

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNFAMILIAR EN EL LUGAR DE SAMBADE. PARROQUIA DE LEMA, EN EL MUNICIPIO DE CARBALLO. A CORUÑA

CARLOS IVAN LANTES CANDAL

JUNIO, 2015

TUTOR: CARLOS LOSADA PÉREZ



TRABAJO DE FIN DE GRADO DE LA ESCUELA UNIVERSITARIA DE
ARQUITECTURA TÉCNICA DE A CORUÑA
UNIVERSIDADE DE A CORUÑA



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

DEPARTAMENTO DE LA TECNOLOGÍA Y CIENCIA DE
LA REPRESENTACIÓN GRÁFICA



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA
TÉCNICA. A CORUÑA

INDICE GENERAL

DOCUMENTO I - IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

1. DATOS IDENTIFICATIVOS DEL PROYECTO

- 1.1. Emplazamiento
- 1.2. Peticionario
- 1.3. Autor del proyecto

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

DOCUMENTO II – MEMORIA DESCRIPTIVA

1 – MEMORIA DEL ESTADO ACTUAL

1. INTRODUCCIÓN

2. MEMORIA DEL ESTADO ACTUAL

- 2.1. Datos del emplazamiento
- 2.2. Antecedentes y condicionantes de partida
- 2.3. Normativa urbanística
- 2.4. Descripción del edificio

3. CUADRO DE SUPERFICIES

4. CUADERNO DE CAMPO

- 4.1. Metodología en la toma de datos
- 4.2. Datos tomados con la estación total

5. PATOLOGÍAS EXISTENTES EN LA VIVIENDA Y TRATAMIENTO

2 – MEMORIA DEL ESTADO REFORMADO

1. INFORMACIÓN PREVIA

- 1.1. Antecedentes y condicionantes de partida
- 1.2. Normativa urbanística



2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

- 2.1. Descripción general del edificio
- 2.2. Cumplimiento del cte y otras normativas específicas
- 2.3. Cuadro de superficies
- 2.4. Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto

3. PLAZO Y PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN

- 3.1. Plazo de ejecución
- 3.2. Presupuesto de ejecución

3 – MEMORIA CONSTRUCTIVA

1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

- 1.1. Bases de cálculo
- 1.2. Datos geotécnicos

2. SISTEMA ESTRUCTURAL

- 2.1. Procedimientos y métodos empleados para todo el sistema estructural
- 2.2. Cimentación
- 2.3. Estructura portante
- 2.4. Estructura horizontal

3. SISTEMA ENVOLVENTE

- 3.1. Subsistema de fachadas
- 3.2. Subsistema de cubiertas
- 3.3. Subsistema de suelos en contacto con espacios no habitables

4. SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN

5. SISTEMA DE ACABADOS

- 5.1. Revestimientos exteriores
- 5.2. Revestimientos interiores

5.3. Solados

5.4. Cubierta

6. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

6.1. Subsistema de protección contra incendios

6.2. Subsistema de pararrayos

6.3. Subsistema de electricidad

6.4. Subsistema de fontanería

6.5. Subsistema de evacuación de residuos líquidos y sólidos

6.6. Subsistema de ventilación

6.7. Subsistema de telecomunicaciones

6.8. Subsistema de instalaciones térmicas del edificio

6.9. Subsistema de energía solar térmica

7. EQUIPAMIENTO

7.1. Baños y aseo

7.2. Cocina

7.3. Lavandería

4 – CUMPLIMIENTO DEL CTE

1. TABLA RESUMEN DE APLICACIÓN

2. SEGURIDAD ESTRUCTURAL (CTE DB-SE)

2.1. Resistencia y estabilidad – aptitud al servicio (SE1-SE2)

2.2. Acciones en la edificación (SE-AE)

2.3. Cimentaciones (SE-C)

2.4. Norma de construcción sismorresistente (NCSE-02)

2.5. Instrucción del hormigón estructural (EHE-08)

2.6. Estructuras de madera (SE-M)



3. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (CTE DB-SI)

- 3.1. Propagación interior (SI-1)
- 3.2. Propagación exterior (SI-2)
- 3.3. Evacuación de ocupantes (SI-3)
- 3.4. Detección, control y extinción del incendio (SI-4)
- 3.5. Intervención de los bomberos (SI-5)
- 3.6. Resistencia al fuego de la estructura (SI-6)

4. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (CTE DB-SUA-)

- 4.1. Seguridad frente al riesgo de caídas (SUA-1)
- 4.2. Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento (SUA-2)
- 4.3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento (SUA-3)
- 4.4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada (SUA-4)
- 4.5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación (SUA-5)
- 4.6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento (SUA-6)
- 4.7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento (SUA-7)
- 4.8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo (SUA-8)

5. SALUBRIDAD (CTE DB-HS)

- 5.1. Protección frente a la humedad (HS-1)
- 5.2. Recogida y evacuación de residuos (HS-2)
- 5.3. Calidad del aire interior (HS-3)
- 5.4. Suministro de agua (HS-4)
- 5.5. Evacuación de aguas residuales (HS-5)

6. PROTECCIÓN FRENTE AL RÚIDO (CTE DB-HR)

- 6.1. Introducción
- 6.2. Condiciones
- 6.3. Otras cuestiones:



- 6.4. K.2 fichas justificativas de la opción general de aislamiento acústico
- 6.5. Aislamiento acustico
- 6.6. K.3 fichas justificativas del método general del tiempo de reverberación y de la absorción acústica
- 7. AHORRO DE ENERGÍA (CTE DB-HE)
 - 7.1. Limitación de la demanda energética (HE-1)
 - 7.2. Rendimiento de las instalaciones térmicas (HE-2)
 - 7.3. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación (HE-3)
 - 7.4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria (HE-4)
 - 7.5. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica (HE-5)

5 - CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

- 1. HABITABILIDAD – CONDICIONES MÍNIMAS DE HABITABILIDAD
 - 1.1. De higiene, salud y protección del medio ambiente
 - 1.2. De protección contra el ruido
 - 1.3. De ahorro de energía y aislamiento térmico
 - 1.4. De aspectos funcionales y uso del edificio
- 2. REBT – REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN
 - 2.1. Descripción general de la instalación
 - 2.2. Componentes de la instalación

DOCUMENTO III – MEMORIA JUSTIFICATIVA

1 – ANEJO 1 MEMORIA HISTÓRICA

- 1. MEMORIA HISTÓRICA DEL MUNICIPIO DE CARBALLO
 - 1.1. Introducción
 - 1.2. Análisis histórico del entorno

2 – ANEJO 2 ESTUDIO PATOLÓGICO



1. ESTUDIO PATOLÓGICO

1.1. Memoria patológica

3 – ANEJO 3 INSTALACIÓN DE GAS

1. MEMORIA

1.1. Objeto del proyecto

1.2. Características del gas suministrado

1.3. Programa de necesidades

1.4. Instalación de suministro

1.5. Instalación receptora

2. CÁLCULO

2.1. Bases de cálculo

2.2. Dimensionado

4 – ANEJO 4 INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

1. MEMORIA

1.1. Objeto del proyecto

1.2. Características de la superficie donde se instalarán los captadores. Orientación, inclinación y sombras

1.3. Tipo de instalación

1.4. Captadores. Curvas de rendimiento

1.5. Disposición de los captadores

1.6. Fluido caloportador

1.7. Depósito acumulador

1.8. Energía auxiliar

1.9. Circuito hidráulico

1.10. Sistema de control

1.11. Diseño y ejecución de la instalación

1.12. Sistemas de protección

2. CÁLCULO

2.1. Descripción del edificio

2.2. Circuito hidráulico

2.3. Determinación de la radiación

2.4. Dimensionamiento de la superficie de captación

2.5. Cálculo de la cobertura solar

2.6. Selección de la configuración básica

2.7. Selección del fluido caloportador

2.8. Diseño del sistema de captación

2.9. Diseño del sistema intercambiador-acumulador

2.10. Diseño del circuito hidráulico

2.11. Sistema de regulación y control

2.12. Aislamiento

5 – ANEJO 5 ESTUDIO FOTOGRÁFICO

1. ESTUDIO FOTOGRAFICO

6 – ANEJO 6 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

1. CONDICIONES DEL PROYECTO

1.1. Generalidades

1.2. Control del proyecto

2. CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

2.1. Generalidades

2.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas

2.3. Control de ejecución de la obra



2.4. Control de la obra terminada

3. DOCUMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA

3.1. Documentación obligatoria

3.2. Documentación del control de la obra

4. CONDICIONES Y MEDIDAS PARA OBTENER LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS

4.1. Marcado CE y sello de calidad de los productos de construcción

4.2. Comprobación de la obligatoriedad del marcado CE

4.3. El marcado CE

4.4. La documentación adicional

5. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES A LOS QUE NO ES EXIGIBLE EL MARCADO CE

5.1. Productos nacionales

5.2. Productos provenientes de un país comunitario

5.3. Productos provenientes de un país extracomunitario

6. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

7. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

7.1. Hormigón armado y pretensado

7.2. Forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado

7.3. Muros resistentes de fábrica de ladrillo

7.4. Comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y materiales de construcción

7.5. Aislamiento térmico

7.6. Aislamiento acústico

8. INSTALACIONES

8.1. Instalaciones de protección contra incendios

8.2. Instalaciones térmicas

8.3. Instalaciones de electricidad

8.4. Instalaciones de gas

8.5. Instalaciones de fontanería

8.6. Instalaciones de infraestructuras de telecomunicación

9. LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS A REALIZAR

9.1. Cimentación

9.2. Estructuras de hormigón armado

9.3. Estructuras de acero

9.4. Estructuras de fábrica

9.5. Estructuras de madera

9.6. Cerramientos y particiones

9.7. Sistemas de protección frente a la humedad

9.8. Sistemas de protección frente a la humedad

9.9. Instalaciones de climatización

9.10. Instalaciones eléctricas

9.11. Instalaciones de extracción

9.12. Instalaciones de fontanería

9.13. Instalaciones de gas

9.14. Instalaciones de protección contra incendios

9.15. Instalaciones de a.c.s. con paneles solares

7 - ANEJO 7 PLAZOS DE EJECUCIÓN

1. PLAZO DE EJECUCIÓN

8 - ANEJO 8 BIBLIOGRAFÍA

1. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

2. NORMATIVA EMPLEADA

3. PROGRAMAS EMPLEADOS



DOCUMENTO IV – PLANOS

DOCUMENTO V – PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO
 - 1.1. Objeto
 - 1.2. ANEJOs que se definen en las obras
 - 1.3. Compatibilidad y relación entre dichos ANEJOs
2. CONDICIONES FACULTATIVAS
 - 2.1. Obligaciones del contratista
 - 2.2. Facultades de la dirección técnica
 - 2.3. Disposiciones previas
3. CONDICIONES ECONÓMICAS
 - 3.1. Mediciones
 - 3.2. Valoraciones
4. CONDICIONES GENERALES
 - 4.1. Recepción de obras
 - 4.2. Cargos al contratista
 - 4.3. Rescisión del contrato
5. CONDICIONES TÉCNICAS
 - 5.1. Condiciones generales
 - 5.2. Condiciones que han de cumplir los materiales
 - 5.3. Condiciones para la ejecución de las unidades de obra y su ejecución
 - 5.4. Disposiciones finales
6. INSTALACIONES AUXILIARES Y PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA CONSTRUCCIÓN
7. CONTROL DE LA OBRA

DOCUMENTO VI – MEDIDIONES Y PRESUPUESTOS





1. CANTIDADES NECESARIAS POR UNIDADES DE OBRA

- 1.1. Actuaciones previas
- 1.2. Cimentación y saneamiento
- 1.3. Estructura
- 1.4. Cubiertas
- 1.5. Fachadas
- 1.6. Particiones
- 1.7. Aislamiento e impermeabilizaciones
- 1.8. Solados, alicatados y revestimientos
- 1.9. Carpintería exterior
- 1.10. Carpintería interior
- 1.11. Instalación fontanería y ap. sanitarios
- 1.12. Instalación calefacción
- 1.13. Instalación gas
- 1.14. Instalación electricidad e iluminación
- 1.15. Ventilación
- 1.16. Señalización y equipamiento
- 1.17. Urbanización y jardinería
- 1.18. Control de calidad
- 1.19. Gestión de residuos
- 1.20. Seguridad y salud

2. CUADRO DE PRECIOS I

- 2.1. Actuaciones previas
- 2.2. Cimentación y saneamiento
- 2.3. Estructura
- 2.4. Cubiertas



- 2.5. Fachadas
- 2.6. Particiones
- 2.7. Aislamiento e impermeabilizaciones
- 2.8. Solados, alicatados y revestimientos
- 2.9. Carpintería exterior
- 2.10. Carpintería interior
- 2.11. Instalación fontanería y ap. sanitarios
- 2.12. Instalación calefacción
- 2.13. Instalación gas
- 2.14. Instalación electricidad e iluminación
- 2.15. Ventilación
- 2.16. Señalización y equipamiento
- 2.17. Urbanización y jardinería
- 2.18. Control de calidad
- 2.19. Gestión de residuos
- 2.20. Seguridad y salud
- 3. CUADRO DE PRECIOS II
 - 3.1. Actuaciones previas
 - 3.2. Cimentación y saneamiento
 - 3.3. Estructura
 - 3.4. Cubiertas
 - 3.5. Fachadas
 - 3.6. Particiones
 - 3.7. Aislamiento e impermeabilizaciones
 - 3.8. Solados, alicatados y revestimientos
 - 3.9. Carpintería exterior



3.10. Carpintería interior

3.11. Instalación fontanería y ap. sanitarios

3.12. Instalación calefacción

3.13. Instalación gas

3.14. Instalación electricidad e iluminación

3.15. Ventilación

3.16. Señalización y equipamiento

3.17. Urbanización y jardinería

3.18. Control de calidad

3.19. Gestión de residuos

3.20. Seguridad y salud

4. PRESUPUESTO Y MEDIONES

4.1. Actuaciones previas

4.2. Cimentación y saneamiento

4.3. Estructura

4.4. Cubiertas

4.5. Fachadas

4.6. Particiones

4.7. Aislamiento e impermeabilizaciones

4.8. Solados, alicatados y revestimientos

4.9. Carpintería exterior

4.10. Carpintería interior

4.11. Instalación fontanería y ap. sanitarios

4.12. Instalación calefacción

4.13. Instalación gas

4.14. Instalación electricidad e iluminación



4.15. Ventilación

4.16. Señalización y equipamiento

4.17. Urbanización y jardinería

4.18. Control de calidad

4.19. Gestión de residuos

4.20. Seguridad y salud

5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

DOCUMENTO VII - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. MEMORIA INFORMATIVA

1.1. Consideraciones

1.2. Datos y antecedentes de la obra

1.3. Datos para la prevención de riesgos previos al comienzo de la obra

1.4. Datos para la prevención de riesgos durante la ejecución de la obra

2. PLANIFICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO

2.1. Prescripciones de seguridad para todo tipo de trabajos

2.2. Análisis preventivo según las fases globales de obra

2.3. Análisis preventivo según la maquinaria y medios auxiliares a emplear

2.4. Análisis preventivo de las instalaciones provisionales

2.5. Sistemas de control de la seguridad de la obra

2.6. Señalización de seguridad y salud en obra

3. NORMATIVA DE SEGURIDAD Y SALUD

4. DOCUMENTACIÓN OBLIGATORIA A TENER EN OBRA

5. MEDICIÓN Y PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

6. ANEXOS

6.1. Anexo I Listado nominal de personal





- 6.2. Anexo II Listado de maquinaria.
- 6.3. Anexo III Plano de organización de obra
- 6.4. Anexo IV Recorridos en caso de emergencia.



