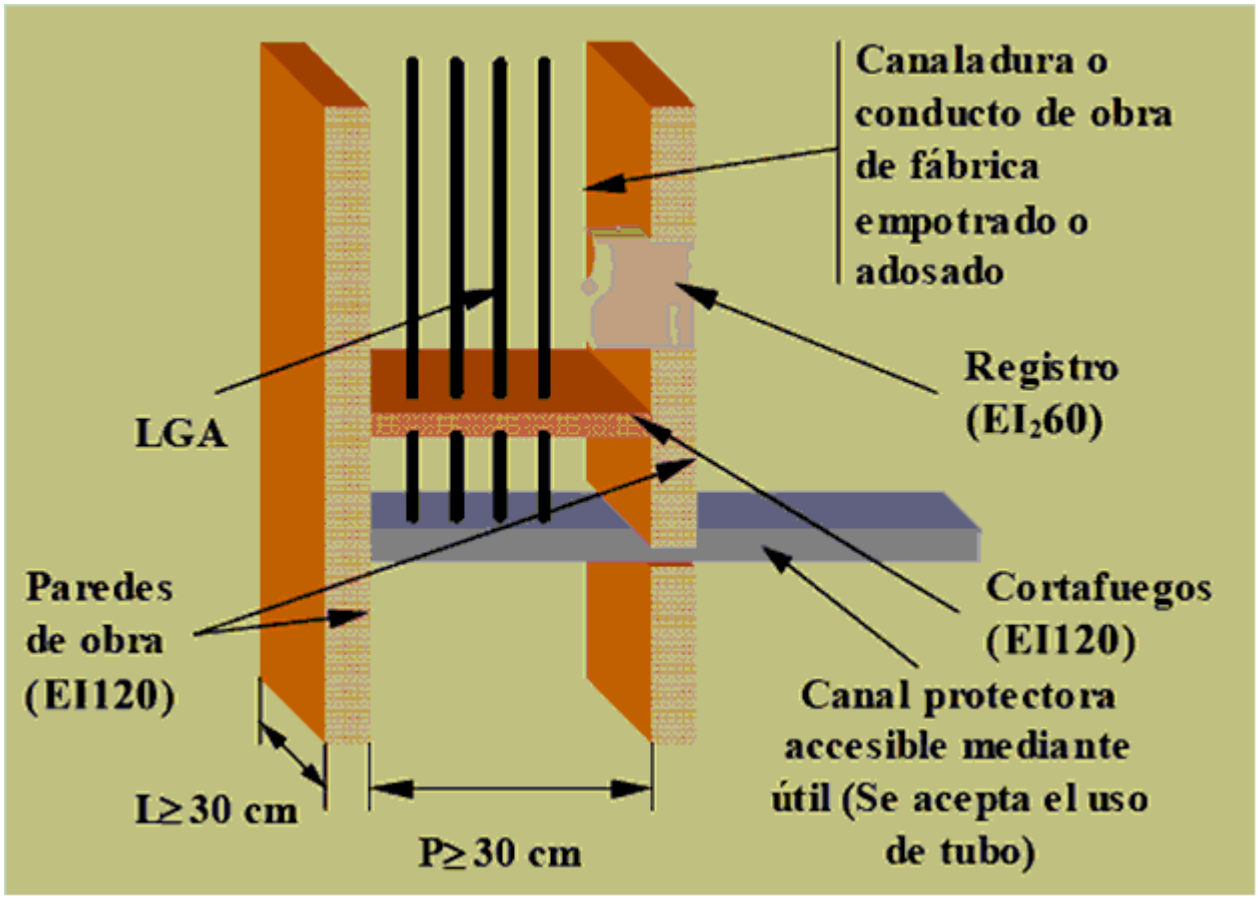
Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable. 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.

Línea general de alimentación

Cuando la línea general de alimentación discurra verticalmente, lo hará por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común, salvo que dichos recintos sean protegidos, conforme a lo establecido en el CTE DB SI.

La canaladura o conducto será registrable y precintable en cada planta, con cortafuegos al menos cada tres plantas. Sus paredes tendrán una resistencia al fuego de EI 120 según CTE DB SI. Las dimensiones mínimas del conducto serán de 30x30 cm. y se destinará única y exclusivamente a alojar la línea general de alimentación y el conductor de protección.

Las tapas de registro tendrán una resistencia al fuego EI2 60 conforme al CTE DB SI y no serán accesibles desde la escalera o zona de uso común cuando estos sean recintos protegidos.



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

Cuando el tramo vertical no comunique plantas diferentes, no será necesario realizar dicho tramo en canaladura, sino que será suficiente colocarlo directamente empotrado o en superficie, estando alojados los conductores bajo tubo o canal protectora.

Derivaciones individuales

Los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 32 mm. Cuando, por coincidencia del trazado, se produzca una agrupación de dos o más derivaciones individuales, éstas podrán ser tendidas simultáneamente en el interior de un canal protector mediante cable con cubierta.

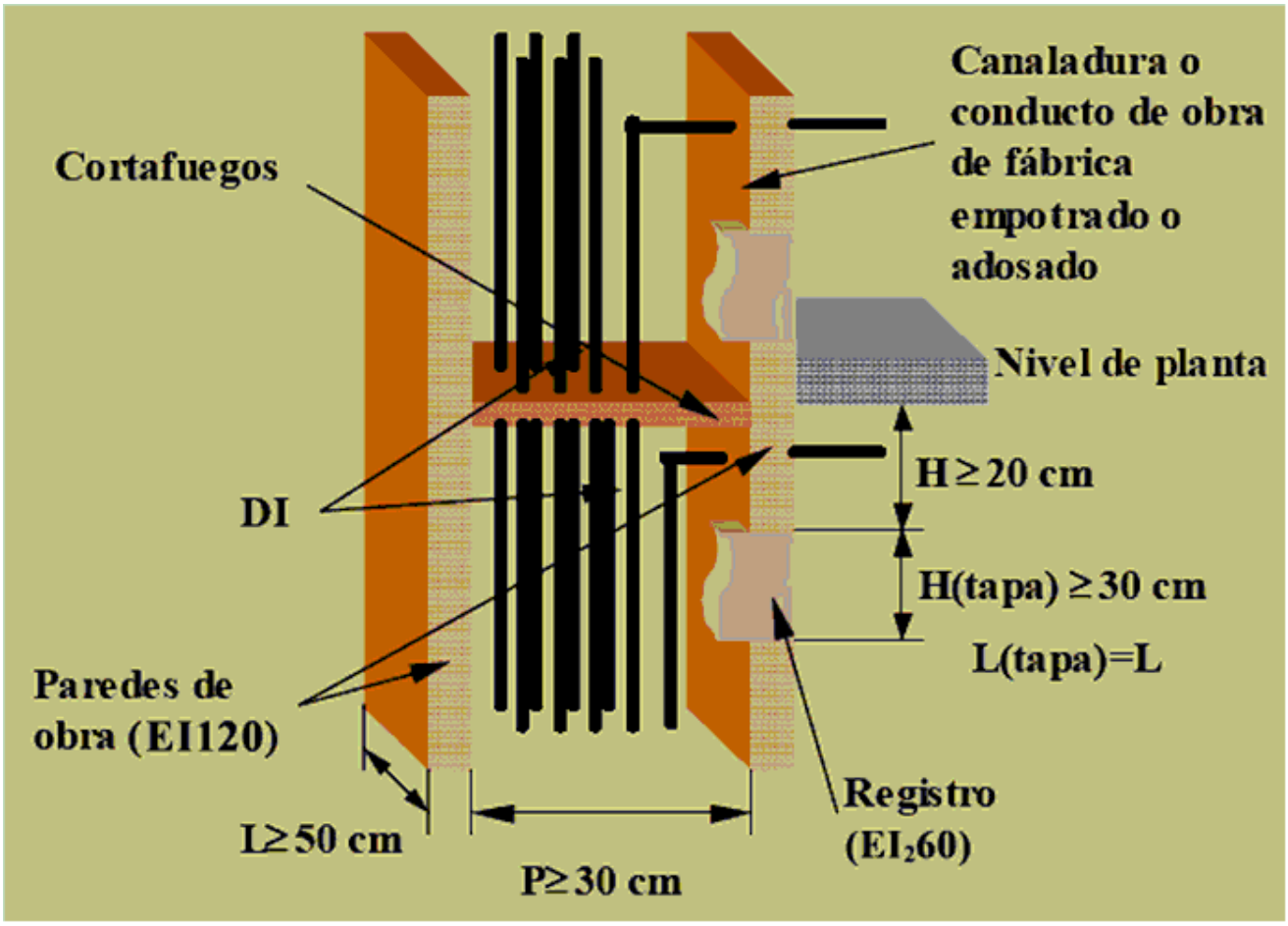
En cualquier caso, para atender posibles ampliaciones, se dispondrá de un tubo de reserva por cada diez derivaciones individuales o fracción, desde las concentraciones de contadores hasta las viviendas o locales.

Las derivaciones individuales deberán discurrir por lugares de uso común. Si esto no es posible, quedarán determinadas sus servidumbres correspondientes.

Cuando las derivaciones individuales discurran verticalmente, se alojarán en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica con paredes de resistencia al fuego EI 120, preparado exclusivamente para este fin. Este conducto podrá ir empotrado o adosado al hueco de escalera o zonas de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos, conforme a lo establecido en el CTE DB SI.

Se dispondrán, además, elementos cortafuegos cada 3 plantas y tapas de registro precintables de la dimensión de la canaladura y de resistencia al fuego EI2 60 conforme al CTE DB SI.

La altura mínima de las tapas de registro será de 0,30 m y su anchura igual a la de la canaladura. Su parte superior quedará instalada, como mínimo, a 0,20 m del techo, tal y como se indica en el gráfico siguiente:



Las dimensiones de la canaladura vendrán dadas por el número de tubos protectores que debe contener. Dichas dimensiones serán las indicadas en la tabla siguiente:

Nº de derivaciones	Anchura L (m)	
	Profundidad P = 0,15m (Una fila)	Profundidad P = 0,30m (Dos filas)
Hasta 12	0.65	0.50
13 - 24	1.25	0.65
25 - 36	1.85	0.95
37 - 48	2.45	1.35

Para más derivaciones individuales de las indicadas se dispondrá el número de conductos o canaladuras necesario.

Los sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios y serán 'no propagadores de la llama'. Los elementos de conducción de cables, de acuerdo con las normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, cumplen con esta prescripción.

3.2.3. Centralización de contadores

Las centralizaciones de contadores estarán concebidas para albergar los aparatos de medida, mando, control (ajeno al ICP) y protección de todas y cada una de las derivaciones individuales que se alimentan desde la propia concentración.

Cuando existan envolventes, estarán dotadas de dispositivos precintables que impidan cualquier manipulación interior, pudiendo constituir uno o varios conjuntos. Los elementos constituyentes de la centralización que lo precisen estarán marcados de forma visible para permitir una fácil y correcta identificación del suministro a que corresponden.

La centralización de contadores estará formada por 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.
- Contador de servicios generales.

Sobre el módulo que aloja al interruptor omnipolar se colocará el módulo correspondiente a los servicios generales.

Se utilizarán materiales y conductores no propagadores de la llama y con emisión de humos y opacidad reducida conforme a la norma UNE 21027-9 (si el material es termoestable) o a la norma UNE 211002 (si el material es termoplástico).

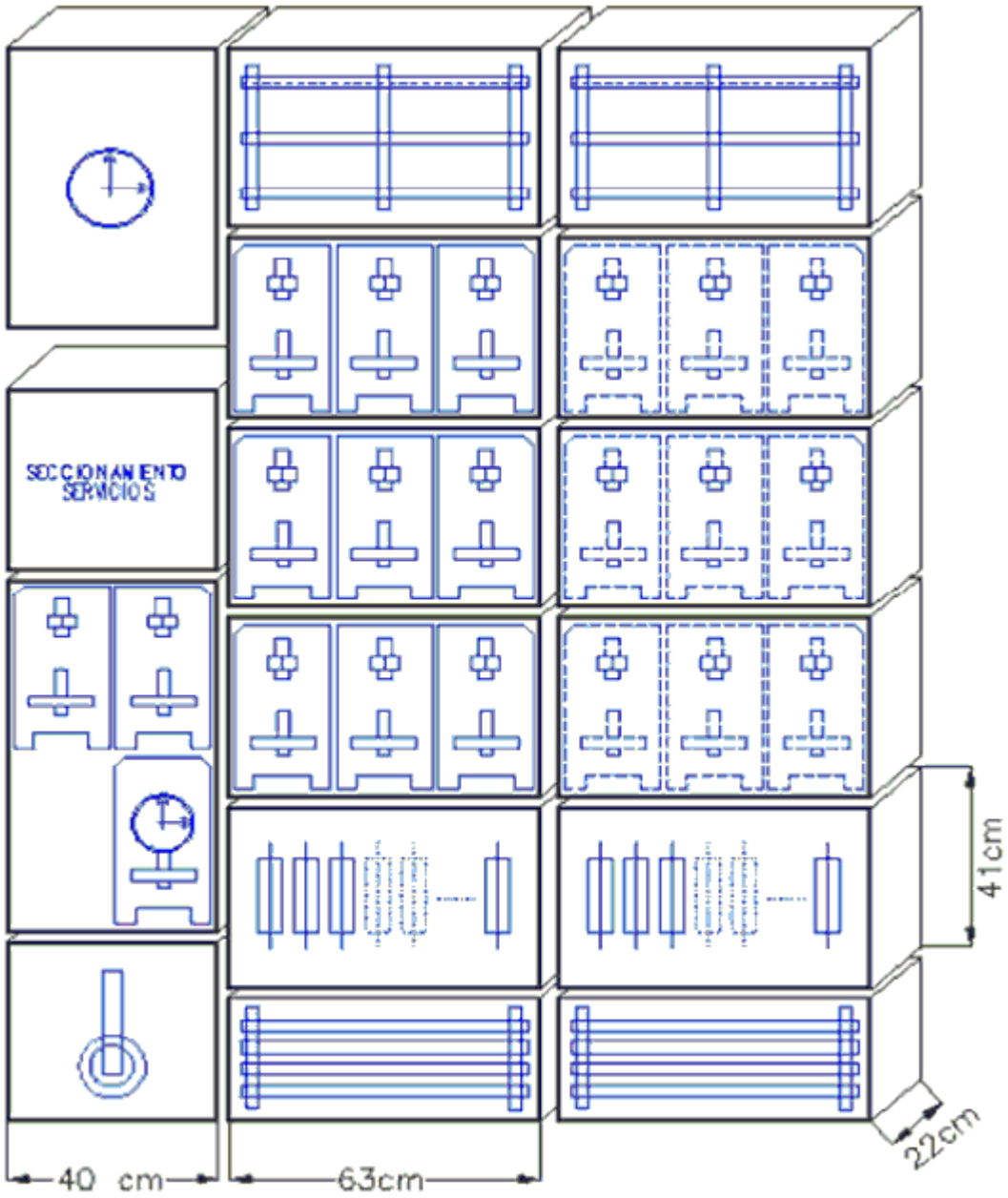
Dispondrán, además, del cableado necesario para los circuitos de mando y control con el objetivo de satisfacer las disposiciones tarifarias vigentes. El cable tendrá las mismas características que las indicadas en el párrafo anterior, su color será rojo y tendrá una sección de 1,5 mm^2.

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Estará situado en la planta baja, entresuelo o primer sótano del edificio (salvo cuando existan centralizaciones por planta), empotrado o adosado sobre un paramento de la zona común de la entrada, lo más próximo a ella y a la canalización para las derivaciones individuales.
- No tendrá bastidores intermedios que dificulten la instalación o lectura de los contadores y demás dispositivos.
- Desde la parte más saliente del armario hasta la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,5 m como mínimo.
- Los armarios tendrán una característica parallamas mínima E 30.
- Las puertas de cierre dispondrán de la cerradura normalizada por la empresa suministradora.
- Dispondrá de ventilación e iluminación suficiente. En sus inmediaciones se instalará un extintor móvil, de eficacia mínima 21B, cuya instalación y mantenimiento será a cargo de la propiedad del edificio. Igualmente, se colocará una base de enchufe (toma de corriente) con toma de tierra de 16 A para servicios de mantenimiento.

Los recintos cumplirán, además, con las condiciones técnicas especificadas por la compañía suministradora, y su situación será la reflejada en el documento 'Planos'.

Las dimensiones de los módulos componentes de la centralización se indican a continuación, siendo el número de módulos, en cada caso, el indicado en los puntos anteriores:



3.2.4. 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 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.

3.2.5. 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.

3.2.6. Aparatos de protección

Protección contra sobreintensidades

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 sobreintensidades (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 ésta 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

Se instalarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local o vivienda del abonado. Se establecerá un cuadro de distribución de donde partirán los circuitos interiores, y en el que se instalará un interruptor general automático de corte omnipolar que permita su accionamiento manual y que esté dotado de dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda o local, y un interruptor diferencial destinado a la protección contra contactos indirectos.

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 UNE-EN 60-898. 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, 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 estar marcado, de forma visible e indeleble, con 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: 1996.

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 visible e indeleble, con las siguientes indicaciones:

- Intensidad asignada (In).
- Capacidad para el seccionamiento, si ha lugar.
- Indicaciones de las posiciones de apertura y de cierre respectivamente por O 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 60-269-1:1998.

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 60-947-2:1996.

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 construidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Permitirán su sustitución con 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 transitorias 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 a 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:

$$R \leq \frac{V_c}{I_s}$$

siendo:

R: Resistencia de puesta a tierra (Ω).

V_c: Tensión de contacto máxima (24V en locales húmedos y 50V 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).

3.2.7. Instalaciones interiores que contengan una bañera o ducha.

Todas aquellas instalaciones interiores de viviendas, locales comerciales, oficinas o cualquier otro local destinado a fines análogos que contengan una bañera o ducha, se ejecutarán según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-27.

Para este tipo de instalaciones 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 estará delimitado por el suelo y por un plano horizontal a 0,05 m por encima fel 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 60742 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 dispositivos de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

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 férreos, 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 estos últimos estarás de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-19 para los conductores de protección.

3.2.8. Instalación de puesta a tierra

Estará compuesta de toma de tierra, conductores de tierra, borne principal de tierra y conductores de protección. Se ejecutará 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 solicitaciones 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 de, al menos, 2,5 mm^2 si disponen de protección mecánica y 4 mm^2 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 prohibe 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 cualesquiera que sean éstos. La conexión de las masas y los elementos metálicos al circuito de puesta a tierra se efectuará siempre por medio del borne de puesta a tierra. 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 prohibe 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.

3.2.9. Instalaciones en garajes

Generalidades

Según lo indicado en la instrucción ITC BT 29 en su apartado 4.2, los talleres de reparación de vehículos y los garajes en que puedan estar estacionados más de cinco vehículos serán considerados como un emplazamiento peligroso de Clase I, y se les dará la distinción de zona 1, en la que se prevé que haya de manera ocasional la formación de atmósfera explosiva constituida por una mezcla de aire con sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla.

Las instalaciones y equipos destinados a estos locales cumplirán las siguientes prescripciones:

- Por tratarse de emplazamientos peligrosos, las instalaciones y equipos de garajes para estacionamiento de más de cinco vehículos deberán cumplir las prescripciones señaladas en la Instrucción ITC-BT-29.

- No se dispondrá dentro de los emplazamientos peligrosos ninguna instalación destinada a la carga de baterías.

- Se colocarán cierres herméticos en las canalizaciones que atraviesen los límites verticales u horizontales de los emplazamientos peligrosos. Las canalizaciones empotradas o enterradas en el suelo se considerarán incluidas en el emplazamiento peligroso cuando alguna parte de las mismas penetre o atraviese dicho emplazamiento.

- Las tomas de corriente e interruptores se colocarán a una altura mínima de 1,50 m sobre el suelo a no ser que presenten una cubierta especialmente resistente a las acciones mecánicas.

- Los equipos eléctricos que se instalen deberán ser de las Categorías 1 ó 2.

Estos locales pueden presentar también, total o parcialmente, las características de un local húmedo o mojado y, en tal caso, deberán satisfacer igualmente lo señalado para las instalaciones eléctricas en éstos.

La ventilación, ya sea natural o forzada, se considera suficientemente asegurada cuando:

- Ventilación natural: Admisible solamente en garajes con fachada al exterior en semisótano, o con "patio inglés". En este caso, las aberturas para ventilación deberán de ser permanentes, independientes de las entradas de acceso, y con una superficie mínima de comunicación al exterior de 0,5% de la superficie del local del garaje.

- Ventilación forzada: Para todos los demás casos, es decir, para garajes en sótanos. En estos casos la ventilación será suficiente cuando se asegure una renovación mínima de aire de 15 $m^3/h \cdot m^2$.

Cuando la superficie del local en su conjunto sea superior a 1000 m^2, en los aparcamientos públicos debe asegurarse el funcionamiento de los dispositivos de renovación del aire, con un suministro complementario, siendo obligatorio disponer de aparatos detectores de CO que accionen automáticamente la instalación de ventilación.

3.2.10. Alumbrado

Alumbrados especiales

Los puntos de luz del alumbrado especial deberán repartirse entre, como mínimo, 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 alimentan. 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, no será superior al 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.

3.2.11. Motores

Según lo establecido en la instrucción ITC-BT-47, los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de éstas.

Para evitar un calentamiento excesivo, los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125% de la intensidad a plena carga del motor. En el caso de que los conductores de conexión alimenten a varios motores, estos estarán dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y sobrecargas en sus fases. En los motores trifásicos, además, debe estar cubierto el riesgo de falta de tensión en una de sus fases.

3.3. Pruebas reglamentarias

3.3.1. 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.

3.3.2. Resistencia de aislamiento

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento, expresada en ohmios, por lo menos igual a 1000·U, siendo 'U' la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y no inferior a 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.

3.4. 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.

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.

3.5. 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.

3.6. 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.

En Majadahonda, a 3 de Enero de 2022

Fdo.

4. MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

4. MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.1	Ud	A) Descripción: Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada. B) Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	1.155,20	1.155,20
1.2	m	A) Descripción: Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	2.758,68	0,73	2.013,84
1.3	m	A) Descripción: Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1.972,02	0,92	1.814,26

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.4	m	A) Descripción: Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1.960,44	1,16	2.274,11
1.5	m	A) Descripción: Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	208,50	1,71	356,54
1.6	m	A) Descripción: Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	256,35	2,46	630,62
1.7	m	A) Descripción: Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	16,50	5,50	90,75

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.8	m	A) Descripción: Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	14,58	2,89	42,14
1.9	Ud	A) Descripción: Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de local comercial 1.1 formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	1.478,41	1.478,41
1.10	Ud	A) Descripción: Cuadro de local comercial formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) tetrapolar (4P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Conexionado. Montaje de los componentes. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	2.173,45	2.173,45

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.11	Ud	A) Descripción: Componentes para la red eléctrica de distribución interior de local comercial: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco y monobloc de superficie (IP55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados. B) Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	1.032,91	1.032,91
1.12	m	A) Descripción: Canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales. B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	62,26	3,74	232,85
1.13	m	A) Descripción: Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica. B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	912,39	1,07	976,26
1.14	m	A) Descripción: Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica. B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1.150,08	1,10	1.265,09
1.15	m	A) Descripción: Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica. B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	154,96	1,21	187,50

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.16	m	A) Descripción: Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 90 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización. B) Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. E) Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.	3,30	6,94	22,90
1.17	Ud	A) Descripción: Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 92 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar. Incluso, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada. B) Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	567,49	567,49

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.18	Ud	A) Descripción: Red de equipotencialidad en cuarto húmedo mediante conductor rígido de cobre de 4 mm² de sección, conectando a tierra todas las canalizaciones metálicas existentes y todos los elementos conductores que resulten accesibles mediante abrazaderas de latón. Incluso cajas de empalmes y regletas. Totalmente montada, conexionada y probada. B) Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexión a masa de la red. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,00	46,88	93,76
1.19	Ud	A) Descripción: Luminaria, de 1276x170x100 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 36 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto magnético; protección IP65 y rendimiento mayor del 65%. Instalación en la superficie del techo en garaje. Incluso lámparas. B) Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	30,00	55,21	1.656,30
		TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES:			18.064,38

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Nº	CAPÍTULO	IMPORTE (€)
1	INSTALACIONES	18.064,38
Presupuesto de ejecución material		18.064,38

Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DIECIOCHO MIL SESENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

5. PLANOS

5. PLANOS

ANEXOS

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS

Pliego de condiciones

Según figura en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, del presente Pliego de Condiciones.

ÍNDICE

1. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES 7
1.1. Garantías de calidad (Marcado CE) 7
1.2. Hormigones 8
1.2.1. Hormigón estructural 8
1.2.1.1. Condiciones de suministro 8
1.2.1.2. Recepción y control 8
1.2.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación 9
1.2.1.4. Recomendaciones para su uso en obra 9
1.3. Aceros para hormigón armado 10
1.3.1. Aceros corrugados 10
1.3.1.1. Condiciones de suministro 10
1.3.1.2. Recepción y control 10
1.3.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación 11
1.3.1.4. Recomendaciones para su uso en obra 11
1.3.2. Mallas electrosoldadas 11
1.3.2.1. Condiciones de suministro 11
1.3.2.2. Recepción y control 11
1.3.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación 12
1.3.2.4. Recomendaciones para su uso en obra 12
1.4. Aceros para estructuras metálicas 13
1.4.1. Aceros en perfiles laminados 13
1.4.1.1. Condiciones de suministro 13
1.4.1.2. Recepción y control 13
1.4.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación 13
1.4.1.4. Recomendaciones para su uso en obra 14
1.5. Morteros 14
1.5.1. Mortero para revoco y enlucido 14
1.5.1.1. Condiciones de suministro 14
1.5.1.2. Recepción y control 14
1.5.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación 14
1.5.1.4. Recomendaciones para su uso en obra 14
1.6. Conglomerantes 14
1.6.1. Yesos y escayolas para revestimientos continuos 14
1.6.1.1. Condiciones de suministro 14
1.6.1.2. Recepción y control 14
1.6.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación 15
1.7. Materiales cerámicos 15
1.7.1. Ladrillos cerámicos para revestir 15
1.7.1.1. Condiciones de suministro 15
1.7.1.2. Recepción y control 15
1.7.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación 15
1.7.1.4. Recomendaciones para su uso en obra 16
1.8. Forjados 16

1.8.1. Elementos resistentes prefabricados de hormigón armado para forjados..... 16
1.8.1.1. Condiciones de suministro..... 16
1.8.1.2. Recepción y control..... 16
1.8.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación..... 16
1.8.1.4. Recomendaciones para su uso en obra..... 16
1.9. Sistemas de placas..... 17
1.9.1. Placas de yeso laminado..... 17
1.9.1.1. Condiciones de suministro..... 17
1.9.1.2. Recepción y control..... 17
1.9.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación..... 17
1.9.1.4. Recomendaciones para su uso en obra..... 17
1.9.2. Perfiles metálicos para placas..... 17
1.9.2.1. Condiciones de suministro..... 17
1.9.2.2. Recepción y control..... 18
1.9.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación..... 18
1.9.3. Pastas para placas de yeso laminado..... 18
1.9.3.1. Condiciones de suministro..... 18
1.9.3.2. Recepción y control..... 19
1.9.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación..... 19
1.9.3.4. Recomendaciones para su uso en obra..... 19
1.10. Suelos de madera..... 19
1.10.1. Suelos laminados..... 19
1.10.1.1. Condiciones de suministro..... 19
1.10.1.2. Recepción y control..... 19
1.10.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación..... 20
1.10.1.4. Recomendaciones para su uso en obra..... 20
1.11. Aislantes e impermeabilizantes..... 20
1.11.1. Aislantes conformados en planchas rígidas..... 20
1.11.1.1. Condiciones de suministro..... 20
1.11.1.2. Recepción y control..... 20
1.11.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación..... 20
1.11.1.4. Recomendaciones para su uso en obra..... 20
1.11.2. Aislantes de lana mineral..... 20
1.11.2.1. Condiciones de suministro..... 20
1.11.2.2. Recepción y control..... 21
1.11.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación..... 21
1.11.2.4. Recomendaciones para su uso en obra..... 21
1.11.3. Láminas bituminosas..... 21
1.11.3.1. Condiciones de suministro..... 21
1.11.3.2. Recepción y control..... 21
1.11.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación..... 22
1.11.3.4. Recomendaciones para su uso en obra..... 22
1.12. Carpintería y cerrajería..... 22
1.12.1. Ventanas y balconeras..... 22
1.12.1.1. Condiciones de suministro..... 22
1.12.1.2. Recepción y control..... 22

1.12.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación ... 22
1.12.2. Puertas de madera ... 22
1.12.2.1. Condiciones de suministro ... 22
1.12.2.2. Recepción y control ... 22
1.12.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación ... 23
1.12.2.4. Recomendaciones para su uso en obra ... 23
1.12.3. Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones ... 23
1.12.3.1. Condiciones de suministro ... 23
1.12.3.2. Recepción y control ... 23
1.12.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación ... 23
1.13. Vidrios ... 23
1.13.1. Vidrios para la construcción ... 23
1.13.1.1. Condiciones de suministro ... 23
1.13.1.2. Recepción y control ... 24
1.13.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación ... 24
1.13.1.4. Recomendaciones para su uso en obra ... 24
1.14. Instalaciones ... 24
1.14.1. Tubos de polietileno ... 24
1.14.1.1. Condiciones de suministro ... 24
1.14.1.2. Recepción y control ... 24
1.14.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación ... 25
1.14.2. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC) ... 25
1.14.2.1. Condiciones de suministro ... 25
1.14.2.2. Recepción y control ... 26
1.14.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación ... 26
1.14.3. Tubos de acero ... 26
1.14.3.1. Condiciones de suministro ... 26
1.14.3.2. Recepción y control ... 27
1.14.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación ... 27
1.14.4. Grifería sanitaria ... 27
1.14.4.1. Condiciones de suministro ... 27
1.14.4.2. Recepción y control ... 27
1.14.4.3. Conservación, almacenamiento y manipulación ... 27
1.14.5. Aparatos sanitarios cerámicos ... 28
1.14.5.1. Condiciones de suministro ... 28
1.14.5.2. Recepción y control ... 28
1.14.5.3. Conservación, almacenamiento y manipulación ... 28
1.15. Varios ... 28
1.15.1. Tableros para encofrar ... 28
1.15.1.1. Condiciones de suministro ... 28
1.15.1.2. Recepción y control ... 28
1.15.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación ... 28

2. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA ... 29
2.1. Acondicionamiento del terreno ... 32
2.2. Cimentaciones ... 42
2.3. Estructuras ... 44

2.4. Fachadas y particiones..... 49
2.5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares..... 52
2.6. Remates y ayudas..... 59
2.7. Instalaciones..... 59
2.8. Aislamientos e impermeabilizaciones..... 82
2.9. Cubiertas..... 87
2.10. Revestimientos y trasdosados..... 90
2.11. Señalización y equipamiento..... 96
2.12. Urbanización interior de la parcela..... 99

3. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO..... 105

4. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN..... 107

1. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Reglamento (UE) Nº 305/2011. Reglamento por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

1.2. Hormigones

1.2.1. Hormigón estructural

1.2.1.1. Condiciones de suministro

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.
- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.
- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.
- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

1.2.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
    - Antes del suministro:
      - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
      - Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en el Código Estructural.