DOCUMENTO I - IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO



INDICE

1.	DATOS IDENTIFICATIVOS DEL PROYECTO	1
1.1.	Emplazamiento	1
1.2.	Peticionario.....	1
1.3.	Autor del proyecto	1
2.	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2





1. DATOS IDENTIFICATIVOS DEL PROYECTO

1.1. EMPLAZAMIENTO

El objeto del Proyecto se llevaría a cabo en el Lugar de Sambade nº 5, situado en el Término Municipal de Carballo, en A CORUÑA. Perteneciente a la parroquia de Lema situada al norte del municipio, siendo una de las cinco parroquias con vistas al mar. Lema, se integra dentro del espacio natural de Razo-Baldaio.

El lugar Sambade se encuentra en el límite este de la parroquia, colindando con las parroquias de Rebordelos y Vilela. La carretera CP-1909 cruza el lugar.

Se encuentra a 17 minutos de Carballo y a 15 minutos de Laracha ambos pueblos con incorporación a la autovía AG-55 (A Coruña-Carballo).

Se adjunta en documentación gráfica un Plano de situación.

Las coordenadas UTM del emplazamiento son:

- X: 528.020 m
- Y: 4.792.520 m
- Z: 14 m

1.2. PETICIONARIO

Este Proyecto se redacta para la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de A Coruña con objeto de que sirva como Trabajo Fin de Grado.

1.3. AUTOR DEL PROYECTO

El Autor del Proyecto es CARLOS IVÁN LANTES CANDAL, alumno de la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de A Coruña en la especialidad de Graduado en Arquitectura Técnica.





2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El objetivo del presente Proyecto es la “Rehabilitación de una vivienda unifamiliar y anexos en el lugar de Sambade, parroquia de Lema, en el municipio de Carballo. A Coruña”, consiste en la sustitución o reparación de todos aquellos elementos constructivos que se encuentran deteriorados para dotarla de unas buenas condiciones de seguridad (en caso de incendio, estructural y de uso), habitabilidad (salubridad y protección frente al ruido) y conservación del inmueble respetando, en todo lo que se pueda, sus características de vivienda tradicional, mediante el empleo de materiales y técnicas constructivas acordes a este tipo de edificación. Todo ello enmarcado en la vigente normativa de obligado cumplimiento.

A Coruña, julio de 2015

El Autor del Proyecto

Fdo. C. Iván Lantes Candal



1 - MEMORIA DEL ESTADO ACTUAL

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. MEMORIA DEL ESTADO ACTUAL	5
2.1. Datos del emplazamiento.....	5
2.2. Antecedentes y condicionantes de partida.....	7
2.3. Normativa urbanística.....	7
2.3.1. Marco normativo.....	7
2.3.2. Planeamiento urbanístico de aplicación	7
2.3.3. Condiciones particulares de aplicación.....	8
2.4. Descripción del edificio.....	8
3. CUADRO DE SUPERFICIES	12
4. CUADERNO DE CAMPO	13
4.1. Metodología en la toma de datos.....	13
4.2. Datos tomados con la estación total	14
5. PATOLOGÍAS EXISTENTES EN LA VIVIENDA Y TRATAMIENTO	20

1. INTRODUCCIÓN

La vivienda sobre la que se realiza el proyecto se encuentra situada en Sambade, en el Término Municipal de Carballo en la provincia de A Coruña (Galicia).



Figura .1.1.- Imagen aérea del entorno de la vivienda.

La edificación sobre la que se llevará a cabo la rehabilitación es una propiedad particular que lleva 10 años deshabitada. Solo se usa para vacaciones de los familiares una o dos semanas al año.

Su construcción data de la primera mitad del siglo XX. El año exacto no es conocido por los propietarios, aunque creen que se construyó sobre 1928, cuando el abuelo de los actuales propietarios retornó de Cuba. El cuál tres décadas antes había abandonado Galicia en busca de fortuna, y la encontró explotando plantaciones tabaqueras.

En torno a 1928 volvió a su tierra después de que fallecieran sus padres y comenzó la construcción del inmueble con el dinero que había conseguido en América. Por aquel entonces ya contaba con hijos, por lo que decidió construir varios dormitorios. También construyó un alpendre tras la adquisición de ciertos terrenos próximos al inmueble, que tenían como objeto el pasto de animales y su explotación agrícola.

Edificaron un hórreo para proteger los alimentos de posibles plagas (ratones, escarabajos, etc.).

Años más tarde se llevó a cabo la construcción de un anexo a la vivienda, se trata de dos pocilgas que se usaban para la cría de cerdos. Además de un almacén contiguo a este para el almacenaje de cosechas. Estas obras se llevaron a cabo cuando en 1969 se reformó la vivienda.



Debido al éxodo rural que se produjo a lo largo de la segunda mitad del siglo XX y al fallecimiento del padre, y la madre al no poder valerse por sí sola, se abandonó la vivienda, con lo cual el mantenimiento del que debería haberse beneficiado no se produjo.

Esta situación es muy común a todas las aldeas de la zona, siendo frecuente el deterioro de estas muestras de arquitectura popular.

En la última década se han realizado una importante cantidad de nuevas construcciones en la zona próxima a la vivienda objeto del proyecto, con lo que se considera una buena opción el rehabilitar la edificación para reducir el impacto visual que ocasiona una vivienda en estado de deterioro.

La finalidad de la rehabilitación es mejorar la vivienda, con una nueva distribución interior, y poder darle más usos a las demás edificaciones que hoy están en desuso al no haber actividad en la vivienda ni las fincas, también, adaptarla a la normativa vigente.



2. MEMORIA DEL ESTADO ACTUAL

2.1. DATOS DEL EMPLAZAMIENTO

La vivienda está situada en el nº 5 de la parroquia de Lema, perteneciente al municipio de Carballo, provincia de A Coruña. Su referencia catastral es 002401500NH29D0001GG y sus coordenadas aproximadas X=528.020 m; Y= 4.792.520 m en el sistema de referencia geográfico ETRS89 con proyección UTM en el huso 29.

Se localiza en el interior de una parcela de 3.500 m² y está formada por tres bloques, uno dedicado a vivienda, otro se utilizaba antaño como alpendre y el último es un almacén construido posteriormente. En la parte Sur de la parcela existe un hórreo construido en el mismo año que la vivienda



Figura 2.1.: Hórreo

Al Oeste de la parcela existe un vial de doble sentido (CP-1909), desde este existen dos accesos a la parcela. Uno enfrente de la vivienda y otro al Sur del alpendre. Al Norte existe una vivienda colindante con la parcela, mientras que al Este y al Sur la parcela linda con extensas fincas sin edificar.

La parcela cuenta con acceso rodado, conexión tanto a las acometidas de abastecimiento de agua, red eléctrica de baja tensión, servicio telefónico, así como a la red general de saneamiento.

El terreno presenta una forma irregular y una topografía inclinada, cayendo hacia el Noroeste con una pendiente media del 6,89 %.

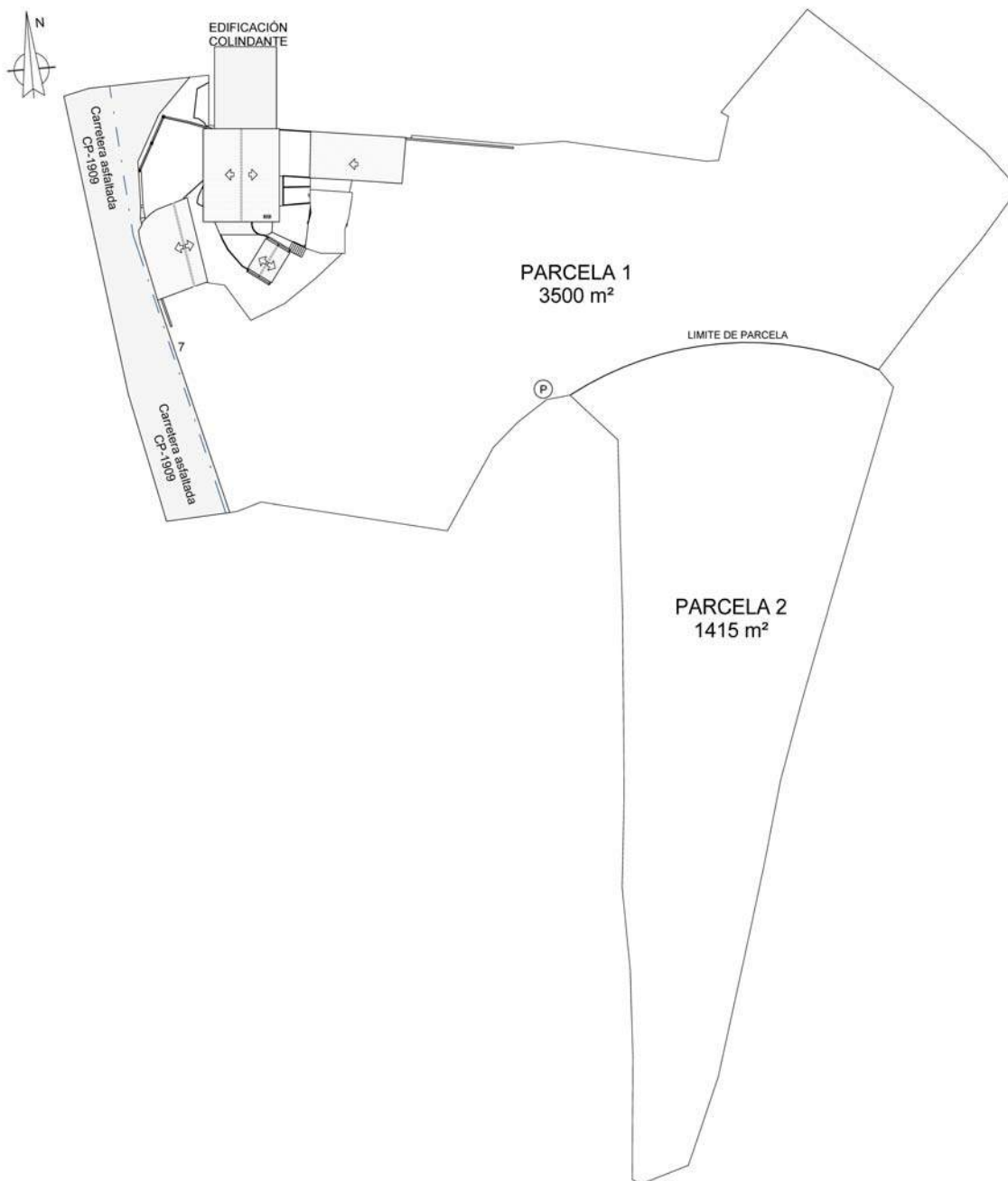


Figura 2.2.: Esquema de la parcela

La parcela tiene un cerrado al noroeste por un muro de hormigón con balastro de yeso de unos 20 cm de espesor y una altura que varía entre 160 y 180 cm. Tiene un pequeño muro en la zona de acceso que está hecho de bloque de hormigón de 140 cm de altura.

Al sureste de la parcela los propietarios tienen otra parcela de 1.415 m² con referencia catastral 15019A207002290000Z con coordenadas aproximadas X=528.067 m; Y= 4.792.475 m. Esta parcela solo se puede destinar a uso agrario según las Normas Subsidiarias y Complementarias del Planeamiento del Termino Municipal de Carballo.

2.2. ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA

El principal condicionante será mantener lo más intactos posibles los muros de mampostería existentes que requerirá el apoyo de una estructura auxiliar de cimentación. Donde sea posible se aprovechará el muro de carga existente como estructura portante de la vivienda. Además de las características físicas del terreno, no existen otros condicionantes de partida en el diseño de la edificación que las propias consideraciones funcionales de un programa de vivienda.

2.3. NORMATIVA URBANÍSTICA

2.3.1. Marco normativo

Ley 8/2007, de 28 de mayo, de Suelo.

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

Ley 10/1995, de 23 de noviembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Galicia.

Ley 9/2002, de 30 de diciembre, de Ordenación Urbanística y Protección del Medio Rural de Galicia.

Decreto 28/1999, de 21 de enero, Reglamento de Disciplina Urbanística para el Desarrollo y aplicación de la Ley del Suelo de Galicia.

Normas Subsidiarias y Complementarias del Planeamiento del Termino Municipal de Carballo, de 04 de diciembre de 1984.

Normativa sectorial de aplicación en los trabajos de edificación.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, Código Técnico de la Edificación.

2.3.2. Planeamiento urbanístico de aplicación

La Normativa Urbanística vigente en el Municipio y de aplicación al proyecto son las Normas Subsidiarias y Complementarias de Planeamiento del Termino Municipal de Carballo para Suelo de

Núcleo Rural cuya publicación data del año 1984. Cabe destacar que actualmente existe un documento para la aprobación inicial del Plan General de Ordenación Municipal (PGOM) del Ayuntamiento de Carballo, pero que a fecha de la redacción de este proyecto aún no se encuentra en vigor.

2.3.3. Condiciones particulares de aplicación

PARÁMETRO	REFERENCIA A PLANEAMIENTO	PARÁMETRO / VALOR DE PLANEAMIENTO
Condiciones de Uso	Art.3.3.1.5. N.S.C.P.M. Carballo	Residencial: viviendas. Industrial: únicamente en planta baja y compatibles en el uso residencial. Público: sin limitación. En proyecto: uso residencial.
Parcela mínima	Art.3.3.1.5. N.S.C.P.M. Carballo	400 m ² . En proyecto: 3.500 m ² .
Ancho mínimo de fachada	Art.3.3.1.5. N.S.C.P.M. Carballo	6,00 m. En proyecto: 10,83 m.
Ocupación máxima de parcela	Art.3.3.1.5. N.S.C.P.M. Carballo	50% de la parcela. En el proyecto: 210 m ² ; 6 %.
Nº máximo de plantas sobre rasante	Art.3.3.1.5. N.S.C.P.M. Carballo	Bajo más una plantas. En proyecto: Bajo más una plantas.
Altura máxima de la edificación	Art.3.3.1.5. N.S.C.P.M. Carballo	7 m, bajo y una planta. En proyecto: 5,74 m. a la cara inferior del alero.
Profundidad edificable	Art.3.3.1.4. N.S.C.P.M. Carballo	La profundidad máxima edificable: No se fija profundidad máxima edificable. En proyecto: 7,10 m en planta baja. 7,95 m en primera planta.
Edificabilidad	Art.3.3.1.5. N.S.C.P.M. Carballo	1,5 m ³ por m ² de parcela En proyecto: 317,46 m ³ .
Condiciones de cubierta	Art.3.3.1.5. N.S.C.P.M. Carballo	Altura máxima de cumbrera: No se fija altura máxima de cumbrera. En proyecto: 8,98 m. Pendiente máxima: No se fija pendiente máxima de cubierta. En proyecto: 57,13 % (correspondiente a 29,74°).
Retranqueos	Art.3.3.1.5. N.S.C.P.M. Carballo	Retranqueo a la alineación: 4 metros a partir del eje de la calzada. En proyecto: 2 metros, construcción existente. No se fijan retranqueos a linderos laterales ni posteriores.
Condiciones de protección	-	Ni el solar ni el edificio existente, están afectados por ningún tipo de protección.

2.4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Se trata de una construcción típica del rural gallego, valiéndose de las propias materias primas del lugar. Su estructura consta de muros de carga de piedra granítica y caliza, forjados de ladrillo de 8 cm con armado y estructura de cubierta se restauró hace 18 años ahora consiste de viguetas resistentes de hormigón, y la cubrición de la cubierta con planchas de fibrocemento.

Fachadas: Las fachadas Norte, Sur y Este quedan constituidas por los propios muros de mampostería que sustentan la edificación. Arrancan en profundidad del suelo constituyendo la cimentación y se

erigen hasta los aleros. La Fachada Oeste está constituida por un muro de mampostería que arranca desde el suelo hasta los forjados de la primera planta, desde la primera planta hasta la cubierta hay un cerramiento cerámico en forma de galería de unos 20 cm de espesor.



Figura 2.3.: Fachada Noroeste y principal de la vivienda

Los muros de las fachadas se constituyen de mampuestos de diversos tamaños. Los más grandes se encuentran definiendo las esquinas y los huecos de las puertas y algunas ventanas, ya que otros huecos se modificaron posteriormente, de manera que el resto de los alzados se forman por mampuestos de diferentes dimensiones. Como se mencionó anteriormente la parte de la fachada Oeste de la primera planta hasta la cubierta se constituyen de cerramiento cerámico.

Los espesores de los muros exteriores rondan los 65 cm en la fachada Este y Oeste, y los 55 cm en las fachadas Norte y Sur. Por lo general están en buen estado pero con su correspondiente degradación por la erosión, crecimiento de plantas, mohos...

Distribución interior: En la planta baja se encuentra una cocina antigua con una zona para la hoguera y un horno de piedra, también se encuentra una cocina rehabilitada. La que ahora es zona de salón-comedor y baño antes era un antiguo alprende para ganado, que se modificó en los años 90. Además una planta superior con cinco habitaciones y un baño. Y una bajo cubierta que se usaba como secadero.

La planta baja tiene dos accesos: la puerta principal en la fachada Oeste de 1,98x1,14 m, la cual está realizada en carpintería de aluminio; y una segunda de similares dimensiones 1,81x1,26 m de madera en la fachada Este.

En el interior se reparte en las siguientes estancias: en la planta baja entrando por la puerta principal se entra directamente a un pasillo, que da acceso; a la derecha, a la cocina rehabilitada y a las escaleras que suben a la primera planta, a la izquierda, al salón-comedor, y de frente al hall. El hall da acceso; a la derecha, a la cocina antigua y a la izquierda, al baño. Enfrente del hall se encuentra la puerta de entrada trasera.

La primera planta tiene acceso desde la planta inferior mediante unas escaleras de dos tiros y 107 cm de ámbito. Las escaleras desembarcan en un pasillo que comunica todas las dependencias superiores: a mano izquierda se encuentran tres dormitorios con una ventana cada uno que dan a la fachada Oeste; a la derecha se encuentra un pequeño habitáculo que da acceso al baño y a las escaleras que suben a la bajo cubierta, se encuentran además dos dormitorios con una ventana cada uno que dan a la fachada Este.

Desde el baño de la segunda planta se accede a las cubiertas de las pocilgas.

Al salir por la puerta de entrada trasera encontramos un pasillo, al principio está el acceso a las pocilgas, uno a la derecha y otro a la izquierda. En la pocilga de la izquierda hay un lavadero. Continuando por el pasillo a la izquierda se encuentra el almacén e a la derecha una parra que cubre toda una zona de ocio.



Figura 2.4.: Estructura de ladrillo con hierro enfoscado

Las divisiones interiores son tabiques de ladrillo hueco sencillo y mortero de cemento, enlucidos y presentan algunas zonas deterioradas, pero se mantienen estables. Las puertas interiores son de madera.

Los techos están realizados con forjados de ladrillo de 8 cm con armado de acero, no presentan alteraciones. Los muros de todas las salas se encuentran enfoscados, enlucidos y pintados. La cocina rehabilitada y los baños están alicatados y en buen estado.

Carpinterías: La carpintería de puertas exteriores está formada, como se ha descrito anteriormente por una puerta de acceso principal de aluminio y una segunda puerta de acceso de madera. La del baño de la primera planta está formada también de aluminio. Además existe un portón de acceso al almacén de aluminio galvanizado. La carpintería de las puertas del alprende, las pocilgas, el hórreo y planta baja del hórreo están formadas de madera. La carpintería de puertas interiores se compone de puertas simples de una hoja de madera unidas al paramento por pernos, con marco y premarco.

Las carpinterías de ventanas son variadas, todas las ventanas de la vivienda son de aluminio. La ventana del hórreo es de madera, que se encuentra en muy mal estado. Las ventanas del almacén, el alprende, las pocilgas y planta baja del hórreo son ventanas fijas de cemento y cristal.

Pavimentos: en toda la planta baja y primera planta encontramos baldosado de gres, así como en el pasillo exterior junto a la puerta trasera, mientras que en la bajocubierta, almacén, el alprende, las pocilgas y hórreo se encuentra el hormigón visto de la losa.



3. CUADRO DE SUPERFICIES

PLANTA	ESTANCIA	SUP. ÚTIL (M ²)	SUP. CONST. (M ²)
PLANTA BAJA	Almacen	53,69	59,14
	Baño	4,23	
	Cocina antigua	9,47	
	Cocina nueva	8,93	
	Hall	2,90	
	Pasillo	6,31	
	Pocilgas	36,61	39,90
	Salón-Comedor	23,10	
	TOTAL	143,25	179,52
PLANTA PRIMERA	Baño	6,44	
	Habitación 1	8,15	
	Habitación 2	11,77	
	Habitación 3	7,64	
	Habitación 4	8,18	
	Habitación 5	8,24	
	Pasillo	15,98	
	TOTAL	66,40	85,59
TOTAL VIVIENDA		211,65	265,11



4. CUADERNO DE CAMPO

4.1. METODOLOGÍA EN LA TOMA DE DATOS

Para la toma de los datos topográficos de la finca se utilizó una estación total, mediante el método de radiación y con la ayuda de un prisma se tomó todo el terreno.

Con la misma estación total se tomó con el láser de la misma todas las alturas de fachada y zonas inaccesibles de cubierta.

Se ha tomado con disto y cinta métrica el interior de todas las estancias, triangulándolas y localizando todas las carpinterías.

Tras realizar el delineado de la superficie, las fachadas y cada planta de la vivienda se realizó la medición o la comprobación de alguna irregularidad con cinta métrica. Realizando finalmente los alzados correspondientes y la planta de cubierta para definirla totalmente.

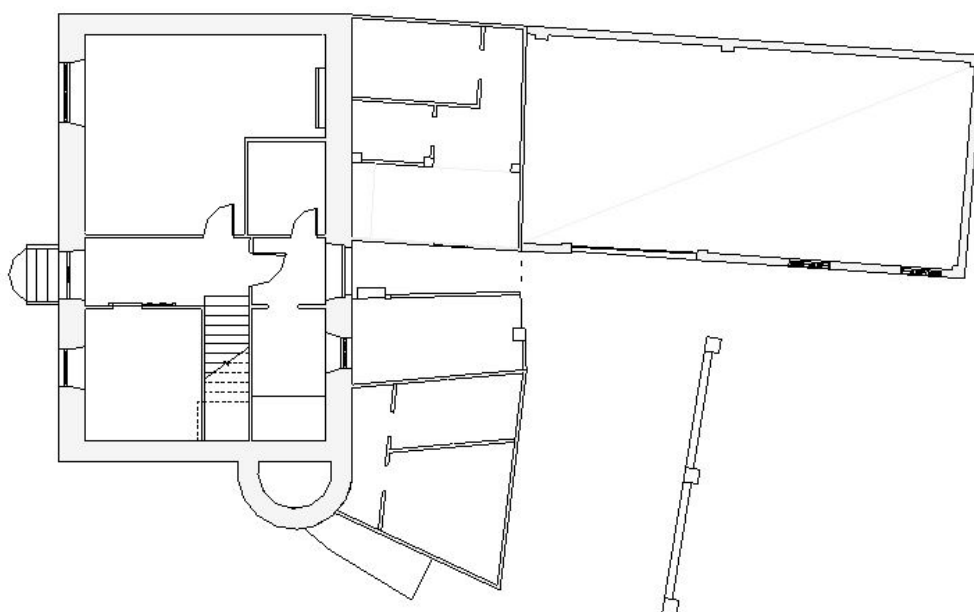


Figura 4.1.: Croquis de planta baja

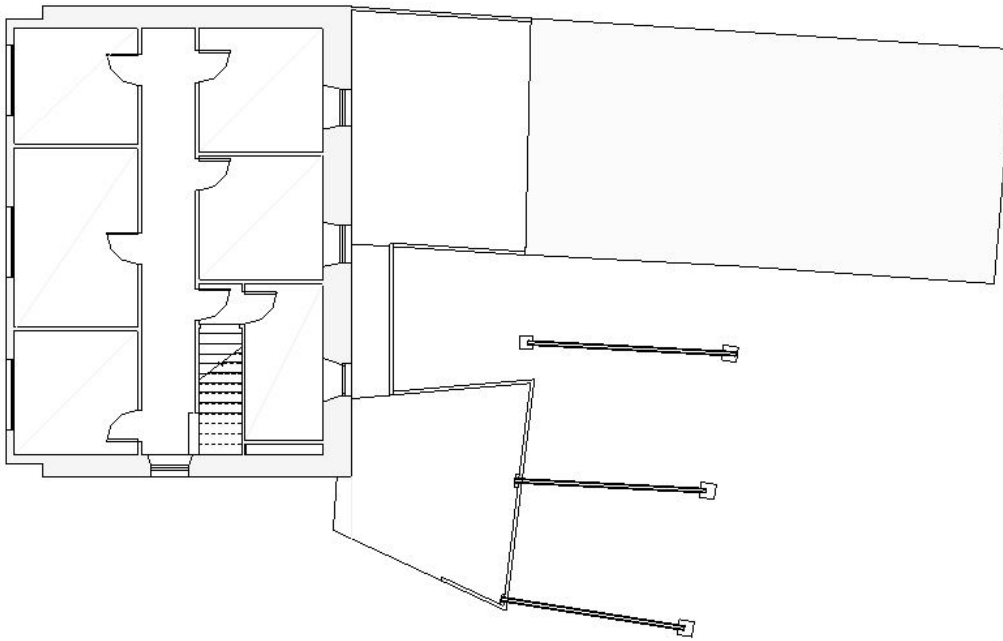


Figura 4.2.: Croquis de planta alta

4.2. DATOS TOMADOS CON LA ESTACIÓN TOTAL

ID	X	Y	Z
1	528053.168	4792499.059	17.293
2	528052.871	4792498.966	17.287
3	528052.982	4792498.503	17.284
4	528053.359	4792499.301	16.999
5	528052.544	4792499.086	16.974
6	528052.749	4792498.247	16.998
7	528051.290	4792496.737	16.915
8	528047.493	4792494.998	16.869
9	528043.919	4792492.940	16.789
10	528040.823	4792490.143	16.895
11	528034.607	4792481.145	17.425
12	528013.189	4792486.397	15.458
13	528011.556	4792486.819	15.107
15	528010.717	4792490.820	14.956
16	528010.409	4792490.914	15.103
17	528010.636	4792491.292	14.935
18	528010.413	4792491.124	15.091
19	528010.075	4792491.111	15.079
20	528010.012	4792491.280	14.802
21	528006.588	4792503.265	13.940
22	528006.550	4792503.519	13.907
23	528006.266	4792503.187	13.954
24	528005.233	4792507.798	13.722
25	528005.530	4792507.859	13.834

ID	X	Y	Z
26	528004.778	4792511.520	13.669
27	528004.702	4792511.288	13.677
28	528004.751	4792510.708	13.718
29	528009.289	4792512.802	13.781
30	528011.090	4792512.182	13.768
31	528011.740	4792512.029	13.724
32	528010.895	4792512.472	13.588
33	528009.405	4792512.971	13.616
34	528008.323	4792519.355	13.172
35	528010.833	4792519.256	13.083
36	528011.120	4792519.329	13.147
37	528012.527	4792516.032	13.334
38	528013.358	4792513.805	13.532
39	528014.689	4792513.485	13.819
40	528016.923	4792511.854	14.572
41	528019.540	4792515.411	14.620
42	528019.709	4792515.644	14.631
44	528021.570	4792515.547	14.646
45	528025.486	4792514.617	14.854
46	528025.765	4792514.516	14.867
47	528007.381	4792506.132	13.984
48	528010.326	4792505.150	14.196
49	528014.464	4792507.645	14.385
51	528016.530	4792511.198	14.353



ID	X	Y	Z
52	528015.614	4792511.109	14.228
53	528014.944	4792511.632	14.056
54	528014.100	4792512.845	13.725
55	528013.517	4792513.389	13.629
56	528011.860	4792511.334	13.847
57	528013.097	4792509.968	14.106
58	528011.519	4792510.436	13.938
59	528010.920	4792515.299	13.459
60	528009.802	4792518.522	13.188
61	528023.045	4792512.816	14.746
62	528023.373	4792512.663	14.807
63	528021.752	4792514.074	14.682
64	528023.626	4792515.707	14.706
65	528025.031	4792520.316	14.518
66	528027.266	4792521.695	14.479
67	528027.242	4792521.617	14.481
68	528027.716	4792522.944	14.476
69	528026.514	4792518.698	14.563
70	528026.573	4792518.313	14.565
71	528026.443	4792518.405	14.571
72	528020.202	4792516.397	15.712
73	528020.000	4792516.616	16.434
74	528020.083	4792516.696	16.452
75	528021.458	4792515.640	16.466
76	528022.556	4792520.482	16.415
77	528021.772	4792520.690	16.438
78	528021.243	4792520.692	16.437
79	528019.843	4792515.491	16.597
80	528016.992	4792511.536	16.500
81	528014.387	4792513.461	16.462
82	528016.931	4792511.858	16.583
83	528016.867	4792511.899	18.464
84	528015.808	4792512.653	19.494
85	528014.781	4792513.410	18.437
86	528014.755	4792513.451	16.561
87	528016.075	4792512.502	17.313
88	528016.102	4792512.468	18.441
89	528015.596	4792512.834	18.431
90	528015.577	4792512.863	17.312
91	528019.466	4792515.315	18.207
92	528014.677	4792518.981	20.791
93	528014.001	4792519.033	20.793
94	528014.003	4792518.989	19.891
95	528014.685	4792518.914	19.900
96	528014.513	4792518.951	18.637
97	528014.513	4792518.947	17.382

ID	X	Y	Z
98	528013.487	4792519.053	17.392
99	528013.666	4792519.025	17.389
100	528013.668	4792519.042	18.643
101	528014.331	4792518.982	21.308
102	528010.053	4792519.444	19.019
103	528011.252	4792519.319	18.987
104	528011.207	4792519.307	15.385
105	528011.114	4792519.710	16.395
106	528010.469	4792519.747	16.412
107	528010.474	4792519.780	18.984
108	528011.074	4792519.698	18.984
109	528011.074	4792519.937	16.106
110	528013.418	4792518.921	21.393
111	528013.387	4792518.976	16.624
112	528005.338	4792508.272	15.551
113	528004.747	4792511.414	15.552
114	528004.692	4792511.564	15.537
115	528007.953	4792512.480	16.860
116	528009.278	4792512.980	16.307
117	528009.108	4792514.016	15.960
118	528008.953	4792515.017	15.964
119	528008.966	4792515.010	14.953
120	528009.121	4792513.984	14.958
121	528008.850	4792515.762	14.957
122	528008.841	4792515.767	15.970
123	528008.690	4792516.763	15.970
124	528008.699	4792516.771	14.955
125	528008.545	4792517.737	15.369
126	528008.356	4792519.012	15.363
127	528008.319	4792519.238	16.160
128	528015.515	4792512.894	15.624
129	528015.955	4792512.574	15.640
130	528015.964	4792512.582	15.301
131	528015.526	4792512.885	15.279
132	528027.717	4792522.963	16.578
133	528025.612	4792523.276	16.558
134	528026.873	4792523.085	16.992
135	528033.312	4792522.042	17.499
136	528017.073	4792518.863	21.735
137	528018.072	4792518.767	21.731
138	528018.055	4792518.778	20.402
139	528032.043	4792522.249	16.853
140	528033.018	4792522.089	16.863
141	528032.491	4792522.178	15.867
142	528010.447	4792519.787	16.408
143	528010.456	4792519.819	18.928