- Durante el suministro:
  - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
    - Nombre de la central de fabricación de hormigón.
    - Número de serie de la hoja de suministro.
    - Fecha de entrega.
    - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
    - Especificación del hormigón.
      - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
        - Designación.
        - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m³) de hormigón, con una tolerancia de ±15 kg.
        - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ±0,02.
      - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
        - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
        - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ±0,02.
        - Tipo de ambiente.
      - Tipo, clase y marca del cemento.
      - Consistencia.
      - Tamaño máximo del árido.
      - Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
      - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
    - Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
    - Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
    - Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
    - Hora límite de uso para el hormigón.
- Después del suministro:
  - El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.

1.2.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

1.2.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.
- Hormigonado en tiempo frío:
  - La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
  - Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
  - En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
  - En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.
- Hormigonado en tiempo caluroso:
  - Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

1.3. Aceros para hormigón armado

1.3.1. Aceros corrugados

1.3.1.1. Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

1.3.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
    - Antes del suministro:
      - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
      - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
        - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
        - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
        - Aptitud al doblado simple.
        - Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
        - Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:
          - Marca comercial del acero.
          - Forma de suministro: barra o rollo.
          - Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
        - Composición química.
      - En la documentación, además, constará:
        - El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
        - Fecha de emisión del certificado.
    - Durante el suministro:
      - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
      - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
      - La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
      - En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
      - En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.
    - Después del suministro:
      - El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.
- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
  - En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la dirección facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
    - Identificación de la entidad certificadora.
    - Logotipo del distintivo de calidad.
    - Identificación del fabricante.
    - Alcance del certificado.
    - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
    - Número de certificado.
    - Fecha de expedición del certificado.
  - Antes del inicio del suministro, la dirección facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y

de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en el Código Estructural, si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.
  - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
  - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa.

1.3.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.
- La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:
  - Almacenamiento de los productos de acero empleados.
  - Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
  - Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

1.3.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

1.3.2. Mallas electrosoldadas

1.3.2.1. Condiciones de suministro

- Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

1.3.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
    - Antes del suministro:
      - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
      - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en el Código Estructural.

- Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.
- Durante el suministro:
  - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
  - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
  - Las clases técnicas se especificarán mediante códigos de identificación de los tipos de acero empleados en la malla mediante los correspondientes engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
- Después del suministro:
  - El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.

- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
  - En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la dirección facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
    - Identificación de la entidad certificadora.
    - Logotipo del distintivo de calidad.
    - Identificación del fabricante.
    - Alcance del certificado.
    - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
    - Número de certificado.
    - Fecha de expedición del certificado.
  - Antes del inicio del suministro, la dirección facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en el Código Estructural, si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.
  - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
  - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa.

1.3.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

1.3.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

1.4. Aceros para estructuras metálicas

1.4.1. Aceros en perfiles laminados

1.4.1.1. Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).
- Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.
- Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra acabadas con imprimación antioxidante tengan una preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y hayan recibido en taller dos manos de imprimación anticorrosiva, libre de plomo y de cromados, con un espesor mínimo de película seca de 35 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura.
- Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra con acabado galvanizado tengan el recubrimiento de zinc homogéneo y continuo en toda su superficie, y no se aprecien grietas, exfoliaciones, ni desprendimientos en el mismo.

1.4.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Junto con la entrega del acero en perfiles laminados, el suministrador proporcionará una hoja de suministro en la que se recogerá, como mínimo:
    - Identificación del suministrador.
    - Cuando esté vigente el marcado CE, número de la declaración de prestaciones.
    - Número de serie de la hoja de suministro.
    - Nombre de la fábrica.
    - Identificación del peticionario.
    - Fecha de entrega.
    - Cantidad de acero suministrado clasificado por geometría y tipos de acero.
    - Dimensiones de los perfiles o chapas suministrados.
    - Designación de los tipos de aceros suministrados.
    - En su caso, estar en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
    - Identificación del lugar de suministro.
  - Para los productos planos:
    - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
      - Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:
        - Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).
        - El tipo de documento de la inspección.
  - Para los productos largos:
    - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

1.4.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.
- El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

1.4.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

1.5. Morteros

1.5.1. Mortero para revoco y enlucido

1.5.1.1. Condiciones de suministro

- El mortero se debe suministrar en sacos de 25 ó 30 kg.
- Los sacos serán de doble hoja de papel con lámina intermedia de polietileno.

1.5.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - Deberán figurar en el envase, en el albarán de suministro, en las fichas técnicas de los fabricantes, o bien, en cualquier documento que acompañe al producto, la designación o el código de designación de la identificación.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

1.5.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Se podrá conservar hasta 12 meses desde la fecha de fabricación con el embalaje cerrado y en local cubierto y seco.

1.5.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Se respetarán, para cada amasado, las proporciones de agua indicadas. Con el fin de evitar variaciones de color, es importante que todos los amasados se hagan con la misma cantidad de agua y de la misma forma.
- Temperaturas de aplicación comprendidas entre 5°C y 30°C.
- No se aplicará con insolación directa, viento fuerte o lluvia. La lluvia y las heladas pueden provocar la aparición de manchas y carbonataciones superficiales.
- Es conveniente, una vez aplicado el mortero, humedecerlo durante las dos primeras semanas a partir de 24 horas después de su aplicación.
- Al revestir áreas con diferentes soportes, se recomienda colocar malla.

1.6. Conglomerantes

1.6.1. Yesos y escayolas para revestimientos continuos

1.6.1.1. Condiciones de suministro

- Los yesos y escayolas se deben suministrar a granel o ensacados, con medios adecuados para que no sufran alteración.

1.6.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
  - Para el control de recepción se establecerán partidas homogéneas procedentes de una misma unidad de transporte (camión, cisterna, vagón o similar) y que provengan de una misma fábrica. También se podrá considerar como partida el material homogéneo suministrado directamente desde una fábrica en un mismo día, aunque sea en distintas entregas.
  - A su llegada a destino o durante la toma de muestras la dirección facultativa comprobará que:
    - El producto llega perfectamente envasado y los envases en buen estado.
    - El producto es identificable con lo especificado anteriormente.
    - El producto estará seco y exento de grumos.

1.6.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Las muestras que deben conservarse en obra, se almacenarán en la misma, en un local seco, cubierto y cerrado durante un mínimo de sesenta días desde su recepción.

1.7. Materiales cerámicos

1.7.1. Ladrillos cerámicos para revestir

1.7.1.1. Condiciones de suministro

- Los ladrillos se deben suministrar empaquetados y sobre palets.
- Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente.
- La descarga se debe realizar directamente en las plantas del edificio, situando los palets cerca de los pilares de la estructura.

1.7.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

1.7.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.
- Los ladrillos no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.
- Los ladrillos se deben conservar empaquetados hasta el momento de su uso, preservándolos de acciones externas que alteren su aspecto.
- Se agruparán por partidas, teniendo en cuenta el tipo y la clase.
- El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.
- Los ladrillos se deben cortar sobre la mesa de corte, que estará limpia en todo momento y dispondrá de chorro de agua sobre el disco.
- Una vez cortada correctamente la pieza, se debe limpiar la superficie vista, dejando secar el ladrillo antes de su puesta en obra.
- Para evitar que se ensucien los ladrillos, se debe limpiar la máquina, especialmente cada vez que se cambie de color de ladrillo.

1.7.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Los ladrillos se deben humedecer antes de su puesta en obra.

1.8. Forjados

1.8.1. Elementos resistentes prefabricados de hormigón armado para forjados

1.8.1.1. Condiciones de suministro

- Los elementos prefabricados se deben apoyar sobre las cajas del camión de forma que no se introduzcan esfuerzos en los elementos no contemplados en el proyecto.
- La carga deberá estar atada para evitar movimientos indeseados de la misma.
- Las piezas deberán estar separadas mediante los dispositivos adecuados para evitar impactos entre las mismas durante el transporte.
- En el caso de que el transporte se efectúe en edades muy tempranas del elemento, deberá evitarse su desecación durante el mismo.
- Para su descarga y manipulación en la obra se deben emplear los medios de descarga adecuados a las dimensiones y peso del elemento, cuidando especialmente que no se produzcan pérdidas de alineación o verticalidad que pudieran producir tensiones inadmisibles en el mismo.

1.8.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.
- Inspecciones:
  - Se recomienda que la dirección facultativa, directamente o mediante una entidad de control, efectúe una inspección de las instalaciones de prefabricación.
  - Si algún elemento resultase dañado durante el transporte, descarga y/o manipulación, afectando a su capacidad portante, deberá desecharse.

1.8.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Las zonas de acopios serán lugares suficientemente grandes para que se permita la gestión adecuada de los mismos sin perder la necesaria trazabilidad, a la vez que sean posibles las maniobras de camiones o grúas, en su caso.
- Para evitar el contacto directo con el suelo, se apilarán horizontalmente sobre durmientes de madera, que coincidirán en la misma vertical, con vuelos no mayores de 0,5 m y con una altura máxima de pilas de 1,50 m.
- Se evitará que en la maniobra de izado se originen vuelos o luces excesivas que puedan llegar a fisurar el elemento, modificando su comportamiento posterior en servicio.
- En su caso, las juntas, fijaciones, etc., deberán ser acopiadas en un almacén, de manera que no se alteren sus características.

1.8.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- El montaje de los elementos prefabricados deberá ser conforme con lo establecido en el proyecto.
- En función del tipo de elemento prefabricado, puede ser necesario que el montaje sea efectuado por personal especializado y con la debida formación.

1.9. Sistemas de placas

1.9.1. Placas de yeso laminado

1.9.1.1. Condiciones de suministro

- Las placas se deben suministrar apareadas y embaladas con un film estirable, en paquetes paletizados.
- Durante su transporte se sujetarán debidamente, colocando cantoneras en los cantos de las placas por donde pase la cinta de sujeción.

1.9.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - Cada palet irá identificado, en su parte inferior izquierda, con una etiqueta colocada entre el plástico y las placas, donde figure toda la información referente a dimensiones, tipo y características del producto.
  - Las placas de yeso laminado llevarán impreso en la cara oculta:
    - Datos de fabricación: año, mes, día y hora.
    - Tipo de placa.
    - Norma de control.
  - En el canto de cada una de las placas constará la fecha de fabricación.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
  - Una vez que se recibe el material, es esencial realizar una inspección visual, detectando posibles anomalías en la calidad del producto.

1.9.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en posición horizontal, elevados del suelo sobre travesaños separados no más de 40 cm y en lugares protegidos de golpes y de la intemperie.
- El lugar donde se almacene el material debe ser totalmente plano, pudiéndose apilar un máximo de 10 palets.
- Se recomienda que una pila de placas de yeso laminado no toque con la inmediatamente posterior, dejando un espacio prudencial entre pila y pila. Se deberán colocar bien alineadas todas las hileras, dejando espacios suficientes para evitar el roce entre ellas.

1.9.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- El edificio deberá estar cubierto y con las fachadas cerradas.
- Las placas se deben cortar con una cuchilla retráctil y/o un serrucho, trabajando siempre por la cara adecuada y efectuando todo tipo de ajustes antes de su colocación, sin forzarlas nunca para que encajen en su sitio.
- Los bordes cortados se deben repasar antes de su colocación.
- Las instalaciones deberán encontrarse situadas en sus recorridos horizontales y en posición de espera los recorridos o ramales verticales.

1.9.2. Perfiles metálicos para placas

1.9.2.1. Condiciones de suministro

- Los perfiles se deben transportar de forma que se garantice la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción del material. Para ello se recomienda:
  - Mantener intacto el empaquetamiento de los perfiles hasta su uso.
  - Los perfiles se solapan enfrentados de dos en dos protegiendo la parte más delicada del perfil y facilitando su manejo. Éstos a su vez se agrupan en pequeños paquetes sin envoltorio sujetos con flejes de plástico.

- Para el suministro en obra de este material se agrupan varios paquetes de perfiles con flejes metálicos. El fleje metálico llevará cantoneras protectoras en la parte superior para evitar deteriorar los perfiles y en la parte inferior se colocarán listones de madera para facilitar su manejo, que actúan a modo de palet.
- La perfilería metálica es una carga ligera e inestable. Por tanto, se colocarán como mínimo de 2 a 3 flejes metálicos para garantizar una mayor sujeción, sobre todo en caso de que la carga vaya a ser remontada. La sujeción del material debe asegurar la estabilidad del perfil, sin dañar su rectitud.
- No es aconsejable remontar muchos palets en el transporte, cuatro o cinco como máximo dependiendo del tipo de producto.

1.9.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - Cada perfil debe estar marcado, de forma duradera y clara, con la siguiente información:
    - El nombre de la empresa.
    - Norma que tiene que cumplir.
    - Dimensiones y tipo del material.
    - Fecha y hora de fabricación.
  - Además, el marcado completo debe figurar en la etiqueta, en el embalaje o en los documentos que acompañan al producto.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
  - Una vez que se recibe el material, es esencial realizar una inspección visual, detectando posibles anomalías en el producto. Si los perfiles muestran óxido o un aspecto blanquecino, debido a haber estado mucho tiempo expuestos a la lluvia, humedad o heladas, se debe dirigir al distribuidor.

1.9.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará cerca del lugar de trabajo para facilitar su manejo y evitar su deterioro debido a los golpes.
- Los perfiles vistos pueden estar en la intemperie durante un largo periodo de tiempo sin que se oxiden por el agua. A pesar de ello, se deberán proteger si tienen que estar mucho tiempo expuestos al agua, heladas, nevadas, humedad o temperaturas muy altas.
- El lugar donde se almacene el material debe ser totalmente plano y se pueden apilar hasta una altura de unos 3 m, dependiendo del tipo de material.
- Este producto es altamente sensible a los golpes, de ahí que se deba prestar atención si la manipulación se realiza con maquinaria, ya que puede deteriorarse el producto.
- Si se manipula manualmente, es obligatorio hacerlo con guantes especiales para el manejo de perfilería metálica. Su corte es muy afilado y puede provocar accidentes si no se toman las precauciones adecuadas.
- Es conveniente manejar los paquetes entre dos personas, a pesar de que la perfilería es un material muy ligero.

1.9.3. Pastas para placas de yeso laminado

1.9.3.1. Condiciones de suministro

- Las pastas que se presentan en polvo se deben suministrar en sacos de papel de entre 5 y 20 kg, paletizados a razón de 1000 kg por palet retractilado.
- Las pastas que se presentan como tal se deben suministrar en envases de plástico de entre 7 y 20 kg, paletizados a razón de 800 kg por palet retractilado.

1.9.3.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - Además, el marcado completo debe figurar en la etiqueta, en el embalaje o en los documentos que acompañan al producto.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

1.9.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares cubiertos, secos, resguardados de la intemperie y protegidos de la humedad, del sol directo y de las heladas.
- Los sacos de papel que contengan pastas se colocarán separados del suelo, evitando cualquier contacto con posibles residuos líquidos que pueden encontrarse en las obras. Los sacos de papel presentan microperforaciones que permiten la aireación del producto. Exponer este producto al contacto con líquidos o a altos niveles de humedad ambiente puede provocar la compactación parcial del producto.
- Los palets de pastas de juntas presentadas en sacos de papel no se apilarán en más de dos alturas. La resina termoplástica que contiene este material reacciona bajo condiciones de presión y temperatura, generando un reblandecimiento del material.
- Los palets de pasta de agarre presentada en sacos de papel permiten ser apilados en tres alturas, ya que no contienen resina termoplástica.
- Las pastas envasadas en botes de plástico pueden almacenarse sobre el suelo, pero nunca se apilarán si no es en estanterías, ya que los envases de plástico pueden sufrir deformaciones bajo altas temperaturas o presión de carga.
- Es aconsejable realizar una rotación cada cierto tiempo del material almacenado, liberando la presión constante que sufre este material si es acopiado en varias alturas.
- Se debe evitar la existencia de elevadas concentraciones de producto en polvo en el aire, ya que puede provocar irritaciones en los ojos y vías respiratorias y sequedad en la piel, por lo que se recomienda utilizar guantes y gafas protectoras.

1.9.3.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Pastas de agarre: Se comprobará que las paredes son absorbentes, están en buen estado y libres de humedad, suciedad, polvo, grasa o aceites. Las superficies imperfectas a tratar no deben presentar irregularidades superiores a 15 mm.

1.10. Suelos de madera

1.10.1. Suelos laminados

1.10.1.1. Condiciones de suministro

- Los tableros se deben suministrar en paquetes que los protejan de los cambios de humedad y de las agresiones mecánicas.

1.10.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

1.10.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en su embalaje.
- Se mantendrán en lugares cubiertos, secos y bien ventilados.
- Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas, en pilas de 1 metro como máximo, de manera que no se deformen.

1.10.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Antes de instalar el producto se debe acomodar éste a las condiciones de temperatura (preferiblemente entre 15°C y 25°C) y humedad ambiente (entre 50% y 70%) propias de la habitación en la que vaya a ser instalado.
- Los embalajes se deben dejar cerrados durante un periodo mínimo de 48 horas en la habitación a la que esté destinado, en posición horizontal y separado de las paredes.
- Para la colocación del suelo laminado, se partirá de una superficie seca, limpia y nivelada. Se eliminarán todas las irregularidades que pudiesen suponer un mal asiento del tablero sobre la base de pavimento.

1.11. Aislantes e impermeabilizantes

1.11.1. Aislantes conformados en planchas rígidas

1.11.1.1. Condiciones de suministro

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos.
- Los paneles se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

1.11.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará el valor del factor de resistencia a la difusión del agua.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

1.11.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.
- Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y limpias.
- Se protegerán de la insolación directa y de la acción del viento.

1.11.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

1.11.2. Aislantes de lana mineral

1.11.2.1. Condiciones de suministro

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles enrollados o mantas, envueltos en films plásticos.

- Los paneles o mantas se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.
- Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos, para evitar su deterioro.

1.11.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

1.11.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, protegidos del sol y de la intemperie, salvo cuando esté prevista su aplicación.
- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.
- Los paneles deben almacenarse bajo cubierto, sobre superficies planas y limpias.
- Siempre que se manipule el panel de lana de roca se hará con guantes.
- Bajo ningún concepto debe emplearse para cortar el producto maquinaria que pueda diseminar polvo, ya que éste produce irritación de garganta y de ojos.

1.11.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

- En aislantes utilizados en cubiertas, se recomienda evitar su aplicación cuando las condiciones climatológicas sean adversas, en particular cuando esté nevando o haya nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, o cuando sople viento fuerte.
- Los productos deben colocarse siempre secos.

1.11.3. Láminas bituminosas

1.11.3.1. Condiciones de suministro

- Las láminas se deben transportar preferentemente en palets retractilados y, en caso de pequeños acopios, en rollos sueltos.
- Cada rollo contendrá una sola pieza o como máximo dos. Sólo se aceptarán dos piezas en el 3% de los rollos de cada partida y no se aceptará ninguno que contenga más de dos piezas. Los rollos irán protegidos. Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos para evitar su deterioro.

1.11.3.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - Cada rollo tendrá una etiqueta en la que constará:
    - Nombre y dirección del fabricante, marca comercial o suministrador.
    - Designación del producto según normativa.
    - Nombre comercial de la lámina.
    - Longitud y anchura nominal de la lámina en m.
    - Número y tipo de armaduras, en su caso.
    - Fecha de fabricación.
    - Condiciones de almacenamiento.
    - En láminas LBA, LBM, LBME, LO y LOM: Masa nominal de la lámina por 10 m^2.
    - En láminas LAM: Masa media de la lámina por 10 m^2.

  - En láminas bituminosas armadas: Masa nominal de la lámina por 10 m².
  - En láminas LBME: Espesor nominal de la lámina en mm.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

1.11.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, apilados en posición horizontal con un máximo de cuatro hiladas puestas en el mismo sentido, a temperatura baja y uniforme, protegidos del sol, la lluvia y la humedad en lugares cubiertos y ventilados, salvo cuando esté prevista su aplicación.

1.11.3.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Se recomienda evitar su aplicación cuando el clima sea lluvioso o la temperatura inferior a 5°C, o cuando así se prevea.
- La fuerza del viento debe ser considerada en cualquier caso.

1.12. Carpintería y cerrajería

1.12.1. Ventanas y balconeras

1.12.1.1. Condiciones de suministro

- Las ventanas y balconeras deben ser suministradas con las protecciones necesarias para que lleguen a la obra en las condiciones exigidas y con el escuadrado previsto.

1.12.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

1.12.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.
- No deben estar en contacto con el suelo.

1.12.2. Puertas de madera

1.12.2.1. Condiciones de suministro

- Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características.

1.12.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - El suministrador facilitará la documentación que se relaciona a continuación:
    - Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
    - Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
    - Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
  - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
    - La escuadría y planeidad de las puertas.
    - Verificación de las dimensiones.

1.12.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará conservando la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación, en su caso, del acristalamiento.

1.12.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

- La fábrica que reciba la carpintería de la puerta estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.
- Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se repasará el ajuste de herrajes y la nivelación de hojas.

1.12.3. Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones

1.12.3.1. Condiciones de suministro

- Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características y se asegure su escuadría y planeidad.

1.12.3.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - El fabricante deberá suministrar junto con la puerta todas las instrucciones para la instalación y montaje de los distintos elementos de la misma, comprendiendo todas las advertencias necesarias sobre los riesgos existentes o potenciales en el montaje de la puerta o sus elementos. También deberá aportar una lista completa de los elementos de la puerta que precisen un mantenimiento regular, con las instrucciones necesarias para un correcto mantenimiento, recambio, engrases, apriete, frecuencia de inspecciones, etc.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

1.12.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.
- No deben estar en contacto con el suelo.

1.13. Vidrios

1.13.1. Vidrios para la construcción

1.13.1.1. Condiciones de suministro

- Los vidrios se deben transportar en grupos de 40 cm de espesor máximo y sobre material no duro.
- Los vidrios se deben entregar con corchos intercalados, de forma que haya aireación entre ellos durante el transporte.

1.13.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

1.13.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará protegido de acciones mecánicas tales como golpes, rayaduras y sol directo y de acciones químicas como impresiones producidas por la humedad.
- Se almacenarán en grupos de 25 cm de espesor máximo y con una pendiente del 6% respecto a la vertical.
- Se almacenarán las pilas de vidrio empezando por los vidrios de mayor dimensión y procurando poner siempre entre cada vidrio materiales tales como corchos, listones de madera o papel ondulado. El contacto de una arista con una cara del vidrio puede provocar rayas en la superficie. También es preciso procurar que todos los vidrios tengan la misma inclinación, para que apoyen de forma regular y no haya cargas puntuales.
- Es conveniente tapar las pilas de vidrio para evitar la suciedad. La protección debe ser ventilada.
- La manipulación de vidrios llenos de polvo puede provocar rayas en la superficie de los mismos.

1.13.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Antes del acristalamiento, se recomienda eliminar los corchos de almacenaje y transporte, así como las etiquetas identificativas del pedido, ya que de no hacerlo el calentamiento podría ocasionar roturas térmicas.

1.14. Instalaciones

1.14.1. Tubos de polietileno

1.14.1.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

1.14.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Los tubos y accesorios deben estar marcados, a intervalos máximos de 1 m para tubos y al menos una vez por tubo o accesorio, con:
    - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
    - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).

- Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
- El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
- Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
- El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
- Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Los accesorios de fusión o electrofusión deben estar marcados con un sistema numérico, electromecánico o autorregulado, para reconocimiento de los parámetros de fusión, para facilitar el proceso. Cuando se utilicen códigos de barras para el reconocimiento numérico, la etiqueta que le incluya debe poder adherirse al accesorio y protegerse de deterioros.
- Los accesorios deben estar embalados a granel o protegerse individualmente, cuando sea necesario, con el fin de evitar deterioros y contaminación; el embalaje debe llevar al menos una etiqueta con el nombre del fabricante, el tipo y dimensiones del artículo, el número de unidades y cualquier condición especial de almacenamiento.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

1.14.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

1.14.2. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)

1.14.2.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.

- Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

1.14.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:
    - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
    - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
  - Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra
  - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.
  - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.
  - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
  - Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

1.14.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.
- Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

1.14.3. Tubos de acero

1.14.3.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características.

1.14.3.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar marcado periódicamente a lo largo de una generatriz, de forma indeleble, con:
    - La marca del fabricante.
    - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

1.14.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.
- El tubo se debe cortar perpendicularmente al eje del tubo y quedar limpio de rebabas.

1.14.4. Grifería sanitaria

1.14.4.1. Condiciones de suministro

- Se suministrarán en bolsa de plástico dentro de caja protectora.

1.14.4.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar marcado de manera permanente y legible con:
    - Para grifos convencionales de sistema de Tipo 1
      - El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
      - El nombre o identificación del fabricante en la montura.
      - Los códigos de las clases de nivel acústico y del caudal (el marcado de caudal sólo es exigible si el grifo está dotado de un regulador de chorro intercambiable).
    - Para los mezcladores termostáticos
      - El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
      - Las letras LP (baja presión).
  - Los dispositivos de control de los grifos deben identificar:
    - Para el agua fría, el color azul, o la palabra, o la primera letra de fría.
    - Para el agua caliente, el color rojo, o la palabra, o la primera letra de caliente.
  - Los dispositivos de control de los mezcladores termostáticos deben llevar marcada una escala graduada o símbolos para control de la temperatura.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
  - El dispositivo de control para agua fría debe estar a la derecha y el de agua caliente a la izquierda cuando se mira al grifo de frente. En caso de dispositivos de control situados uno encima del otro, el agua caliente debe estar en la parte superior.
  - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
    - La no existencia de manchas y bordes desportillados.
    - La falta de esmalte u otros defectos en las superficies lisas.
    - El color y textura uniforme en toda su superficie.

1.14.4.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

1.14.5. Aparatos sanitarios cerámicos

1.14.5.1. Condiciones de suministro

- Durante el transporte las superficies se protegerán adecuadamente.

1.14.5.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material dispondrá de los siguientes datos:
    - Una etiqueta con el nombre o identificación del fabricante.
    - Las instrucciones para su instalación.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

1.14.5.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la intemperie. Se colocarán en posición vertical.

1.15. Varios

1.15.1. Tableros para encofrar

1.15.1.1. Condiciones de suministro

- Los tableros se deben transportar convenientemente empaquetados, de modo que se eviten las situaciones de riesgo por caída de algún elemento durante el trayecto.
- Cada paquete estará compuesto por 100 unidades aproximadamente.

1.15.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - El suministrador facilitará la documentación que se relaciona a continuación:
    - Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
    - Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
    - Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
  - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
    - Que no haya deformaciones tales como alabeo, curvado de cara y curvado de canto.
    - Que ninguno esté roto transversalmente, y que sus extremos longitudinales no tengan fisuras de más de 50 cm de longitud que atraviesen todo el grosor del tablero.
    - En su caso, que tenga el perfil que protege los extremos, puesto y correctamente fijado.
    - Que no tengan agujeros de diámetro superior a 4 cm.
    - Que el tablero esté entero, es decir, que no le falte ninguna tabla o trozo al mismo.

1.15.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará de manera que no se deformen y en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

2. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.
Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA
Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE
Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES
En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA
En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN
En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN
Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO
En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiendo que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la dirección facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la dirección facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.
A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO
Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES
Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS
Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS
Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS)
Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m². Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de X m².

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS)
Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m². Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES
Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m². Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de X m², lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de X m² se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de X m², se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES
Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO)
Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de X m², el exceso sobre los X m². Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a X m². Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

2.1. Acondicionamiento del terreno

Unidad de obra ADL005: Desbroce y limpieza del terreno.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Inspección ocular del terreno.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

DEL CONTRATISTA
Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

Unidad de obra ADE010: Excavación de para cimentación

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al director de la ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del director de la ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

Unidad de obra ADE010b: Excavación de zanjas y pozos para instalaciones

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al director de la ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del director de la ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine. Se tomarán las medidas necesarias para impedir la degradación del fondo de la excavación frente a la acción de las lluvias u otros agentes meteorológicos, en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la finalización de los trabajos de colocación de instalaciones y posterior relleno de las zanjas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

Unidad de obra ASA010: Arqueta de obra de fábrica 60x60x50

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO
Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra ASA010b: Arqueta de obra de fábrica 70x70x85

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x75 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO
Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra ASA010c: Arqueta de obra de fábrica 70x70x80

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra ASA010d: Arqueta de obra de fábrica 60x60x75

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x85 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO
Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra ASB010: Acometida general de saneamiento.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto.

El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

Se comprobarán las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la demolición y el levantado del firme existente, pero no incluye la excavación, el relleno principal ni la conexión a la red general de saneamiento.

Unidad de obra ASB020: Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de la conexión se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. Rotura del pozo con compresor. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio.

PRUEBAS DE SERVICIO
Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye la excavación ni el pozo de registro.

Unidad de obra ASC010: Colector enterrado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado y las dimensiones de las zanjas corresponden con los de Proyecto.

El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

DEL CONTRATISTA

Deberá someter a la aprobación del director de la ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO
Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.

Unidad de obra ANE010: Encachado en caja para base de solera.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El grado de compactación será adecuado y la superficie quedará plana.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá el relleno frente al paso de vehículos para evitar rodaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye la ejecución de la explanada.

Unidad de obra ANS010: Solera de hormigón.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica y posterior aplicación de líquido de curado incoloro, (0,15 l/m²); con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas.

El nivel freático no originará sobreempujes.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Conexión de los elementos exteriores. Aplicación del líquido de curado. Fratasado mecánico de la superficie. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad, acabado superficial y resistencia.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se protegerá el firme frente al tránsito pesado hasta que transcurra el tiempo previsto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la base de la solera.

2.2. Cimentaciones

Unidad de obra CSZ010: Zapata de cimentación de hormigón armado.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES
Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA
Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

Unidad de obra CAV010: Viga entre zapatas.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.
Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

2.3. Estructuras

Unidad de obra EAS005: Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 250x250 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- Código Estructural.

- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAS010: Acero en pilares.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.
La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- Código Estructural.

- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAT030: Acero en correas metálicas.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- Código Estructural.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.

Unidad de obra EAV010: Acero en vigas.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- Código Estructural.

- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EHU005b: Forjado sanitario ventilado sobre murete de fábrica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Forjado sanitario ventilado de hormigón armado, canto 30 = 25+5 cm, realizado con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen 0,104 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos, cuantía 11 kg/m²; formado por: vigueta pretensada T-18; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sobre murete de apoyo de 80 cm de altura de ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11x5 cm, con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, acabado con lámina asfáltica. Incluso agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado:

- Código Estructural.

- NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

MURETE DE FÁBRICA:

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Formación de huecos de ventilación en muros. Colocación de la impermeabilización.

FORJADO SANITARIO:

Replanteo de la geometría de la planta. Colocación de viguetas y bovedillas. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La cámara estará suficientemente ventilada. El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas. La superficie quedará uniforme y sin irregularidades.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.

2.4. Fachadas y particiones

Unidad de obra FEF010: Muro de carga de fábrica de ladrillo cerámico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Muro de carga de 11,5 cm de espesor de fábrica de ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11,5x9 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

- NTE-EFL. Estructuras: Fábrica de ladrillos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el plano de apoyo tiene la resistencia necesaria, es horizontal, y presenta una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo, planta a planta. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se evitará el vertido sobre la fábrica de productos que puedan ocasionar falta de adherencia con el posterior revestimiento. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento.

Unidad de obra FBY100: Tabique de placas de yeso laminado y lana mineral. Catálogo ATEDY-AFELMA.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Todo elemento metálico que esté en contacto con las placas estará protegido contra la corrosión.

Las tuberías que discurran entre paneles de aislamiento estarán debidamente aisladas para evitar condensaciones.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tabique simple de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PYL 78/600(48) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 78 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado de 48 mm de anchura formada por montantes (elementos verticales) y canales (elementos horizontales), con una separación entre montantes de 600 mm y una disposición normal "N"; a la que se atornilla una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / con los bordes longitudinales afinados, Standard "KNAUF" en cada cara y aislamiento de panel de lana mineral, Ursa Terra T18R "URSA IBÉRICA AISLANTES", no revestido, suministrado en rollos de 13,5 m de longitud, de 45 mm de espesor, resistencia térmica 1,3 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado en el alma. Incluso banda acústica de dilatación, autoadhesiva "KNAUF"; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; pasta y cinta para el tratamiento de juntas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.