ID	X	Y	Z
144	528011.256	4792520.119	16.362
145	528011.260	4792520.120	16.019
146	528010.523	4792520.167	16.386
147	528010.817	4792523.098	16.340
148	528010.828	4792523.263	16.340
149	528011.543	4792523.193	15.977
150	528011.524	4792523.212	16.332
151	528011.880	4792526.205	15.972
152	528011.108	4792526.293	16.327
153	528011.137	4792526.372	16.320
154	528011.892	4792526.394	16.337
155	528011.891	4792526.393	15.951
156	528012.181	4792529.873	15.926
157	528012.177	4792529.819	16.285
158	528011.422	4792529.931	16.297
159	528011.446	4792530.092	16.298
160	528011.431	4792530.246	16.312
161	528012.136	4792530.217	16.319
162	528011.443	4792530.206	18.917
163	528011.084	4792530.578	18.921
164	528012.286	4792530.498	16.512
165	528012.277	4792530.500	15.152
166	528011.348	4792529.285	17.329
167	528011.354	4792529.270	18.704
168	528011.200	4792527.664	18.701
169	528011.198	4792527.664	17.332
170	528011.019	4792525.846	17.325
171	528011.028	4792525.834	18.720
172	528010.874	4792524.209	18.721
173	528010.862	4792524.221	17.329
174	528010.698	4792522.371	18.753
175	528010.549	4792520.757	18.759
176	528010.721	4792520.758	18.760
177	528010.539	4792520.760	17.364
178	528010.697	4792522.381	17.358
179	528011.374	4792521.319	16.157
180	528011.454	4792522.155	16.152
181	528011.476	4792522.177	14.910
182	528011.390	4792521.289	14.912
183	528011.604	4792523.488	15.957
184	528011.728	4792524.637	15.954
185	528012.003	4792527.718	15.918
186	528012.150	4792529.139	15.918
187	528012.151	4792529.145	14.702
188	528012.012	4792527.722	14.700
189	528012.391	4792529.110	15.907

ID	X	Y	Z
190	528012.230	4792530.386	14.184
191	528008.187	4792531.656	14.185
192	528008.185	4792531.636	13.809
193	528006.452	4792532.229	13.807
194	528003.216	4792526.345	13.803
195	528007.809	4792522.288	16.332
196	528006.417	4792521.942	16.845
197	528004.535	4792521.315	16.070
198	528002.761	4792519.940	15.298
199	528011.118	4792521.379	13.021
200	528008.297	4792519.311	13.174
201	528007.895	4792521.796	13.102
202	528007.803	4792522.359	13.118
203	528004.675	4792521.455	12.911
204	528003.983	4792521.053	12.866
205	528003.050	4792520.298	12.848
206	528002.990	4792520.730	12.852
207	528003.029	4792521.940	12.863
208	528003.045	4792522.226	12.865
209	528003.211	4792525.989	12.826
210	528003.215	4792526.314	12.815
211	528004.725	4792529.109	12.867
212	528006.472	4792532.188	12.904
213	528006.901	4792532.039	12.912
214	528008.196	4792531.663	12.946
215	528008.349	4792531.580	12.954
216	528008.245	4792531.220	12.963
217	528008.259	4792531.190	12.957
218	528008.992	4792531.007	12.988
219	528009.090	4792531.356	12.996
220	528011.121	4792530.715	13.087
221	528011.000	4792530.382	13.087
222	528011.970	4792530.030	13.124
223	528012.245	4792530.348	13.566
224	528011.445	4792524.821	13.110
225	528010.332	4792524.867	13.074
226	528011.676	4792524.665	13.767
227	528011.559	4792523.434	13.772
228	528010.173	4792523.418	13.043
229	528007.933	4792524.169	13.069
230	528004.603	4792524.086	12.891
231	528054.431	4792499.679	16.902
232	528054.005	4792498.883	16.958
233	528055.151	4792499.198	16.999
234	528055.284	4792498.386	16.991
235	528056.535	4792497.652	17.369





ID	X	Y	Z
236	528056.900	4792496.865	17.511
237	528055.957	4792496.972	17.684
238	528054.838	4792497.004	17.709
239	528053.767	4792496.672	17.801
240	528052.327	4792496.226	17.861
241	528050.303	4792495.368	17.869
242	528054.074	4792494.545	17.705
243	528054.006	4792494.554	17.761
244	528055.917	4792493.083	17.955
245	528055.382	4792489.986	18.215
246	528054.739	4792479.916	18.619
247	528054.163	4792469.929	19.144
248	528053.372	4792459.721	19.745
249	528052.445	4792448.251	20.623
250	528051.319	4792437.974	21.633
251	528051.413	4792428.234	24.160
252	528050.847	4792418.186	25.295
253	528050.378	4792408.290	26.289
254	528049.518	4792403.804	26.686
255	528050.469	4792403.183	26.870
256	528052.551	4792404.021	26.721
257	528054.780	4792404.735	26.818
258	528055.385	4792404.932	26.770
259	528056.195	4792404.905	26.845
260	528055.388	4792404.663	27.039
261	528057.373	4792407.564	26.411
262	528060.519	4792414.857	25.715
263	528056.349	4792417.333	25.278
264	528058.928	4792427.421	24.205
265	528064.999	4792428.319	24.288
266	528068.059	4792439.115	23.095
267	528064.201	4792444.323	20.997
268	528071.216	4792449.398	20.661
269	528074.210	4792457.361	20.033
270	528069.154	4792461.724	19.627
271	528077.862	4792467.601	19.360
272	528080.923	4792475.376	19.016
273	528086.332	4792495.334	18.119
274	528087.912	4792493.114	18.326
275	528091.156	4792500.441	17.480
276	528097.523	4792507.219	17.192
277	528104.171	4792514.741	16.818
278	528102.075	4792512.174	17.075
279	528103.765	4792516.198	16.661
280	528102.864	4792516.331	16.817
281	528101.683	4792518.836	16.572

ID	X	Y	Z
282	528100.654	4792519.313	16.643
283	528101.079	4792519.776	16.505
284	528099.068	4792521.798	16.402
285	528098.592	4792521.662	16.528
286	528095.307	4792525.601	16.244
287	528094.778	4792525.436	16.314
288	528092.644	4792527.907	16.140
289	528092.186	4792527.628	16.258
290	528086.512	4792533.001	15.721
291	528086.232	4792532.740	15.944
292	528087.389	4792533.081	15.190
293	528081.820	4792538.191	15.320
294	528081.085	4792536.966	15.456
295	528074.442	4792530.271	15.699
296	528075.167	4792529.443	15.836
297	528070.767	4792526.841	15.663
298	528071.694	4792526.048	15.878
299	528070.753	4792523.693	15.961
300	528070.052	4792521.377	16.074
301	528074.463	4792520.857	16.263
302	528081.620	4792516.747	16.720
303	528076.385	4792506.701	17.164
304	528070.710	4792497.657	17.590
305	528067.163	4792488.875	18.056
306	528062.453	4792503.465	16.972
307	528066.335	4792512.908	16.417
308	528068.610	4792521.152	15.964
309	528067.553	4792521.682	15.864
310	528061.879	4792521.893	15.825
311	528062.078	4792523.158	15.598
312	528056.615	4792524.285	15.278
313	528056.485	4792523.124	15.512
314	528051.824	4792524.050	15.164
315	528052.253	4792525.142	15.007
316	528046.798	4792525.194	14.915
317	528034.363	4792527.186	14.578
318	528033.471	4792522.037	14.706
319	528040.675	4792521.330	14.860
320	528050.013	4792516.245	15.489
321	528057.460	4792512.037	16.000
322	528055.594	4792505.184	16.455
323	528046.425	4792503.181	16.325
324	528051.396	4792512.672	15.747
325	528046.897	4792514.071	15.487
326	528043.640	4792507.740	15.827
327	528038.717	4792502.862	15.935





ID	X	Y	Z
328	528034.935	4792497.200	16.155
329	528036.022	4792505.801	15.600
330	528039.468	4792513.029	15.362
331	528042.515	4792518.244	15.183
332	528036.821	4792513.006	15.286
333	528032.456	4792505.156	15.518
334	528029.354	4792500.074	15.677
335	528023.160	4792501.871	15.281
336	528026.183	4792508.036	15.110
337	528029.655	4792513.944	14.925
338	528032.160	4792520.365	14.667
339	528027.776	4792521.543	14.581
340	528027.731	4792521.075	14.634
341	528027.326	4792521.133	14.659
342	528026.666	4792518.693	14.685
343	528025.798	4792514.485	14.864
344	528025.654	4792513.644	14.876
345	528023.382	4792512.644	14.784
346	528021.335	4792510.971	14.649
347	528018.648	4792509.172	14.550
348	528015.015	4792507.750	14.400
349	528018.319	4792518.562	18.910
350	528019.273	4792529.708	18.913
351	528019.084	4792527.776	18.317
352	528018.983	4792526.976	18.313
353	528019.035	4792526.942	17.377
354	528019.122	4792527.802	17.366
355	528018.832	4792524.621	18.428
356	528018.746	4792523.797	18.429
357	528018.577	4792521.579	18.598
358	528018.517	4792520.758	18.591
359	528018.115	4792518.781	19.448
360	528018.166	4792519.158	19.446
361	528046.222	4792525.279	16.173
362	528034.270	4792527.211	15.982
364	528034.250	4792527.346	17.349
365	528033.480	4792522.032	17.504
366	528021.734	4792523.743	16.043
367	528020.901	4792523.804	16.032
368	528020.746	4792523.816	16.012
369	528019.973	4792523.865	16.027
370	528018.127	4792516.449	18.485
371	528018.752	4792515.988	18.478
372	528018.259	4792516.360	19.332
373	528017.899	4792516.706	18.744
374	528017.461	4792516.948	18.483

ID	X	Y	Z
375	528062.686	4792498.851	17.209
376	528017.344	4792517.030	18.244
377	528017.407	4792516.994	16.594
379	528018.797	4792515.954	16.614
380	528018.126	4792516.448	16.604
381	528023.315	4792529.022	17.720
382	528019.920	4792529.536	17.866
383	528017.912	4792518.129	16.474
386	528019.650	4792520.709	16.463
387	528019.579	4792520.576	16.632
388	528018.522	4792520.437	16.547
389	528018.834	4792520.527	16.643
390	528019.507	4792520.753	16.626
391	528019.226	4792522.242	16.612
392	528019.756	4792524.004	16.570
393	528018.818	4792524.142	16.594
394	528018.849	4792524.185	16.497
395	528019.871	4792524.076	16.469
396	528021.756	4792523.824	16.411
397	528020.912	4792526.535	16.399
398	528023.088	4792526.358	16.346
399	528023.375	4792528.934	16.294
400	528021.723	4792529.227	16.365
401	528019.388	4792529.542	16.476
402	528019.063	4792526.708	16.466
403	528018.605	4792521.608	16.677
404	528018.547	4792520.799	16.682
405	528018.761	4792523.958	15.996
406	528018.559	4792521.680	16.026
407	528018.475	4792520.959	16.004
408	528022.652	4792520.653	15.361
409	528022.697	4792521.383	15.326
410	528022.723	4792521.634	15.326
411	528022.791	4792522.447	15.350
412	528022.779	4792522.623	15.247
413	528019.692	4792522.525	15.141
414	528020.381	4792523.838	16.263
415	528019.820	4792523.456	16.432
416	528019.769	4792522.725	16.432
417	528019.760	4792522.632	16.432
418	528019.632	4792520.929	16.484
419	528019.711	4792522.625	16.278
420	528019.783	4792522.716	16.278
421	528019.121	4792522.594	16.292
422	528022.703	4792521.647	14.389
423	528022.385	4792521.687	14.314



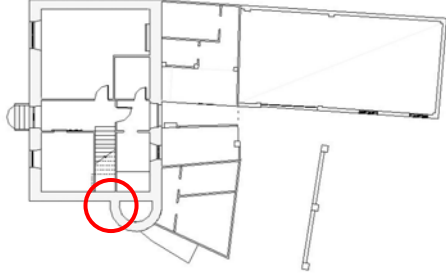


ID	X	Y	Z
424	528022.654	4792520.678	14.458
425	528022.748	4792522.448	14.349
426	528022.761	4792522.633	14.325
428	528022.861	4792522.626	14.339
429	528022.909	4792523.623	14.309
430	528021.619	4792523.760	14.185
431	528020.830	4792523.789	14.091
432	528018.919	4792523.894	13.951
433	528018.588	4792523.903	13.932
434	528018.504	4792522.912	13.935
435	528018.847	4792522.718	13.971
436	528018.928	4792522.962	13.973
437	528019.605	4792522.894	14.047
438	528019.571	4792522.771	14.054
439	528019.548	4792522.615	14.395
440	528018.725	4792522.669	14.388
441	528018.499	4792520.957	14.429
442	528020.601	4792521.858	14.340
443	528025.830	4792514.792	17.290
444	528026.769	4792518.587	17.166
445	528027.500	4792521.519	17.129
446	528010.924	4792485.761	14.841
447	528010.289	4792485.545	14.795
448	528009.359	4792485.480	14.847
449	528010.150	4792485.886	14.221
450	528005.522	4792485.291	14.821
451	528002.005	4792485.112	14.661
452	527998.836	4792500.308	13.913
453	528002.036	4792501.217	13.970
454	528005.850	4792500.614	13.989
455	528006.649	4792500.591	13.234
456	528006.627	4792500.707	13.941
457	528007.059	4792501.226	13.911
458	528005.252	4792507.792	13.713
459	528004.343	4792511.337	13.538
460	528003.770	4792511.241	13.543
461	528002.391	4792517.842	13.237
462	528002.305	4792519.352	13.129
463	528002.852	4792526.013	12.810
464	528001.593	4792526.081	12.770
465	528002.716	4792522.307	12.855

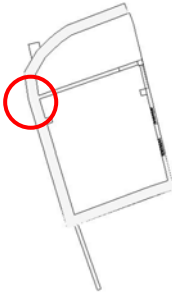
ID	X	Y	Z
466	528002.689	4792521.952	12.863
467	528001.645	4792522.076	13.006
468	528001.822	4792519.733	13.096
469	528001.744	4792520.594	13.068
470	528001.958	4792517.370	13.204
471	528003.240	4792511.561	13.513
472	527999.654	4792511.951	13.458
473	527996.470	4792526.193	12.897
474	527994.374	4792535.637	12.564
475	527997.394	4792536.301	12.543
476	528002.894	4792526.060	14.774
477	528003.183	4792526.022	14.773
478	528002.383	4792519.076	15.049
479	528003.806	4792511.267	15.191
480	528004.671	4792510.436	15.534
481	528005.201	4792508.095	15.549
482	528007.912	4792512.461	16.842
483	528009.217	4792512.789	16.349
484	528011.900	4792517.511	15.200
485	528012.501	4792516.091	15.253
486	528013.224	4792515.099	15.321
487	528014.727	4792513.462	15.422
488	528015.422	4792518.764	15.763
489	528015.527	4792518.819	15.892
490	528015.534	4792518.816	16.135
491	528017.250	4792516.970	15.861
493	528017.131	4792517.241	15.769
494	528016.398	4792517.422	15.859
495	528016.392	4792517.393	15.855
496	528015.945	4792517.805	15.877
497	528015.732	4792518.351	15.957
498	528015.663	4792518.786	16.033
499	528018.044	4792518.540	15.890
500	528017.836	4792518.137	15.831
501	528016.749	4792518.691	16.099
502	528017.628	4792517.618	15.765
503	528016.595	4792518.215	15.976
505	528014.291	4792516.481	13.602
512	528012.318	4792517.140	3.873

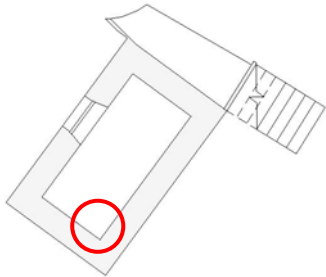


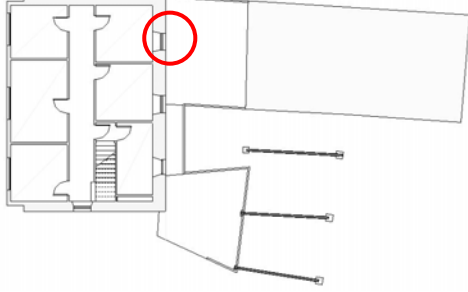
5. PATOLOGÍAS EXISTENTES EN LA VIVIENDA Y TRATAMIENTO

FICHA PATOLÓGICA Nº1:	
SITUACIÓN	Planta baja  
LESIÓN	Presencia de humedades, desprendimiento, deformaciones y fisuras en los muros de mampostería.
CAUSAS	Se debe al crecimiento de vegetación en sitios de humedad constante en el cerramiento. Se encuentra en todo el perímetro del edificio en la parte más cercana a la cimentación de este. Esta vegetación provoca un ensanchamiento de las juntas entre las piedras, giros, y posibilidad de levantamiento de estas, dando lugar a esfuerzos excesivos y de forma puntual. El ataque es de tipo mecánico, por la acción de su propio peso y la introducción de raíces entre las juntas.
TRATAMIENTO	Se procederá a la limpieza de toda vegetación existente, prestando especial atención a las juntas entre mampuestos y en las posibles fisuras o grietas. La restauración y encintado de los muros evitará la proliferación de nuevas plantas debido a la eliminación de las cavidades entre las piedras. También se procederá al drenaje perimetral de los muros exteriores, para evitar en lo posible el ascenso de humedad por capilaridad. No se considera recomendable atacar las plantas en vivo, sino introducir previamente algún tipo de biocida que las seque y facilite su posterior extracción sin que se produzcan daños físicos en las piedras.

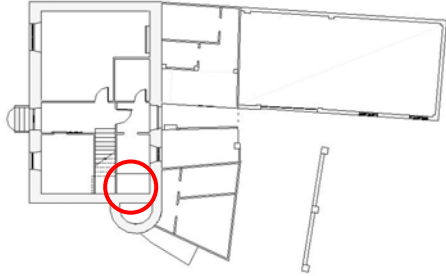
FICHA PATOLÓGICA Nº2:	
SITUACIÓN	Planta baja  
LESIÓN	Entre otras: Acanaladura, lesión de tipo físico.
CAUSAS	Esta lesión está proporcionada por el agua de la lluvia, aunque en este caso también influye las posibles pérdidas del conducto suministro de agua al vertedero, y posterior desagüe. Proporciona en la piedra un aspecto ondulado o acanalado, con excavaciones largas y muy ahondadas (estriaduras). Estas excavaciones favorecen la entrada de los agentes atmosféricos, agua, lluvia, que facilita la creación de hongos, líquenes, hasta vegetales, como podemos observar, los cuales acelerarán la alteración.
TRATAMIENTO	Esta intervención consiste en la recuperación de los volúmenes o de las formas arquitectónicas. Para ello se utiliza piedra natural de las mismas características que las que le rodean. Se incluye en esta etapa el retacado de juntas y relleno de fisuras. El aspecto final no debe diferir del de la piedra en cuanto a color, brillo y textura.

FICHA PATOLÓGICA Nº3	
SITUACIÓN	Alprende  
LESIÓN	Son de tipo físico y mecánico, fisuras y acanaladuras.
CAUSAS	Ésta es debida a la actividad biológica, consiste en la destrucción mecánica causada por el crecimiento de raíces de plantas, rizoides de musgos, hifas de hongos, o algas endolíticas perforantes. Las raíces de plantas, pueden dar lugar a intercambio de iones, y la acumulación de humedad, que se produce por ejemplo en las algas, proporcionan el medio adecuado para otros mecanismos de alteración ajenos a la actividad biológica.
TRATAMIENTO	Se procederá con un tratamiento de biocidas, como en el primer caso, se aplicara para eliminar o paliar el biodeterioro. No sólo se deben eliminar el crecimiento de organismos en la piedra, sino que además deberemos hacerla más resistente a nuevas colonizaciones. No debemos dañar la piedra con los productos aplicados, ni cambiar su aspecto externo. Entre los diferentes tratamientos antibacterianos podemos emplear la estreptomycin y la kanamicina, pues son bastante efectivos. En cuanto a la eliminación de plantas, se recomienda previo a su arranque, secarlas con algún producto biocida, pues así no se dañara la piedra.

FICHA PATOLÓGICA Nº4	
SITUACIÓN	Planta baja  
LESIÓN	Humedad, eflorescencias y hongos.
CAUSAS	Consisten en la cristalización en la superficie de un material, de las sales solubles contenidas en el mismo, y arrastradas al exterior por el agua que las disuelve, esta agua se mueve hacia el exterior donde acaba evaporándose, y dando lugar a la cristalización de las sales. La causa directa está en la humedad.
TRATAMIENTO	La facilidad de su eliminación está relacionada con la solubilidad del tipo de sal. Por ello, el análisis de las sales presentes es imprescindible. De acuerdo con su grado de solubilidad las sales tienen distinta capacidad de migración. En la práctica no se pueden eliminar todas las sales contenidas en el interior de la piedra, por las consideraciones expuestas anteriormente; sin embargo podría existir la posibilidad de estabilizarlas si se controlan los aportes de humedad. Durante el proceso de desalinización se deberá controlar periódicamente la concentración de las sales depositadas en los apósitos, hasta llegar a una estabilización y verificar que el proceso deja de ser eficaz. En el caso de que no se pudieran eliminar las sales, no se deberá proceder a la consolidación o hidrofugación del soporte. Para eliminar las sales en superficie se pueden utilizar los siguientes métodos: Pulpa de papel impregnada en agua desionizada. Arcillas absorbentes impregnadas en agua desionizada. Se aconseja la utilización de cloruro de bario u otras sales, cuyo objetivo es transformar las sales solubles en insolubles. Estos procedimientos suelen facilitar la formación de productos secundarios, nocivos para la conservación de la piedra.

FICHA PATOLÓGICA Nº5	
SITUACIÓN	Planta primera  
LESIÓN	Desegregación, producida en la piedra debido al enfoscado de mortero.
CAUSAS	Alteración física que comporta una descohesión debida a la pérdida de unión y caída espontánea debido a los componentes del mortero. La retracción del cemento, da lugar a tensiones internas mayores que la propia adhesión entre el enfoscado y la piedra, produciéndose así el desprendimiento del enfoscado y arrastrando consigo superficie de piedra.
TRATAMIENTO	Primeramente debemos picar todo el enfoscado, de forma cuidadosa con la piedra, posteriormente se hará una limpieza, bien con espátulas, piedra pómez,... La eficacia de este método dependerá de la habilidad y sensibilidad del operador. Tras haber limpiado todo el mortero, procederemos a la consolidación de la piedra con la pretensión de aumentar la cohesión de los componentes de la zona superficial alterada. Para ello se procede a la aplicación de productos sobre la superficie de la piedra que mejore la adherencia de la parte deteriorada con la sana e incluso aumente su resistencia mecánica. Es importantísimo, que el tratamiento aplicado, penetre en el interior de la piedra sana, además de la deteriorada, para consolidar la unión perfectamente. Para que la adherencia del producto a la piedra sea duradera, es necesario que el consolidante, una vez haya penetrado, pase del estado líquido al sólido, disminuye de esta forma la porosidad en la piedra en la zona de actuación. Se podrá utilizar alguno de los tipos de consolidantes organosilícicos, alcoxilanos.

FICHA PATOLÓGICA Nº6	
SITUACIÓN	Planta primera  
LESIÓN	Desprendimiento del enfoscado.
CAUSAS	Esta imagen ha sido sacada en la fachada Oeste. Sobre la galareia que se encuentra en la planta primera Alteración física que comporta una descohesión debida a la pérdida de unión y caída espontánea debido a los componentes del mortero. La retracción del cemento, da lugar a tensiones internas mayores que la propia adhesión entre el enfoscado y el ladrillo, produciéndose así el desprendimiento del enfoscado.
TRATAMIENTO	No se relaizara nada, ya que en la rehabilitacion se suistitura la galeria de la planta primera, por una de madera.

FICHA PATOLÓGICA Nº6	
SITUACIÓN	Planta baja  
LESIÓN	Son de tipo físico, producidas por las hogeras que se realizaban en ella.
CAUSAS	Ésta es debida a la actividad que llevaba a cabo en el hogar al realizar el fuego para calentarse y de preparar la comida. Por culpa de los humos la piedra se volvió negra. Y las altas temperaturas produjeron desprendimientos de la piedra y del cemento
TRATAMIENTO	Se utilizará en primer lugar un cepillo de uña de cerda natural y se aplicará una dilución 1/10 de agua y ácido clorhídrico, que no dañe la piedra existente y se dejará actuar durante 5 min., se aclarará posteriormente con abundante agua a presión. Después se recuperaran los volúmenes. Para ello se utiliza piedra natural de las mismas características que las que le rodean. Se incluye en esta etapa el retacado de juntas y relleno de fisuras. El aspecto final no debe diferir del de la piedra en cuanto a color, brillo y textura.



Se realizó una inspección visual del inmueble para ver si había algún tipo de patología. En cada caso se valoró el tipo de patología, las posibles causas que la ocasionaron y la solución que se adoptará.

A Coruña, julio de 2015

El Autor del Proyecto

Fdo. C. Iván Lantes Candal



2 - MEMORIA DEL ESTADO REFORMADO

INDICE

1. INFORMACIÓN PREVIA.....	29
1.1. Antecedentes y condicionantes de partida.....	29
1.2. Normativa urbanística.....	29
1.2.1. Marco normativo.....	29
1.2.2. Planeamiento urbanístico de aplicación	30
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	31
2.1. Descripción general del edificio	31
2.2. Cumplimiento del cte y otras normativas específicas.....	34
2.2.1. Cumplimiento del CTE.....	34
2.2.2. Cumplimiento de otras normativas específicas	38
2.3. Cuadro de superficies.....	39
2.4. Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto.....	39
2.4.1. Sistema estructural.....	40
2.4.2. Sistema envolvente.....	41
2.4.3. Sistema de compartimentación	45
2.4.4. Sistema de acabados	46
2.4.5. Sistema de acondicionamiento ambiental.....	46
2.4.6. Sistema de servicios	47
3. PLAZO Y PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN.....	48



3.1.	Plazo de ejecución.....	48
3.2.	Presupuesto de ejecución	48



1. INFORMACIÓN PREVIA

1.1. ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA

Se plantea la rehabilitación de la citada vivienda siguiendo las indicaciones de la propiedad de conservar íntegramente su forma, composición y aspecto exterior, para adaptarla a la normativa actual, incrementando su confort y habitabilidad interior.

Se demolerán todos aquellos elementos contruidos en reformas anteriores que desentonen con el carácter tradicional del conjunto arquitectónico y se le darán una nueva estructura y acabado, manteniendo las áreas, para que se adapten a la tipología existente. Esto conlleva a la demolición de la galería que se realizara de madera. Las pocilgas se sustituirán, la situada al norte se demolerá, y la que está situada al sur se cambiara su morfología para adaptarla a la normativa actual, dándole un uso de lavandería y baño. El almacén que se les dará otro uso, realizando modificaciones de paramentos y estructura. También se realizará la restauración de un hórreo cercano a la vivienda y un alprende, que se destinara a garaje.

El principal condicionante será mantener lo más intactos posibles los muros de piedra existentes. Respetando el entorno y utilizando técnicas y materiales que se consideren de importancia constructiva o cultural. Se reorganizara el espacio interior de la vivienda, sin alterar su volumen ni aspecto exterior original, salvo la galería, y hacer más visible la piedra exterior.

Se incorporaran todas aquellas instalaciones necesarias para satisfacer las necesidades de confort y comodidad de acuerdo con la normativa actual.

1.2. NORMATIVA URBANÍSTICA

1.2.1. Marco normativo

- Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación.
- LEY 8/2012, de 29 de junio, de vivienda de Galicia
- Normas Subsidiarias del Planeamiento Provincial (A Coruña).
- Decreto 29/2010, de 4 marzo, Normas do Hábitat Galego

- Ley 9/2002 de 30 diciembre de Ordenación Urbanística y Protección del Medio Rural de Galicia, modificada por las leyes 15/2004 y 2/2010.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, Código Técnico de la Edificación.

1.2.2. Planeamiento urbanístico de aplicación

De acuerdo con la normativa urbanística actualmente vigente para el municipio de Carballo, la zona de emplazamiento de la vivienda que se pretende rehabilitar está constituida por terrenos que se encuentran actualmente caracterizados por la existencia de una armazón y edificaciones de características tipológicas histórico-tradicional y por lo tanto calificados como de "*Suelo de Núcleo Rural Histórico-Tradiconal (SNR-HT)*" según el régimen establecido por la Ley 9/2002 de 30 diciembre de Ordenación Urbanística y Protección del Medio Rural de Galicia, modificada por las leyes 15/2004 y 2/2010.

Según lo previsto en el artículo 40 de la citada Ley, se permitirá en cualquier categoría de suelo rústico, tras la autorización autonómica según el procedimiento establecido en el artículo 41 de dicha Ley, la reconstrucción o la rehabilitación de las edificaciones tradicionales o de singular valor arquitectónico, que podrán ser destinadas a usos residenciales, a actividades turísticas y artesanales o de equipamientos de interés público. La reconstrucción o rehabilitación deberá respetar el volumen edificable preexistente y la composición volumétrica original.

Se estima por tanto que las obras de rehabilitación que se proyectan son conformes con la legalidad urbanística, toda vez que se cumplen las siguientes condiciones:

- Pueden enclavarse dentro de las de rehabilitación de edificaciones tradicionales.
- Se respeta el volumen edificable preexistente y la composición volumétrica original.
- Se destinará a uso residencial.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO

Descripción general:

Se trata de la rehabilitación de una edificación aislada para una vivienda destinada a uso residencial.

Uso característico:

Uso residencial.

Relación con el entorno:

Se trata de una parcela de forma irregular y topografía con ligera pendiente descendente hacia el Sur, en la cual se encuentra ubicada la edificación que es objeto de esta rehabilitación. La totalidad de la parcela linda: al Oeste de la parcela existe un vial de doble sentido (CP-1909), desde este existen dos accesos a la parcela. Uno enfrente de la vivienda y otro al Sur del alprende. Al Norte existe una vivienda colindante con la parcela, mientras que al Este y al Sur la parcela linda con extensas fincas sin edificar.