- CTE. DB-HR Protección frente al ruido.

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.

- UNE 102043. Montaje de los sistemas constructivos con placa de yeso laminado (PYL). Tabiques, trasdosados y techos. Definiciones, aplicaciones y recomendaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Antes de iniciar los trabajos, se comprobará que están terminadas la estructura, la cubierta y la fachada, estando colocada en ésta la carpintería con su acristalamiento.

Se dispondrá en obra de los cercos y precercos de puertas y armarios.

La superficie horizontal de asiento de las placas debe estar nivelada y el solado, a ser posible, colocado y terminado, salvo cuando el solado pueda resultar dañado durante los trabajos de montaje; en este caso, deberá estar terminada su base de asiento.

Los techos de la obra estarán acabados, siendo necesario que la superficie inferior del forjado quede revestida si no se van a realizar falsos techos.

Las instalaciones, tanto de fontanería y calefacción como de electricidad, deberán encontrarse con las tomas de planta en espera, para su distribución posterior por el interior de los tabiques.

Los conductos de ventilación y las bajantes estarán colocados.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados. Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. Corte de las placas. Fijación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique. Colocación de los paneles de aislamiento entre los montantes. Fijación de las placas para el cierre de la segunda cara del tabique. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto quedará monolítico, estable frente a esfuerzos horizontales, plano, de aspecto uniforme, aplomado y sin defectos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes. Se evitarán las humedades y la colocación de elementos pesados sobre las placas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.

Unidad de obra FPP020: Fachada pesada de paneles prefabricados de hormigón armado terminación tipo ladrillo visto

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados, lisos aligerados, con aislamiento de 11 cm, de hormigón armado de 20 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, con los bordes machihembrados, acabado lavado con ácido de color gris a una cara, dispuestos en posición horizontal, con inclusión o delimitación de huecos. Incluso colocación en obra de los paneles con ayuda de grúa autopropulsada, apuntalamientos, piezas especiales, elementos metálicos para conexión entre paneles y entre paneles y elementos estructurales, sellado de juntas con silicona neutra sobre cordón de caucho adhesivo y retacado con mortero sin retracción en las juntas horizontales. Totalmente montado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.

- NTE-FPP. Fachadas prefabricadas: Paneles.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.

Se comprobará que la superficie de apoyo de los paneles está correctamente nivelada.

Se cumplirán las especificaciones del fabricante relativas a la manipulación y colocación.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los paneles. Colocación del cordón de caucho adhesivo. Posicionado de los paneles en su lugar de colocación. Aplomo y apuntalamiento de los paneles. Soldadura de los elementos metálicos de conexión. Sellado de juntas y retacado final con mortero de retracción controlada.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto quedará aplomado, bien anclado a la estructura soporte y será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

2.5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Unidad de obra LCL060: Carpintería exterior de aluminio.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ventana de aluminio, gama media, con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente, con apertura hacia el interior, dimensiones 1300x800 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 68 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 2,8 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 46 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1650, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con cerradura de seguridad, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento que va a recibir la carpintería está terminado, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES
Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Ajuste final de la hoja. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO
Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente a golpes y salpicaduras. No se apoyarán sobre la carpintería elementos que puedan dañarla. Se conservará la protección de la carpintería hasta la ejecución del revestimiento del paramento y la colocación del acristalamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

Unidad de obra LCL060b: Carpintería exterior de aluminio.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Ventana de aluminio, gama media, con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el interior, dimensiones 2000x800 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 68 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 2,8 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 46 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1650, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con cerradura de seguridad, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que el paramento que va a recibir la carpintería está terminado, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES
Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras. No se apoyarán sobre la carpintería elementos que puedan dañarla. Se conservará la protección de la carpintería hasta la ejecución del revestimiento del paramento y la colocación del acristalamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

Unidad de obra LCL060c: Carpintería exterior de aluminio.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ventana de aluminio, gama media, con rotura de puente térmico, dos hojas practicables, con apertura hacia el interior, dimensiones 800x800 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 68 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 2,8 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 46 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1650, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con cerradura de seguridad, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento que va a recibir la carpintería está terminado, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO
Funcionamiento de la carpintería.
Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente a golpes y salpicaduras. No se apoyarán sobre la carpintería elementos que puedan dañarla. Se conservará la protección de la carpintería hasta la ejecución del revestimiento del paramento y la colocación del acristalamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

Unidad de obra LEM010: Puerta interior de entrada a vivienda, de madera.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Puerta interior de entrada a la vivienda de 203x82,5x4,5 cm, hoja tipo castellana, con cuarterones, con tablero de madera maciza de pino melis, barnizada en taller; precerco de pino país de 130x40 mm; galces macizos de pino melis de 130x20 mm; tapajuntas macizos de pino melis de 70x15 mm en ambas caras. Incluso, herrajes de colgar, cierre y manivela sobre escudo largo de hierro forjado, serie básica, ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Montaje: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que las dimensiones del hueco y del precerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
Solidez del conjunto. Aplomado y ajuste de las hojas.

PRUEBAS DE SERVICIO
Funcionamiento de puertas.
Normativa de aplicación: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LEM010b: Puerta interior de entrada a vivienda, de madera.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta interior de entrada a la vivienda de 203x82,5x4 cm, hoja de tablero de MDF, acabada en crudo para lacar en obra; precerco de pino país de 130x40 mm; galces de MDF de 130x20 mm; tapajuntas de MDF de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, herrajes de colgar, cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica, ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del precerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Solidez del conjunto. Aplomado y ajuste de las hojas.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LPM010: Puerta interior abatible, de madera.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta interior abatible, ciega, de dos hojas de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina color blanco, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color color blanco de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color color blanco de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que están colocados los precercos de madera en la tabiquería interior.

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del precerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Presentación de la puerta. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de las hojas. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LFA010: Puerta cortafuegos de acero galvanizado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 90-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso frecuente. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del cerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LGL040: Puerta enrollable para garaje, de aluminio.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta enrollable para garaje, formada por lamas de chapa lisa de aluminio extrusionado, 400x250 cm, con acabado prelacado de color blanco. Apertura automática con equipo de motorización (incluido en el precio). Incluso material de conexionado eléctrico, cajón recogedor forrado, torno, muelles de torsión, poleas, guías, accesorios y cerradura central con llave de seguridad. Elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada, conexionada y probada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la altura del hueco es suficiente para permitir su cierre.

Se comprobará que los revestimientos de los paramentos contiguos al hueco no sobresalen de la hoja de cierre, para evitar rozamientos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación de los perfiles guía. Introducción del cierre de lamas en las guías. Colocación y fijación del eje a los soportes. Fijación del cierre de lamas al tambor. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Conexionado eléctrico. Repaso y engrase de mecanismos y guías. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

PRUEBAS DE SERVICIO
Funcionamiento de cierres.

Normativa de aplicación: NTE-FDC. Fachadas. Defensas: Cierres

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LVC020: Doble acristalamiento "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Doble acristalamiento Guardian Select "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución: NTE-FVE. Fachadas: Vidrios especiales.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la carpintería está completamente montada y fijada al elemento soporte.

Se comprobará la ausencia de cualquier tipo de materia en los galces de la carpintería.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El acristalamiento quedará estanco. La sujeción de la hoja de vidrio al bastidor será correcta.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.

2.6. Remates y ayudas

Unidad de obra HYA010: Ayudas de albañilería para ejecución de instalaciones.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA
Antes de comenzar los trabajos, coordinará los diferentes oficios que han de intervenir.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
Adecuada finalización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.7. Instalaciones

Unidad de obra ICA010: Termo eléctrico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., vertical, LineaAqua E-SD 30 ES C4 Slim "SAUNIER DUVAL", resistencia sumergida con tratamiento vitrificado, capacidad 30 l, potencia 1,5 kW, eficiencia energética clase C, perfil de consumo S, de 620x340x375 mm, formado por cuba de acero vitrificado, panel de control para la regulación de la temperatura, ánodo de sacrificio de magnesio, termómetro, válvula de seguridad, válvula antirretorno y manguitos flexibles de conexión. Incluso soporte y anclajes de fijación, llaves de corte de esfera,. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que el paramento soporte se encuentra completamente terminado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo del aparato. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato y accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
El termo será accesible.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICN015: Línea frigorífica con tubería doble aislada.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo del recorrido de la línea. Encintado de los extremos. Montaje y fijación de la línea. Abocardado. Vaciado para su carga.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
No presentará fugas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerán los terminales de la tubería hasta sus conexiones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICN020: Equipo de aire acondicionado con unidad interior de pared, sistema aire-aire split 1x1.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Equipo de aire acondicionado, sistema aire-aire split 1x1, para gas R-32, bomba de calor, gama semi-industrial (PAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo Mini SRK50ZSX-W "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 5 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 24°C), potencia calorífica nominal 6 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), SEER = 8,3 (clase A++), SCOP = 5,9 (clase A+++), EER = 4,03 (clase A), COP = 4,41 (clase A), formado por una unidad interior de pared SRK50ZSX-W, de 305x920x220 mm, peso 13 kg, nivel sonoro (velocidad ultra baja) 22 dBA, caudal de aire (velocidad ultra alta) 858 m³/h, con filtro alergénico, filtro desodorizante fotocatalítico, detector de presencia, capacidad de movimiento vertical y horizontal de los álabes, y control inalámbrico, con programador semanal, modelo Weekly Timer, y una unidad exterior SRC50ZSX-W2, de 640x800x290 mm, peso 45 kg, nivel sonoro 51 dBA y caudal de aire 2340 m³/h, con control de condensación y posibilidad de integración en un sistema domótico o control Wi-Fi a través de una pasarela. Incluso elementos antivibratorios y soportes de pared para apoyo de la unidad exterior.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de las unidades. Colocación y fijación de la unidad interior. Colocación y fijación de la unidad exterior. Conexión a las líneas frigoríficas. Conexión a la red eléctrica. Conexión a la red de desagüe. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación al paramento soporte será adecuada, evitándose ruidos y vibraciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la canalización ni el cableado eléctrico de alimentación.

Unidad de obra IEP010: Red de toma de tierra para estructura.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 100 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar. Incluso, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.

- ITC-BT-26 y GUÍA-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas. Prescripciones generales de instalación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

PRUEBAS DE SERVICIO
Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.
Normativa de aplicación: GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEO010: Canalización.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA
DEL SOPORTE
Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA
Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN
FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEO010b: Canalización.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEO010c: Canalización.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEO010d: Canalización.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEO010e: Canalización.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 90 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.

Unidad de obra IEH010: Cable eléctrico de 450/750 V de tensión nominal.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA
Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN
Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010b: Cable eléctrico de 450/750 V de tensión nominal.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA
Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN
Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010c: Cable eléctrico de 450/750 V de tensión nominal.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA
Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN
Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010d: Cable eléctrico de 450/750 V de tensión nominal.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA
Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN
Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010e: Cable eléctrico de 450/750 V de tensión nominal.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA
Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN
Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH012: Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA
Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN
Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH012b: Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEC010: Caja de protección y medida.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.

- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEI070: Cuadro eléctrico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de local comercial 1.1 formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- ITC-BT-17 y GUÍA-BT-17. Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEI070b: Cuadro eléctrico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cuadro de local comercial formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) tetrapolar (4P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- ITC-BT-17 y GUÍA-BT-17. Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.

- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Conexionado. Montaje de los componentes.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEI090: Componentes para la red de distribución interior.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Componentes para la red eléctrica de distribución interior de local comercial: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco y monobloc de superficie (IP55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la situación de los distintos componentes se corresponde con la de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN
Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFA010: Acometida de abastecimiento de agua potable.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.
Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 0,8 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto.

Se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Reposición del firme. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La acometida tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO
Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.

Unidad de obra IFB010: Alimentación de agua potable.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.
Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno, con revestimiento de polietileno, de material bituminoso o de resina epoxídica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Alimentación de agua potable, de 0,96 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, serie M, de 1" DN 25 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva, accesorios y piezas especiales. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO
Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFC010: Preinstalación de contador para abastecimiento de agua potable.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Preinstalación de contador general de agua 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y material auxiliar.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que el recinto se encuentra terminado, con sus elementos auxiliares, y que sus dimensiones son correctas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
El conjunto será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se cerrará la salida de la conducción hasta la colocación del contador divisionario por parte de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye el contador de agua.

Unidad de obra IFI005: Tubería para instalación interior, colocada superficialmente.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.
Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

PRUEBAS DE SERVICIO
Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFI005b: Tubería para instalación interior, colocada superficialmente.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.
Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFI005c: Tubería para instalación interior, colocada superficialmente.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad

- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFI008: Llave de paso.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFW010: Válvula de corte.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra III010: Luminaria para garaje.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria, de 1276x170x100 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 36 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto magnético; protección IP65 y rendimiento mayor del 65%. Instalación en la superficie del techo en garaje. Incluso lámparas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISB040: Tubería para ventilación primaria.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 75 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Se comprobará la existencia de huecos en los forjados y elementos estructurales a atravesar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la tubería para ventilación y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La tubería no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISB044: Terminal de aireación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Sombrerete de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje y conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La ventilación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISD004: Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO
Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISD004b: Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISD004c: Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISD004d: Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO
Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISD008: Bote sifónico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado. Incluso prolongador, líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Presentación en seco de los tubos. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.8. Aislamientos e impermeabilizaciones

Unidad de obra NAA010: Aislamiento térmico de tuberías.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAA010b: Aislamiento térmico de tuberías.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAA010c: Aislamiento térmico de tuberías.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAO030: Aislamiento térmico entre montantes en trasdosado autoportante de placas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Aislamiento térmico entre los montantes de la estructura portante del trasdosado autoportante de placas, formado por panel semirrígido de lana mineral, espesor 30 mm, según UNE-EN 13162, colocado entre los montantes de la estructura portante.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución: CTE. DB-HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que la superficie soporte está terminada con el grado de humedad adecuado y de acuerdo con las exigencias de la técnica a emplear para su colocación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Corte del aislamiento. Colocación del aislamiento entre los montantes.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo. No existirán puentes térmicos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá el aislamiento frente a la humedad y a la disgregación hasta que se finalice el trasdosado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAL010: Aislamiento termoacústico de suelos flotantes, con lanas minerales.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Aislamiento termoacústico de suelos flotantes, formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante, preparado para recibir una base de pavimento de mortero u hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución: CTE. DB-HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento. Colocación del film de polietileno. Sellado de juntas del film de polietileno.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta que se realice la base de pavimento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAK010: Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, con poliestireno extruido.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,033 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento sobre el terreno. Colocación del film de polietileno. Sellado de juntas del film de polietileno.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta que se realice la solera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAK020: Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, con poliestireno extruido.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,033 W/(mK), colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución: CTE. DB-HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento sobre el terreno. Colocación del film de polietileno. Sellado de juntas del film de polietileno.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta que se realice la solera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NBT030: Aislamiento acústico a ruido aéreo sobre falso techo, con paneles de aglomerado de corcho expandido.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Aislamiento acústico a ruido aéreo sobre falso techo, formado por panel de aglomerado de corcho expandido, de 25 mm de espesor, de 1000x500 mm, color negro, de entre 105 y 125 kg/m³ de densidad, resistencia térmica 0,65 m²K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK), factor de resistencia a la difusión del vapor de agua entre 7 y 14, Euroclase E de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, resistencia a compresión >= 100 kPa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución: CTE. DB-HR Protección frente al ruido.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
La estructura soporte del falso techo estará anclada al forjado con una separación suficiente para permitir la instalación del aislante.

FASES DE EJECUCIÓN
Corte y ajuste del aislamiento. Colocación del aislamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá el aislamiento frente a la humedad y a la disgregación hasta que se finalice el falso techo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye el falso techo.

2.9. Cubiertas

Unidad de obra QUM011: Punto singular para cubierta inclinada metálica. Cumbrera.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.
No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Cumbrera para cubierta inclinada con una pendiente mayor del 10%, con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 40 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad. Incluso accesorios de fijación de las piezas a las placas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución: NTE-QTG. Cubiertas: Tejados galvanizados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incrementada en 5 cm a cada lado.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que la estructura portante presenta aplomado, planeidad y horizontalidad adecuados.

AMBIENTALES
Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo y colocación del remate. Fijación mecánica. Colocación de la junta de estanqueidad.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos.

Unidad de obra QUM011b: Punto singular para cubierta inclinada metálica, borde perimetral.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.
No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Borde perimetral para cubierta inclinada con una pendiente mayor del 10%, con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad. Incluso accesorios de fijación de las piezas a las placas y masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución: NTE-QTG. Cubiertas: Tejados galvanizados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incrementada en 5 cm a cada lado.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que la estructura portante presenta aplomado, planeidad y horizontalidad adecuados.

AMBIENTALES
Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo y colocación del remate. Fijación mecánica. Colocación de la junta de estanqueidad.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos.

Unidad de obra QUM011c: Punto singular para cubierta inclinada metálica. Encuentro frontal del faldón con paramento vertical.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.
No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Encuentro frontal de faldón con paramento vertical para cubierta inclinada con una pendiente mayor del 10%, con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 15 cm de desarrollo y 2 pliegues, con junta de estanqueidad. Incluso accesorios de fijación de las piezas a las placas y masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución: NTE-QTG. Cubiertas: Tejados galvanizados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incrementada en 5 cm a cada lado.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que la estructura portante presenta aplomado, planeidad y horizontalidad adecuados.

AMBIENTALES
Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo y colocación del remate. Fijación mecánica. Colocación de la junta de estanqueidad.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos.

Unidad de obra QUM011d: Punto singular para cubierta inclinada metálica. Encuentro lateral de faldón con paramento vertical.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.
No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Encuentro lateral de faldón con paramento vertical para cubierta inclinada con una pendiente mayor del 10%, con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 15 cm de desarrollo y 2 pliegues, con junta de estanqueidad. Incluso accesorios de fijación de las piezas a las placas y masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución: NTE-QTG. Cubiertas: Tejados galvanizados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incrementada en 5 cm a cada lado.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que la estructura portante presenta aplomado, planeidad y horizontalidad adecuados.

AMBIENTALES
Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo y colocación del remate. Fijación mecánica. Colocación de la junta de estanqueidad.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos.

Unidad de obra QUM020: Cobertura de paneles sándwich aislantes, de acero.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m³, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico de los paneles sándwich aislantes, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 1°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Serán básicas las condiciones de estanqueidad y el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.

2.10. Revestimientos y trasdosados

Unidad de obra RIP030: Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie a revestir no presenta restos de anteriores aplicaciones de pintura, manchas de óxido, de grasa o de humedad, imperfecciones ni eflorescencias.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C o la humedad ambiental sea superior al 80%.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación del soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.

Unidad de obra RPE011: Enfoscado de cemento en el trasdós de la hoja exterior de fachada con cámara de aire.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de revestimiento continuo de mortero de cemento, tipo GP CSIII W1, a buena vista, de 10 mm de espesor, aplicado sobre un paramento vertical interior, en el trasdós de la hoja exterior de fachada con cámara de aire, hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso. Incluso preparación de la superficie soporte, formación de juntas, rincones, maestras con separación entre ellas no superior a tres metros, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- NTE-RPE. Revestimientos de paramentos: Enfoscados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 4 m² y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre 4 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte es dura, está limpia y libre de desperfectos, tiene la porosidad y planeidad adecuadas, es rugosa y estable, y está seca.

Se comprobará que están recibidos los elementos fijos, tales como marcos y premarcos de puertas y ventanas, y está concluida la cubierta del edificio.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Despiece de paños de trabajo. Realización de maestras. Aplicación del mortero. Realización de juntas y encuentros. Acabado superficial. Curado del mortero.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará plano y tendrá una perfecta adherencia al soporte.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre 4 m².

Unidad de obra RSB023: Base de mortero autonivelante Agilia "LAFARGEHOLCIM", de capa gruesa.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Base para pavimento interior, de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro, (0,15 l/m²). Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el soporte es sólido, consistente, está libre de cualquier tipo de suciedad y polvo y no está expuesto a la radiación solar ni a corrientes de aire.

Se verificará que está colocado el aislante.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C.

DEL CONTRATISTA

Garantizará que este tipo de trabajos sea realizado por aplicadores certificados por la empresa suministradora del mortero.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y marcado de niveles. Preparación de las juntas perimetrales de dilatación. Extendido del mortero mediante bombeo. Aplicación del líquido de curado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie final cumplirá las exigencias de planeidad, acabado superficial y resistencia.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

No se podrá transitar sobre el mortero durante las 24 horas siguientes a su formación, debiendo esperar 7 días para continuar con los trabajos de construcción y 10 días para la colocación sobre él del pavimento. Se protegerá la capa superficial para evitar un secado rápido debido a la acción del sol y de las corrientes de aire.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la lámina de aislamiento.

Unidad de obra RSA020: Capa fina (2 a 10 mm) de mortero autonivelante de cemento.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Capa fina de pasta niveladora de suelos, CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

El soporte debe ser firme (resistencia a tracción mínima de 1,5 N/mm²), limpio y exento de aceites, grasas, lechadas superficiales, material deleznable o restos de otros tratamientos.

Se comprobará que el soporte está seco, presentando una humedad inferior al 3% y con ausencia de coqueras u oquedades.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, llueva, exista riesgo de helada, exista viento excesivo o cuando el sol incida directamente sobre la superficie.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y marcado de niveles de acabado. Preparación de las juntas perimetrales de dilatación. Aplicación de la imprimación. Amasado con batidor eléctrico. Vertido y extendido de la mezcla. Curado del mortero.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie final cumplirá las exigencias de planeidad, acabado superficial y resistencia.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el soporte de hormigón ni el revestimiento.

Unidad de obra RSL010: Pavimento laminado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Pavimento laminado, de lamas de 1200x190 mm, Clase 21: Doméstico moderado, resistencia a la abrasión AC1, formado por tablero base de HDF laminado decorativo en pino, acabado con capa superficial de protección plástica, ensamblado con adhesivo con clase de durabilidad D3 en las juntas. Todo el conjunto instalado en sistema flotante machihembrado sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor. Incluso molduras cubrejuntas, adhesivo y accesorios de montaje para el pavimento laminado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

- NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que los huecos de la edificación están debidamente cerrados y acristalados, para evitar los efectos de las heladas, entrada de agua de lluvia, humedad ambiental excesiva, insolación indirecta, etc.

Se comprobará que está terminada la colocación del pavimento de las zonas húmedas y de las mesetas de las escaleras.

Se comprobará que los trabajos de tendido de yeso y colocación de falsos techos están terminados y las superficies secas.

Se comprobará que los precercos de las puertas están colocados.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la base de polietileno. Colocación y recorte de la primera hilada por una esquina de la habitación. Colocación y recorte de las siguientes hiladas. Encolado de las tablas. Limpieza de restos de adhesivo que puedan rebosar por las juntas. Colocación y recorte de la última hilada. Corte de las piezas para empalmes, esquinas y rincones. Fijación de las piezas sobre el paramento. Ocultación de la fijación por enmasillado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una perfecta adherencia al soporte, buen aspecto y ausencia de cejas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y rozaduras. Se protegerá frente a la humedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra RRY070: Trasdosado autoportante de placas de yeso laminado. Sistema "PLACO".

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Todo elemento metálico que esté en contacto con las placas estará protegido contra la corrosión.

Las tuberías que discurran entre paneles de aislamiento estarán debidamente aisladas para evitar condensaciones.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Trasdosado autoportante libre, sistema "PLACO", de 63 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / 2000 / 15 / con los bordes longitudinales afinados, BA 15 "PLACO", formada por un alma de yeso de origen natural embutida e íntimamente ligada a dos láminas de cartón fuerte, atornillada directamente a una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado formada por canales horizontales R 48 "PLACO", sólidamente fijados al suelo y al techo, y montantes verticales M 48 "PLACO", con una separación entre montantes de 600 mm. Incluso banda desolidarizadora; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico "PLACO" y pasta y cinta para el tratamiento de juntas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.

- CTE. DB-HR Protección frente al ruido.

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.

- UNE 102043. Montaje de los sistemas constructivos con placa de yeso laminado (PYL). Tabiques, trasdosados y techos. Definiciones, aplicaciones y recomendaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Antes de iniciar los trabajos de montaje, se comprobará que se encuentran terminados la estructura, los cerramientos y la cubierta del edificio.

La superficie horizontal de asiento de las placas debe estar nivelada y el solado, a ser posible, colocado y terminado, salvo cuando el solado pueda resultar dañado durante los trabajos de montaje; en este caso, deberá estar terminada su base de asiento.

Los techos de la obra estarán acabados, siendo necesario que la superficie inferior del forjado quede revestida si no se van a realizar falsos techos.

Las instalaciones, tanto de fontanería y calefacción como de electricidad, deberán encontrarse con las tomas de planta en espera, para su distribución posterior por el interior de los tabiques.

Los conductos de ventilación y las bajantes estarán colocados.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los perfiles. Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados. Colocación de los montantes. Corte de las placas. Fijación de las placas. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será resistente y estable. Quedará plano y aplomado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente a golpes. Se evitarán las humedades y la colocación de elementos pesados sobre las placas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares, pero no incluye el aislamiento a colocar entre las placas y el paramento.

Unidad de obra RTB025: Falso techo registrable de placas de escayola.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Falso techo registrable suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilería vista acabado lacado, color blanco, comprendiendo perfiles primarios y secundarios, suspendidos del forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; PLACAS: placas de escayola, de superficie fisurada, 60x60 cm. Incluso perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución: NTE-RTP. Revestimientos de techos: Placas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que los paramentos verticales están terminados, y que todas las instalaciones situadas debajo del forjado están debidamente dispuestas y fijadas a él.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los ejes de la trama modular. Nivelación y fijación de los perfiles perimetrales. Replanteo de los perfiles primarios de la trama. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la trama. Corte de las placas. Colocación de las placas. Resolución de encuentros y puntos singulares.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá hasta la finalización de la obra frente a impactos, rozaduras y/o manchas ocasionadas por otros trabajos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

2.11. Señalización y equipamiento

Unidad de obra SAL050: Lavabo con pedestal, de porcelana sanitaria, "ROCA".

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Lavabo mural, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 1000x460 mm, con juego de fijación, con pedestal de lavabo, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SAI010: Inodoro con tanque bajo, de porcelana sanitaria, "ROCA".

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.
Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SAD020: Plato de ducha de porcelana sanitaria "ROCA".

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.
Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 1200x800x65 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso silicona para sellado de juntas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SCF010: Fregadero.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, modelo J-45 "ROCA", de 1 cubeta, de 450x490x155 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, de caño alto giratorio superior, acabado cromado, con cartucho cerámico, modelo Monodin "ROCA", con aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
La fijación será adecuada. La conexión a las redes será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

2.12. Urbanización interior de la parcela

Unidad de obra UAP010: Pozo de registro.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Pozo de registro de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/XC4+XA2 ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; pozo cilíndrico y cono asimétrico en coronación de 0,50 m de altura, construidos ambos con fábrica de ladrillo cerámico macizo de 25x12x5 cm, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de 1 cm de espesor, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña y losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2; con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Incluso hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 para formación de canal en el fondo del pozo y del brocal asimétrico en la coronación del pozo y mortero para sellado de juntas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo. Colocación de la malla electrosoldada. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de muro de fábrica. Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos. Formación del canal en el fondo del pozo. Conexionado de los colectores al pozo. Sellado de juntas. Colocación de los pates. Vertido y compactación del hormigón para formación de la losa alrededor de la boca del cono. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
El pozo quedará totalmente estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO
Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente a golpes, en especial durante el relleno y compactación de áridos, y frente al tráfico pesado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra UJD010: Cubrición decorativa del terreno, transitable.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Cubrición decorativa del terreno, transitable, con césped, realizada mediante: ejecución de una capa drenante de grava de 15 cm de espesor y una capa de nivelación de arena de 4 cm de espesor; disposición de rejilla alveolar de polietileno de alta densidad estable a los rayos UV, de 50x42x4,5 cm, color verde; relleno del 50% de las celdas con abono para presiembra de césped y tierra vegetal, distribución de las semillas y tapado con mantillo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que la planimetría de la capa base, o de nivelación, tiene las mismas características que exigimos al revestimiento, por necesidades de uso posterior.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Transporte y descarga del material a pie de tajo. Extendido del material de drenaje en una capa de grosor uniforme. Extendido del material de nivelación en una capa de grosor uniforme. Disposición de las rejillas alveolares. Abonado de fondo y relleno con tierra vegetal. Distribución de semillas. Tapado con mantillo. Primer riego. Limpieza.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
Tendrá buen aspecto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UVP010: Puerta cancela en vallado de parcela.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 500x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso de vehículos. Apertura automática con equipo de automatismo recibido a obra para apertura y cierre automático de puerta (incluido en el precio). Incluso pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, guía inferior con UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25 mm sentados con hormigón HM-25/B/20/X0 y recibidos a obra; ruedas para deslizamiento, con rodamiento de engrase permanente, material de conexionado eléctrico, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que el hueco está terminado y que sus dimensiones son correctas.

AMBIENTALES
Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo. Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta cancela. Vertido del hormigón. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Conexionado eléctrico. Repaso y engrase de mecanismos y guías. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UVM010: Muro de fábrica para vallado de parcela.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Vallado de parcela formado por muro con pilastras intermedias, de 1 m de altura y de 11,5 cm de espesor de fábrica de ladrillo sílico-calcáreo cara vista perforado, 24x11,5x5,2 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución: CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

AMBIENTALES
Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Encuentros de la fábrica con las pilastras. Repaso de las juntas y limpieza final del paramento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
El conjunto será monolítico.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye el revestimiento.

Unidad de obra UVR010: Verja tradicional de perfiles metálicos para vallado de parcela, sobre muro de fábrica con pilastras intermedias.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Vallado de parcela sobre muro de fábrica con pilastras intermedias, formado por verja tradicional compuesta de barrotes horizontales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm fijados con tornillos a las pilastras intermedias, barrotes verticales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm de 1 m de altura y postes del mismo material empotrados en muros de fábrica. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el soporte al que se tienen que fijar los anclajes tiene la suficiente resistencia y que los revestimientos están acabados.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Preparación de los puntos de anclaje. Presentación de los tramos de verja. Aplomado y nivelación de los tramos. Fijación de los tramos mediante el anclaje de sus elementos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación al soporte será robusta, con un correcto aplomado y con los ángulos y niveles previstos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el muro ni las pilastras intermedias.

Unidad de obra UXC010: Pavimento continuo de hormigón impreso, para exteriores.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Pavimento continuo de hormigón impreso, con juntas, de 10 cm de espesor, realizado con hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión; coloreado y endurecido superficialmente mediante espolvoreo con mortero decorativo de rodadura para pavimento de hormigón Weberfloor Print "WEBER", color arcilla, compuesto de cemento, arena de sílice, aditivos orgánicos y pigmentos, rendimiento 4,5 kg/m²; acabado impreso en relieve mediante estampación con moldes de goma, previa aplicación de desmoldeante en polvo Weber DM, color burdeos. Incluso colocación y retirada de encofrados, ejecución de juntas de construcción; emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo el pavimento; extendido, regleado y aplicación de aditivos. Limpieza final del hormigón mediante proyección de agua a presión y sellado final mediante aplicación de resina impermeabilizante, Weber SL "WEBER". Sin incluir la ejecución de la base de apoyo ni la de las juntas de dilatación y de retracción.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: NTE-RSC. Revestimientos de suelos: Continuos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha realizado un estudio de las características del suelo natural sobre el que se va a actuar y se ha procedido a la retirada o desvío de servicios, tales como líneas eléctricas y tuberías de abastecimiento de agua y de alcantarillado.