La superficie de parcela que no está ocupada por la edificación correspondiente a los accesos a la misma y en ella se sitúa las típicas edificaciones anexas como son el hórreo, el alprende, y huertas para el cultivo de hortalizas y legumbres y terreno a pasto y labradío.

Los terrenos situados en un radio de 500 metros alrededor de la citada parcela, están dedicados en su mayor parte a actividades de agricultura.

Sus dimensiones y características físicas son las siguientes:

REFERENCIA CATASTRAL:	002401500NH29D0001G
SUPERFICIE DEL TERRENO CATASTRAL:	3.500 m ²
SUPERFICIE DEL TERRENO SEGÚN MEDICIÓN:	1.245,00 m ²
FRENTE NORTE	116,57 m.
FRENTE SUR	50,03 m.
FRENTE ESTE	48,92 m.
FRENTE OESTE	122,19 m.

El terreno cuenta con los siguientes servicios urbanos existentes:

- Acceso: el acceso previsto a la parcela se realiza desde una vía pública.
- Abastecimiento de agua: el agua potable procede de la red municipal de abastecimiento, y además con un pozo propio. cuenta con canalización para la acometida prevista situada en la zona Este de la parcela, situada en la parte trasera de la vivienda.
- Saneamiento: existe red municipal de saneamiento en el frente del solar, a la cual se conectará la red interior de la edificación mediante la correspondiente acometida.
- Suministro de energía eléctrica: el suministro de electricidad se realiza a partir de la línea de distribución en baja tensión.
- Alumbrado público: La vía pública dispone de alumbrado público.

Descripción del proyecto:

La vivienda organiza de la siguiente manera:

En la planta baja se dispondrá de una cocina, comedor, salón, y pequeña biblioteca. Así como un pequeño aseo debajo de las escaleras. Será un espacio abierto con un tabique de cartón-yeso para delimitar las estancias, sin conseguir realizar un espacio cerrado. Desde la planta baja accederemos por una nueva abertura a lo que antes era la pocilga, donde situaremos un baño y la lavandería. Y desde las pocilgas, a un anexo a la vivienda donde encontraremos una zona de ocio exterior, con: cocina, comedor, salón y terraza, junto a la piscina.

Para salvar el desnivel que existe entre las partes anterior y posterior de la vivienda, se ejecutan unas escaleras y una serie de rampas conforme a la normativa vigente.

En las dependencias inferiores del hórreo se sitúan gran parte de las instalaciones que abastecen a la vivienda con el fin de maximizar el espacio vividero de la casa.

En la planta primera, en la cual se accede por las escaleras desde la planta baja, nos encontramos un pequeño distribuidor, donde hay una oficina abierta. Esta distribución nos llevará a las tres habitaciones una de ellas con un baño propio, y un baño de uso general. El bajo cubierta existente se demolerá, para cumplir las alturas por normativa.

El que era el alprende, se dotará para garaje.

A continuación se describen las reformas llevadas a cabo de un modo más detallado:

El interior de la vivienda se vacía de tabiques y revestimientos de muros. Se elimina la estructura existente, así como la escalera y la cubierta. Se retira la carpintería existente y se adaptan los huecos a la nueva carpintería con el fin de regularizarlos y armonizar las fachadas.

Se realizan las respectivas operaciones de vaciado de tierras y se ejecuta la cimentación que reforzará al muro de mampostería existente. Se colocan los entramados de madera que componen la nueva estructura, tanto el de plantas intermedias como el de cubierta y se construye la escalera tal y como se puede observar en la documentación gráfica. También se ejecuta una solera sanitaria tipo cáviti en la planta baja y en las nuevas zonas anexas a la vivienda.

Se sustituirán los muros de las antiguas pocilgas y almacén, siendo el muro de la zona norte, de hormigón de 20 cm con trasdosado de cartón-yeso. Los muros que dan hacia el norte se realizaran con ladrillo macizo, con la parte interior con un trasdosado, y la exterior con un acabado de madera, anclados a unos montantes.

El muro de galería, de la planta primera, se sustituirá por un muro de madera. Que tendrá un aspecto exterior de madera y en el interior terminara con una placa de cartón-yeso pintada.

Se reconstruye el forjado de la planta alta con escuadrías de madera.

La cubierta se realiza con vigas de madera y una cubrición a base de teja rústica.

En los techos se dejara a la vista la estructura de madera para darle un aspecto rustico.

La parcela que está dividida en dos fincas, pero pertenecientes al mismo propietario, se construirá una acera perimetral alrededor de la vivienda para comunicar todos los anexos con madera IPE para exteriores

El hórreo mantendrá su estructura, se cubrirá las placas de fibrocemento de cubierta con teja rustica.

En el alprende se demolerán las fachadas de bloque de hormigón y se sustituirá la cubierta de placas de fibrocemento, ya que se encuentran mui deterioradas, por otras cubriéndolas con teja. Será un espacio abierto dedicado a garaje

2.2. CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS

2.2.1. Cumplimiento del CTE

Descripción de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE:

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad. Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

REQUISITOS BÁSICOS RELATIVOS A LA FUNCIONALIDAD

Utilización

De tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

El diseño y dimensiones de todos los elementos y espacios privativos que componen la edificación se ajustan a las especificaciones establecidas por la Ley 9/2002 de 30 diciembre de Ordenación Urbanística y Protección del Medio Rural de Galicia, modificada por las leyes 15/2004 y 2/2010.

Accesibilidad

De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.

De conformidad con el artículo 2 de la Ley 3/1998, de 24 de junio, de Accesibilidad y Supresión de Barreras de la Comunidad Autónoma de Galicia, el edificio objeto del presente Proyecto no está dentro del ámbito de aplicación de la Ley, pues se trata de una edificación de vivienda unifamiliar cuyo uso no implica concurrencia pública.

Acceso a los servicios de telecomunicación

Audiovisuales y de información de acuerdo con los establecidos en su normativa específica.

De conformidad con el artículo 2 del Real Decreto-Ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación, el edificio objeto del presente Proyecto no está dentro del ámbito de aplicación, pues se trata de una edificación de uso residencial no acogida en régimen de propiedad horizontal.

La vivienda dispondrá de instalaciones de telefonía y audiovisuales.

Facilitación para el acceso de los servicios postales

Mediante la dotación de las instalaciones apropiadas para la entrega de los envíos postales, según lo dispuesto en su normativa específica.

Se ha dotado a la vivienda, en la fachada a la vía pública, de un casillero postal.

REQUISITOS BÁSICOS RELATIVOS A LA SEGURIDAD

Seguridad estructural

De tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar y diseñar el sistema estructural para la edificación son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva y modulación.

Seguridad en caso de incendio

De tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

Condiciones urbanísticas: el edificio es de fácil acceso para los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción de incendios.

Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo superior al exigido.

El acceso desde el exterior de la fachada está garantizado, y los huecos cumplen las condiciones de separación.

No se produce incompatibilidad de usos, y no se prevén usos atípicos que supongan una ocupación mayor que la del uso normal.

No se colocará ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

Seguridad de utilización

De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio, se han proyectado de tal manera que puedan ser usados para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio que se describen más adelante sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo.

REQUISITOS BÁSICOS RELATIVOS A LA HABITABILIDAD

La vivienda reúne los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para este uso.

Higiene, salud y protección del medio ambiente

De tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

La edificación dispone de los medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, y dispone de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños.

La vivienda dispone de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

La vivienda dispone de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

La vivienda dispone de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas.

Protección frente al ruido

De tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

Todos los elementos constructivos verticales (particiones interiores, paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos y fachadas) cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

Todos los elementos constructivos horizontales (forjados generales separadores de cada una de las plantas y cubiertas) cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

Ahorro de energía y aislamiento térmico

De tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

La vivienda dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad de situación, del uso previsto y del régimen de verano e invierno.

Las características de aislamiento e inercia térmica, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten la reducción del riesgo de aparición de humedades superficiales e intersticiales que puedan perjudicar las características de la envolvente.

Se ha tenido en cuenta especialmente el tratamiento de los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

En la vivienda no es exigible la justificación de la eficiencia energética de la instalación de iluminación.

La demanda de agua caliente sanitaria se cubrirá en parte mediante la instalación de un sistema de captación, almacenamiento y utilización de la energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente de la vivienda.

Otros aspectos funcionales

De los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio de la vivienda.

2.2.2. Cumplimiento de otras normativas específicas

Además de las exigencias básicas del CTE, son de aplicación la siguiente normativa:

ESTATALES	
EHE-08 SE-F SE-M	Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de hormigón estructural (EHE-08), de la Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados, estructuras de fábrica (SE-F), estructuras de madera (SE-M) y que se justifican en la Memoria de cumplimiento del CTE junto al resto de exigencias básicas de seguridad estructural.
NCSE-02	Se cumple con los parámetros exigidos por la Norma de construcción sismorresistente, y que se justifican en la Memoria de cumplimiento del CTE junto al resto de exigencias básicas de seguridad estructural.
DB-HR-CT	Se cumple con los parámetros exigidos por la Norma Básica de la Edificación de Condiciones acústicas en los edificios, y que se justifican en la Memoria de cumplimiento del CTE en aplicación de la exigencias básica de Protección frente al ruido.
REBT	Se cumple con las prescripciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC (R.D. 842/2002).
RITE	Se cumple con las prescripciones del Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones Técnicas Complementarias ITC (R.D. 1027/2007).
AUTONÓMICAS	
HABITABILIDAD	Ley 4/2003, de 29 de julio, de vivienda de Galicia. Decreto 262/2007, do 20 de decembro, Normas do Hábitat Galego

NORMAS DE DISCIPLINA URBANÍSTICA	
ORDENANZAS MUNICIPALES	Se cumple con la Ley 9/2002 de 30 diciembre de Ordenación Urbanística y Protección del Medio Rural de Galicia, modificada por las leyes 15/2004 y 2/2010 y con las Normas Subsidiarias del Planeamiento Provincial (A Coruña). El diseño y dimensiones de todos los elementos y espacios privativos que componen la vivienda se ajustan a las especificaciones de las mencionadas normas. El diseño del edificio cumple los parámetros de volumen para Suelo de Núcleo Rural Histórico-Tradiconal.



2.3. CUADRO DE SUPERFICIES

ESTADO ACTUAL

PLANTA	ESTANCIA	SUP. ÚTIL (M ²)	SUP. CONST. (M ²)
PLANTA BAJA	Almacén	53,69	59,14
	Baño	4,23	
	Cocina antigua	9,47	
	Cocina nueva	8,93	
	Hall	2,90	
	Pasillo	6,31	
	Pocilgas	36,61	39,90
	Salón-Comedor	23,10	
	TOTAL	143,25	179,52
PLANTA PRIMERA	Baño	6,44	
	Habitación 1	8,15	
	Habitación 2	11,77	
	Habitación 3	7,64	
	Habitación 4	8,18	
	Habitación 5	8,24	
	Pasillo	15,98	
	TOTAL	66,40	85,59
TOTAL VIVIENDA		211,65	265,11

ESTADO REFORMADO

PLANTA	ESTANCIA	SUP. ÚTIL (M ²)	SUP. CONST. (M ²)
PLANTA BAJA	Anexo vivienda	28,45	
	Aseo	1,41	
	Baño	4,56	
	Lavandería	4,11	
	Pasillo 1	6,63	
	Pasillo 2	11,18	
	Planta baja	53,35	
	Terraza	21,96	
	TOTAL	131,63	161,25
PLANTA PRIMERA	Baño 1	4,08	
	Baño 2	4,98	
	Estudio	7,91	
	Habitación 1	9,85	
	Habitación 2	9,99	
	Habitación 3	13,86	
	Pasillo	4,33	
	Terraza	18,21	
	TOTAL	73,22	103,24
TOTAL VIVIENDA		204,85	264,49

2.4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS A CONSIDERAR EN EL PROYECTO

Se entiende como tales, todos aquellos parámetros que nos condicionan la elección de los concretos sistemas del edificio. Estos parámetros pueden venir determinados por las condiciones del terreno, de las parcelas colindantes, por los requerimientos del programa funcional, etc.



2.4.1. Sistema estructural

CIMENTACIÓN

Descripción del sistema:

Se proyecta la ejecución de un murete de hormigón armado de espesor 25 centímetros con zapata corrida en todo el perímetro interior de los muros de carga de piedra que recibirá las cargas del forjado sanitario de planta baja.

Parámetros:

Profundidad del firme de la cimentación previsto a la cota -0,44 m. Se ha estimado una tensión admisible del terreno necesaria para el cálculo de la cimentación, y una agresividad del mismo, en base a un reconocimiento del terreno, a la espera de la realización de un estudio geotécnico para determinar si la solución prevista para la cimentación, así como sus dimensiones y armados son adecuadas al terreno existente.

Tensión admisible del terreno:

0,20 kN/m² (pendiente de estudio geotécnico).

ESTRUCTURA PORTANTE

Descripción del sistema:

Estructura formada por muros de cerramiento y carga realizados en mampostería de granito, sobre los que se apoyan los distintos forjados de piso y de cubierta.

Parámetros:

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva y la modulación estructural.

La estructura es de una configuración sencilla, adaptándose al programa funcional de la propiedad, e intentando igualar luces, sin llegar a una modulación estricta.

Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos del CTE.

ESTRUCTURA HORIZONTAL

Descripción del sistema:

Sobre los muros de carga de piedra se apoya el forjado de cubierta y el de primera planta, que serán de entramado de madera. La cubierta está formada por pares de madera maciza de sección 45,00 cm. de ancho y 40,00 cm. de canto, en los que apoyan correas de 16,00 cm. de ancho y 10,00 cm. de canto con un intereje de 68 cm., y entablado de madera machihembrada de 30,00 mm. de espesor.

El forjado horizontal de las plantas primera está formado por viguetas de madera laminada de 16,00 cm. de ancho y 20,00 cm. de canto, y vigas de 30,00 cm. de ancho y 30,00 cm. de canto y entablado de tablero de madera machihembrada de 22,00 mm. de espesor sobre el cual se dispondrán las capas necesarias para la instalación de un suelo radiante.

El forjado de planta baja es una solera sanitaria, formado por 'cávitis', de canto 25+5, y de 40 cm. de lado.

Parámetros:

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva y la modulación estructural.

Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a la EHE-08 (Instrucción de hormigón estructural), a la SE-F y a la SE-M.

2.4.2. Sistema envolvente

Conforme al "Apéndice A: Terminología" del DB HE se establecen las siguientes definiciones:

Envolvente edificatoria: Se compone de todos los cerramientos del edificio.

Envolvente térmica: Se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

FACHADAS Y CERRAMIENTOS EN CONTACTO CON EL TERRENO

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

M1

Cerramiento de fachadas de 2 hojas: La interior formada por un tradosado auto portante de carton yeso de 8.5050 mm de espesor, mediante perfiles montantes y travesaños fijados al muro exterior, enlucido y pintado interiormente, cámara de separación de 5 cm. donde se alojará la barrera de vapor y el aislante térmico a base de lana de roca de 5 cm. de espesor y al exterior un muro de mampostería de piedra de 65 cm. de espesor.

M2

Cerramiento de fachadas de 2 hojas: La interior formada por un tradosado auto portante de carton yeso de 8.5050 mm de espesor, mediante perfiles montantes y travesaños fijados al muro exterior, enlucido y pintado interiormente, cámara de separación de 5 cm. donde se alojará la barrera de vapor y el aislante térmico a base de lana de roca de 5 cm. de espesor y al exterior un muro de mampostería de piedra de 50 cm. de espesor.

M3

Cerramiento de galería formado por una estructura de listones de madera de 140x45 mm con aislamiento de 140 mm mas barrera de vapor. Hacia el exterior tablero OSB 18 mm, rastreles de 40 mm con aislamiento de poliestileno expandido. Y acabado exterior de madera machimbrada de 20 mm pintada con barniz.