Se comprobará que el terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada.

Se comprobará que estén colocados los bordillos o, en su caso, los encofrados perimetrales.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

Garantizará que este tipo de trabajos sea realizado por aplicadores certificados por la empresa suministradora del hormigón.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción, de dilatación y de retracción. Colocación de encofrados. Tendido de niveles. Riego de la superficie base. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Nivelado y fratasado manual del hormigón. Curado del hormigón. Aplicación manual del mortero coloreado endurecedor. Aplicación del desmoldeante hasta conseguir una cubrición total. Impresión del hormigón mediante moldes. Retirada de encofrados. Limpieza de la superficie de hormigón, mediante máquina hidrolimpiadora de agua a presión. Aplicación de la resina de acabado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá planeidad. La evacuación de aguas será correcta. Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se protegerá frente al tránsito hasta que transcurra el tiempo previsto. No se aplicarán soluciones ácidas o cáusticas sobre la superficie terminada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UFF010: Firme flexible.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de firme flexible para tráfico pesado T42 sobre explanada E1, compuesto por: capa granular de 35 cm de espesor de zahorra artificial ZA25, coeficiente de Los Ángeles <35, adecuada para tráfico T42; mezcla bituminosa en caliente: riego de imprimación mediante la aplicación de emulsión bituminosa, tipo ECI, a base de betún asfáltico; capa de rodadura de 5 cm de espesor formada por material granular para la fabricación de mezcla bituminosa en caliente AC 16 surf D, según UNE-EN 13108-1, coeficiente de Los Ángeles <=25, adecuado para tráfico T4 con filler calizo, para mezcla bituminosa en caliente y betún asfáltico B60/70.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- Norma 6.1-IC. Secciones de firme de la Instrucción de Carreteras.

- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha realizado un estudio de las características del suelo natural sobre el que se va a actuar y se ha procedido a la retirada o desvío de servicios, tales como líneas eléctricas y tuberías de abastecimiento de agua y de alcantarillado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo de la zahorra. Preparación de la superficie que va a recibir la zahorra. Preparación del material. Extensión de la zahorra. Compactación de la zahorra. Tramo de prueba. Preparación de la superficie para la imprimación. Aplicación de la emulsión bituminosa. Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa. Preparación de la superficie existente para la capa de mezcla bituminosa. Aprovisionamiento de áridos para la fabricación de la mezcla bituminosa. Fabricación de la mezcla bituminosa. Transporte de la mezcla bituminosa. Extensión de la mezcla bituminosa. Compactación de la capa de mezcla bituminosa. Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa. Tramo de prueba para la capa de mezcla bituminosa.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá resistencia.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

3. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

C CIMENTACIONES

Según el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el director de obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

E ESTRUCTURAS

Se comprobará que los ejes de los elementos, las cotas y la geometría de las secciones presentan unas posiciones y magnitudes dimensionales cuyas desviaciones respecto al proyecto son conformes con las tolerancias indicadas en el mismo y en la normativa de obligado cumplimiento.

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, la dirección facultativa velará para que se realicen las comprobaciones y pruebas de carga exigidas en su caso por la reglamentación vigente que le fuera aplicable, además de las que pueda establecer voluntariamente el proyecto o decidir la propia dirección facultativa, determinando en su caso la validez de los resultados obtenidos.

F FACHADAS Y PARTICIONES

Prueba de escorrentía para comprobar la estanqueidad al agua de una zona de fachada mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba, en el paño más desfavorable.

Prueba de escorrentía, por parte del constructor, y a su cargo, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos de fachada, en al menos un hueco cada 50 m² de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.

I INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se

solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

4. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Anejo de justificación de precios

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
1	ADE010	m³	Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.			
	mq01exn020b		0,380 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	51,70	19,65
	mo113		0,275 h	Peón ordinario construcción.	18,52	5,09
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	24,74	0,49
			3,000 %	Costes indirectos	25,23	0,76
				Total por m³ .....:		25,99

Son VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m³.

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
2	ADE010b	m³	Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.			
	mq01exn020b		0,330 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	51,70	17,06
	mo113		0,253 h	Peón ordinario construcción.	18,52	4,69
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	21,75	0,44
			3,000 %	Costes indirectos	22,19	0,67
				Total por m³ .....:		22,86

Son VEINTIDOS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m³.

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
3	ADL005	m²	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.			
	mq01pan010a		0,021 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	42,85	0,90
	mo113		0,009 h	Peón ordinario construcción.	18,52	0,17
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	1,07	0,02
			3,000 %	Costes indirectos	1,09	0,03
				Total por m² .....:		1,12
			Son UN EURO CON DOCE CÉNTIMOS por m².			
4	ANE010	m²	Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada. Incluye: Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la ejecución de la explanada.			
	mt01are010a		0,220 m³	Grava de cantera de piedra caliza, de 40 a 70 mm de diámetro.	18,40	4,05
	mq01pan010a		0,011 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	42,85	0,47
	mq02rod010d		0,011 h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	6,77	0,07
	mq02cia020j		0,011 h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	40,08	0,44
	mo113		0,232 h	Peón ordinario construcción.	18,52	4,30

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	9,33		0,19
		3,000 %	Costes indirectos	9,52		0,29
				Total por m² .....:		9,81

Son NUEVE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por m².

5 ANS010 m² Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica y posterior aplicación de líquido de curado incoloro, (0,15 l/m²); con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.
Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Conexión de los elementos exteriores. Aplicación del líquido de curado. Fratasado mecánico de la superficie. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera.

mt10hmf010tte	0,105	m³	Hormigón HM-15/B/20/X0, fabricado en central.	65,07	6,83
mt09bnc020a	0,150	l	Líquido de curado incoloro, formado por una disolución de resinas sintéticas en base solvente, para el curado de hormigones y morteros.	6,31	0,95
mt16pea020c	0,050	m²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	2,20	0,11
mq06vib020	0,084	h	Regla vibrante de 3 m.	4,95	0,42
mq06fra010	0,548	h	Fratasadora mecánica de hormigón.	5,37	2,94
mq06cor020	0,181	h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	10,06	1,82
mo112	0,091	h	Peón especializado construcción.	18,81	1,71
mo020	0,089	h	Oficial 1ª construcción.	19,95	1,78
mo113	0,089	h	Peón ordinario construcción.	18,52	1,65
mo077	0,044	h	Ayudante construcción.	18,89	0,83
%	2,000	%	Costes directos complementarios	19,04	0,38

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
		3,000 %	Costes indirectos	19,42		0,58
			Total por m² .....:			20,00

Son VEINTE EUROS por m².

6	ASA010	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.			
	mt10hmf010rwe	0,215 m³	Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	93,52		20,11
	mt04lma010b	109,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,23		25,07
	mt08aaa010a	0,022 m³	Agua.	1,50		0,03
	mt09mif010ca	0,076 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86		2,57
	mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,50		37,50
	mt09mif010la	0,044 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,79		1,84
	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,25		8,25
	mt11arf010c	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	25,00		25,00
	mo020	1,749 h	Oficial 1ª construcción.	19,95		34,89
	mo113	1,593 h	Peón ordinario construcción.	18,52		29,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	184,76		3,70
		3,000 %	Costes indirectos	188,46		5,65
			Total por Ud .....:			194,11

Son CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por Ud.

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
7	ASA010b	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x75 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.			
	mt10hmf010rwe	0,215	m³	Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	93,52	20,11
	mt04lma010b	158,000	Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,23	36,34
	mt08aaa010a	0,031	m³	Agua.	1,50	0,05
	mt09mif010ca	0,110	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86	3,72
	mt11var130	1,000	Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,50	37,50
	mt09mif010la	0,061	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,79	2,55
	mt11var100	1,000	Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,25	8,25
	mt11arf010c	1,000	Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	25,00	25,00
	mo020	1,885	h	Oficial 1ª construcción.	19,95	37,61
	mo113	1,837	h	Peón ordinario construcción.	18,52	34,02
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	205,15	4,10
		3,000	%	Costes indirectos	209,25	6,28
				Total por Ud .....:		215,53

Son DOSCIENTOS QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud.

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
8	ASA010c	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.			
	mt10hmf010rwe	0,251	m³	Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	93,52	23,47
	mt04lma010b	201,000	Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,23	46,23
	mt08aaa010a	0,039	m³	Agua.	1,50	0,06
	mt09mif010ca	0,141	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86	4,77
	mt11var130	1,000	Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,50	37,50
	mt09mif010la	0,077	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,79	3,22
	mt11var100	1,000	Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,25	8,25
	mt11arf010e	1,000	Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 85x85x5 cm.	32,15	32,15
	mo020	2,083	h	Oficial 1ª construcción.	19,95	41,56
	mo113	2,108	h	Peón ordinario construcción.	18,52	39,04
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	236,25	4,73
		3,000	%	Costes indirectos	240,98	7,23
				Total por Ud .....:		248,21

Son DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por Ud.

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
9	ASA010d	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x85 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.			
	mt10hmf010rwe	0,251	m³	Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	93,52	23,47
	mt04lma010b	215,000	Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,23	49,45
	mt08aaa010a	0,042	m³	Agua.	1,50	0,06
	mt09mif010ca	0,150	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86	5,08
	mt11var130	1,000	Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,50	37,50
	mt09mif010la	0,081	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,79	3,38
	mt11var100	1,000	Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,25	8,25
	mt11arf010e	1,000	Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 85x85x5 cm.	32,15	32,15
	mo020	2,114	h	Oficial 1ª construcción.	19,95	42,17
	mo113	2,169	h	Peón ordinario construcción.	18,52	40,17
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	241,68	4,83
		3,000	%	Costes indirectos	246,51	7,40
				Total por Ud .....:		253,91

Son DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud.

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
10	ASB010	m	Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente.			
	mt01ara010		0,346 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02	4,16
	mt11tpb030c		1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior y 4 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	6,59	6,92
	mt11var009		0,063 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	16,54	1,04
	mt11var010		0,031 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	22,91	0,71
	mt10hmf010tuf		0,084 m³	Hormigón HM-20/P/20/X0, fabricado en central.	63,60	5,34
	mq05pdm010b		0,538 h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	6,90	3,71
	mq05mai030		0,538 h	Martillo neumático.	4,08	2,20
	mq01ret020b		0,030 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	36,52	1,10
	mq02rop020		0,220 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,50	0,77
	mo020		1,037 h	Oficial 1ª construcción.	19,95	20,69
	mo112		0,519 h	Peón especializado construcción.	18,81	9,76
	mo008		0,120 h	Oficial 1ª fontanero.	20,51	2,46
	mo107		0,120 h	Ayudante fontanero.	18,86	2,26
	%		4,000 %	Costes directos complementarios	61,12	2,44
			3,000 %	Costes indirectos	63,56	1,91
				Total por m .....:		65,47

Son SESENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m.

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
11	ASB020	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.			
	mt08aaa010a	0,022	m³	Agua.	1,50	0,03
	mt09mif010ca	0,122	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86	4,13
	mt11var200	1,000	Ud	Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la acometida al pozo de registro.	15,50	15,50
	mq05pdm110	0,990	h	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	6,92	6,85
	mq05mai030	1,980	h	Martillo neumático.	4,08	8,08
	mo020	3,258	h	Oficial 1ª construcción.	19,95	65,00
	mo112	5,240	h	Peón especializado construcción.	18,81	98,56
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	198,15	3,96
		3,000	%	Costes indirectos	202,11	6,06
				Total por Ud .....:		208,17
		Son DOSCIENTOS OCHO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por Ud.				
12	ASC010	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.			
	mt01ara010	0,346	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02	4,16
	mt11tpb020c	1,050	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	6,95	7,30
	mt11ade100a	0,003	kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	16,65	0,05
	mt11tpb021c	1,000	Ud	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, de 160 mm de diámetro exterior.	2,09	2,09
	mq04dua020b	0,028	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,27	0,26
	mq02rop020	0,212	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,50	0,74

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
	mq02cia020j	0,003 h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	40,08		0,12
	mo020	0,075 h	Oficial 1ª construcción.	19,95		1,50
	mo113	0,185 h	Peón ordinario construcción.	18,52		3,43
	mo008	0,131 h	Oficial 1ª fontanero.	20,51		2,69
	mo107	0,066 h	Ayudante fontanero.	18,86		1,24
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	23,58		0,47
		3,000 %	Costes indirectos	24,05		0,72
			Total por m .....:			24,77

Son VEINTICUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m.

13 CAV010 m³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.
Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

mt07aco020a	10,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,16		1,60
mt07aco010c	60,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,73		103,80
mt08var050	0,480 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,18		0,57
mt10haf010ctLc	1,050 m³	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central.	79,74		83,73
mo043	0,213 h	Oficial 1ª ferrallista.	20,79		4,43
mo090	0,213 h	Ayudante ferrallista.	19,68		4,19
mo045	0,078 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,79		1,62
mo092	0,311 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,68		6,12
%	2,000 %	Costes directos complementarios	206,06		4,12
	3,000 %	Costes indirectos	210,18		6,31
		Total por m³ .....:			216,49

Son DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m³.

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
14	CSZ010	m³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.			
	mt07aco020a	8,000	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,16	1,28
	mt07aco010c	50,000	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,73	86,50
	mt08var050	0,200	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,18	0,24
	mt10haf010ctLc	1,100	m³	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central.	79,74	87,71
	mo043	0,089	h	Oficial 1ª ferrallista.	20,79	1,85
	mo090	0,133	h	Ayudante ferrallista.	19,68	2,62
	mo045	0,056	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,79	1,16
	mo092	0,334	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,68	6,57
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	187,93	3,76
		3,000	%	Costes indirectos	191,69	5,75
				Total por m³ .....:		197,44

Son CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m³.

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
15	EAS005	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 300x300 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.				
	mt07ala011k		5,888 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	2,17	12,78
	mt07aco010c		1,775 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,73	3,07
	mq08sol020		0,015 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,40	0,05
	mo047		0,335 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,79	6,96
	mo094		0,335 h	Ayudante montador de estructura metálica.	19,68	6,59
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	29,45	0,59
			3,000 %	Costes indirectos	30,04	0,90
					Total por Ud .....:	30,94
			Son TREINTA EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud.			

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
16	EAS010	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.			
	mt07ala010dab		1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,56	1,56
	mq08sol020		0,015 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,40	0,05
	mo047		0,018 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,79	0,37
	mo094		0,018 h	Ayudante montador de estructura metálica.	19,68	0,35
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	2,33	0,05
			3,000 %	Costes indirectos	2,38	0,07
				Total por kg .....:		2,45

Son DOS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por kg.

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
17	EAT030	kg	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra. Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.			
	mt07ali010a		1,000 kg	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, para correa formada por pieza simple, en perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, galvanizado, incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.	2,12	2,12
	mq08sol010		0,036 h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	7,82	0,28
	mo047		0,040 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,79	0,83
	mo094		0,023 h	Ayudante montador de estructura metálica.	19,68	0,45
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	3,68	0,07
			3,000 %	Costes indirectos	3,75	0,11
				Total por kg .....:		3,86

Son TRES EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por kg.

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
18	EAV010	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.			
	mt07ala010dab	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,56		1,56
	mq08sol020	0,019 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,40		0,06
	mo047	0,021 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,79		0,44
	mo094	0,012 h	Ayudante montador de estructura metálica.	19,68		0,24
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,30		0,05
		3,000 %	Costes indirectos	2,35		0,07
				Total por kg .....:		2,42

Son DOS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por kg.

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
19	EHU005b	m²	Forjado sanitario ventilado de hormigón armado, canto 30 = 25+5 cm, realizado con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen 0,104 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos, cuantía 11 kg/m²; formado por: vigueta pretensada T-18; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sobre murete de apoyo de 80 cm de altura de ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11x5 cm, con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, acabado con lámina asfáltica. Incluso agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.			
	mt04lpm010a		79,800 Ud	Ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 805 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,08	6,38
	mt08aaa010a		0,009 m³	Agua.	1,50	0,01
	mt09mif010cb		0,049 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	33,60	1,65
	mt14lba010g		0,840 m²	Lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, de 3,5 mm de espesor, masa nominal 4 kg/m², con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida. Según UNE-EN 13707.	4,90	4,12
	mt08eft030a		0,028 m²	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles.	40,37	1,13
	mt08cim030b		0,003 m³	Madera de pino.	256,37	0,77
	mt08var060		0,040 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	7,54	0,30
	mt08dba010d		0,030 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	2,36	0,07
	mt07bho010d		5,250 Ud	Bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm. Incluso piezas especiales.	0,65	3,41
	mt07vau010a		0,165 m	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media menor de 4 m, según UNE-EN 15037-1.	5,23	0,86
	mt07vau010b		0,908 m	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media entre 4 y 5 m, según UNE-EN 15037-1.	5,59	5,08
	mt07vau010c		0,495 m	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media entre 5 y 6 m, según UNE-EN 15037-1.	6,37	3,15
	mt07vau010d		0,083 m	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media mayor de 6 m, según UNE-EN 15037-1.	7,80	0,65
	mt07aco010c		11,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,73	19,03
	mt08var050		0,110 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,18	0,13
	mt07ame010d		1,100 m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,61	1,77

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
	mt10haf010ctLc	0,109 m³	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central.	79,74		8,69
	mt08cur020a	0,150 l	Agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.	1,68		0,25
	mq06mms010	0,183 h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,83		0,33
	mo021	0,920 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	19,95		18,35
	mo114	0,515 h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	18,52		9,54
	mo044	0,243 h	Oficial 1ª encofrador.	20,79		5,05
	mo091	0,239 h	Ayudante encofrador.	19,68		4,70
	mo043	0,116 h	Oficial 1ª ferrallista.	20,79		2,41
	mo090	0,116 h	Ayudante ferrallista.	19,68		2,28
	mo045	0,035 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,79		0,73
	mo092	0,137 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,68		2,70
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	103,54		2,07
		3,000 %	Costes indirectos	105,61		3,17
			Total por m² .....:			108,78

Son CIENTO OCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m².

20 FBY100 m² Tabique simple de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PYL 78/600(48) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 78 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado de 48 mm de anchura formada por montantes (elementos verticales) y canales (elementos horizontales), con una separación entre montantes de 600 mm y una disposición normal "N"; a la que se atornilla una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / con los bordes longitudinales afinados, Standard "KNAUF" en cada cara y aislamiento de panel de lana mineral, Ursa Terra T18R "URSA IBÉRICA AISLANTES", no revestido, suministrado en rollos de 13,5 m de longitud, de 45 mm de espesor, resistencia térmica 1,3 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado en el alma. Incluso banda acústica de dilatación, autoadhesiva "KNAUF"; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; pasta y cinta para el tratamiento de juntas.

	mt12pck020b	1,200 m	Banda acústica de dilatación, autoadhesiva, de espuma de poliuretano de celdas cerradas "KNAUF", de 3,2 mm de espesor y 50 mm de anchura, resistencia térmica 0,10 m²K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK).	0,23		0,28
	mt12pfk020b	0,700 m	Canal 48/30 "KNAUF" de acero galvanizado, según UNE-EN 14195.	1,43		1,00
	mt12pfk010b	2,000 m	Montante 48/35 "KNAUF" de acero galvanizado, según UNE-EN 14195.	1,73		3,46

Núm.	Código	Ud	Descripción		Total
	mt16lvp050ca	1,050 m²	Panel de lana mineral, Ursa Terra T18R "URSA IBÉRICA AISLANTES", no revestido, suministrado en rollos de 13,5 m de longitud, de 45 mm de espesor, resistencia térmica 1,3 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), según UNE-EN 13162, Euroclase A1 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, con código de designación MW-EN 13162-T3-MU1-WS-AFr5-AW0,80.	3,59	3,77
	mt12ppk010ab	2,100 m²	Placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / con los bordes longitudinales afinados, Standard "KNAUF"; Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1.	5,09	10,69
	mt12ptk010cc	29,000 Ud	Tornillo autoperforante TN "KNAUF" 3,5x25.	0,01	0,29
	mt12psg220	1,600 Ud	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	0,06	0,10
	mt12pck010a	3,200 m	Cinta microperforada de papel "KNAUF" de 50 mm de anchura, según UNE-EN 13963.	0,04	0,13
	mt12pik015d	0,100 kg	Pasta de agarre Perlfix "KNAUF", de fraguado rápido (30 minutos), Euroclase A1 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, rango de temperatura de trabajo de 5 a 30°C, para aplicación manual, según UNE-EN 13963.	0,53	0,05
	mt12pik010e	0,600 kg	Pasta de juntas Jointfiller 24H "KNAUF", Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, rango de temperatura de trabajo de 5 a 30°C, para aplicación manual con cinta de juntas, según UNE-EN 13963.	1,14	0,68
	mo053	0,329 h	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	20,51	6,75
	mo100	0,329 h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	18,89	6,21
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	33,41	0,67
		3,000 %	Costes indirectos	34,08	1,02
			Total por m² .....:		35,10

Son TREINTA Y CINCO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS por m².

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
21	FEF010	m²	Muro de carga de 11,5 cm de espesor de fábrica de ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11,5x9 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo, planta a planta. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m². Criterio de valoración económica: El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento.			
	mt04lpm010h	42,000	Ud	Ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11,5x9 cm, resistencia a compresión 10 N/mm², para uso en fábrica protegida (pieza P), categoría I, resistencia a compresión 10 N/mm², densidad 805 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,14	5,88
	mt08aaa010a	0,006	m³	Agua.	1,50	0,01
	mt09mif010cb	0,034	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	33,60	1,14
	mq06mms010	0,127	h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,83	0,23
	mo021	0,549	h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	19,95	10,95
	mo114	0,590	h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	18,52	10,93
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	29,14	0,58
		3,000	%	Costes indirectos	29,72	0,89
				Total por m² .....:		30,61

Son TREINTA EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por m².

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
22	FPP020	m²	Cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados, lisos aligerados, con aislamiento de 11 cm, de hormigón armado de 20 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, con los bordes machihembrados, acabado lavado con ácido de color gris a una cara, dispuestos en posición horizontal, con inclusión o delimitación de huecos. Incluso colocación en obra de los paneles con ayuda de grúa autopropulsada, apuntalamientos, piezas especiales, elementos metálicos para conexión entre paneles y entre paneles y elementos estructurales, sellado de juntas con silicona neutra sobre cordón de caucho adhesivo y retacado con mortero sin retracción en las juntas horizontales. Totalmente montado. Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación del cordón de caucho adhesivo. Posicionado de los paneles en su lugar de colocación. Aplomo y apuntalamiento de los paneles. Soldadura de los elementos metálicos de conexión. Sellado de juntas y retacado final con mortero de retracción controlada. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².			
	mt12pph010hx	1,000 m²	Panel prefabricado, liso aligerado, con aislamiento de 11 cm, de hormigón armado de 20 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, con los bordes machihembrados, acabado lavado con ácido de color gris a una cara, para formación de cerramiento. Según UNE-EN 14992.	78,32		78,32
	mt12pph011	1,300 kg	Masilla caucho-asfáltica para sellado en frío de juntas de paneles prefabricados de hormigón.	2,11		2,74
	mt50spa052b	0,020 m	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	5,72		0,11
	mt50spa081a	0,013 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	17,40		0,23
	mq07gte010c	0,189 h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	71,37		13,49
	mo050	0,343 h	Oficial 1ª montador de paneles prefabricados de hormigón.	20,51		7,03
	mo097	0,343 h	Ayudante montador de paneles prefabricados de hormigón.	18,89		6,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	108,40		2,17
		3,000 %	Costes indirectos	110,57		3,32
				Total por m² .....:		113,89

Son CIENTO TRECE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m².

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
23	HYA010	m²	Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.			
	mt09pye010b		0,015 m³	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1.	78,89	1,18
	mt08aaa010a		0,006 m³	Agua.	1,50	0,01
	mt09mif010ia		0,019 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	38,06	0,72
	mq05per010		0,005 h	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.	25,00	0,13
	mo020		0,039 h	Oficial 1ª construcción.	19,95	0,78
	mo113		0,097 h	Peón ordinario construcción.	18,52	1,80
	%		4,000 %	Costes directos complementarios	4,62	0,18
			3,000 %	Costes indirectos	4,80	0,14
				Total por m² .....:		4,94
			Son CUATRO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m².			
24	ICA010	Ud	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., vertical, LineaAqua E-SD 30 ES C4 Slim "SAUNIER DUVAL", resistencia sumergida con tratamiento vitrificado, capacidad 30 l, potencia 1,5 kW, eficiencia energética clase C, perfil de consumo S, de 620x340x375 mm, formado por cuba de acero vitrificado, panel de control para la regulación de la temperatura, ánodo de sacrificio de magnesio, termómetro, válvula de seguridad, válvula antirretorno y manguitos flexibles de conexión. Incluso soporte y anclajes de fijación, llaves de corte de esfera,. Totalmente montado, conexionado y probado.			
	mt38ted021a		1,000 Ud	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., vertical, LineaAqua E-SD 30 ES C4 Slim "SAUNIER DUVAL", resistencia sumergida con tratamiento vitrificado, capacidad 30 l, potencia 1,5 kW, eficiencia energética clase C, perfil de consumo S, de 620x340x375 mm, formado por cuba de acero vitrificado, panel de control para la regulación de la temperatura, ánodo de sacrificio de magnesio, termómetro, válvula de seguridad, válvula antirretorno y manguitos flexibles de conexión.	170,00	170,00
	mt37sve010b		2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	4,13	8,26

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
	mt38www011	1,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,45	1,45
	mo008	0,815	h	Oficial 1ª fontanero.	20,51	16,72
	mo107	0,815	h	Ayudante fontanero.	18,86	15,37
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	211,80	4,24
		3,000	%	Costes indirectos	216,04	6,48
				Total por Ud .....:		222,52

Son DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud.

25 ICN015 m Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior.

	mt42lin020b	1,000	m	Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, según UNE-EN 12735-1.	8,00	8,00
	mo005	0,216	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,51	4,43
	mo104	0,216	h	Ayudante instalador de climatización.	18,86	4,07
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	16,50	0,33
		3,000	%	Costes indirectos	16,83	0,50
				Total por m .....:		17,33

Son DIECISIETE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por m.

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
26	ICN020	Ud	Equipo de aire acondicionado, sistema aire-aire split 1x1, para gas R-32, bomba de calor, gama semi-industrial (PAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo Mini SRK50ZSX-W "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 5 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 24°C), potencia calorífica nominal 6 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), SEER = 8,3 (clase A++), SCOP = 5,9 (clase A+++), EER = 4,03 (clase A), COP = 4,41 (clase A), formado por una unidad interior de pared SRK50ZSX-W, de 305x920x220 mm, peso 13 kg, nivel sonoro (velocidad ultra baja) 22 dBA, caudal de aire (velocidad ultra alta) 858 m³/h, con filtro alergénico, filtro desodorizante fotocatalítico, detector de presencia, capacidad de movimiento vertical y horizontal de los álabes, y control inalámbrico, con programador semanal, modelo Weekly Timer, y una unidad exterior SRC50ZSX-W2, de 640x800x290 mm, peso 45 kg, nivel sonoro 51 dBA y caudal de aire 2340 m³/h, con control de condensación y posibilidad de integración en un sistema domótico o control Wi-Fi a través de una pasarela. Incluso elementos antivibratorios y soportes de pared para apoyo de la unidad exterior.	

Núm.	Código	Ud	Descripción		Total
	mt42mhi001ca	1,000 Ud	Equipo de aire acondicionado, sistema aire-aire split 1x1, para gas R-32, bomba de calor, gama semi-industrial (PAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo Mini SRK50ZSX-W "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 5 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 24°C), potencia calorífica nominal 6 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), SEER = 8,3 (clase A++), SCOP = 5,9 (clase A+++), EER = 4,03 (clase A), COP = 4,41 (clase A), formado por una unidad interior de pared SRK50ZSX-W, de 305x920x220 mm, peso 13 kg, nivel sonoro (velocidad ultra baja) 22 dBA, caudal de aire (velocidad ultra alta) 858 m³/h, con filtro alergénico, filtro desodorizante fotocatalítico, detector de presencia, capacidad de movimiento vertical y horizontal de los álabes, y control inalámbrico, con programador semanal, modelo Weekly Timer, y una unidad exterior SRC50ZSX-W2, de 640x800x290 mm, peso 45 kg, nivel sonoro 51 dBA y caudal de aire 2340 m³/h, con control de condensación y posibilidad de integración en un sistema domótico o control Wi-Fi a través de una pasarela.	2.121,00	2.121,00
	mt42www085	1,000 Ud	Kit de soportes de pared, formado por juego de escuadras de 50x45 cm y cuatro amortiguadores de caucho, con sus tacos, tornillos, tuercas y arandelas correspondientes.	18,90	18,90
	mo005	2,159 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,51	44,28
	mo104	2,159 h	Ayudante instalador de climatización.	18,86	40,72
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2.224,90	44,50
		3,000 %	Costes indirectos	2.269,40	68,08
			Total por Ud .....:		2.337,48

Son DOS MIL TRESCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud.

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
27	IEC010	Ud	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.			
	mt35cgp010x	1,000	Ud	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK09 según UNE-EN 50102.	1.044,43	1.044,43
	mt35cgp040h	3,000	m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	5,44	16,32
	mt35cgp040f	1,000	m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,73	3,73
	mt35www010	1,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	1,48
	mo020	0,323	h	Oficial 1ª construcción.	19,95	6,44
	mo113	0,323	h	Peón ordinario construcción.	18,52	5,98
	mo003	0,538	h	Oficial 1ª electricista.	20,51	11,03
	mo102	0,538	h	Ayudante electricista.	18,86	10,15
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	1.099,56	21,99
		3,000	%	Costes indirectos	1.121,55	33,65
				Total por Ud .....:		1.155,20

Son MIL CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por Ud.

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
28	IEH010	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
	mt35cun040aa	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,26		0,26
	mo003	0,011 h	Oficial 1ª electricista.	20,51		0,23
	mo102	0,011 h	Ayudante electricista.	18,86		0,21
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,70		0,01
		3,000 %	Costes indirectos	0,71		0,02
			Total por m .....:			0,73
			Son SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por m.			
29	IEH010b	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
	mt35cun040ab	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,43		0,43
	mo003	0,011 h	Oficial 1ª electricista.	20,51		0,23
	mo102	0,011 h	Ayudante electricista.	18,86		0,21
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,87		0,02
		3,000 %	Costes indirectos	0,89		0,03
			Total por m .....:			0,92
			Son NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por m.			
30	IEH010c	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
	mt35cun040ac	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,67		0,67
	mo003	0,011 h	Oficial 1ª electricista.	20,51		0,23
	mo102	0,011 h	Ayudante electricista.	18,86		0,21
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,11		0,02

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
			3,000 %	Costes indirectos	1,13	0,03
				Total por m .....:		1,16

Son UN EURO CON DIECISEIS CÉNTIMOS por m.

31 IEH010d m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

mt35cun040ad	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	1,00	1,00
mo003	0,016 h	Oficial 1ª electricista.	20,51	0,33
mo102	0,016 h	Ayudante electricista.	18,86	0,30
%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,63	0,03
	3,000 %	Costes indirectos	1,66	0,05
		Total por m .....:		1,71

Son UN EURO CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS por m.

32 IEH010e m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

mt35cun040ae	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	1,71	1,71
mo003	0,016 h	Oficial 1ª electricista.	20,51	0,33
mo102	0,016 h	Ayudante electricista.	18,86	0,30
%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,34	0,05
	3,000 %	Costes indirectos	2,39	0,07
		Total por m .....:		2,46

Son DOS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m.