Hacia el interior rastreles de madera de 40 mm y panel de yeso laminado de 15mm.

M4

Muro básico de hormigón armado de 200mm con armadura de acero B-500 S, armadura vertical Ø12 C/300 y armadura vertical Ø12 C/300. Hacia el interior tradosado auto portante de carton yeso de 8.5050 mm de espesor, mediante perfiles montantes y travesaños fijados al muro exterior, enlucido y pintado interiormente, cámara de separación de 5 cm. donde se alojará la barrera de vapor y el aislante térmico a base de lana de roca de 5 cm. de espesor

M5

Muro básico con estructura de ladrillo macizo de 130 mm a medio pie. Hacia el exterior rastreles de 40 mm con poliestileno expandido y acabado de madera machimbrada de 20 mm pintado con barniz. Hacia el interior tradosado auto portante de carton yeso de 8.5050 mm de espesor, mediante perfiles montantes y travesaños fijados al muro exterior, enlucido y pintado interiormente, cámara de separación de 5 cm. donde se alojará la barrera de vapor y el aislante térmico a base de lana de roca de 5 cm. de espesor

M6

Muro cortina acristalado con vidrio templado laminado de 6 mm de espesor. Y montantes y travesaños de aluminio de calidad 50 S-T 5 acabado anodizado con espesor mínimo de 2 mm.

Los acabados se describen en el Apartado 2.4.4. de la Memoria Descriptiva.

Para los huecos se utilizarán carpinterías de aluminio de dos cámaras, con doble acristalamiento 6/12/6 mm. con la luna exterior de baja emisividad, colocado con juntas de caucho sintético EPDM. Porcentaje de huecos < 20%.

PARÁMETROS

Seguridad estructural: peso propio, sobrecarga de uso, viento y sismo

El peso propio de los distintos elementos que constituyen las fachadas se consideran al margen de las sobrecargas de usos, las acciones de viento y las sísmicas.

Seguridad en caso de incendio

Se considera la resistencia al fuego de las fachadas para garantizar la reducción del riesgo de propagación exterior, así como las distancias entre huecos a edificios

colindantes.

Accesibilidad por fachada: se ha tenido en cuenta los parámetros dimensionales de ancho mínimo, altura mínima libre y la capacidad portante del vial de aproximación. La altura de evacuación descendente es inferior a 9,00 m.

Seguridad de utilización

En las fachadas se ha tenido en cuenta el diseño de elementos fijos que sobresalgan de la misma que estén situados sobre zonas de circulación, así como la altura de los huecos y sus carpinterías al piso, y la accesibilidad a los vidrios desde el interior para su limpieza.

Salubridad:

Protección contra la humedad

Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a las fachadas, se ha tenido en cuenta la zona pluviométrica, la altura de coronación del edificio sobre el terreno, la zona eólica, la clase del entorno en que está situado el edificio, el grado de exposición al viento, y el grado de impermeabilidad exigidos en el DB HS 1.

Protección frente al ruido

Se considera el aislamiento acústico global a ruido aéreo de los cerramientos como el de un elemento constructivo vertical, calculando el aislamiento acústico de la parte ciega y el de las ventanas conforme a la DB-HR-CT.

Ahorro de energía: Limitación de la demanda energética

Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática C1. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además, la transmitancia media de los muros de cada fachada y de una medianera vista con sus correspondientes orientaciones, incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en las fachadas, tales como, contorno de huecos y pilares, la transmitancia media de los huecos de fachada para cada orientación, y el factor solar modificado medio de los huecos de fachada para cada orientación. Para la comprobación de las condensaciones se comprueba la presión de vapor de cada una de las capas de la envolvente partiendo de los datos climáticos de invierno más extremos. También se ha tenido en cuenta la clasificación de las carpinterías para la limitación de permeabilidad al aire.

Según el CTE HE 1 Limitación de demanda energética, el apartado 1.1 sección B exige a la vivienda de la aplicación al no disponer de una superficie superior a 1.000 m² donde no se renueva más del 25% total de sus cerramientos.

CUBIERTAS

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

C1

Cubierta inclinada con pendientes del 29,74º (57,13 %). Los faldones de cubierta se construirán con entramado de madera de correas de madera maciza, sobre éstas tablero de madera machihembrada de 22 mm. de espesor, barrera de vapor, dos capas de aislamiento térmico XPS expandido con hidrofluorcarbonos HFC (0,025 W/m²K), incluido rastrelado horizontal y vertical de madera, con un espesor total de 10 cm., rastrelado para ventilación de 2 cm. de espesor, entablado de madera de pino de 2 cm., lámina impermeabilizante transpirable y cubrición de teja del país.

C2

Cubierta plana transitable con inclinación de 1º (1,74%). Sobre viguetas se dispondrá un entablado de madera de roble que soportará panel sawich de 35 mm y una lámina absorbente acústica. Capa de mortero autonivelante de 50 mm, rastreles de 40 mm y entarimado de madera IPE para exterior.

C3

Cubierta inclinada para zonas no habitables con planchas de fibro cemento ondulado con espesor de 5 mm. Y cubrición con teja del país.

C4

Cubierta no transitable con inclinación de 1º (1,74%). Se dispondrán sobre las viguetas un entabaldo de madera de roble de espesor 20 mm, sobre el que se apoyará un hormigón aligerado para formación de pendiente a continuación un barrera de vapor sobre esto una lámina de roca mineral y un acapa separadora. Cubierta con capa de impermeabilización autoprotégida y sobre esta una capa de grava

Los acabados interiores se describen en el Apartado 2.4.4. de la Memoria Descriptiva.

PARÁMETROS

Seguridad estructural: peso propio, sobrecarga de uso, nieve, viento y sismo

El peso propio de los distintos elementos que constituye la cubierta se considera como cargas permanentes. La zona climática de invierno considerada a efectos de sobrecarga de nieve es la I.

Seguridad en caso de incendio

Se considera la resistencia al fuego de la cubierta para garantizar la reducción del riesgo de propagación exterior. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones.

Seguridad de utilización

No es de aplicación.

Salubridad:

Protección contra la humedad

Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la cubierta, se ha tenido en cuenta su tipo y uso, la condición higrotérmica, la existencia de barrera contra el paso de vapor de agua, el sistema de formación de pendiente, la pendiente, el aislamiento térmico, la existencia de capa de impermeabilización, y el material de cobertura, parámetros exigidos en el DB HS 1.

Protección frente al ruido

Se considera el aislamiento acústico a ruido aéreo de la cubierta como un elemento constructivo horizontal conforme a la DB-HR-CT.

Ahorro de energía: Limitación de la demanda energética

Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática C1. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además, la transmitancia media de la cubierta con sus correspondientes orientaciones, la transmitancia media de los huecos o lucernarios para cada orientación, y el factor solar modificado medio de los huecos de cubierta para cada orientación. Para la comprobación de las condensaciones se comprueba la presión de vapor de cada una de las capas de la envolvente partiendo de los datos climáticos de invierno más extremos.

SUELOS SOBRE RASANTE EN CONTACTO CON ESPACIOS NO HABITABLES

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

S1

Forjado sanitario tipo 'cáviti' o similar. Sobre el forjado una capa de compresión de mortero de cemento 1/6 (M-40) de 5 cm. de espesor con mallazo de reparto y una capa de aislamiento a base de XPS expandido con hidrofluorcarbonos HFC de 4 cm. de espesor.

Los acabados interiores se describen en el Apartado 2.4.4. de la Memoria Descriptiva.

PARÁMETROS

Seguridad estructural: peso propio, sobrecarga de uso, viento y sismo

El peso propio de los distintos elementos que constituyen este componente de la envolvente se consideran al margen de las sobrecargas de usos, tabiquerías, acciones de viento y sísmicas.

Seguridad en caso de incendio

No es de aplicación.

Seguridad de utilización

Se ha tenido en cuenta la existencia de desniveles que exijan la disposición de barrera de protección. También se ha tenido en cuenta la diferencia de rasantes de los pisos con la acera para la disposición de barreras de protección en las carpinterías.

Salubridad:

Protección contra la humedad

Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente al suelo, se ha tenido en cuenta su tipo y el tipo de intervención en el terreno, la presencia de agua en función del nivel freático, el coeficiente de permeabilidad del terreno, el grado de impermeabilidad y el tipo de muro con el que limita, parámetros exigidos en el DB HS 1.

Protección frente al ruido

No es de aplicación.

Ahorro de energía: Limitación de la demanda energética

Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática E1. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta la transmitancia media del suelo.

2.4.3. Sistema de compartimentación

Se definen en este apartado los elementos de cerramiento y particiones interiores. Los elementos proyectados cumplen con las exigencias básicas del CTE, cuya justificación se desarrolla en la Memoria de cumplimiento del CTE en los apartados específicos de cada Documento Básico.

Se entiende por **partición interior**, conforme al “Apéndice A: Terminología” del DB HE 1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales.

PARTICION INTERIOR	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA
Partición 1	T1 Tabiquería divisoria dentro de la vivienda: tabique de cartón yeso formando una disposición de 18+70+18 en mm, donde 70 es la cámara interior y en ella se alojan 7 cm de lana de roca, enlucido a una cara y alicatado a otra.
Partición 2	T2 Tabiquería divisoria dentro de la vivienda: tabique de cartón yeso formando una disposición de 18+70+18 en mm, donde 70 es la cámara interior y en ella se alojan 7 cm de lana de roca, enlucido a ambas caras.
Partición 3	Puertas de paso de hojas abatibles de carpintería de madera.
PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS	
Partición 1 a 2	Protección contra incendios. Para la adopción de esta compartimentación se ha tenido en cuenta lo exigido en el DB SI 1. Protección frente al ruido. Para la adopción de esta compartimentación se ha tenido en cuenta la consideración del aislamiento exigido para una partición interior entre áreas de uso distinto, conforme a lo exigido en la DB-HR-CT. Ahorro de energía. Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática C1. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta la transmitancia media de la partición considerada como una partición interior con recinto no habitable con sus correspondientes orientaciones, incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en la partición, tales como pilares.

2.4.4. Sistema de acabados

Se definen en este apartado una relación y descripción de los acabados empleados en el edificio, así como los parámetros que determinan las previsiones técnicas y que influyen en la elección de los mismos.

REVESTIMIENTOS EXTERIORES	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA
Revestimiento 1	Acabado en mampostería de la piedra existente, con limpieza y rejuntado en todas las fachadas. Los aleros serán prolongación del entramado de madera de cubierta.
	PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS
Revestimiento 1	Protección frente a la humedad: Para la adopción de este acabado se ha tenido en cuenta el grado de permeabilidad de las fachadas, la zona pluviométrica de promedios, el grado de exposición al viento del emplazamiento del edificio y la altura del mismo, conforme a lo exigido en el DB HS 1.

REVESTIMIENTOS INTERIORES	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA
Revestimiento 1	Enlucido de cal en paredes de planta baja, primera segunda.
Revestimiento 2	Alicatado de piezas de gres porcelánico en cocina y baños.
	PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS
Revestimiento 1	Seguridad en caso de incendio: Para la adopción de este material se ha tenido en cuenta la reacción al fuego del material de acabado.
Revestimiento 2	Seguridad en caso de incendio: Para la adopción de este material se ha tenido en cuenta la reacción al fuego del material de acabado.

SOLADOS	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA
Solado 1	Pavimento de tarima de madera en las dependencias interiores de la vivienda.
Solado 2	Pavimento de baldosas de gres porcelánico Clase 1 en cocina, baños y cuartos técnicos.
	PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS
Solado 1	Seguridad en caso de incendio: Para la adopción de este material se ha tenido en cuenta la reacción al fuego del material de acabado. Seguridad en utilización: Para la adopción de este material se ha tenido en cuenta la resbaladidad del suelo.
Solado 2	Seguridad en caso de incendio: Para la adopción de este material se ha tenido en cuenta la reacción al fuego del material de acabado. Seguridad en utilización: Para la adopción de este material se ha tenido en cuenta la resbaladidad del suelo.

2.4.5. Sistema de acondicionamiento ambiental

Entendido como tal, los sistemas y materiales que garanticen las condiciones de higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Se definen en este apartado los parámetros establecidos en el Documento Básico HS de Salubridad, y cuya justificación se desarrolla en la Memoria de cumplimiento del CTE en los apartados específicos de los siguientes Documentos Básicos: HS 1, HS 2 y HS 3.



	PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS
HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD	Muros en contacto con el terreno. Se ha tenido en cuenta la presencia del agua en el terreno en función de la cota del nivel freático y del coeficiente de permeabilidad del terreno, el grado de impermeabilidad, el tipo constructivo del muro y la situación de la impermeabilización. Suelos: Se ha tenido en cuenta la presencia del agua en el terreno en función de la cota del nivel freático y del coeficiente de permeabilidad del terreno, el grado de impermeabilidad, el tipo de muro con el que limita, el tipo constructivo del suelo y el tipo de intervención en el terreno. Fachadas. Se ha tenido en cuenta la zona pluviométrica, la altura de coronación del edificio sobre el terreno, la zona eólica, la clase del entorno en que está situado el edificio, el grado de exposición al viento, el grado de impermeabilidad y la existencia de revestimiento exterior. Cubiertas. Se ha tenido en cuenta su tipo y uso, la condición higrotérmica, la existencia de barrera contra el paso de vapor de agua, el sistema de formación de pendiente, la pendiente, el aislamiento térmico, la existencia de capa de impermeabilización, el material de cobertura, y el sistema de evacuación de aguas.
HS 2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE ESCOMBROS	Para las previsiones técnicas de esta exigencia básica se ha tenido en cuenta el sistema de recogida de residuos de la localidad, la tipología de vivienda en cuanto a la dotación del almacén de contenedores de edificio y al espacio de reserva para recogida, y el número de personas ocupantes habituales de la misma para la capacidad de almacenamiento de los contenedores de residuos.
HS 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR	Para las previsiones técnicas de esta exigencia se ha tenido en cuenta los siguientes factores: número de personas ocupantes habituales, sistema de ventilación empleado, clase de las carpinterías exteriores utilizadas, sistema de cocción de la cocina, superficie de cada estancia, zona térmica, número de plantas de la vivienda y clase de tiro de los conductos de extracción.

2.4.6. Sistema de servicios

Se entiende por sistema de servicios, el conjunto de servicios externos al edificio necesarios para el correcto funcionamiento de éste.

Se definen en este apartado una relación y descripción de los servicios que dispondrá el edificio, así como los parámetros que determinan las previsiones técnicas y que influyen en la elección de los mismos. Su justificación se desarrolla en la Memoria de cumplimiento del CTE y en la Memoria de cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones.

	PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS
ABASTECIMIENTO DE AGUA	Abastecimiento directo con suministro público continuo y presión suficientes. Esquema general de la instalación de un solo titular/contador.
EVACUACIÓN DE AGUAS	Red pública unitaria (pluviales + residuales). Cota del alcantarillado público a mayor profundidad que la cota de evacuación. Evacuación de aguas residuales domésticas y pluviales, sin drenajes de aguas correspondientes a niveles freáticos.
SUMINISTRO ELÉCTRICO	Red de distribución pública de baja tensión según el esquema de distribución "TT", para una tensión nominal de 400 V en alimentación trifásica, y una frecuencia de 50 Hz. Instalación eléctrica para alumbrado y tomas de corriente para aparatos electrodomésticos y usos varios de vivienda unifamiliar.
TELEFONÍA	Redes privadas de varios operadores.
TELECOMUNICACIONES	Redes privadas de varios operadores
RECOGIDA DE BASURAS	Sistema de recogida municipal de residuos.