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
33	IEH012	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
	mt35cun010g1		1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	3,11	3,11
	mo003		0,054 h	Oficial 1ª electricista.	20,51	1,11
	mo102		0,054 h	Ayudante electricista.	18,86	1,02
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	5,24	0,10
			3,000 %	Costes indirectos	5,34	0,16
				Total por m .....:		5,50
			Son CINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por m.			
34	IEH012b	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
	mt35cun010c2		1,000 m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	2,12	2,12
	mo003		0,016 h	Oficial 1ª electricista.	20,51	0,33
	mo102		0,016 h	Ayudante electricista.	18,86	0,30
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	2,75	0,06
			3,000 %	Costes indirectos	2,81	0,08
				Total por m .....:		2,89
			Son DOS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m.			

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
35	IEI070	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de local comercial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.			
	mt35cgm041A	1,000	Ud	Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación, 3 filas de 12 módulos, de ABS autoextinguible, de color blanco RAL 9010, con puerta opaca, grado de protección IP40 y doble aislamiento (clase II), para empotrar. Según UNE-EN 60670-1.	42,90	42,90
	mt35cgm029aa	2,000	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/25A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	90,99	181,98
	mt35cgm031ch	3,000	Ud	Interruptor diferencial selectivo, 4P/40A/300mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	252,39	757,17
	mt35cgm021bbeab	1,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	78,56	78,56
	mt35cgm021bbbab	2,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	12,43	24,86
	mt35cgm020a	2,000	Ud	Guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 1,6-2,5 A de intensidad nominal regulable, incluso accesorios de montaje.	76,83	153,66
	mt35cgm020b	1,000	Ud	Guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 2,5-4 A de intensidad nominal regulable, incluso accesorios de montaje.	76,83	76,83
	mt35www010	2,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	2,96
	mo003	2,640	h	Oficial 1ª electricista.	20,51	54,15
	mo102	1,810	h	Ayudante electricista.	18,86	34,14
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	1.407,21	28,14
		3,000	%	Costes indirectos	1.435,35	43,06
				Total por Ud .....:		1.478,41

Son MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud.

Núm.	Código	Ud	Descripción		Total
36	IEI070b	Ud	Cuadro de local comercial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		
	mt35cgm040m	1,000 Ud	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	27,98	27,98
	mt35cgm021adear	1,000 Ud	Interruptor general automático (IGA), de 6 módulos, tetrapolar (4P), con 15 kA de poder de corte, de 80 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	320,67	320,67
	mt35cgm029ad	3,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/80A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	263,09	789,27
	mt35cgm021bdeab	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 15 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	98,72	98,72
	mt35cgm021bdbab	2,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 15 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	47,84	95,68
	mt35cgm021bdbad	5,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 15 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	48,79	243,95
	mt35cgm021bdbaf	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 15 kA de poder de corte, de 20 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	50,24	50,24
	mt35cgm021bdbah	3,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 15 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	51,13	153,39
	mt35cgm021bdbaj	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 15 kA de poder de corte, de 32 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	54,22	54,22

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
	mt35cgm021bdbal	1,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 15 kA de poder de corte, de 40 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	62,25	62,25
	mt35www010	4,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	5,92
	mo003	4,471	h	Oficial 1ª electricista.	20,51	91,70
	mo102	3,965	h	Ayudante electricista.	18,86	74,78
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	2.068,77	41,38
		3,000	%	Costes indirectos	2.110,15	63,30
				Total por Ud .....:		2.173,45

Son DOS MIL CIENTO SETENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud.

37 IEI090 Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de local comercial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.

	mt35caj020a	25,000	Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	1,79	44,75
	mt35caj010a	41,000	Ud	Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar.	0,17	6,97
	mt35caj010b	28,000	Ud	Caja universal, con enlace por los 4 lados, para empotrar.	0,21	5,88
	mt33seg100a	24,000	Ud	Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	5,84	140,16
	mt33seg111a	2,000	Ud	Doble interruptor, gama básica, con tecla doble y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	8,98	17,96
	mt33seg102a	3,000	Ud	Conmutador, serie básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,22	18,66
	mt33seg107a	5,000	Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,22	31,10
	mt33seg127a	35,000	Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa de color blanco.	3,41	119,35
	mt33seg117a	6,000	Ud	Marco horizontal de 2 elementos, gama básica, de color blanco.	4,76	28,56
	mt33seg117b	5,000	Ud	Marco horizontal de 3 elementos, gama básica, de color blanco.	6,63	33,15
	mt33seg117c	2,000	Ud	Marco horizontal de 4 elementos, gama básica, de color blanco.	8,67	17,34
	mt33seg504b	31,000	Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T estanca, para instalación en superficie (IP55), color gris.	8,03	248,93
	mt33seg505b	5,000	Ud	Caja doble horizontal, para instalación en superficie (IP55), color gris.	8,82	44,10

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
	mt33seg505c	7,000 Ud	Caja triple horizontal, para instalación en superficie (IP55), color gris.	13,13		91,91
	mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48		1,48
	mo003	3,375 h	Oficial 1ª electricista.	20,51		69,22
	mo102	3,375 h	Ayudante electricista.	18,86		63,65
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	983,17		19,66
		3,000 %	Costes indirectos	1.002,83		30,08
			Total por Ud .....:			1.032,91

Son MIL TREINTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud.

38 IEO010 m Canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.

	mt36tie010ac	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,49		1,49
	mo003	0,051 h	Oficial 1ª electricista.	20,51		1,05
	mo102	0,054 h	Ayudante electricista.	18,86		1,02
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,56		0,07
		3,000 %	Costes indirectos	3,63		0,11
			Total por m .....:			3,74

Son TRES EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m.

39 IEO010b m Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica.

	mt35aia010a	1,000 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,26		0,26
	mo003	0,017 h	Oficial 1ª electricista.	20,51		0,35
	mo102	0,022 h	Ayudante electricista.	18,86		0,41
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,02		0,02
		3,000 %	Costes indirectos	1,04		0,03
			Total por m .....:			1,07

Son UN EURO CON SIETE CÉNTIMOS por m.

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
40	IEO010c	m	Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica.			
	mt35aia010b	1,000 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,29		0,29
	mo003	0,017 h	Oficial 1ª electricista.	20,51		0,35
	mo102	0,022 h	Ayudante electricista.	18,86		0,41
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,05		0,02
		3,000 %	Costes indirectos	1,07		0,03
			Total por m .....:			1,10
			Son UN EURO CON DIEZ CÉNTIMOS por m.			
41	IEO010d	m	Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica.			
	mt35aia010c	1,000 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,39		0,39
	mo003	0,017 h	Oficial 1ª electricista.	20,51		0,35
	mo102	0,022 h	Ayudante electricista.	18,86		0,41
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,15		0,02
		3,000 %	Costes indirectos	1,17		0,04
			Total por m .....:			1,21
			Son UN EURO CON VEINTIUN CÉNTIMOS por m.			

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
42	IEO010e	m	Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 90 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.			
	mt01ara010		0,066 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02	0,79
	mt35aia070ae		1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 90 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 20 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	2,03	2,03
	mt35www030		1,000 m	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico.	0,25	0,25
	mq04dua020b		0,007 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,27	0,06
	mq02rop020		0,049 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,50	0,17
	mq02cia020j		0,001 h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	40,08	0,04
	mo020		0,055 h	Oficial 1ª construcción.	19,95	1,10
	mo113		0,055 h	Peón ordinario construcción.	18,52	1,02
	mo003		0,036 h	Oficial 1ª electricista.	20,51	0,74
	mo102		0,022 h	Ayudante electricista.	18,86	0,41
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	6,61	0,13
			3,000 %	Costes indirectos	6,74	0,20
					Total por m .....:	6,94

Son SEIS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m.

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
43	IEP010	Ud	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 108 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².			
	mt35ttc010b	108,000	m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	2,81	303,48
	mt35tts010d	3,000	Ud	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a cara del pilar metálico, con doble cordón de soldadura de 50 mm de longitud realizado con electrodo de 2,5 mm de diámetro.	7,00	21,00
	mt35tta010	1,000	Ud	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	74,00	74,00
	mt35tta030	1,000	Ud	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	46,00	46,00
	mt35www020	1,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,15	1,15
	mo003	3,231	h	Oficial 1ª electricista.	20,51	66,27
	mo102	3,231	h	Ayudante electricista.	18,86	60,94
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	572,84	11,46
		3,000	%	Costes indirectos	584,30	17,53
				Total por Ud .....:		601,83
			Son SEISCIENTOS UN EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud.			
44	IFA010	Ud	Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 0,8 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales.			
	mt10hmf010tuf	0,159	m³	Hormigón HM-20/P/20/X0, fabricado en central.	63,60	10,11
	mt01ara010	0,090	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02	1,08

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
	mt37www105q	1,000	Ud	Collarín de toma en carga de fundición dúctil con recubrimiento de resina epoxi, para tubos de polietileno o de PVC de 110 mm de diámetro exterior, con toma para conexión roscada de 1" de diámetro, PN=16 atm, con juntas elásticas de EPDM.	92,54	92,54
	mt37tpa011c	0,800	m	Acometida de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso accesorios de conexión y piezas especiales.	1,18	0,94
	mt11arp100a	1,000	Ud	Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm.	35,93	35,93
	mt11arp050c	1,000	Ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	21,98	21,98
	mt37sve030d	1,000	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1", con mando de cuadradillo.	9,40	9,40
	mq05pdm010a	0,345	h	Compresor portátil eléctrico 2 m³/min de caudal.	3,81	1,31
	mq05mai030	0,345	h	Martillo neumático.	4,08	1,41
	mq02rop020	0,337	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,50	1,18
	mo020	0,916	h	Oficial 1ª construcción.	19,95	18,27
	mo113	0,773	h	Peón ordinario construcción.	18,52	14,32
	mo008	0,637	h	Oficial 1ª fontanero.	20,51	13,06
	mo107	0,637	h	Ayudante fontanero.	18,86	12,01
	%	4,000	%	Costes directos complementarios	233,54	9,34
		3,000	%	Costes indirectos	242,88	7,29
				Total por Ud .....:		250,17

Son DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por Ud.

45 IFB010 Ud Alimentación de agua potable, de 0,96 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, serie M, de 1" DN 25 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva, accesorios y piezas especiales. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas.

	mt01ara010	0,086	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02	1,03
	mt08tag015dg	0,960	m	Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, serie M, de 1" DN 25 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	16,84	16,17
	mt08tap010a	3,107	m	Cinta anticorrosiva, de 5 cm de ancho, para protección de materiales metálicos enterrados, según DIN 30672.	0,76	2,36
	mo020	0,072	h	Oficial 1ª construcción.	19,95	1,44
	mo113	0,072	h	Peón ordinario construcción.	18,52	1,33

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
	mo008	0,239	h	Oficial 1ª fontanero.	20,51	4,90
	mo107	0,239	h	Ayudante fontanero.	18,86	4,51
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	31,74	0,63
		3,000	%	Costes indirectos	32,37	0,97
				Total por Ud .....:		33,34

Son TREINTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud.

46 IFC010 Ud Preinstalación de contador general de agua 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y material auxiliar.

	mt37svc010i	2,000	Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1 1/4".	15,02	30,04
	mt37www060f	1,000	Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 1 1/4", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	19,22	19,22
	mt37sgl012c	1,000	Ud	Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1".	9,21	9,21
	mt37svr010d	1,000	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/4".	5,85	5,85
	mt37aar010b	1,000	Ud	Marco y tapa de fundición dúctil de 40x40 cm, según Compañía Suministradora.	13,49	13,49
	mt37www010	1,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,40	1,40
	mo008	1,124	h	Oficial 1ª fontanero.	20,51	23,05
	mo107	0,562	h	Ayudante fontanero.	18,86	10,60
	%	4,000	%	Costes directos complementarios	112,86	4,51
		3,000	%	Costes indirectos	117,37	3,52
				Total por Ud .....:		120,89

Son CIENTO VEINTE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud.

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
47	IFI005	m	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
	mt37tpu400a	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior.	0,09		0,09
	mt37tpu010ac	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,05		2,05
	mo008	0,032 h	Oficial 1ª fontanero.	20,51		0,66
	mo107	0,032 h	Ayudante fontanero.	18,86		0,60
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,40		0,07
		3,000 %	Costes indirectos	3,47		0,10
				Total por m .....:		3,57
			Son TRES EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m.			
48	IFI005b	m	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
	mt37tpu400b	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior.	0,11		0,11
	mt37tpu010bc	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,45		2,45
	mo008	0,043 h	Oficial 1ª fontanero.	20,51		0,88
	mo107	0,043 h	Ayudante fontanero.	18,86		0,81
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,25		0,09
		3,000 %	Costes indirectos	4,34		0,13
				Total por m .....:		4,47
			Son CUATRO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m.			

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
49	IFI005c	m	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
	mt37tpu400c	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior.	0,19		0,19
	mt37tpu010cc	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,08		4,08
	mo008	0,054 h	Oficial 1ª fontanero.	20,51		1,11
	mo107	0,054 h	Ayudante fontanero.	18,86		1,02
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,40		0,13
		3,000 %	Costes indirectos	6,53		0,20
			Total por m .....:			6,73
			Son SEIS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por m.			
50	IFI008	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".			
	mt37sve010c	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	5,95		5,95
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,40		1,40
	mo008	0,152 h	Oficial 1ª fontanero.	20,51		3,12
	mo107	0,152 h	Ayudante fontanero.	18,86		2,87
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	13,34		0,27
		3,000 %	Costes indirectos	13,61		0,41
			Total por Ud .....:			14,02
			Son CATORCE EUROS CON DOS CÉNTIMOS por Ud.			
51	IFW010	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".			
	mt37sve010d	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	9,81		9,81
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,40		1,40
	mo008	0,198 h	Oficial 1ª fontanero.	20,51		4,06
	mo107	0,198 h	Ayudante fontanero.	18,86		3,73
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	19,00		0,38
		3,000 %	Costes indirectos	19,38		0,58
			Total por Ud .....:			19,96
			Son DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud.			

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
52	III010	Ud	Luminaria, de 1276x170x100 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 36 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto magnético; protección IP65 y rendimiento mayor del 65%. Instalación en la superficie del techo en garaje. Incluso lámparas.			
	mt34ode100eee	1,000	Ud	Luminaria, de 1276x170x100 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 36 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto magnético; protección IP65 y rendimiento mayor del 65%.	25,37	25,37
	mt34tuf010l	2,000	Ud	Tubo fluorescente TL de 36 W.	7,21	14,42
	mo003	0,324	h	Oficial 1ª electricista.	20,51	6,65
	mo102	0,324	h	Ayudante electricista.	18,86	6,11
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	52,55	1,05
		3,000	%	Costes indirectos	53,60	1,61
				Total por Ud .....:		55,21
		Son CINCUENTA Y CINCO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por Ud.				
53	ISB040	m	Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 75 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
	mt36tvg400d	1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, de 75 mm de diámetro.	0,23	0,23
	mt36tvg010dg	1,000	m	Tubo de PVC, de 75 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,99	1,99
	mt11var009	0,015	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	16,54	0,25
	mt11var010	0,008	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	22,91	0,18
	mo008	0,075	h	Oficial 1ª fontanero.	20,51	1,54
	mo107	0,037	h	Ayudante fontanero.	18,86	0,70
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	4,89	0,10
		3,000	%	Costes indirectos	4,99	0,15
				Total por m .....:		5,14
		Son CINCO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por m.				

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
54	ISB044	Ud	Sombrerete de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.			
	mt36vpj030a	1,000	Ud	Sombrerete de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, para tubería de ventilación.	12,47	12,47
	mt11var009	0,004	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	16,54	0,07
	mt11var010	0,002	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	22,91	0,05
	mo008	0,161	h	Oficial 1ª fontanero.	20,51	3,30
	mo107	0,161	h	Ayudante fontanero.	18,86	3,04
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	18,93	0,38
		3,000	%	Costes indirectos	19,31	0,58
				Total por Ud .....:		19,89
			Son DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud.			
55	ISD004	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
	mt36tit400b	1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro.	0,10	0,10
	mt36tit010bc	1,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,83	1,92
	mt11var009	0,023	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	16,54	0,38
	mt11var010	0,011	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	22,91	0,25
	mo008	0,086	h	Oficial 1ª fontanero.	20,51	1,76
	mo107	0,043	h	Ayudante fontanero.	18,86	0,81
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	5,22	0,10
		3,000	%	Costes indirectos	5,32	0,16
				Total por m .....:		5,48
			Son CINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m.			

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
56	ISD004b	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
	mt36tit400c	1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro.	0,13	0,13
	mt36tit010cc	1,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,33	2,45
	mt11var009	0,025	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	16,54	0,41
	mt11var010	0,013	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	22,91	0,30
	mo008	0,097	h	Oficial 1ª fontanero.	20,51	1,99
	mo107	0,048	h	Ayudante fontanero.	18,86	0,91
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	6,19	0,12
		3,000	%	Costes indirectos	6,31	0,19
				Total por m .....:		6,50
				Son SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por m.		
57	ISD004c	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
	mt36tit400d	1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.	0,19	0,19
	mt36tit010dc	1,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,37	3,54
	mt11var009	0,028	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	16,54	0,46
	mt11var010	0,014	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	22,91	0,32
	mo008	0,108	h	Oficial 1ª fontanero.	20,51	2,22
	mo107	0,054	h	Ayudante fontanero.	18,86	1,02
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	7,75	0,16
		3,000	%	Costes indirectos	7,91	0,24
				Total por m .....:		8,15
				Son OCHO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por m.		

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
58	ISD004d	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
	mt36tit400g	1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro.	0,30	0,30
	mt36tit010gc	1,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	5,39	5,66
	mt11var009	0,040	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	16,54	0,66
	mt11var010	0,020	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	22,91	0,46
	mo008	0,161	h	Oficial 1ª fontanero.	20,51	3,30
	mo107	0,081	h	Ayudante fontanero.	18,86	1,53
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	11,91	0,24
		3,000	%	Costes indirectos	12,15	0,36
				Total por m .....:		12,51
				Son DOCE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por m.		
59	ISD008	Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.			
	mt36bsj010aa	1,000	Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable.	13,80	13,80
	mt36tie010fd	0,700	m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales.	6,14	4,30
	mt11var009	0,040	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	16,54	0,66
	mt11var010	0,080	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	22,91	1,83
	mo008	0,269	h	Oficial 1ª fontanero.	20,51	5,52
	mo107	0,135	h	Ayudante fontanero.	18,86	2,55
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	28,66	0,57
		3,000	%	Costes indirectos	29,23	0,88
				Total por Ud .....:		30,11
				Son TREINTA EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por Ud.		

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
60	LCL060	Ud	Ventana de aluminio, gama media, con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente, con apertura hacia el interior, dimensiones 1300x800 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 68 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 2,8 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 46 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1650, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con cerradura de seguridad, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.			
	mt25pfx135sga	1,000 Ud	Ventana de aluminio, gama media, con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente, con apertura hacia el interior, dimensiones 1300x800 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 68 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 2,8 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 46 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1650, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210.	356,28		356,28
	mt23var010a	1,000 Ud	Kit de cerradura de seguridad para carpintería de aluminio.	25,58		25,58
	mt22www010a	0,714 Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	5,29		3,78
	mt22www050a	0,336 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura >= 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,73		1,59
	mo018	1,492 h	Oficial 1ª cerrajero.	20,21		30,15
	mo059	0,972 h	Ayudante cerrajero.	18,94		18,41

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	435,79		8,72
		3,000 %	Costes indirectos	444,51		13,34
			Total por Ud .....:			457,85

Son CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud.

61 LCL060b Ud Ventana de aluminio, gama media, con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el interior, dimensiones 2000x800 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 68 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 2,8 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 46 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1650, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con cerradura de seguridad, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.

mt25pfx215mca	1,000 Ud	Ventana de aluminio, gama media, con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el interior, dimensiones 2000x800 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 68 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 2,8 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 46 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1650, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210.	518,35	518,35
mt23var010a	1,000 Ud	Kit de cerradura de seguridad para carpintería de aluminio.	25,58	25,58
mt22www010a	0,952 Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	5,29	5,04

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
	mt22www050a	0,448	Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura >= 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,73	2,12
	mo018	1,540	h	Oficial 1ª cerrajero.	20,21	31,12
	mo059	1,072	h	Ayudante cerrajero.	18,94	20,30
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	602,51	12,05
		3,000	%	Costes indirectos	614,56	18,44
				Total por Ud .....:		633,00

Son SEISCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS por Ud.

62 LCL060c Ud Ventana de aluminio, gama media, con rotura de puente térmico, dos hojas practicables, con apertura hacia el interior, dimensiones 800x800 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 68 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 2,8 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 46 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1650, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con cerradura de seguridad, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.

	mt25pfx160aca	1,000	Ud	Ventana de aluminio, gama media, con rotura de puente térmico, dos hojas practicables, con apertura hacia el interior, dimensiones 800x800 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 68 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 2,8 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 46 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1650, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210.	343,47	343,47
	mt23var010a	1,000	Ud	Kit de cerradura de seguridad para carpintería de aluminio.	25,58	25,58

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
	mt22www010a	0,544	Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	5,29	2,88
	mt22www050a	0,256	Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura >= 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,73	1,21
	mo018	1,349	h	Oficial 1ª cerrajero.	20,21	27,26
	mo059	0,847	h	Ayudante cerrajero.	18,94	16,04
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	416,44	8,33
		3,000	%	Costes indirectos	424,77	12,74
				Total por Ud .....:		437,51

Son CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud.

63 LEM010 Ud Puerta interior de entrada de 203x82,5x4,5 cm, hoja tipo castellana, con cuarterones, con tablero de madera maciza de pino melis, barnizada en taller; precerco de pino país de 130x40 mm; galces macizos de pino melis de 130x20 mm; tapajuntas macizos de pino melis de 70x15 mm.

	mt22aap011wa	1,000	Ud	Precerco de madera de pino, 130x40 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	28,68	28,68
	mt22agc010feo	5,100	m	Galce macizo, pino melis, 130x20 mm, para barnizar.	4,70	23,97
	mt22atc010fA	10,400	m	Tapajuntas macizo, pino melis, 70x15 mm, para barnizar.	2,13	22,15
	mt22pxa010b	1,000	Ud	Puerta de entrada tipo castellana, con cuarterones, con tablero de madera maciza de pino melis, barnizada en taller, 203x82,5x4,5 cm. Según UNE 56803.	218,45	218,45
	mt23iaf010a	4,000	Ud	Bisagra de seguridad de 140x70 mm, de hierro, para puerta de entrada serie castellana, según UNE-EN 1935.	9,12	36,48
	mt23ppb011	24,000	Ud	Tornillo de acero 19/22 mm.	0,03	0,72
	mt23ppa010	1,000	Ud	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de entrada a vivienda, según UNE-EN 12209.	20,28	20,28
	mt23haf010a	1,000	Ud	Juego de manivela y escudo largo de hierro forjado, serie básica, para puerta de entrada serie castellana.	12,42	12,42
	mt23haf020a	1,000	Ud	Tirador exterior con escudo, de hierro, serie básica, para puerta de entrada serie castellana.	9,97	9,97
	mt23haf100a	1,000	Ud	Mirilla óptica gran angular de 14 mm de diámetro y 35 a 60 mm de longitud, con tapa incorporada y acabado en hierro, serie básica, para puerta de entrada serie castellana.	1,45	1,45

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
	mo017	1,616	h	Oficial 1ª carpintero.	20,25	32,72
	mo058	1,616	h	Ayudante carpintero.	19,00	30,70
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	437,99	8,76
		3,000	%	Costes indirectos	446,75	13,40
				Total por Ud .....:		460,15

Son CUATROCIENTOS SESENTA EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por Ud.

64 LEM010b Ud Puerta interior de entrada de 203x82,5x4 cm, hoja de tablero de MDF, acabada en crudo para lacar en obra; precerco de pino país de 130x40 mm; galces de MDF de 130x20 mm; tapajuntas de MDF de 70x10 mm.

mt22aap011wa	1,000	Ud	Precerco de madera de pino, 130x40 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	28,68	28,68
mt22agb010fo	5,100	m	Galce de MDF hidrófugo, 130x20 mm, acabado en crudo para lacar en obra.	5,16	26,32
mt22atb010p	10,400	m	Tapajuntas de MDF hidrófugo, 70x10 mm, acabado en crudo para lacar en obra.	3,31	34,42
mt22pxn012a	1,000	Ud	Puerta de entrada lisa de tablero de MDF, acabada en crudo para lacar en obra, 203x82,5x4 cm. Según UNE 56803.	103,53	103,53
mt23ial010a	4,000	Ud	Bisagra de seguridad de 140x70 mm, de latón, color negro, acabado brillante, para puerta de entrada a vivienda, según UNE-EN 1935.	5,83	23,32
mt23ppb031	24,000	Ud	Tornillo de latón 21/35 mm.	0,07	1,68
mt23ppa010	1,000	Ud	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de entrada a vivienda, según UNE-EN 12209.	20,28	20,28
mt23hal010aa	1,000	Ud	Juego de manivela y escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica, para puerta de entrada a vivienda.	11,78	11,78
mt23hal020a	1,000	Ud	Tirador exterior con escudo, de latón, color negro, acabado brillante, serie básica, para puerta de entrada a vivienda.	8,56	8,56
mt23hal100a	1,000	Ud	Mirilla óptica gran angular de 14 mm de diámetro y 35 a 60 mm de longitud, con tapa incorporada, de latón, color negro, acabado brillante, serie básica, para puerta de entrada a vivienda.	1,08	1,08
mo017	1,616	h	Oficial 1ª carpintero.	20,25	32,72
mo058	1,616	h	Ayudante carpintero.	19,00	30,70
%	2,000	%	Costes directos complementarios	323,07	6,46
	3,000	%	Costes indirectos	329,53	9,89
			Total por Ud .....:		339,42

Son TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud.

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
65	LFA010	Ud	Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 90-C5, de una hoja, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso frecuente.			
	mt26pca020ecb	1,000	Ud	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 90-C5, según UNE-EN 1634-1, de una hoja de 63 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, para un hueco de obra de 900x2050 mm, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso tres bisagras de doble pala regulables en altura, soldadas al marco y atornilladas a la hoja, según UNE-EN 1935, cerradura embutida de cierre a un punto, escudos, cilindro, llaves y manivelas antienganche RF de nylon color negro.	258,33	258,33
	mt26pca100ia	1,000	Ud	Cierrapuertas para uso frecuente de puerta cortafuegos de una hoja, según UNE-EN 1154.	170,05	170,05
	mo020	0,484	h	Oficial 1ª construcción.	19,95	9,66
	mo077	0,484	h	Ayudante construcción.	18,89	9,14
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	447,18	8,94
		3,000	%	Costes indirectos	456,12	13,68
				Total por Ud .....:		469,80

Son CUATROCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por Ud.

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
66	LGL040	Ud	Puerta enrollable para garaje, formada por lamas de chapa lisa de aluminio extrusionado, 600x300 cm, con acabado prelacado de color blanco. Apertura automática con equipo de motorización (incluido en el precio). Incluso material de conexionado eléctrico, cajón recogedor forrado, torno, muelles de torsión, poleas, guías, accesorios y cerradura central con llave de seguridad. Elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Introducción del cierre de lamas en las guías. Colocación y fijación del eje a los soportes. Fijación del cierre de lamas al tambor. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Conexionado eléctrico. Repaso y engrase de mecanismos y guías. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
	mt26pge010ax	1,000	Ud	Puerta enrollable para garaje, formada por lamas de chapa lisa de aluminio extrusionado, 400x250 cm, con acabado prelacado de color blanco. Según UNE-EN 13241-1.	2.490,54	2.490,54
	mt26egm010cb	1,000	Ud	Equipo de motorización para apertura y cierre automático, para puerta de garaje enrollable de más de 160 kg de peso.	650,69	650,69
	mt26egm012	1,000	Ud	Accesorios (cerradura, pulsador, emisor, receptor y fotocélula) para automatización de puerta de garaje.	330,77	330,77
	mo020	0,846	h	Oficial 1ª construcción.	19,95	16,88
	mo113	0,846	h	Peón ordinario construcción.	18,52	15,67
	mo018	1,974	h	Oficial 1ª cerrajero.	20,21	39,89
	mo059	1,974	h	Ayudante cerrajero.	18,94	37,39
	mo003	5,640	h	Oficial 1ª electricista.	20,51	115,68
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	3.697,51	73,95
		3,000	%	Costes indirectos	3.771,46	113,14
				Total por Ud .....:		3.884,60

Son TRES MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por Ud.

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
67	LPM010	Ud	Puerta interior abatible, ciega, de dos hojas de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina color blanco, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color color blanco de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color color blanco de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.			
	mt22aap011jb	1,000	Ud	Precerco de madera de pino, 90x35 mm, para puerta de dos hojas, con elementos de fijación.	20,00	20,00
	mt22aga015ae	6,000	m	Galce de MDF, acabado en melamina de color blanco, 90x20 mm.	3,36	20,16
	mt22pxh025aa	2,000	Ud	Puerta interior ciega hueca, de tablero de fibras acabado en melamina color blanco, con alma alveolar de papel kraft, de 203x82,5x3,5 cm.	52,38	104,76
	mt22ata015ab	12,100	m	Tapajuntas de MDF, con acabado en melamina, de color blanco, 70x10 mm.	1,36	16,46
	mt23ibl010jb	6,000	Ud	Pernio de 100x58 mm, con remate, de latón, acabado brillante, para puerta de paso interior.	0,81	4,86
	mt23ppb031	36,000	Ud	Tornillo de latón 21/35 mm.	0,07	2,52
	mt23ppb200	1,000	Ud	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de paso interior, según UNE-EN 12209.	12,42	12,42
	mt23hbl010aa	2,000	Ud	Juego de manivela y escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica, para puerta interior.	8,94	17,88
	mo017	1,509	h	Oficial 1ª carpintero.	20,25	30,56
	mo058	1,509	h	Ayudante carpintero.	19,00	28,67
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	258,29	5,17
		3,000	%	Costes indirectos	263,46	7,90
				Total por Ud .....:		271,36
				Son DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud.		
68	LVC020	m²	Doble acristalamiento Guardian Select "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte.			

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
	mt21veu011aaaaa	1,006 m²	Doble acristalamiento Guardian Select "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total.	22,00	22,13
	mt21sik010	0,580 Ud	Cartucho de 310 ml de silicona sintética incolora Elastosil WS-305-N "SIKA" (rendimiento aproximado de 12 m por cartucho).	2,47	1,43
	mt21vva021	1,000 Ud	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,26	1,26
	mo055	0,367 h	Oficial 1ª cristalero.	21,29	7,81
	mo110	0,367 h	Ayudante cristalero.	20,14	7,39
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	40,02	0,80
		3,000 %	Costes indirectos	40,82	1,22
			Total por m² .....:		42,04

Son CUARENTA Y DOS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS por m².

69 NAA010 m Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.

	mt17coe055ba	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	2,48	2,60
	mt17coe110	0,025 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68	0,29
	mo054	0,086 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	20,51	1,76
	mo101	0,086 h	Ayudante montador de aislamientos.	18,89	1,62
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,27	0,13
		3,000 %	Costes indirectos	6,40	0,19
			Total por m .....:		6,59

Son SEIS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m.

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
70	NAA010b	m	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.			
	mt17coe070ed	1,050	m	Coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	16,46	17,28
	mt17coe110	0,021	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68	0,25
	mo054	0,097	h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	20,51	1,99
	mo101	0,097	h	Ayudante montador de aislamientos.	18,89	1,83
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	21,35	0,43
		3,000	%	Costes indirectos	21,78	0,65
				Total por m .....:		22,43
		Son VEINTIDOS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por m.				
71	NAA010c	m	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.			
	mt17coe070fd	1,050	m	Coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	18,00	18,90
	mt17coe110	0,026	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68	0,30
	mo054	0,103	h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	20,51	2,11
	mo101	0,103	h	Ayudante montador de aislamientos.	18,89	1,95
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	23,26	0,47
		3,000	%	Costes indirectos	23,73	0,71
				Total por m .....:		24,44
		Son VEINTICUATRO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m.				

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
72	NAK010	m²	Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,033 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.			
	mt16pxa010aa	1,100 m²	Panel rígido de poliestireno extruido, según UNE-EN 13164, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,033 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, con código de designación XPS-EN 13164-T1-CS(10/Y)300-DS(70,90)-DLT(2)5-CC(2/1,5/50)125-WL(T)0,7-WD(V)3-FTCD1.	7,85		8,64
	mt16png010d	1,100 m²	Film de polietileno de 0,2 mm de espesor y 184 g/m² de masa superficial.	0,41		0,45
	mt16aaa030	0,400 m	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,30		0,12
	mo054	0,162 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	20,51		3,32
	mo101	0,162 h	Ayudante montador de aislamientos.	18,89		3,06
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	15,59		0,31
		3,000 %	Costes indirectos	15,90		0,48
				Total por m² .....:		16,38
		Son DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por m².				
73	NAK020	m²	Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,033 W/(mK), colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.			

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
	mt16pxa010aa	1,100 m²	Panel rígido de poliestireno extruido, según UNE-EN 13164, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,033 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, con código de designación XPS-EN 13164-T1-CS(10/Y)300-DS(70,90)-DLT(2)5-CC(2/1,5/50)125-WL(T)0,7-WD(V)3-FTCD1.	7,85	8,64
	mt16png010d	1,100 m²	Film de polietileno de 0,2 mm de espesor y 184 g/m² de masa superficial.	0,41	0,45
	mt16aaa030	0,400 m	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,30	0,12
	mo054	0,183 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	20,51	3,75
	mo101	0,183 h	Ayudante montador de aislamientos.	18,89	3,46
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	16,42	0,33
		3,000 %	Costes indirectos	16,75	0,50
			Total por m² .....:		17,25

Son DIECISIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por m².

74 NAL010 m² Aislamiento termoacústico de suelos flotantes, formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante, preparado para recibir una base de pavimento de mortero u hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.

	mt16lra010b	1,100 m²	Panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), Euroclase A1 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1.	13,59	14,95
	mt16png010d	1,100 m²	Film de polietileno de 0,2 mm de espesor y 184 g/m² de masa superficial.	0,41	0,45
	mt16aaa030	0,250 m	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,30	0,08
	mo054	0,086 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	20,51	1,76
	mo101	0,086 h	Ayudante montador de aislamientos.	18,89	1,62
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	18,86	0,38
		3,000 %	Costes indirectos	19,24	0,58
			Total por m² .....:		19,82

Son DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por m².

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
75	NAO030	m²	Aislamiento térmico entre los montantes de la estructura portante del trasdosado autoportante de placas, formado por panel semirrígido de lana mineral, espesor 30 mm, según UNE-EN 13162, colocado entre los montantes de la estructura portante.			
	mt16lra060a	1,050 m²	Panel semirrígido de lana mineral, espesor 30 mm, según UNE-EN 13162, Euroclase A1 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1.	2,30		2,42
	mo054	0,054 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	20,51		1,11
	mo101	0,054 h	Ayudante montador de aislamientos.	18,89		1,02
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,55		0,09
		3,000 %	Costes indirectos	4,64		0,14
			Total por m² .....:			4,78
			Son CUATRO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m².			
76	NBT030	m²	Aislamiento acústico a ruido aéreo sobre falso techo, formado por panel de aglomerado de corcho expandido, de 25 mm de espesor, de 1000x500 mm, color negro, de entre 105 y 125 kg/m³ de densidad, resistencia térmica 0,65 m²K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK), factor de resistencia a la difusión del vapor de agua entre 7 y 14, Euroclase E de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, resistencia a compresión >= 100 kPa.			
	mt16acs010la	1,050 m²	Panel de aglomerado de corcho expandido, de 25 mm de espesor, de 1000x500 mm, color negro, de entre 105 y 125 kg/m³ de densidad, resistencia térmica 0,65 m²K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK), factor de resistencia a la difusión del vapor de agua entre 7 y 14, Euroclase E de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, resistencia a compresión >= 100 kPa; según UNE-EN 13170.	8,22		8,63
	mo054	0,076 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	20,51		1,56
	mo101	0,076 h	Ayudante montador de aislamientos.	18,89		1,44
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	11,63		0,23
		3,000 %	Costes indirectos	11,86		0,36
			Total por m² .....:			12,22
			Son DOCE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por m².			

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
77	QUM011	m	Cumbrera para cubierta inclinada con una pendiente mayor del 10%, con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 40 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad. Incluso accesorios de fijación de las piezas a las placas. Incluye: Replanteo y colocación del remate. Fijación mecánica. Colocación de la junta de estanqueidad. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incrementada en 5 cm a cada lado. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos.			
	mt12www030ebn	1,070 m	Chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 40 cm de desarrollo y 3 pliegues, para cumbrera.	4,83	5,17
	mt13ccg030d	6,000 Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero galvanizado, con arandela.	0,38	2,28
	mt13ccg040	1,000 m	Junta de estanqueidad para chapas perfiladas de acero.	2,86	2,86
	mo051	0,287 h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	20,51	5,89
	mo098	0,144 h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	18,89	2,72
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	18,92	0,38
		3,000 %	Costes indirectos	19,30	0,58
			Total por m .....:		19,88
		Son DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m.			
78	QUM011b	m	Borde perimetral para cubierta inclinada con una pendiente mayor del 10%, con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad. Incluso accesorios de fijación de las piezas a las placas y masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas. Incluye: Replanteo y colocación del remate. Fijación mecánica. Colocación de la junta de estanqueidad. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incrementada en 5 cm a cada lado. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos.			
	mt12www030mbj	1,070 m	Chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues, para borde perimetral.	4,73	5,06
	mt13ccg030d	6,000 Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero galvanizado, con arandela.	0,38	2,28
	mt21vva011	0,025 l	Masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas; para aplicar con pistola.	15,44	0,39
	mt13ccg040	1,000 m	Junta de estanqueidad para chapas perfiladas de acero.	2,86	2,86

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
	mo051	0,344	h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	20,51	7,06
	mo098	0,172	h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	18,89	3,25
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	20,90	0,42
		3,000	%	Costes indirectos	21,32	0,64
				Total por m .....:		21,96

Son VEINTIUN EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m.

79 QUM011c m Encuentro frontal de faldón con paramento vertical para cubierta inclinada con una pendiente mayor del 10%, con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 15 cm de desarrollo y 2 pliegues, con junta de estanqueidad. Incluso accesorios de fijación de las piezas a las placas y masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas.
Incluye: Replanteo y colocación del remate. Fijación mecánica. Colocación de la junta de estanqueidad.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incrementada en 5 cm a cada lado.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos.

mt12www030oba	1,070	m	Chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 15 cm de desarrollo y 2 pliegues, para encuentro frontal de faldón con paramento vertical.	4,00	4,28
mt13ccg030d	6,000	Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero galvanizado, con arandela.	0,38	2,28
mt21vva011	0,025	l	Masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas; para aplicar con pistola.	15,44	0,39
mt13ccg040	1,000	m	Junta de estanqueidad para chapas perfiladas de acero.	2,86	2,86
mo051	0,344	h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	20,51	7,06
mo098	0,172	h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	18,89	3,25
%	2,000	%	Costes directos complementarios	20,12	0,40
	3,000	%	Costes indirectos	20,52	0,62
			Total por m .....:		21,14

Son VEINTIUN EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por m.

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
80	QUM011d	m	Encuentro lateral de faldón con paramento vertical para cubierta inclinada con una pendiente mayor del 10%, con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 15 cm de desarrollo y 2 pliegues, con junta de estanqueidad. Incluso accesorios de fijación de las piezas a las placas y masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas. Incluye: Replanteo y colocación del remate. Fijación mecánica. Colocación de la junta de estanqueidad. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incrementada en 5 cm a cada lado. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos.			
	mt12www030qba		1,070 m	Chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 15 cm de desarrollo y 2 pliegues, para encuentro lateral de faldón con paramento vertical.	4,00	4,28
	mt13ccg030d		6,000 Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero galvanizado, con arandela.	0,38	2,28
	mt21vva011		0,025 l	Masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas; para aplicar con pistola.	15,44	0,39
	mt13ccg040		1,000 m	Junta de estanqueidad para chapas perfiladas de acero.	2,86	2,86
	mo051		0,344 h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	20,51	7,06
	mo098		0,172 h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	18,89	3,25
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	20,12	0,40
			3,000 %	Costes indirectos	20,52	0,62
				Total por m .....:		21,14

Son VEINTIUN EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por m.

Núm.	Código	Ud	Descripción		Total
81	QUM020	m²	Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m³, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich. Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.		
	mt13dcp010qll	1,130 m²	Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m³, y accesorios.	36,79	41,57
	mt13dcp030	1,000 Ud	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes, en cubiertas inclinadas.	1,08	1,08
	mt13dcp020a	2,100 m	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	2,21	4,64
	mt27pfi150a	0,070 kg	Pintura antioxidante de secado rápido, a base de resinas, pigmentos de aluminio con resistencia a los rayos UV y partículas de vidrio termoendurecido, con resistencia a la intemperie y al envejecimiento, repelente del agua y la suciedad y con alta resistencia a los agentes químicos; para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	1,12	0,08

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
	mo051	0,092 h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	20,51		1,89
	mo098	0,092 h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	18,89		1,74
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	51,00		1,02
		3,000 %	Costes indirectos	52,02		1,56
			Total por m² .....:			53,58

Son CINCUENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m².

82 RIP030 m² Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.

	mt27pfp010b	0,125 l	Imprimación, a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, para favorecer la cohesión de soportes poco consistentes y la adherencia de pinturas.	2,75		0,34
	mt27pir010a	0,200 l	Pintura plástica ecológica para interior, a base de copolímeros acrílicos en dispersión acuosa, dióxido de titanio y pigmentos extendedores seleccionados, color blanco, acabado mate, textura lisa, de gran resistencia al frote húmedo, permeable al vapor de agua, transpirable y resistente a los rayos UV, para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	4,44		0,89
	mo038	0,104 h	Oficial 1ª pintor.	19,95		2,07
	mo076	0,104 h	Ayudante pintor.	18,89		1,96
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,26		0,11
		3,000 %	Costes indirectos	5,37		0,16
			Total por m² .....:			5,53

Son CINCO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por m².

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
83	RPE011	m²	Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior, en el trasdós de la hoja exterior de fachada con cámara de aire, hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento, tipo GP CSIII W1.			
	mt08aaa010a	0,004 m³	Agua.		1,50	0,01
	mt09mif020e	0,019 t	Mortero industrial para revoco y enlucido de uso corriente, de cemento, tipo GP CSIII W1, suministrado en sacos, según UNE-EN 998-1.		44,10	0,84
	mo020	0,252 h	Oficial 1ª construcción.		19,95	5,03
	mo113	0,180 h	Peón ordinario construcción.		18,52	3,33
	%	2,000 %	Costes directos complementarios		9,21	0,18
		3,000 %	Costes indirectos		9,39	0,28
				Total por m² .....:		9,67
			Son NUEVE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m².			
84	RRY070	m²	Trasdosado autoportante libre, sistema "PLACO", de 63 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / 2000 / 15 / con los bordes longitudinales afinados, BA 15 "PLACO", formada por un alma de yeso de origen natural embutida e íntimamente ligada a dos láminas de cartón fuerte, atornillada directamente a una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado formada por canales horizontales R 48 "PLACO", sólidamente fijados al suelo y al techo, y montantes verticales M 48 "PLACO", con una separación entre montantes de 600 mm. Incluso banda desolidarizadora; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico "PLACO" y pasta y cinta para el tratamiento de juntas.			
	mt12plj020a	0,450 m	Banda estanca autoadhesiva, Banda 45 "PLACO", de espuma de polietileno de celdas cerradas, de 3 mm de espesor y 45 mm de anchura, para la estanqueidad de la base y el aislamiento acústico del perímetro en tabiques y trasdosados de placas.		0,30	0,14
	mt12plp070b	1,000 m	Canal de perfil de acero galvanizado, R 48 "PLACO", fabricado mediante laminación en frío, de 3000 mm de longitud, 48x30 mm de sección y 0,55 mm de espesor, según UNE-EN 14195.		2,11	2,11
	mt12plp060b	2,100 m	Montante de perfil de acero galvanizado, M 48 "PLACO", fabricado mediante laminación en frío, de 3000 mm de longitud, 46,5x36 mm de sección y 0,6 mm de espesor, según UNE-EN 14195.		2,57	5,40

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
	mt12plk010aaead	1,050 m²	Placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / 2000 / 15 / con los bordes longitudinales afinados, BA 15 "PLACO", formada por un alma de yeso de origen natural embutida e íntimamente ligada a dos láminas de cartón fuerte.	4,90	5,15
	mt12plt010a	11,000 Ud	Tornillo autorroscante TTPC 25 "PLACO", con cabeza de trompeta, de 25 mm de longitud, para instalación de placas de yeso laminado sobre perfiles de espesor inferior a 6 mm.	0,01	0,11
	mt12plt030b	5,000 Ud	Tornillo autoperforante rosca-chapa, TRPF 13 "PLACO", de 13 mm de longitud.	0,01	0,05
	mt12plj010a	1,400 m	Cinta microperforada de papel "PLACO", de 50 mm de anchura, según UNE-EN 13963, para acabado de juntas de placas de yeso laminado.	0,03	0,04
	mt12plm010a	0,330 kg	Pasta de secado en polvo SN "PLACO"; Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, rango de temperatura de trabajo de 5 a 30°C, para aplicación manual con cinta de juntas, según UNE-EN 13963; para el tratamiento de las juntas de las placas de yeso laminado.	0,94	0,31
	mt12plj010b	0,150 m	Cinta de papel con refuerzo metálico "PLACO", de 50 mm de anchura, según UNE-EN 14353, para acabado de juntas de placas de yeso laminado.	0,52	0,08
	mo053	0,225 h	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	20,51	4,61
	mo100	0,225 h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	18,89	4,25
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	22,25	0,45
		3,000 %	Costes indirectos	22,70	0,68
			Total por m² .....:		23,38

Son VEINTITRES EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por m².

85 RSA020 m² Capa fina de pasta niveladora de suelos, CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

	mt09mcp200a	4,000 kg	Pasta niveladora de suelos, CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, compuesta por cementos especiales, áridos seleccionados y aditivos, para espesores de 2 a 5 mm, usada en nivelación de pavimentos.	0,62	2,48

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
	mt09bnc235a	0,125 l	Imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, para la adherencia de morteros autonivelantes a soportes cementosos, asfálticos o cerámicos.	7,28	0,91
	mt16pea020a	0,100 m²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0,25 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	0,92	0,09
	mo020	0,087 h	Oficial 1ª construcción.	19,95	1,74
	mo113	0,108 h	Peón ordinario construcción.	18,52	2,00
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,22	0,14
		3,000 %	Costes indirectos	7,36	0,22
			Total por m² .....:		7,58

Son SIETE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m².

86 RSB023 m² Base para pavimento interior, de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro, (0,15 l/m²). Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

	mt16pea020a	0,100 m²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0,25 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	0,92	0,09
	mt09mal010j	0,040 m³	Mortero autonivelante, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, a base de cemento, para espesores de 4 a 10 cm, usado en nivelación de pavimentos.	95,00	3,80
	mt09bnc020a	0,150 l	Líquido de curado incoloro, formado por una disolución de resinas sintéticas en base solvente, para el curado de hormigones y morteros.	6,31	0,95
	mq06pym020	0,079 h	Mezcladora-bombeadora para morteros autonivelantes.	10,20	0,81
	mo031	0,032 h	Oficial 1ª aplicador de mortero autonivelante.	19,95	0,64
	mo069	0,025 h	Ayudante aplicador de mortero autonivelante.	18,89	0,47
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,76	0,14
		3,000 %	Costes indirectos	6,90	0,21
			Total por m² .....:		7,11

Son SIETE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por m².

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
87	RSL010	m²	Pavimento laminado, de lamas de 1200x190 mm, Clase 21: Doméstico moderado, resistencia a la abrasión AC1, formado por tablero base de HDF laminado decorativo en pino, ensamblado con adhesivo con clase de durabilidad D3 en las juntas, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor.			
	mt16pnc020a	1,100 m²	Lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor; proporcionando una reducción del nivel global de presión de ruido de impactos de 16 dB.	0,42		0,46
	mt16aaa030	0,440 m	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,30		0,13
	mt18lpg010ag	1,050 m²	Pavimento laminado, instalación con cola, Clase 21: Doméstico moderado, resistencia a la abrasión AC1, espesor 7 mm y dimensiones 1200x190 mm, formado por: tablero base de HDF, laminado decorativo de pino de 0,2 mm y con capa superficial de protección plástica. Según UNE-EN 13329 y UNE-EN 14041.	10,39		10,91
	mt18mva070	0,050 l	Adhesivo, con clase de durabilidad D3 según UNE-EN 204.	1,59		0,08
	mo028	0,108 h	Oficial 1ª instalador de pavimentos laminados.	19,95		2,15
	mo066	0,087 h	Ayudante instalador de pavimentos laminados.	18,89		1,64
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	15,37		0,31
		3,000 %	Costes indirectos	15,68		0,47
				Total por m² .....:		16,15
			Son DIECISEIS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por m².			
88	RTB025	m²	Falso techo registrable suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilería vista acabado lacado, color blanco, comprendiendo perfiles primarios y secundarios, suspendidos del forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; PLACAS: placas de escayola, de superficie fisurada, 60x60 cm. Incluso perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.			
	mt12fac020b	1,000 Ud	Varilla metálica de acero galvanizado de 6 mm de diámetro.	0,32		0,32
	mt12fac030a	4,000 m	Perfilería vista con acabado lacado color blanco, para falsos techos registrables, incluso piezas complementarias y especiales.	0,87		3,48
	mt12fac060	0,600 Ud	Perfil angular para remates perimetrales.	0,62		0,37
	mt12fac050	0,200 Ud	Accesorios para la instalación de falsos techos registrables.	1,61		0,32
	mt12fpe020a	1,020 m²	Placa de escayola, de superficie fisurada, 60x60 cm, para colocar sobre perfilería vista en falsos techos registrables.	5,00		5,10
	mo035	0,249 h	Oficial 1ª escayolista.	19,95		4,97

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
	mo117	0,249 h	Peón escayolista.	18,52		4,61
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	19,17		0,38
		3,000 %	Costes indirectos	19,55		0,59
			Total por m² .....:			20,14
		Son VEINTE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por m².				
89	SAD020	Ud	Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 1200x800x65 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso silicona para sellado de juntas. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.			
	mt30par003ba	1,000 Ud	Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 1200x800x65 mm, con fondo antideslizante.	219,95		219,95
	mt31gmo032a	1,000 Ud	Grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis "ROCA", compuesta de mezclador con soporte de ducha integrado, mango y flexible de 1,70 m de latón cromado, según UNE-EN 1287.	293,63		293,63
	mt30dpd010c	1,000 Ud	Desagüe para plato de ducha con orificio de 90 mm.	47,53		47,53
	mt30www005	0,036 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	6,70		0,24
	mo008	1,223 h	Oficial 1ª fontanero.	20,51		25,08
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	586,43		11,73
		3,000 %	Costes indirectos	598,16		17,94
			Total por Ud .....:			616,10
		Son SEISCIENTOS DIECISEIS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS por Ud.				

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
90	SAI010	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.			
	mt30smr019a		1,000 Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con juego de fijación, según UNE-EN 997.	149,61	149,61
	mt30smr021a		1,000 Ud	Cisterna de inodoro, de doble descarga, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 360x140x355 mm, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/4,5 litros, según UNE-EN 997.	149,61	149,61
	mt30smr022a		1,000 Ud	Asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada, modelo Meridian "ROCA", color Blanco.	100,15	100,15
	mt30smr500		1,000 Ud	Codo para evacuación vertical del inodoro, "ROCA", según UNE-EN 997.	12,17	12,17
	mt30lla020		1,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	16,19	16,19
	mt38tew010a		1,000 Ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	3,16	3,16
	mt30www005		0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	6,70	0,08
	mo008		1,334 h	Oficial 1ª fontanero.	20,51	27,36
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	458,33	9,17
			3,000 %	Costes indirectos	467,50	14,03
				Total por Ud .....:		481,53

Son CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud.

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
91	SAL050	Ud	Lavabo mural, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 1000x460 mm, con juego de fijación, con pedestal de lavabo, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.				
	mt30smr010aa	1,000	Ud	Lavabo mural, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 1000x460 mm, con juego de fijación, según UNE 67001.	219,95	219,95
	mt30smr013f	1,000	Ud	Pedestal de lavabo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 205x155x730 mm, con juego de fijación.	198,73	198,73
	mt31gmo101a	1,000	Ud	Grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis "ROCA", con tragacadenilla y enlaces de alimentación flexibles, según UNE-EN 200.	206,55	206,55
	mt36www005d	1,000	Ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, ABS, serie B, acabado cromado, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de los edificios, enlace mixto de 1 1/4"x40 mm de diámetro, según UNE-EN 1329-1, con válvula de desagüe.	62,63	62,63
	mt30lla010	2,000	Ud	Llave de regulación de 1/2", para lavabo o bidé, acabado cromado.	14,18	28,36
	mt30www005	0,012	Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	6,70	0,08
	mo008	1,223	h	Oficial 1ª fontanero.	20,51	25,08
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	741,38	14,83
		3,000	%	Costes indirectos	756,21	22,69
				Total por Ud .....:		778,90

Son SETECIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por Ud.

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
92	SCF010	Ud	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, modelo J-45 "ROCA", de 1 cubeta, de 450x490x155 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, de caño alto giratorio superior, acabado cromado, con cartucho cerámico, modelo Monodin "ROCA", con aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.			
	mt30fxr100aa	1,000	Ud	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, modelo J-45 "ROCA", de 1 cubeta, de 450x490x155 mm, con válvula de desagüe.	103,61	103,61
	mt31gmo300a	1,000	Ud	Grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, de caño alto giratorio superior, acabado cromado, con cartucho cerámico, modelo Monodin "ROCA", con aireador y enlaces de alimentación flexibles, según UNE-EN 200.	111,65	111,65
	mt30lla030	2,000	Ud	Llave de regulación de 1/2", para fregadero o lavadero, acabado cromado.	14,18	28,36
	mt30sif020a	1,000	Ud	Sifón botella sencillo de 1 1/2" para fregadero de 1 cubeta, con válvula extensible.	4,54	4,54
	mo008	0,793	h	Oficial 1ª fontanero.	20,51	16,26
	mo107	0,609	h	Ayudante fontanero.	18,86	11,49
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	275,91	5,52
		3,000	%	Costes indirectos	281,43	8,44
				Total por Ud .....:		289,87

Son DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud.

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
93	UAP010	Ud	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/XC4+XA2 ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.			
	mt10haf010erOe		0,675 m³	Hormigón HA-30/B/20/XC4+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	97,93	66,10
	mt07ame010n		2,250 m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	3,55	7,99
	mt10hmf010rwe		0,466 m³	Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	93,52	43,58
	mt04lma010b		650,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,23	149,50
	mt08aaa010a		0,211 m³	Agua.	1,50	0,32
	mt09mif010ca		0,978 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86	33,12
	mt09mif010la		0,189 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,79	7,90
	mt46tpr010q		1,000 Ud	Tapa circular con bloqueo mediante tres pestañas y marco de fundición dúctil de 850 mm de diámetro exterior y 100 mm de altura, paso libre de 600 mm, para pozo, clase D-400 según UNE-EN 124. Tapa revestida con pintura bituminosa y marco provisto de junta de insonorización de polietileno y dispositivo antirrobo.	85,00	85,00
	mt46phm050		4,000 Ud	Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm, sección transversal de D=25 mm, según UNE-EN 1917.	4,65	18,60
	mo041		11,536 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	19,95	230,14
	mo087		9,144 h	Ayudante construcción de obra civil.	18,89	172,73
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	814,98	16,30
			3,000 %	Costes indirectos	831,28	24,94
				Total por Ud .....:		856,22

Son OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por Ud.

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
94	UFF010	m²	Formación de firme flexible para tráfico pesado T42 sobre explanada E1, compuesto por: capa granular de 35 cm de espesor de zahorra artificial ZA25, coeficiente de Los Ángeles <35, adecuada para tráfico T42; mezcla bituminosa en caliente: riego de imprimación mediante la aplicación de emulsión bituminosa, tipo ECI, a base de betún asfáltico; capa de rodadura de 5 cm de espesor formada por material granular para la fabricación de mezcla bituminosa en caliente AC 16 surf D, según UNE-EN 13108-1, coeficiente de Los Ángeles <=25, adecuado para tráfico T4 con filler calizo, para mezcla bituminosa en caliente y betún asfáltico B60/70. Incluye: Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo de la zahorra. Preparación de la superficie que va a recibir la zahorra. Preparación del material. Extensión de la zahorra. Compactación de la zahorra. Tramo de prueba. Preparación de la superficie para la imprimación. Aplicación de la emulsión bituminosa. Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa. Preparación de la superficie existente para la capa de mezcla bituminosa. Aprovisionamiento de áridos para la fabricación de la mezcla bituminosa. Fabricación de la mezcla bituminosa. Transporte de la mezcla bituminosa. Extensión de la mezcla bituminosa. Compactación de la capa de mezcla bituminosa. Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa. Tramo de prueba para la capa de mezcla bituminosa. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
	mt01zah020T	0,770	t	Zahorra artificial ZA25, coeficiente de Los Ángeles <35, adecuada para tráfico T42, según PG-3.	8,48	6,53
	mt14ebc010g	1,000	kg	Emulsión bituminosa, tipo ECI, a base de betún asfáltico, según PG-3.	0,28	0,28
	mt01arp120cJwi	0,101	t	Material granular para la fabricación de mezcla bituminosa en caliente AC 16 surf D, según UNE-EN 13108-1, coeficiente de Los Ángeles <=25, adecuado para tráfico T4, según PG-3. Según UNE-EN 13043.	10,59	1,07
	mt01arp060c	0,007	t	Filler calizo, para mezcla bituminosa en caliente.	44,33	0,31
	mt14ebc020Ecp1c	0,006	t	Betún asfáltico B60/70, según PG-3.	315,13	1,89
	mq04tkt010	11,824	t·…	Transporte de áridos.	0,11	1,30
	mq04cab010d	0,011	h	Camión basculante de 14 t de carga, de 184 kW.	41,55	0,46
	mq01mot010b	0,008	h	Motoniveladora de 154 kW.	79,77	0,64
	mq02cia020j	0,002	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	40,08	0,08

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
	mq02rov010i	0,008	h	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	65,99	0,53
	mq01pan010a	0,003	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	42,85	0,13
	mq02cia020f	0,002	h	Camión cisterna equipado para riego, de 8 m³ de capacidad.	44,49	0,09
	mq11bar010	0,002	h	Barredora remolcada con motor auxiliar.	13,03	0,03
	mq10mbc010	0,003	h	Central asfáltica continua para fabricación de mezcla bituminosa en caliente, de 200 t/h.	327,28	0,98
	mq04tkt020	1,751	t·…	Transporte de aglomerado.	0,11	0,19
	mq04deq010	1,024	Ud	Desplazamiento de maquinaria de fabricación de mezcla bituminosa en caliente.	1,09	1,12
	mq11ext030	0,003	h	Extendedora asfáltica de cadenas, de 81 kW.	85,09	0,26
	mq02rot030b	0,003	h	Compactador tándem autopropulsado, de 63 kW, de 9,65 t, anchura de trabajo 168 cm.	43,43	0,13
	mq11com010	0,003	h	Compactador de neumáticos autopropulsado, de 12/22 t.	61,64	0,18
	mo041	0,005	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	19,95	0,10
	mo087	0,009	h	Ayudante construcción de obra civil.	18,89	0,17
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	16,47	0,33
		3,000	%	Costes indirectos	16,80	0,50
				Total por m² .....:		17,30

Son DIECISIETE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por m².

95 UJD010 m²

Cubrición decorativa del terreno, transitable, con césped, realizada mediante: ejecución de una capa drenante de grava de 15 cm de espesor y una capa de nivelación de arena de 4 cm de espesor; disposición de rejilla alveolar de polietileno de alta densidad estable a los rayos UV, de 50x42x4,5 cm, color verde; relleno del 50% de las celdas con abono para presiembra de césped y tierra vegetal, distribución de las semillas y tapado con mantillo.
Incluye: Transporte y descarga del material a pie de tajo. Extendido del material de drenaje en una capa de grosor uniforme. Extendido del material de nivelación en una capa de grosor uniforme. Disposición de las rejillas alveolares. Abonado de fondo y relleno con tierra vegetal. Distribución de semillas. Tapado con mantillo. Primer riego. Limpieza.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

mt01ard030b	0,330	t	Grava filtrante sin clasificar.	10,27	3,39
mt01ara010	0,048	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02	0,58

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
	mt18rad010a	1,050	m²	Rejilla alveolar de polietileno de alta densidad estable a los rayos UV, de 50x42x4,5 cm, color verde, para ejecución de superficies transitables con césped o árido.	13,70	14,39
	mt48tif020	0,100	kg	Abono para presiembra de césped.	0,44	0,04
	mt48tie030a	0,040	m³	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel.	25,70	1,03
	mt48tis010	0,030	kg	Mezcla de semilla para césped.	5,42	0,16
	mt48tie040	2,000	kg	Mantillo limpio cribado.	0,03	0,06
	mt08aaa010a	0,050	m³	Agua.	1,50	0,08
	mq01pan070b	0,050	h	Mini pala cargadora sobre neumáticos, de 52 kW/1 m³ kW.	35,00	1,75
	mo041	0,091	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	19,95	1,82
	mo087	0,200	h	Ayudante construcción de obra civil.	18,89	3,78
	mo040	0,111	h	Oficial 1ª jardinero.	19,95	2,21
	mo115	0,222	h	Peón jardinero.	18,52	4,11
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	33,40	0,67
		3,000	%	Costes indirectos	34,07	1,02
				Total por m² .....:		35,09

Son TREINTA Y CINCO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por m².

96 UVM010 m Vallado de parcela formado por muro con pilastras intermedias, de 1 m de altura y de 11,5 cm de espesor de fábrica de ladrillo sílico-calcáreo cara vista perforado, 24x11,5x5,2 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.
Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Encuentros de la fábrica con las pilastras. Repaso de las juntas y limpieza final del paramento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el revestimiento.

	mt05csc010a	71,450	Ud	Ladrillo sílico-calcáreo cara vista perforado, 24x11,5x5,2 cm, según UNE-EN 771-2.	0,19	13,58
	mt08aaa010a	0,008	m³	Agua.	1,50	0,01
	mt09mif010cb	0,043	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	33,60	1,44

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
	mq06mms010	0,164 h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,83		0,30
	mo041	1,869 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	19,95		37,29
	mo087	0,968 h	Ayudante construcción de obra civil.	18,89		18,29
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	70,91		1,42
		3,000 %	Costes indirectos	72,33		2,17
			Total por m .....:			74,50

Son SETENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por m.

97 UVP010 Ud Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 500x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso de vehículos. Apertura automática con equipo de automatismo recibido a obra para apertura y cierre automático de puerta (incluido en el precio). Incluso pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, guía inferior con UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25 mm sentados con hormigón HM-25/B/20/X0 y recibidos a obra; ruedas para deslizamiento, con rodamiento de engrase permanente, material de conexionado eléctrico, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta cancela. Vertido del hormigón. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Conexionado eléctrico. Repaso y engrase de mecanismos y guías. Puesta en marcha.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt10hmf010tve	0,150 m³	Hormigón HM-25/B/20/X0, fabricado en central.	73,82		11,07
mt08aaa010a	0,034 m³	Agua.	1,50		0,05
mt09mif010ca	0,188 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86		6,37

Núm.	Código	Ud	Descripción		Total
	mt26vpc010f	10,000 m²	Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso de vehículos, hoja corredera, carpintería metálica con pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, guía inferior con UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25 mm, ruedas de deslizamiento de 20 mm con rodamiento de engrase permanente, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Según UNE-EN 13241-1.	298,90	2.989,00
	mt26egm010pc	1,000 Ud	Equipo de motorización para apertura y cierre automático, para puerta cancela corredera de hasta 400 kg de peso.	515,13	515,13
	mt26egm012	1,000 Ud	Accesorios (cerradura, pulsador, emisor, receptor y fotocélula) para automatización de puerta de garaje.	330,77	330,77
	mo041	6,490 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	19,95	129,48
	mo087	7,050 h	Ayudante construcción de obra civil.	18,89	133,17
	mo018	2,798 h	Oficial 1ª cerrajero.	20,21	56,55
	mo059	2,798 h	Ayudante cerrajero.	18,94	52,99
	mo003	5,595 h	Oficial 1ª electricista.	20,51	114,75
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4.339,33	86,79
		3,000 %	Costes indirectos	4.426,12	132,78
			Total por Ud .....:		4.558,90

Son CUATRO MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por Ud.

98 UVR010 m Vallado de parcela sobre muro de fábrica con pilastras intermedias, formado por verja tradicional compuesta de barrotes horizontales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm fijados con tornillos a las pilastras intermedias, barrotes verticales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm de 1 m de altura y postes del mismo material empotrados en muros de fábrica. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes.
Incluye: Replanteo. Preparación de los puntos de anclaje. Presentación de los tramos de verja. Aplomado y nivelación de los tramos. Fijación de los tramos mediante el anclaje de sus elementos.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el muro ni las pilastras intermedias.

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
	mt26aac010aa	11,250	m	Cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm, montado en taller con tratamiento anticorrosión según UNE-EN ISO 1461 e imprimación SHOP-PRIMER a base de resina polivinil-butiral con un espesor medio de recubrimiento de 20 micras.	6,14	69,08
	mt26aaa033a	2,000	Ud	Anclaje mecánico con taco de nylon y tornillo de acero galvanizado, de cabeza avellanada.	0,31	0,62
	mt08aaa010a	0,006	m³	Agua.	1,50	0,01
	mt09mif010ka	0,019	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-10 (resistencia a compresión 10 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	43,32	0,82
	mo018	0,504	h	Oficial 1ª cerrajero.	20,21	10,19
	mo059	0,504	h	Ayudante cerrajero.	18,94	9,55
	mo041	0,504	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	19,95	10,05
	mo087	0,560	h	Ayudante construcción de obra civil.	18,89	10,58
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	110,90	2,22
		3,000	%	Costes indirectos	113,12	3,39
				Total por m .....:		116,51

Son CIENTO DIECISEIS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por m.

Núm.	Código	Ud	Descripción		Total
99	UXC010	m²	Pavimento continuo de hormigón impreso, con juntas, de 10 cm de espesor, realizado con hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión; coloreado y endurecido superficialmente mediante espolvoreo con mortero decorativo de rodadura para pavimento de hormigón Weberfloor Print "WEBER", color arcilla, compuesto de cemento, arena de sílice, aditivos orgánicos y pigmentos, rendimiento 4,5 kg/m²; acabado impreso en relieve mediante estampación con moldes de goma, previa aplicación de desmoldeante en polvo Weber DM, color burdeos. Incluso colocación y retirada de encofrados, ejecución de juntas de construcción; emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo el pavimento; extendido, regleado y aplicación de aditivos. Limpieza final del hormigón mediante proyección de agua a presión y sellado final mediante aplicación de resina impermeabilizante, Weber SL "WEBER". Sin incluir la ejecución de la base de apoyo ni la de las juntas de dilatación y de retracción. Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción, de dilatación y de retracción. Colocación de encofrados. Tendido de niveles. Riego de la superficie base. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Nivelado y fratasado manual del hormigón. Curado del hormigón. Aplicación manual del mortero coloreado endurecedor. Aplicación del desmoldeante hasta conseguir una cubrición total. Impresión del hormigón mediante moldes. Retirada de encofrados. Limpieza de la superficie de hormigón, mediante máquina hidrolimpiadora de agua a presión. Aplicación de la resina de acabado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	mt10hmf010tue	0,105 m³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	72,10	7,57
	mt09wnc011fe	4,500 kg	Mortero decorativo de rodadura para pavimento de hormigón Weberfloor Print "WEBER", color arcilla, compuesto de cemento, arena de sílice, aditivos orgánicos y pigmentos, con una densidad en polvo de 1360 kg/m³, una resistencia a la compresión de 25000 kN/m² y una resistencia a la abrasión según el método Böhme UNE-EN 13892-3 de 7,1 cm³ / 50 cm².	0,36	1,62

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
	mt09wnc020k	0,200	kg	Desmoldeante en polvo Weber DM, color burdeos, aplicado en pavimentos continuos de hormigón impreso, compuesto de cargas, pigmentos y aditivos orgánicos.	3,64	0,73
	mt09wnc030d	0,250	kg	Resina impermeabilizante, Weber SL "WEBER", para el curado y sellado de pavimentos continuos de hormigón impreso, compuesta de resina sintética en dispersión acuosa y aditivos específicos.	5,53	1,38
	mq06vib020	0,016	h	Regla vibrante de 3 m.	4,95	0,08
	mq08lch040	0,155	h	Hidrolimpiadora a presión.	4,88	0,76
	mo041	0,289	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	19,95	5,77
	mo087	0,459	h	Ayudante construcción de obra civil.	18,89	8,67
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	26,58	0,53
		3,000	%	Costes indirectos	27,11	0,81
				Total por m² .....:		27,92

Son VEINTISIETE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por m².

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

1.1.- Movimiento de tierras en edificación

1.1.1 **M²** **Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.**
Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	58,160	38,610		2.245,558	
					2.245,558	2.245,558
			Total m² .....:	**2.245,558**	**1,12**	**2.515,02**

1.1.2 **M³** **Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.**
Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zapatas tipo 1	16	1,800	1,800	0,600	31,104	
Zapatas tipo 2	5	2,000	2,000	0,600	12,000	
vigas de atado 1	2	8,000	0,400	0,500	3,200	
vigas de atado 2	2	7,200	0,400	0,500	2,880	
vigas de atado 3	18	5,000	0,400	0,500	18,000	
					67,184	67,184
			Total m³ .....:	**67,184**	**25,99**	**1.746,11**

1.1.3 **M³** **Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.**
Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Foso	1	11,400	0,800	2,000	18,240	
Arqueta 70x70x85	1	0,700	0,700	0,850	0,417	
Arqueta 70x70x80	2	0,700	0,700	0,800	0,784	
Arqueta 60x60x75	1	0,600	0,600	0,750	0,270	

(Continúa...)

Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

1.1.3 **M³** **Excavación de zanjas y pozos para instalaciones** (Continuación...)

Arqueta 60x60x50	2	0,600	0,600	0,500		0,360	
Pozo de registro	1	1,500	1,500	2,000		4,500	
Colector	1	25,000	0,400	0,400		4,000	
						28,571	28,571
				Total m³ .....:	**28,571**	**22,86**	**653,13**

Total subcapítulo 1.1.- Movimiento de tierras en edificación: ***4.914,26***

1.2.- Red de saneamiento horizontal

1.2.1 **Ud** **Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
	1	1,000				1,000	
	1	1,000				1,000	
						2,000	2,000
				Total Ud .....:	**2,000**	**194,11**	**388,22**

1.2.2 **Ud** **Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x75 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.**

				Total Ud .....:	**1,000**	**215,53**	**215,53**

1.2.3 **Ud** **Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
	1	1,000				1,000	
	1	1,000				1,000	
						2,000	2,000
				Total Ud .....:	**2,000**	**248,21**	**496,42**

1.2.4 **Ud** **Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x85 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.**

				Total Ud .....:	**1,000**	**253,91**	**253,91**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.2.5	**M**	**Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente.**			
		Total m .....:	**2,650**	**65,47**	**173,50**
1.2.6	**Ud**	**Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.**			
		Total Ud .....:	**1,000**	**208,17**	**208,17**
1.2.7	**M**	**Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.**			
		Total m .....:	**24,040**	**24,77**	**595,47**
		Total subcapítulo 1.2.- Red de saneamiento horizontal:			***2.331,22***

1.3.- Nivelación

1.3.1	**M²**	**Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.** **Incluye: Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la ejecución de la explanada.**							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Solera	1	30,000	8,000		240,000	
							240,000	240,000
		Total m² .....:				**240,000**	**9,81**	**2.354,40**
1.3.2	**M²**	**Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica y posterior aplicación de líquido de curado incoloro, (0,15 l/m²); con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.** **Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Conexión de los elementos exteriores. Aplicación del líquido de curado. Fratasado mecánico de la superficie. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera.**							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Solera hormigon	1	30,000	8,000		240,000	

Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
				240,000	240,000
		Total m² .....:	**240,000**	**20,00**	**4.800,00**
				Total subcapítulo 1.3.- Nivelación:	***7.154,40***
		Total presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno :			**14.399,88**

Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

2.1.- Superficiales

2.1.1 **M³** **Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.**
Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zapatas tipo 1	16	1,800	1,800	0,500	25,920	
Zapatas tipo 2	5	2,000	2,000	0,500	10,000	
					35,920	35,920

Total m³ .....:	**35,920**	**197,44**	**7.092,04**

Total subcapítulo 2.1.- Superficiales: ***7.092,04***

2.2.- Arriostramientos

2.2.1 **M³** **Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.**
Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
vigas de atado 1	2	8,000	0,400	0,400	2,560	
vigas de atado 2	2	7,200	0,400	0,400	2,304	
vigas de atado 3	18	5,000	0,400	0,400	14,400	
					19,264	19,264

Total m³ .....:	**19,264**	**216,49**	**4.170,46**

Total subcapítulo 2.2.- Arriostramientos: ***4.170,46***

Total presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones : 11.262,50

Presupuesto parcial nº 3 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

3.1.- Acero

3.1.1 **Ud** **Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 300x300 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.**
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.
Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Placas	21				21,000	
					21,000	21,000
Total Ud .....:				**21,000**	**30,94**	**649,74**

3.1.2 **Kg** **Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.**
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.
Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.
Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Acero en perfiles HEB	7.537,2				7.537,200	
					7.537,200	7.537,200
Total kg .....:				**7.537,200**	**2,45**	**18.466,14**

3.1.3 **Kg** **Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.**
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.
Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.
Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Acero en VIgas IPE	2.383,6				2.383,600	
TIrantes	52,9				52,900	
					2.436,500	2.436,500
Total kg .....:				**2.436,500**	**2,42**	**5.896,33**

3.1.4 **Kg** **Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.**
Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.
Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.
Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.

Presupuesto parcial nº 3 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
			Uds. Largo Ancho Alto	Parcial	Subtotal
Correas ZF (ZF 275x4.0 peso 13.9 kg/m)			18 30,000 13,900	7.506,000	
				7.506,000	7.506,000
			Total kg .....:	**7.506,000** **3,86**	**28.973,16**
				Total subcapítulo 3.1.- Acero:	***53.985,37***

3.2.- Hormigón armado

3.2.1 M² Forjado sanitario ventilado de hormigón armado, canto 30 = 25+5 cm, realizado con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen 0,104 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos, cuantía 11 kg/m²; formado por: vigueta pretensada T-18; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sobre murete de apoyo de 80 cm de altura de ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11x5 cm, con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, acabado con lámina asfáltica. Incluso agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.

Uds. Largo Ancho Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1 238,410	238,410	
		238,410	238,410
Total m² .....:	**238,410** **108,78**		**25.934,24**
	Total subcapítulo 3.2.- Hormigón armado:		***25.934,24***
	Total presupuesto parcial nº 3 Estructuras :		**79.919,61**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

4.1.- Fábrica estructural

4.1.1 **M²** **Muro de carga de 11,5 cm de espesor de fábrica de ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11,5x9 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.**
Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo, planta a planta. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².
Criterio de valoración económica: El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Murete forjado sanitario	2	30,000	0,600		36,000	
	2	8,000	0,600		9,600	
					45,600	45,600
			Total m² .....:	**45,600**	**30,61**	**1.395,82**

Total subcapítulo 4.1.- Fábrica estructural: ***1.395,82***

4.2.- Fachadas pesadas

4.2.1 **M²** **Cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados, lisos aligerados, con aislamiento de 11 cm, de hormigón armado de 20 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, con los bordes machihembrados, acabado lavado con ácido de color gris a una cara, dispuestos en posición horizontal, con inclusión o delimitación de huecos. Incluso colocación en obra de los paneles con ayuda de grúa autopropulsada, apuntalamientos, piezas especiales, elementos metálicos para conexión entre paneles y entre paneles y elementos estructurales, sellado de juntas con silicona neutra sobre cordón de caucho adhesivo y retacado con mortero sin retracción en las juntas horizontales. Totalmente montado.**
Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación del cordón de caucho adhesivo. Posicionado de los paneles en su lugar de colocación. Aplomo y apuntalamiento de los paneles. Soldadura de los elementos metálicos de conexión. Sellado de juntas y retacado final con mortero de retracción controlada.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fachadas laterales	2	30,000	5,500		330,000	
Fachada frente alto	2	7,800	5,500		85,800	
Fachada frente bajo	2	7,680	4,000		61,440	
					477,240	477,240
			Total m² .....:	**477,240**	**113,89**	**54.352,86**

Total subcapítulo 4.2.- Fachadas pesadas: ***54.352,86***

4.3.- Tabiquería de entramado autoportante

4.3.1 **M²** **Tabique simple de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PYL 78/600(48) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 78 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado de 48 mm de anchura formada por montantes (elementos verticales) y canales (elementos horizontales), con una separación entre montantes de 600 mm y una disposición normal "N"; a la que se atornilla una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / con los bordes longitudinales afinados, Standard "KNAUF" en cada cara y aislamiento de panel de lana mineral, Ursa Terra T18R "URSA IBÉRICA AISLANTES", no revestido, suministrado en rollos de 13,5 m de longitud, de 45 mm de espesor, resistencia térmica 1,3 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado en el alma. Incluso banda acústica de dilatación, autoadhesiva "KNAUF"; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; pasta y cinta para el tratamiento de juntas.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1	2,760			2,760	
	1	6,730			6,730	

(Continúa...)

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.3.1	**M²**	**Tabique de placas de yeso laminado y lana mineral. Catálogo ATEDY-AFELMA.**		(Continuación...)	
		1 6,730		6,730	
		1 10,010		10,010	
		1 13,470		13,470	
		1 13,460		13,460	
		1 13,460		13,460	
		1 15,580		15,580	
		1 23,430		23,430	
		1 5,590		5,590	
		1 23,290		23,290	
		1 5,730		5,730	
		1 13,200		13,200	
		1 15,730		15,730	
		1 4,170		4,170	
		1 4,190		4,190	
		1 4,630		4,630	
		1 11,360		11,360	
		1 1,670		1,670	
		1 4,220		4,220	
		1 4,170		4,170	
		1 4,190		4,190	
		1 4,620		4,620	
		1 5,780		5,780	
		1 4,350		4,350	
		1 3,980		3,980	
		1 6,450		6,450	
		1 4,310		4,310	
		1 3,720		3,720	
		1 0,370		0,370	
		1 15,530		15,530	
		1 11,380		11,380	
		1 1,650		1,650	
		1 24,230		24,230	
		1 5,780		5,780	
		1 5,780		5,780	
		1 4,300		4,300	
		1 4,240		4,240	
		1 4,020		4,020	
		1 6,230		6,230	
		1 6,230		6,230	
		1 4,090		4,090	
		1 7,300		7,300	
		1 11,900		11,900	
		1 12,950		12,950	
		1 2,820		2,820	
		1 15,900		15,900	
				385,680	385,680
		Total m² .....:	**385,680**	**35,10**	**13.537,37**
		Total subcapítulo 4.3.- Tabiquería de entramado autoportante:			***13.537,37***
		Total presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones :			**69.286,05**

Presupuesto parcial nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

5.1.- Carpintería

5.1.1 **Ud** **Ventana de aluminio, gama media, con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente, con apertura hacia el interior, dimensiones 1300x800 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 68 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 2,8 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 46 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1650, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con cerradura de seguridad, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1				1,000	
	1				1,000	
	1				1,000	
	1				1,000	
	1				1,000	
	1				1,000	
	1				1,000	
	1				1,000	
	1				1,000	
	1				1,000	
					11,000	11,000

Total Ud .....: 11,000 457,85 5.036,35

5.1.2 **Ud** **Ventana de aluminio, gama media, con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el interior, dimensiones 2000x800 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 68 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 2,8 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 46 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1650, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con cerradura de seguridad, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1				1,000	
	1				1,000	
	1				1,000	
	1				1,000	
	1				1,000	
					5,000	5,000

Total Ud .....: 5,000 633,00 3.165,00

5.1.3 **Ud** **Ventana de aluminio, gama media, con rotura de puente térmico, dos hojas practicables, con apertura hacia el interior, dimensiones 800x800 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 68 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 2,8 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 46 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1650, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con cerradura de seguridad, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1				1,000	
	1				1,000	
					2,000	2,000

Total Ud .....: 2,000 437,51 875,02

Total subcapítulo 5.1.- Carpintería: 9.076,37

5.2.- Puertas de entrada a vivienda

Presupuesto parcial nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

5.2.1 Ud Puerta interior de entrada de 203x82,5x4,5 cm, hoja tipo castellana, con cuarterones, con tablero de madera maciza de pino melis, barnizada en taller; precerco de pino país de 130x40 mm; galces macizos de pino melis de 130x20 mm; tapajuntas macizos de pino melis de 70x15 mm.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1	1,000			1,000	
					1,000	1,000

Total Ud .....: 1,000 460,15 460,15

5.2.2 Ud Puerta interior de entrada de 203x82,5x4 cm, hoja de tablero de MDF, acabada en crudo para lacar en obra; precerco de pino país de 130x40 mm; galces de MDF de 130x20 mm; tapajuntas de MDF de 70x10 mm.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1	1,000			1,000	
	1	1,000			1,000	
	1	1,000			1,000	
	1	1,000			1,000	
	1	1,000			1,000	
	1	1,000			1,000	
	1	1,000			1,000	
	1	1,000			1,000	
	1	1,000			1,000	
	1	1,000			1,000	
	1	1,000			1,000	
	1	1,000			1,000	
	1	1,000			1,000	
	1	1,000			1,000	
	1	1,000			1,000	
	1	1,000			1,000	
	1	1,000			1,000	
	1	1,000			1,000	
	1	1,000			1,000	
					17,000	17,000

Total Ud .....: 17,000 339,42 5.770,14

Total subcapítulo 5.2.- Puertas de entrada a vivienda: 6.230,29

5.3.- Puertas interiores

5.3.1 Ud Puerta interior abatible, ciega, de dos hojas de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina color blanco, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color color blanco de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color color blanco de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1	1,000			1,000	
					1,000	1,000

Total Ud .....: 1,000 271,36 271,36

Total subcapítulo 5.3.- Puertas interiores: 271,36

5.4.- Puertas cortafuegos

5.4.1 Ud Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 90-C5, de una hoja, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso frecuente.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1	1,000			1,000	
	1	1,000			1,000	
	1	1,000			1,000	
					3,000	3,000

Total Ud .....: 3,000 469,80 1.409,40

Total subcapítulo 5.4.- Puertas cortafuegos: 1.409,40

5.5.- Vidrios

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

5.5.1 **M²** **Doble acristalamiento Guardian Select "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	2	0,160			0,320	
	2	0,160			0,320	
	1	0,670			0,670	
	1	0,670			0,670	
	1	0,670			0,670	
	1	0,670			0,670	
	1	0,670			0,670	
	1	0,670			0,670	
	1	0,670			0,670	
	1	0,670			0,670	
	1	0,670			0,670	
	2	0,520			1,040	
	2	0,520			1,040	
	2	0,520			1,040	
	2	0,520			1,040	
	2	0,520			1,040	
	1	0,670			0,670	
	1	0,670			0,670	
					13,210	13,210
			Total m² .....:	**13,210**	**42,04**	**555,35**

Total subcapítulo 5.5.- Vidrios: ***555,35***

5.6.- Puertas de garaje

5.6.1 **Ud** **Puerta enrollable para garaje, formada por lamas de chapa lisa de aluminio extrusionado, 600x300 cm, con acabado prelacado de color blanco. Apertura automática con equipo de motorización (incluido en el precio). Incluso material de conexionado eléctrico, cajón recogedor forrado, torno, muelles de torsión, poleas, guías, accesorios y cerradura central con llave de seguridad. Elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada, conexionada y probada.**
Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Introducción del cierre de lamas en las guías. Colocación y fijación del eje a los soportes. Fijación del cierre de lamas al tambor. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Conexionado eléctrico. Repaso y engrase de mecanismos y guías. Realización de pruebas de servicio.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Puertas Nave ITV	2				2,000	
					2,000	2,000
			Total Ud .....:	**2,000**	**3.884,60**	**7.769,20**

Total subcapítulo 5.6.- Puertas de garaje: ***7.769,20***

Total presupuesto parcial nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares : 25.311,97

Presupuesto parcial nº 6 Remates y ayudas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.1.- Ayudas de albañilería					
6.1.1	M²	**Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.**			
		Total m² .....:	**100,000**	**4,94**	**494,00**
		Total subcapítulo 6.1.- Ayudas de albañilería:			***494,00***
		Total presupuesto parcial nº 6 Remates y ayudas :			**494,00**

Presupuesto parcial nº 7 Aislamientos e impermeabilizaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

7.1.- Aislamientos térmicos

7.1.1 M Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tubería de agua caliente	1	22,860			22,860	
					22,860	22,860
			Total m .....:	**22,860**	**6,59**	**150,65**

7.1.2 M² Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,033 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1	244,640			244,640	
					244,640	244,640
			Total m² .....:	**244,640**	**16,38**	**4.007,20**

7.1.3 M² Aislamiento térmico entre los montantes de la estructura portante del trasdosado autoportante de placas, formado por panel semirrígido de lana mineral, espesor 30 mm, según UNE-EN 13162, colocado entre los montantes de la estructura portante.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1	26,850			26,850	
A descontar hueco	1	-1,040			-1,040	
	1	-1,040			-1,040	
Planta baja	1	19,300			19,300	
A descontar hueco	1	-1,040			-1,040	
	1	-1,040			-1,040	
Planta baja	1	13,350			13,350	
A descontar hueco	1	-1,040			-1,040	
	1	-1,040			-1,040	
Planta baja	1	14,490			14,490	
A descontar hueco	1	-1,040			-1,040	
	1	-1,040			-1,040	
Planta baja	1	4,260			4,260	
	1	6,090			6,090	
A descontar hueco	1	-0,640			-0,640	
Planta baja	1	5,630			5,630	
A descontar hueco	1	-0,640			-0,640	
Planta baja	1	4,720			4,720	
	1	11,760			11,760	
A descontar hueco	1	-1,040			-1,040	
Planta baja	1	12,290			12,290	
	1	16,360			16,360	
	1	13,400			13,400	
	1	31,170			31,170	
	1	120,140			120,140	
	1	30,960			30,960	
	1	14,010			14,010	
	1	15,820			15,820	
A descontar hueco	1	-1,670			-1,670	
Planta baja	1	10,010			10,010	
A descontar hueco	1	-0,780			-0,780	
Planta baja	1	6,730			6,730	
A descontar hueco	1	-0,820			-0,820	
Planta baja	1	6,730			6,730	
	1	22,070			22,070	
A descontar hueco	1	-1,600			-1,600	
	1	-0,040			-0,040	
	1	-1,040			-1,040	
	1	-1,040			-1,040	
Planta baja	1	13,350			13,350	
A descontar hueco	1	-1,560			-1,560	
Planta baja	1	14,490			14,490	

(Continúa...)

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

7.1.3 M² Aislamiento térmico entre montantes en trasdosado autoportante de placas. (Continuación...)

A descontar hueco		1	-1,600			-1,600	
Planta baja		1	5,920			5,920	
		1	19,460			19,460	
A descontar hueco		1	-1,600			-1,600	
		1	-1,600			-1,600	
Planta baja		1	19,420			19,420	
A descontar hueco		1	-1,600			-1,600	
		1	-1,600			-1,600	
						451,590	451,590
			Total m² .....:		**451,590**	**4,78**	**2.158,60**

7.1.4 M² Aislamiento termoacústico de suelos flotantes, formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante, preparado para recibir una base de pavimento de mortero u hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1	8,660			8,660	
	1	5,690			5,690	
	1	5,690			5,690	
	1	4,550			4,550	
	1	4,990			4,990	
	1	26,270			26,270	
	1	38,170			38,170	
	1	4,740			4,740	
	1	19,750			19,750	
	1	26,870			26,870	
	1	1,720			1,720	
	1	7,920			7,920	
	1	16,090			16,090	
	1	12,090			12,090	
	1	11,810			11,810	
	1	7,870			7,870	
	1	1,490			1,490	
	1	1,500			1,500	
	1	7,160			7,160	
	1	1,640			1,640	
	1	1,610			1,610	
					216,280	216,280
			Total m² .....:	**216,280**	**19,82**	**4.286,67**

7.1.5 M² Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,033 W/(mK), colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1	92,720			92,720	
					92,720	92,720
			Total m² .....:	**92,720**	**17,25**	**1.599,42**

7.1.6 M Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tubería de agua caliente	1	0,050			0,050	
					0,050	0,050
			Total m .....:	**0,050**	**22,43**	**1,12**

7.1.7 M Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Presupuesto parcial nº 7 Aislamientos e impermeabilizaciones

Nº	Ud	Descripción				Medición	Precio	Importe
Tubería de agua caliente			1	12,810			12,810	
							12,810	12,810
					Total m .....:	**12,810**	**24,44**	**313,08**
							Total subcapítulo 7.1.- Aislamientos térmicos:	***12.516,74***

7.2.- Aislamientos acústicos

7.2.1 M² Aislamiento acústico a ruido aéreo sobre falso techo, formado por panel de aglomerado de corcho expandido, de 25 mm de espesor, de 1000x500 mm, color negro, de entre 105 y 125 kg/m³ de densidad, resistencia térmica 0,65 m²K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK), factor de resistencia a la difusión del vapor de agua entre 7 y 14, Euroclase E de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, resistencia a compresión >= 100 kPa.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1	8,660			8,660	
	1	5,690			5,690	
	1	5,690			5,690	
	1	4,550			4,550	
	1	4,990			4,990	
	1	26,270			26,270	
	1	38,170			38,170	
	1	4,740			4,740	
	1	19,750			19,750	
	1	26,870			26,870	
	1	1,720			1,720	
	1	7,920			7,920	
	1	16,090			16,090	
	1	12,090			12,090	
	1	11,810			11,810	
	1	7,870			7,870	
	1	1,490			1,490	
	1	1,500			1,500	
	1	7,160			7,160	
	1	1,640			1,640	
	1	1,610			1,610	
					216,280	216,280
				Total m² .....:	**216,280**	**12,22**		**2.642,94**
							Total subcapítulo 7.2.- Aislamientos acústicos:	***2.642,94***

Total presupuesto parcial nº 7 Aislamientos e impermeabilizaciones : 15.159,68

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

8.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.

8.1.1 **Ud** **Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., vertical, LineaAqua E-SD 30 ES C4 Slim "SAUNIER DUVAL", resistencia sumergida con tratamiento vitrificado, capacidad 30 l, potencia 1,5 kW, eficiencia energética clase C, perfil de consumo S, de 620x340x375 mm, formado por cuba de acero vitrificado, panel de control para la regulación de la temperatura, ánodo de sacrificio de magnesio, termómetro, válvula de seguridad, válvula antirretorno y manguitos flexibles de conexión. Incluso soporte y anclajes de fijación, llaves de corte de esfera,. Totalmente montado, conexionado y probado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
	1				1,000	
	1				1,000	
	1				1,000	
	1				1,000	
					5,000	5,000
Total Ud .....:				**5,000**	**222,52**	**1.112,60**

8.1.2 **M** **Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1	29,080			29,080	
					29,080	29,080
Total m .....:				**29,080**	**17,33**	**503,96**

8.1.3 **Ud** **Equipo de aire acondicionado, sistema aire-aire split 1x1, para gas R-32, bomba de calor, gama semi-industrial (PAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo Mini SRK50ZSX-W "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 5 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 24°C), potencia calorífica nominal 6 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), SEER = 8,3 (clase A++), SCOP = 5,9 (clase A+++), EER = 4,03 (clase A), COP = 4,41 (clase A), formado por una unidad interior de pared SRK50ZSX-W, de 305x920x220 mm, peso 13 kg, nivel sonoro (velocidad ultra baja) 22 dBA, caudal de aire (velocidad ultra alta) 858 m³/h, con filtro alergénico, filtro desodorizante fotocatalítico, detector de presencia, capacidad de movimiento vertical y horizontal de los álabes, y control inalámbrico, con programador semanal, modelo Weekly Timer, y una unidad exterior SRC50ZSX-W2, de 640x800x290 mm, peso 45 kg, nivel sonoro 51 dBA y caudal de aire 2340 m³/h, con control de condensación y posibilidad de integración en un sistema domótico o control Wi-Fi a través de una pasarela. Incluso elementos antivibratorios y soportes de pared para apoyo de la unidad exterior.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
A283	1				1,000	
A284	1				1,000	
A285	1				1,000	
A286	1				1,000	
					4,000	4,000
Total Ud .....:				**4,000**	**2.337,48**	**9.349,92**
Total subcapítulo 8.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.:						***10.966,48***

8.2.- Eléctricas

8.2.1 **Ud** **Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 108 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².**

Total Ud .....:				**1,000**	**601,83**	**601,83**

8.2.2 **M** **Canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Subcuadro Cuadro de local comercial 1.1	1	14,580			14,580	

(Continúa...)

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.2.2	**M**	**Canalización.**		(Continuación...)	
Instalación interior (Subcuadro Cuadro de local comercial 1.1)		1 47,680		47,680	
				62,260	62,260
		Total m .....:	**62,260**	**3,74**	**232,85**

8.2.3 M Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Instalación interior (Cuadro de local comercial 1)	1	912,400			912,400	
					912,400	912,400
			Total m .....:	**912,400**	**1,07**	**976,27**

8.2.4 M Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Instalación interior (Cuadro de local comercial 1)	1	1.151,020			1.151,020	
					1.151,020	1.151,020
			Total m .....:	**1.151,020**	**1,10**	**1.266,12**

8.2.5 M Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Instalación interior (Cuadro de local comercial 1)	1	154,960			154,960	
					154,960	154,960
			Total m .....:	**154,960**	**1,21**	**187,50**

8.2.6 M Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 90 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación individual (Cuadro de local comercial 1)	1	3,300			3,300	
					3,300	3,300
			Total m .....:	**3,300**	**6,94**	**22,90**

8.2.7 M Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Instalación interior (Cuadro de local comercial 1)	1	2.757,870			2.757,870	
					2.757,870	2.757,870
			Total m .....:	**2.757,870**	**0,73**	**2.013,25**

8.2.8 M Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Instalación interior (Subcuadro Cuadro de local comercial 1.1)		1 177,180		177,180	
Instalación interior (Cuadro de local comercial 1)		1 1.788,990		1.788,990	
				1.966,170	1.966,170
		Total m .....:	**1.966,170**	**0,92**	**1.808,88**

8.2.9 M Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Instalación interior (Cuadro de local comercial 1)	1	1.970,880			1.970,880	
					1.970,880	1.970,880
			Total m .....:	**1.970,880**	**1,16**	**2.286,22**

8.2.10 M Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Instalación interior (Cuadro de local comercial 1)	1	208,500			208,500	
					208,500	208,500
			Total m .....:	**208,500**	**1,71**	**356,54**

8.2.11 M Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Instalación interior (Cuadro de local comercial 1)	1	256,350			256,350	
					256,350	256,350
			Total m .....:	**256,350**	**2,46**	**630,62**

8.2.12 M Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación individual (Cuadro de local comercial 1)	1	16,500			16,500	
					16,500	16,500
			Total m .....:	**16,500**	**5,50**	**90,75**

8.2.13 M Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Subcuadro Cuadro de local comercial 1.1	1	14,580			14,580	
					14,580	14,580
			Total m .....:	**14,580**	**2,89**	**42,14**

8.2.14 Ud Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
CPM-1		1		1,000	
				1,000	1,000
		Total Ud .....:	**1,000**	**1.155,20**	**1.155,20**

8.2.15 Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de local comercial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Subcuadro Cuadro de local comercial 1.1	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total Ud .....:	**1,000**	**1.478,41**	**1.478,41**

8.2.16 Ud Cuadro de local comercial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cuadro de local comercial 1	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total Ud .....:	**1,000**	**2.173,45**	**2.173,45**

8.2.17 Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de local comercial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cuadro de local comercial 1	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total Ud .....:	**1,000**	**1.032,91**	**1.032,91**
					Total subcapítulo 8.2.- Eléctricas:	***16.355,84***

8.3.- Fontanería

8.3.1 Ud Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 0,8 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales.

			Total Ud .....:	**1,000**	**250,17**	**250,17**

8.3.2 Ud Alimentación de agua potable, de 0,96 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, serie M, de 1" DN 25 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva, accesorios y piezas especiales. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tubería de agua fría	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total Ud .....:	**1,000**	**33,34**	**33,34**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

8.3.3 **Ud** **Preinstalación de contador general de agua 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y material auxiliar.**

Total Ud .....: 1,000 120,89 120,89

8.3.4 **M** **Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tubería de agua fría	1	26,090			26,090	
Tubería de agua caliente	1	22,910			22,910	
					49,000	49,000

Total m .....: 49,000 3,57 174,93

8.3.5 **M** **Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tubería de agua fría	1	44,790			44,790	
Tubería de agua caliente	1	12,810			12,810	
					57,600	57,600

Total m .....: 57,600 4,47 257,47

8.3.6 **M** **Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tubería de agua fría	1	8,400			8,400	
					8,400	8,400

Total m .....: 8,400 6,73 56,53

8.3.7 **Ud** **Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Llave de local húmedo	1	13,000			13,000	
					13,000	13,000

Total Ud .....: 13,000 14,02 182,26

8.3.8 **Ud** **Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Válvula de corte	1	1,000			1,000	
					1,000	1,000

Total Ud .....: 1,000 19,96 19,96

Total subcapítulo 8.3.- Fontanería: 1.095,55

8.4.- Iluminación

8.4.1 **Ud** **Luminaria, de 1276x170x100 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 36 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto magnético; protección IP65 y rendimiento mayor del 65%. Instalación en la superficie del techo en garaje. Incluso lámparas.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
	1				1,000	
	1				1,000	
	1				1,000	
	1				1,000	
	1				1,000	
	1				1,000	

(Continúa...)

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.4.1	**Ud**	**Luminaria para garaje.**			(Continuación...)
		1		1,000	
		1		1,000	
		1		1,000	
		1		1,000	
		1		1,000	
		1		1,000	
		1		1,000	
		1		1,000	
		1		1,000	
		1		1,000	
		1		1,000	
		1		1,000	
		1		1,000	
		1		1,000	
		1		1,000	
		1		1,000	
		1		1,000	
		1		1,000	
		1		1,000	
		1		1,000	
		1		1,000	
		1		1,000	
				30,000	30,000
		Total Ud .....:	**30,000**	**55,21**	**1.656,30**
				Total subcapítulo 8.4.- Iluminación:	***1.656,30***

8.5.- Evacuación de aguas

8.5.1	**M**	**Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 75 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.**			
		Total m .....:	**27,500**	**5,14**	**141,35**
8.5.2	**Ud**	**Sombrerete de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.**			
		Total Ud .....:	**5,000**	**19,89**	**99,45**
8.5.3	**M**	**Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**			
		Total m .....:	**5,940**	**5,48**	**32,55**
8.5.4	**M**	**Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**			
		Total m .....:	**11,540**	**6,50**	**75,01**
8.5.5	**M**	**Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**			
		Total m .....:	**2,590**	**8,15**	**21,11**
8.5.6	**M**	**Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**			
		Total m .....:	**17,430**	**12,51**	**218,05**
8.5.7	**Ud**	**Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.**			
		Total Ud .....:	**5,000**	**30,11**	**150,55**
				Total subcapítulo 8.5.- Evacuación de aguas:	***738,07***
				Total presupuesto parcial nº 8 Instalaciones :	**30.812,24**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

9.1.- Componentes de cubiertas inclinadas

9.1.1 **M²** **Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m³, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.**
Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cubierta	483,62				483,620	
					483,620	483,620
			Total m² .....:	**483,620**	**53,58**	**25.912,36**

9.1.2 **M** **Cumbrera para cubierta inclinada con una pendiente mayor del 10%, con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 40 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad. Incluso accesorios de fijación de las piezas a las placas.**
Incluye: Replanteo y colocación del remate. Fijación mecánica. Colocación de la junta de estanqueidad.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incrementada en 5 cm a cada lado.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cumbrera		30,000			30,000	
					30,000	30,000
			Total m .....:	**30,000**	**19,88**	**596,40**

9.1.3 **M** **Borde perimetral para cubierta inclinada con una pendiente mayor del 10%, con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad. Incluso accesorios de fijación de las piezas a las placas y masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas.**
Incluye: Replanteo y colocación del remate. Fijación mecánica. Colocación de la junta de estanqueidad.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incrementada en 5 cm a cada lado.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Borde		30,000			30,000	
					30,000	30,000
			Total m .....:	**30,000**	**21,96**	**658,80**

9.1.4 **M** **Encuentro frontal de faldón con paramento vertical para cubierta inclinada con una pendiente mayor del 10%, con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 15 cm de desarrollo y 2 pliegues, con junta de estanqueidad. Incluso accesorios de fijación de las piezas a las placas y masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas.**
Incluye: Replanteo y colocación del remate. Fijación mecánica. Colocación de la junta de estanqueidad.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incrementada en 5 cm a cada lado.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Frontales	2	30,000			60,000	
					60,000	60,000

Presupuesto parcial nº 9 Cubiertas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total m .....:	**60,000**	**21,14**	**1.268,40**

9.1.5 **M** **Encuentro lateral de faldón con paramento vertical para cubierta inclinada con una pendiente mayor del 10%, con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 15 cm de desarrollo y 2 pliegues, con junta de estanqueidad. Incluso accesorios de fijación de las piezas a las placas y masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas.**
Incluye: Replanteo y colocación del remate. Fijación mecánica. Colocación de la junta de estanqueidad.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incrementada en 5 cm a cada lado.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Frontales laterales	2	16,000			32,000	
					32,000	32,000
			Total m .....:	**32,000**	**21,14**	**676,48**
				Total subcapítulo 9.1.- Componentes de cubiertas inclinadas:		***29.112,44***
				Total presupuesto parcial nº 9 Cubiertas :		**29.112,44**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

10.1.- Pinturas en paramentos interiores

10.1.1 M² Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1	23,720			23,720	
	1	17,110			17,110	
	1	11,830			11,830	
	1	12,860			12,860	
	1	3,680			3,680	
	1	5,330			5,330	
	1	4,920			4,920	
	1	4,100			4,100	
	1	10,410			10,410	
	1	10,610			10,610	
	1	14,260			14,260	
	1	11,600			11,600	
	1	12,080			12,080	
	1	13,840			13,840	
Oficina1	1	2,480			2,480	
Oficina2	1	2,480			2,480	
Baño3	1	5,900			5,900	
Oficina1	1	6,160			6,160	
Baño2	1	5,900			5,900	
Oficina1	1	6,160			6,160	
Baño1	1	8,970			8,970	
Oficina1	1	8,970			8,970	
Baño1	1	12,080			12,080	
Baño2	1	12,080			12,080	
	1	12,070			12,070	
Baño3	1	12,070			12,070	
	1	12,070			12,070	
Oficina2	1	12,070			12,070	
Oficina1	1	13,840			13,840	
Oficina2	1	14,100			14,100	
	1	21,140			21,140	
Oficina4	1	20,880			20,880	
Oficina2	1	5,010			5,010	
Oficina3	1	5,010			5,010	
Oficina4	1	20,880			20,880	
Oficina5	1	20,880			20,880	
Oficina3	1	5,010			5,010	
Oficina5	1	5,270			5,270	
Oficina3	1	11,830			11,830	
Oficina4	1	11,830			11,830	
Baño4	1	13,970			13,970	
Oficina5	1	14,230			14,230	
	1	3,870			3,870	
Vestuario2	1	3,600			3,600	
Oficina5	1	3,890			3,890	
Vestuario3	1	3,630			3,630	
Oficina5	1	4,150			4,150	
Oficina6	1	4,150			4,150	
Baño4	1	10,320			10,320	
Vestuario1	1	10,050			10,050	
Baño4	1	1,490			1,490	
Vestuario1	1	1,490			1,490	
Baño4	1	3,650			3,650	
Vestuario1	1	3,910			3,910	
	1	3,870			3,870	
Vestuario2	1	3,600			3,600	
Vestuario1	1	3,890			3,890	
Vestuario3	1	3,630			3,630	
Oficina6	1	4,150			4,150	
Oficina7	1	4,150			4,150	
Oficina6	1	5,180			5,180	
Vestuario3	1	5,180			5,180	
Oficina7	1	3,970			3,970	
Vestuario1	1	3,840			3,840	
Oficina7	1	3,700			3,700	
Vestuario4	1	3,430			3,430	

(Continúa...)

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

10.1.1 M² Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola. (Continuación...)

Oficina7	1	5,980		5,980	
Vestuario6	1	5,580		5,580	
Oficina7	1	4,130		4,130	
Vestuario6	1	3,600		3,600	
Oficina7	1	3,340		3,340	
Vestuario5	1	3,340		3,340	
Oficina10	1	0,370		0,370	
Vestuario5	1	0,370		0,370	
Baño5	1	13,930		13,930	
Oficina10	1	13,930		13,930	
Baño5	1	10,340		10,340	
Vestuario4	1	10,070		10,070	
Baño5	1	1,480		1,480	
Vestuario4	1	1,480		1,480	
Vestuario1	1	21,730		21,730	
Vestuario4	1	21,730		21,730	
Vestuario2	1	5,180		5,180	
Vestuario3	1	5,180		5,180	
Baño4	1	5,180		5,180	
Vestuario2	1	5,180		5,180	
Baño5	1	3,590		3,590	
Vestuario4	1	4,120		4,120	
	1	3,930		3,930	
Vestuario5	1	3,670		3,670	
Vestuario4	1	3,600		3,600	
Vestuario6	1	3,600		3,600	
Vestuario5	1	5,580		5,580	
Vestuario6	1	5,580		5,580	
Baño5	1	5,580		5,580	
Vestuario5	1	5,580		5,580	
Oficina7	1	3,670		3,670	
Oficina10	1	3,670		3,670	
Oficina8	1	6,610		6,610	
Oficina10	1	6,480		6,480	
Oficina8	1	10,740		10,740	
Oficina9	1	10,610		10,610	
Oficina7	1	11,610		11,610	
Oficina8	1	11,610		11,610	
Oficina9	1	14,260		14,260	
Oficina10	1	14,260		14,260	
				842,950	842,950
		Total m² .....:	**842,950**	**5,53**	**4.661,51**

Total subcapítulo 10.1.- Pinturas en paramentos interiores: ***4.661,51***

10.2.- Conglomerados tradicionales

10.2.1 M² Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior, en el trasdós de la hoja exterior de fachada con cámara de aire, hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento, tipo GP CSIII W1.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1	26,850			26,850	
	1	19,300			19,300	
	1	13,350			13,350	
	1	14,490			14,490	
	1	4,260			4,260	
	1	6,090			6,090	
	1	5,630			5,630	
	1	4,720			4,720	
	1	11,760			11,760	
	1	12,290			12,290	
	1	16,360			16,360	
	1	13,400			13,400	
	1	31,170			31,170	
	1	120,140			120,140	
	1	30,960			30,960	
	1	14,010			14,010	
	1	15,820			15,820	
	1	10,010			10,010	
	1	6,730			6,730	
	1	6,730			6,730	
	1	22,070			22,070	

(Continúa...)

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

10.2.1 **M²** **Enfoscado de cemento en el trasdós de la hoja exterior de fachada con cámara de aire.** (Continuación...)

		1	13,350			13,350	
		1	14,490			14,490	
		1	5,920			5,920	
		1	19,460			19,460	
		1	19,420			19,420	
						478,780	478,780
				Total m² .....:	**478,780**	**9,67**	**4.629,80**

Total subcapítulo 10.2.- Conglomerados tradicionales: ***4.629,80***

10.3.- Pavimentos

10.3.1 **M²** **Base para pavimento interior, de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro, (0,15 l/m²). Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1	8,660			8,660	
Planta baja	1	5,690			5,690	
Planta baja	1	5,690			5,690	
Planta baja	1	4,550			4,550	
Planta baja	1	4,990			4,990	
Planta baja	1	26,270			26,270	
Planta baja	1	38,170			38,170	
Planta baja	1	4,740			4,740	
Planta baja	1	19,750			19,750	
Planta baja	1	26,870			26,870	
Planta baja	1	1,720			1,720	
Planta baja	1	7,920			7,920	
Planta baja	1	16,090			16,090	
Planta baja	1	12,090			12,090	
Planta baja	1	11,810			11,810	
Planta baja	1	7,870			7,870	
Planta baja	1	1,490			1,490	
Planta baja	1	1,500			1,500	
Planta baja	1	7,160			7,160	
Planta baja	1	1,640			1,640	
Planta baja	1	1,610			1,610	
					216,280	216,280
				Total m² .....:	**216,280**	**7,11**	**1.537,75**

10.3.2 **M²** **Capa fina de pasta niveladora de suelos, CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1	8,660			8,660	
	1	5,690			5,690	
	1	5,690			5,690	
	1	4,550			4,550	
	1	4,990			4,990	
	1	26,270			26,270	
	1	38,170			38,170	
	1	4,740			4,740	
	1	19,750			19,750	
	1	26,870			26,870	
	1	1,720			1,720	
	1	7,920			7,920	
	1	16,090			16,090	
	1	12,090			12,090	
	1	11,810			11,810	
	1	7,870			7,870	
	1	1,490			1,490	
	1	1,500			1,500	
	1	7,160			7,160	
	1	1,640			1,640	
	1	1,610			1,610	
					216,280	216,280

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total m² .....:	**216,280**	**7,58**	**1.639,40**

10.3.3 M² Pavimento laminado, de lamas de 1200x190 mm, Clase 21: Doméstico moderado, resistencia a la abrasión AC1, formado por tablero base de HDF laminado decorativo en pino, ensamblado con adhesivo con clase de durabilidad D3 en las juntas, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1	8,660			8,660	
	1	5,690			5,690	
	1	5,690			5,690	
	1	4,550			4,550	
	1	4,990			4,990	
	1	26,270			26,270	
	1	38,170			38,170	
	1	4,740			4,740	
	1	19,750			19,750	
	1	26,870			26,870	
	1	1,720			1,720	
	1	7,920			7,920	
	1	16,090			16,090	
	1	12,090			12,090	
	1	11,810			11,810	
	1	7,870			7,870	
	1	1,490			1,490	
	1	1,500			1,500	
	1	7,160			7,160	
	1	1,640			1,640	
	1	1,610			1,610	
					216,280	216,280
		Total m² .....:	**216,280**	**16,15**		**3.492,92**

Total subcapítulo 10.3.- Pavimentos: ***6.670,07***

10.4.- Trasdosados

10.4.1 M² Trasdosado autoportante libre, sistema "PLACO", de 63 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / 2000 / 15 / con los bordes longitudinales afinados, BA 15 "PLACO", formada por un alma de yeso de origen natural embutida e íntimamente ligada a dos láminas de cartón fuerte, atornillada directamente a una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado formada por canales horizontales R 48 "PLACO", sólidamente fijados al suelo y al techo, y montantes verticales M 48 "PLACO", con una separación entre montantes de 600 mm. Incluso banda desolidarizadora; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico "PLACO" y pasta y cinta para el tratamiento de juntas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1	26,850			26,850	
	1	19,300			19,300	
	1	13,350			13,350	
	1	14,490			14,490	
	1	4,260			4,260	
	1	6,090			6,090	
	1	5,630			5,630	
	1	4,720			4,720	
	1	11,760			11,760	
	1	12,290			12,290	
	1	16,360			16,360	
	1	13,400			13,400	
	1	31,170			31,170	
	1	120,140			120,140	
	1	30,960			30,960	
	1	14,010			14,010	
	1	15,820			15,820	
	1	10,010			10,010	
	1	6,730			6,730	
	1	6,730			6,730	
	1	22,070			22,070	
	1	13,350			13,350	
	1	14,490			14,490	
	1	5,920			5,920	
	1	19,460			19,460	
	1	19,420			19,420	
					478,780	478,780

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total m² .....:	**478,780**	**23,38**	**11.193,88**
		Total subcapítulo 10.4.- Trasdosados:			***11.193,88***

10.5.- Falsos techos en interiores

10.5.1 M² Falso techo registrable suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilería vista acabado lacado, color blanco, comprendiendo perfiles primarios y secundarios, suspendidos del forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; PLACAS: placas de escayola, de superficie fisurada, 60x60 cm. Incluso perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1	8,660			8,660	
	1	5,690			5,690	
	1	5,690			5,690	
	1	4,550			4,550	
	1	4,990			4,990	
	1	26,270			26,270	
	1	38,170			38,170	
	1	4,740			4,740	
	1	19,750			19,750	
	1	26,870			26,870	
	1	1,720			1,720	
	1	7,920			7,920	
	1	16,090			16,090	
	1	12,090			12,090	
	1	11,810			11,810	
	1	7,870			7,870	
	1	1,490			1,490	
	1	1,500			1,500	
	1	7,160			7,160	
	1	1,640			1,640	
	1	1,610			1,610	
					216,280	216,280
		Total m² .....:		**216,280**	**20,14**	**4.355,88**
		Total subcapítulo 10.5.- Falsos techos en interiores:				***4.355,88***
		Total presupuesto parcial nº 10 Revestimientos y trasdosados :				**31.511,14**

Presupuesto parcial nº 11 Urbanización interior de la parcela

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

11.1.- Alcantarillado

11.1.1 **Ud** **Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/XC4+XA2 ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.**

Total Ud .....:	**1,000**	**856,22**	**856,22**

Total subcapítulo 11.1.- Alcantarillado: ***856,22***

11.2.- Pavimentos exteriores

11.2.1 **M²** **Pavimento continuo de hormigón impreso, con juntas, de 10 cm de espesor, realizado con hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión; coloreado y endurecido superficialmente mediante espolvoreo con mortero decorativo de rodadura para pavimento de hormigón Weberfloor Print "WEBER", color arcilla, compuesto de cemento, arena de sílice, aditivos orgánicos y pigmentos, rendimiento 4,5 kg/m²; acabado impreso en relieve mediante estampación con moldes de goma, previa aplicación de desmoldeante en polvo Weber DM, color burdeos. Incluso colocación y retirada de encofrados, ejecución de juntas de construcción; emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo el pavimento; extendido, regleado y aplicación de aditivos. Limpieza final del hormigón mediante proyección de agua a presión y sellado final mediante aplicación de resina impermeabilizante, Weber SL "WEBER". Sin incluir la ejecución de la base de apoyo ni la de las juntas de dilatación y de retracción.**
Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción, de dilatación y de retracción. Colocación de encofrados. Tendido de niveles. Riego de la superficie base. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Nivelado y fratasado manual del hormigón. Curado del hormigón. Aplicación manual del mortero coloreado endurecedor. Aplicación del desmoldeante hasta conseguir una cubrición total. Impresión del hormigón mediante moldes. Retirada de encofrados. Limpieza de la superficie de hormigón, mediante máquina hidrolimpiadora de agua a presión. Aplicación de la resina de acabado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Perímetro nave 1	2	32,000	1,000		64,000	
Perímetro nave 2	2	16,000	1,000		32,000	
a descontar de perímetro nave 2	-2	7,410	1,000		-14,820	
Entrada	1	6,000	2,000		12,000	
					93,180	93,180

Total m² .....:	**93,180**	**27,92**	**2.601,59**

Total subcapítulo 11.2.- Pavimentos exteriores: ***2.601,59***

11.3.- Secciones de firme

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

11.3.1 **M²** **Formación de firme flexible para tráfico pesado T42 sobre explanada E1, compuesto por: capa granular de 35 cm de espesor de zahorra artificial ZA25, coeficiente de Los Ángeles <35, adecuada para tráfico T42; mezcla bituminosa en caliente: riego de imprimación mediante la aplicación de emulsión bituminosa, tipo ECI, a base de betún asfáltico; capa de rodadura de 5 cm de espesor formada por material granular para la fabricación de mezcla bituminosa en caliente AC 16 surf D, según UNE-EN 13108-1, coeficiente de Los Ángeles <=25, adecuado para tráfico T4 con filler calizo, para mezcla bituminosa en caliente y betún asfáltico B60/70.**
Incluye: Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo de la zahorra. Preparación de la superficie que va a recibir la zahorra. Preparación del material. Extensión de la zahorra. Compactación de la zahorra. Tramo de prueba. Preparación de la superficie para la imprimación. Aplicación de la emulsión bituminosa. Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa. Preparación de la superficie existente para la capa de mezcla bituminosa. Aprovisionamiento de áridos para la fabricación de la mezcla bituminosa. Fabricación de la mezcla bituminosa. Transporte de la mezcla bituminosa. Extensión de la mezcla bituminosa. Compactación de la capa de mezcla bituminosa. Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa. Tramo de prueba para la capa de mezcla bituminosa.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pasillo 1	1	6,000	42,000		252,000	
Pasillo 2	1	6,000	43,000		258,000	
Aparacamiento clientes	1	31,500	6,000		189,000	
Aparcamiento trabajadores y pasillo 3	1	38,000	15,000		570,000	
Entrada y salida nave	1	11,000	6,000		66,000	
					1.335,000	1.335,000
			Total m² .....:	**1.335,000**	**17,30**	**23.095,50**

Total subcapítulo 11.3.- Secciones de firme: ***23.095,50***

11.4.- Jardinería

11.4.1 **M²** **Cubrición decorativa del terreno, transitable, con césped, realizada mediante: ejecución de una capa drenante de grava de 15 cm de espesor y una capa de nivelación de arena de 4 cm de espesor; disposición de rejilla alveolar de polietileno de alta densidad estable a los rayos UV, de 50x42x4,5 cm, color verde; relleno del 50% de las celdas con abono para presiembra de césped y tierra vegetal, distribución de las semillas y tapado con mantillo.**
Incluye: Transporte y descarga del material a pie de tajo. Extendido del material de drenaje en una capa de grosor uniforme. Extendido del material de nivelación en una capa de grosor uniforme. Disposición de las rejillas alveolares. Abonado de fondo y relleno con tierra vegetal. Distribución de semillas. Tapado con mantillo. Primer riego. Limpieza.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Arriate 1	2	47,000	1,200		112,800	
Jardín Frontal 1	1	6,420	8,640		55,469	
Jardín Frontal 2	1	6,420	6,390		41,024	
Jardín Frontal 3	1	6,420	5,000		32,100	
Jardín Franja lateral	1	36,000	2,000		72,000	
Jardín Trasero 1	1	4,400	3,300		14,520	
Jardín Trasero 2	1	4,400	17,000		74,800	
					402,713	402,713
			Total m² .....:	**402,713**	**35,09**	**14.131,20**

Total subcapítulo 11.4.- Jardinería: ***14.131,20***

11.5.- Cerramientos exteriores

Presupuesto parcial nº 11 Urbanización interior de la parcela

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

11.5.1 **Ud** **Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 500x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso de vehículos. Apertura automática con equipo de automatismo recibido a obra para apertura y cierre automático de puerta (incluido en el precio). Incluso pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, guía inferior con UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25 mm sentados con hormigón HM-25/B/20/X0 y recibidos a obra; ruedas para deslizamiento, con rodamiento de engrase permanente, material de conexionado eléctrico, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.**
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta cancela. Vertido del hormigón. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Conexionado eléctrico. Repaso y engrase de mecanismos y guías. Puesta en marcha.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	3				3,000	
					3,000	3,000
Total Ud .....:				**3,000**	**4.558,90**	**13.676,70**

11.5.2 **M** **Vallado de parcela formado por muro con pilastras intermedias, de 1 m de altura y de 11,5 cm de espesor de fábrica de ladrillo sílico-calcáreo cara vista perforado, 24x11,5x5,2 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.**
Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Encuentros de la fábrica con las pilastras. Repaso de las juntas y limpieza final del paramento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el revestimiento.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Frontales	2	38,610			77,220	
Laterales	2	58,160			116,320	
					193,540	193,540
Total m .....:				**193,540**	**74,50**	**14.418,73**

11.5.3 **M** **Vallado de parcela sobre muro de fábrica con pilastras intermedias, formado por verja tradicional compuesta de barrotes horizontales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm fijados con tornillos a las pilastras intermedias, barrotes verticales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm de 1 m de altura y postes del mismo material empotrados en muros de fábrica. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes.**
Incluye: Replanteo. Preparación de los puntos de anclaje. Presentación de los tramos de verja. Aplomado y nivelación de los tramos. Fijación de los tramos mediante el anclaje de sus elementos.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el muro ni las pilastras intermedias.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Frontales	2	38,610			77,220	
Laterales	2	58,160			116,320	
					193,540	193,540
Total m .....:				**193,540**	**116,51**	**22.549,35**
Total subcapítulo 11.5.- Cerramientos exteriores:						***50.644,78***
Total presupuesto parcial nº 11 Urbanización interior de la parcela :						**91.329,29**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

12.1.- Aparatos sanitarios

12.1.1 **Ud** **Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 1200x800x65 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso silicona para sellado de juntas.**
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Platos ducha	2				2,000	
					2,000	2,000
Total Ud .....:				**2,000**	**616,10**	**1.232,20**

12.1.2 **Ud** **Lavabo mural, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 1000x460 mm, con juego de fijación, con pedestal de lavabo, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.**
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Lavabos	5				5,000	
					5,000	5,000
Total Ud .....:				**5,000**	**778,90**	**3.894,50**

12.1.3 **Ud** **Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.**
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Inodoro	5				5,000	
					5,000	5,000
Total Ud .....:				**5,000**	**481,53**	**2.407,65**

Total subcapítulo 12.1.- Aparatos sanitarios: ***7.534,35***

12.2.- Cocinas/galerías

Presupuesto parcial nº 12 Señalización y equipamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

12.2.1 **Ud** **Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, modelo J-45 "ROCA", de 1 cubeta, de 450x490x155 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, de caño alto giratorio superior, acabado cromado, con cartucho cerámico, modelo Monodin "ROCA", con aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.**
Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Frgadero oficces	1				1,000	
					1,000	1,000
				Total Ud .....:	**1,000**	**289,87**	**289,87**
					Total subcapítulo 12.2.- Cocinas/galerías:	***289,87***

Total presupuesto parcial nº 12 Señalización y equipamiento : 7.824,22

Presupuesto de ejecución material

1 Acondicionamiento del terreno		**14.399,88**
1.1.- Movimiento de tierras en edificación		4.914,26
1.2.- Red de saneamiento horizontal		2.331,22
1.3.- Nivelación		7.154,40
2 Cimentaciones		**11.262,50**
2.1.- Superficiales		7.092,04
2.2.- Arriostramientos		4.170,46
3 Estructuras		**79.919,61**
3.1.- Acero		53.985,37
3.2.- Hormigón armado		25.934,24
4 Fachadas y particiones		**69.286,05**
4.1.- Fábrica estructural		1.395,82
4.2.- Fachadas pesadas		54.352,86
4.3.- Tabiquería de entramado autoportante		13.537,37
5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares		**25.311,97**
5.1.- Carpintería		9.076,37
5.2.- Puertas de entrada a vivienda		6.230,29
5.3.- Puertas interiores		271,36
5.4.- Puertas cortafuegos		1.409,40
5.5.- Vidrios		555,35
5.6.- Puertas de garaje		7.769,20
6 Remates y ayudas		**494,00**
6.1.- Ayudas de albañilería		494,00
7 Aislamientos e impermeabilizaciones		**15.159,68**
7.1.- Aislamientos térmicos		12.516,74
7.2.- Aislamientos acústicos		2.642,94
8 Instalaciones		**30.812,24**
8.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.		10.966,48
8.2.- Eléctricas		16.355,84
8.3.- Fontanería		1.095,55
8.4.- Iluminación		1.656,30
8.5.- Evacuación de aguas		738,07
9 Cubiertas		**29.112,44**
9.1.- Componentes de cubiertas inclinadas		29.112,44
10 Revestimientos y trasdosados		**31.511,14**
10.1.- Pinturas en paramentos interiores		4.661,51
10.2.- Conglomerados tradicionales		4.629,80
10.3.- Pavimentos		6.670,07
10.4.- Trasdosados		11.193,88
10.5.- Falsos techos en interiores		4.355,88
11 Urbanización interior de la parcela		**91.329,29**
11.1.- Alcantarillado		856,22
11.2.- Pavimentos exteriores		2.601,59
11.3.- Secciones de firme		23.095,50
11.4.- Jardinería		14.131,20
11.5.- Cerramientos exteriores		50.644,78
12 Señalización y equipamiento		**7.824,22**
12.1.- Aparatos sanitarios		7.534,35
12.2.- Cocinas/galerías		289,87
	Total .....:	**406.423,02**

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS SEIS MIL CUATROCIENTOS VEINTITRES EUROS CON DOS CÉNTIMOS.

Majadahonda
Santiago Martínez Lorente

RESUMEN PRESUPUESTO

Proyecto: Sin descripción

Resumen de presupuesto

Capítulo	Importe (€)
1 Acondicionamiento del terreno .	**14.399,88**
2 Cimentaciones .	**11.262,50**
3 Estructuras .	**79.919,61**
4 Fachadas y particiones .	**69.286,05**
5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares .	**25.311,97**
6 Remates y ayudas .	**494,00**
7 Aislamientos e impermeabilizaciones .	**15.159,68**
8 Instalaciones .	**30.812,24**
9 Cubiertas .	**29.112,44**
10 Revestimientos y trasdosados .	**31.511,14**
11 Urbanización interior de la parcela .	**91.329,29**
12 Señalización y equipamiento .	**7.824,22**
Presupuesto de ejecución material (PEM)	**406.423,02**
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	**406.423,02**
21% IVA	85.348,83
Presupuesto base de licitación (PBL = PEC + IVA)	**491.771,85**

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA Y UN MIL SETECIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

Majadahonda
Santiago
Martínez
Lorente