3. PLAZO Y PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN

3.1. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de la obra se prevé para 10 meses.

La obra está planteada para una empresa de 4 trabajadores, no permaneciendo en la misma más de 9 trabajadoras a la vez si entran en ella subcontratas o autónomos, contratados para la realización de un tajo.

3.2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN

El presupuesto de ejecución material asciende a 274.968,80 € (DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS SESENTA Y OCHO con OCHETA CÉNTIMOS).

El presupuesto en base de licitación asciende a 395.927,57 € (TRESCIENTOS NOVENTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS VEINTISIETE con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS).

A Coruña, julio de 2015

El Autor del Proyecto

Fdo. C. Iván Lantes Candal



INDICE

1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO	49
1.1. Bases de cálculo	49
1.2. Datos geotécnicos	49
2. SISTEMA ESTRUCTURAL.....	51
2.1. Procedimientos y métodos empleados para todo el sistema estructural.....	51
2.2. Cimentación	51
2.3. Estructura portante	52
2.4. Estructura horizontal.....	53
3. SISTEMA ENVOLVENTE	55
3.1. Subsistema de fachadas	55
3.2. Subsistema de cubiertas	57
3.3. Subsistema de suelos en contacto con espacios no habitables	59
4. SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN.....	60
5. SISTEMA DE ACABADOS	62
5.1. Revestimientos exteriores	62
5.2. Revestimientos interiores	62
5.3. Solados.....	63
5.4. Cubierta	64
6. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES	65



6.1. Subsistema de protección contra incendios.....	65
6.2. Subsistema de pararrayos	65
6.3. Subsistema de electricidad	66
6.4. Subsistema de fontanería	72
6.5. Subsistema de evacuación de residuos líquidos y sólidos.....	75
6.6. Subsistema de ventilación	77
6.7. Subsistema de telecomunicaciones	79
6.8. Subsistema de instalaciones térmicas del edificio	81
6.9. Subsistema de energía solar térmica.....	83
7. EQUIPAMIENTO.....	89
7.1. Baños y aseo	89
7.2. Cocina	89
7.3. Lavandería.....	90



1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

1.1. BASES DE CÁLCULO

Método de cálculo

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Verificaciones

Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

Acciones

Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 – 4.5).

1.2. DATOS GEOTÉCNICOS

Generalidades

El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.

Datos estimados

Terreno sin cohesión, nivel freático y edificaciones colindantes.



Tipo de reconocimiento

Topografía del terreno inclinada. En base a un reconocimiento del terreno y del entorno, se trata de un suelo de gravas con matriz abundante de arenas y arcillas de color marrón-rojizo, con una profundidad estimada de este nivel de 2 m. A partir de los 2 m. de profundidad afloran arenas, limos y arcillas

Parámetros geotécnicos estimados

COTA DE CIMENTACIÓN	-0,44 m.
ESTRATO PREVISTO PARA CIMENTAR	Gravas arenosas con arcillas
NIVEL FREÁTICO	Desconocido. Estimado > 3,00 m.
COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD	$K_s = 10^{-4}$ cm/s
TENSIÓN ADMISIBLE CONSIDERADA	0,20 N/mm ²
PESO ESPECÍFICO DEL TERRENO	$\gamma = 19$ kN/m ³
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO DEL TERRENO	$\varphi = 35^\circ$



2. SISTEMA ESTRUCTURAL

Se establecen los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales que intervienen.

2.1. PROCEDIMIENTOS Y MÉTODOS EMPLEADOS PARA TODO EL SISTEMA ESTRUCTURAL

El proceso seguido para el cálculo estructural es el siguiente: primero, determinación de situaciones de dimensionado; segundo, establecimiento de las acciones; tercero, análisis estructural; y cuarto dimensionado. Los métodos de comprobación utilizados son el de Estado Límite Último para la resistencia y estabilidad, y el de Estado Límite de Servicio para la aptitud de servicio. Para más detalles consultar la Memoria de Cumplimiento del CTE, Apartados SE 1 y SE 2.

2.2. CIMENTACIÓN

Datos e hipótesis de partida

Terreno de topografía inclinada con unas características geotécnicas adecuadas para una cimentación de tipo superficial, con el nivel freático muy por debajo de la cota de cimentación, y no agresivo.

Programa de necesidades

Edificación sobre rasante, proyectándose sistemas de contención.

Bases de cálculo

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos y los Estados Límites de Servicio. El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio

Descripción constructiva

Por las características del terreno se adopta una cimentación de tipo superficial. La cimentación se proyecta mediante zanjas corridas y zapatas rígidas de hormigón armado.

Se harán las excavaciones hasta las cotas apropiadas, rellenando con hormigón en masa HM-20 todos los pozos negros o anomalías que puedan existir en el terreno hasta alcanzar el firme. Para garantizar que no se deterioren las armaduras inferiores de cimentación, se realizará una base de hormigón de limpieza en el fondo de las zanjas y zapatas de 10 cm. de espesor.

La excavación se ha previsto realizarse por medios mecánicos. Los perfilados y limpiezas finales de los fondos se realizarán a mano. La excavación se realizará por puntos o bataches en aquellas zonas en las que sea necesario.

Se procederá al entibado de las tierras siempre que la excavación se realice a más de 1,30 m. de profundidad.

Características de los materiales

Hormigón armado HA-25/B220/IIa, acero B500S para barras corrugadas y acero B500T para mallas electrosoldadas.

2.3. ESTRUCTURA PORTANTE

Programa de necesidades

Edificación de pequeñas dimensiones, sin juntas estructurales.

Bases de cálculo

El dimensionado de secciones se realiza según la teoría de los Estados Límites de la Instrucción EHE, utilizando el Método de Cálculo en Rotura. Programa de cálculo utilizado Cype. Análisis de solicitaciones mediante un cálculo espacial en 3 dimensiones por métodos matriciales de rigidez.

Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a la EHE (Instrucción de hormigón estructural), a la SE-F y a la SE-M.

Descripción constructiva

Estructura mixta de muros de carga de mampostería de piedra y hormigón armado en zunchos sobre muro y pórticos planos con nudos rígidos de pilares de sección cuadrada y rectangular, y vigas de canto.

Sobre estos pórticos se apoyan entramados de madera maciza, de viguetas de ancho 16,00 cm., de canto 20,00 cm. e intereje de 60,00 cm. El forjado de cubierta, que será de entramado de madera, con correas de madera maciza de ancho 10,00 cm., de canto 16,00 cm., con un intereje aproximado de 68,00 cm., y entablado de tablero de madera machihembrada de 30,00 mm. de espesor. Los forjados proyectados son horizontales e inclinados en cubierta.

Se proyecta contención de tierras mediante muretes de hormigón armado en la planta baja, con aplicación de una emulsión asfáltica vegetal, lámina polimérica y lámina drenante, garantizando que las humedades del subsuelo no deterioren los materiales interiores.

Características de los materiales

Hormigón armado HA-25/B/20/Ila, acero B500S para barras corrugadas y acero B500T para mallas electrosoldadas.

Madera maciza de roble en entramados de madera.

2.4. ESTRUCTURA HORIZONTAL

Programa de necesidades

Edificación de pequeñas dimensiones, sin juntas estructurales.

Bases de cálculo

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva y la modulación estructural.

Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a la EHE (Instrucción de hormigón estructural), a la SE-F y a la SE-M.



Descripción constructiva

Sobre estos pórticos se apoyan entramados de madera maciza, de viguetas de ancho 16,00 cm., de canto 20,00 cm. e intereje de 60,00 cm. El forjado de cubierta, que será de entramado de madera, con pares de madera maciza de ancho 10,00 cm., de canto 16,00 cm., con un intereje aproximado de 68,00 cm., y entablado de tablero de madera machihembrada de 30,00 mm. de espesor. Los forjados proyectados son horizontales e inclinados en cubierta.

Cotas de la cara superior de los forjados:

- Solera de planta baja: - 0,44 m.
- Forjado de planta baja: $\pm 0,54$ m.
- Forjado de planta primera: + 3,54m.
- Forjado de cubierta: + 8,41 m.

Los vuelos de los aleros del forjado de cubierta se realizarán en prolongación del entramado de madera, según detalle de Planos de Proyecto

Características de los materiales

Hormigón armado HA-25/B20/IIa, acero B500S para barras corrugadas, acero B500T para mallas electrosoldadas.

Madera maciza de roble en entramados de madera.



3. SISTEMA ENVOLVENTE

Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio relacionados en la Memoria Descriptiva, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento térmico y sus bases de cálculo.

Definición del aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectadas según el Apartado 6 de *Subsistema de acondicionamiento e instalaciones*.

Todos los componentes de la envolvente del edificio están situados sobre rasante.

3.1. SUBSISTEMA DE FACHADAS

Elementos M1, M2: Fachadas y cerramientos en contacto con el terreno

Definición constructiva

M1

Cerramiento de fachadas de 2 hojas: La interior formada por un tradosado auto portante de carton yeso de 8.5050 mm de espesor, mediante perfiles montantes y travesaños fijados al muro exterior, enlucido y pintado interiormente, cámara de separación de 5 cm. donde se alojará la barrera de vapor y el aislante térmico a base de lana de roca de 5 cm. de espesor y al exterior un muro de mampostería de piedra de 65 cm. de espesor.

M2

Cerramiento de fachadas de 2 hojas: La interior formada por un tradosado auto portante de carton yeso de 8.5050 mm de espesor, mediante perfiles montantes y travesaños fijados al muro exterior, enlucido y pintado interiormente, cámara de separación de 5 cm. donde se alojará la barrera de

vapor y el aislante termico a base de lana de roca de 5 cm. de espesor y al exterior un muro de mampostería de piedra de 50 cm. de espesor.

M3

Cerramiento de galería formado por una estructura de listones de madera de 140x45 mm con aislamiento de 140 mm más barrera de vapor. Hacia el exterior tablero OSB 18 mm, rastreles de 40 mm con aislamiento de poliestileno expandido. Y acabado exterior de madera machimbrada de 20 mm pintada con barniz.

Hacia el interior rastreles de madera de 40 mm y panel de yeso laminado de 15mm.

M4

Muro básico de hormigon armado de 200mm con armadura de acero B-500 S, armadura vertical Ø12 C/300 y armadura vertical Ø12 C/300. Hacia el interior tradosado auto portante de carton yeso de 8.5050 mm de espesor, mediante perfiles montantes y travesaños fijados al muro exterior, enlucido y pintado interiormente, cámara de separacion de 5 cm. donde se alojará la barrera de vapor y el aislante termico a base de lana de roca de 5 cm. de espesor

M5

Muro básico con estructura de ladrillo macizo de 130 mm a medio pie. Hacia el exterior rastreles de 40 mm con poliestileno expandido y acabado de madera machimbrada de 20 mm pintado con barniz. Hacia el interior tradosado auto portante de carton yeso de 8.5050 mm de espesor, mediante perfiles montantes y travesaños fijados al muro exterior, enlucido y pintado interiormente, cámara de separacion de 5 cm. donde se alojará la barrera de vapor y el aislante termico a base de lana de roca de 5 cm. de espesor

M6

Muro cortina acristalado con vidrio templado laminado de 6 + 12 + 6 mm de espesor. Y montantes y travesaños de aluminio de calidad 50 S-T 5 acabado anodizado con espesor mínimo de 2 mm.

Los acabados se describen en el Apartado 2.4.4. de la Memoria Descriptiva.

Para los huecos se utilizarán carpinterías de aluminio de dos cámaras, con doble acristalamiento 6/12/6 mm. con la luna exterior de baja emisividad, colocado con juntas de caucho sintético EPDM. Porcentaje de huecos < 20%.

Comportamiento y bases de cálculo de los elementos M1, M2 frente a:

Peso propio	Acción permanente según DB SE-AE: 3,70 kN/m ² .
Viento	Acción variable según DB SE-AE: Presión estático del viento $Q_e = 0,61$ kN/m ² .
Sismo	Acción accidental según DB SE-AE: No se evalúan según NCSE-02.
Fuego	Propagación exterior según DB-SI: Resistencia al fuego EI-240.
Seguridad de uso	Riesgo de caídas en ventanas según DB-SU: Altura entre pavimento y ventana > 90 cm.
Evacuación de agua	No es de aplicación.
Comportamiento frente a la humedad	Protección frente a la humedad según DB HS 1: Dispone de una barrera de resistencia media a la filtración tipo N1 (enfoscado de mortero hidrófugo intermedio en la cara interior de la hoja principal de 1 cm. de espesor).
Aislamiento acústico	Protección contra el ruido según NBE-CA-88: De la parte ciega 54 dbA, y el aislamiento global a ruido aéreo ag teniendo en cuenta los huecos de valores comprendidos entre 36 y 42 dbA.
Aislamiento térmico	Limitación de la demanda energética según DB HE 1: Valores de transmitancias: De fachadas: 0,51/0,46 W/m ² K De marcos de huecos: 2,40 W/m ² K De vidrios de huecos: 2,00 W/m ² K De puentes térmicos de contorno de huecos: 0,78 W/m ² K De puentes térmicos de cajoneras: 1,27 W/m ² K De puentes térmicos de pilares: 0,54 W/m ² K

3.2. SUBSISTEMA DE CUBIERTAS

Elementos C1 y C2: Cubiertas a exterior inclinada y plana.

Definición constructiva

C1

Cubierta inclinada con pendientes del 29,74º (57,13 %). Los faldones de cubierta se construirán con entramado de madera de correas de madera maciza, sobre éstas tablero de madera machihembrada de 22 mm. de espesor, barrera de vapor, dos capas de aislamiento térmico XPS expandido con hidrofluorcarbonos HFC (0,025 W/m²K), incluido rastrelado horizontal y vertical de madera, con un espesor total de 10 cm., rastrelado para ventilación de 2 cm. de espesor, entablado de madera de pino de 2 cm., lámina impermeabilizante transpirable y cubrición de teja del país.

C2

Cubierta plana transitable con inclinación de 1º (1,74%). Sobre viguetas se dispondrá un entablado de madera de roble que soportará panel sawich de 35 mm y una lámina absorbente acústica. Capa de mortero autonivelante de 50 mm, rastreles de 40 mm y entarimado de madera IPE para exterior.

C3

Cubierta inclinada para zonas no habitables con planchas de fibro cemento ondulado con espesor de 5 mm. Y cubrición con teja del país.

C4

Cubierta no transitable con inclinación de 1º (1,74%). Se dispondrán sobre las viguetas un entablado de madera de roble de espesor 30 mm, sobre el que se apoyará un hormigón aligerado para formación de pendiente a continuación un barrera de vapor sobre esto una lámina de roca mineral y un acapa separadora. Cubierta con capa de impermeabilización autoprotégida y sobre esta una capa de grava

Los acabados interiores se describen en el Apartado 2.4.4. de la Memoria Descriptiva.

Comportamiento y bases de cálculo del elemento C1 y C2 frente a:

Peso propio	Acción permanente según DB SE-AE: 7,00 kN/m ² .
Nieve	Acción variable según DB SE-AE: Sobrecarga de nieve 1,00 kN/m ² .
Viento	Acción variable según DB SE-AE: Presión estática del viento $Q_e = 0,61$ kN/m ² .
Sismo	Acción accidental según DB SE-AE: No se evalúan según NCSE-02.
Fuego	Propagación exterior según DB-SI: Resistencia al fuego REI-120.
Seguridad de uso	No es de aplicación.
Evacuación de agua	Evacuación de aguas DB HS 5: Recogida de aguas pluviales con conexión a la red de saneamiento.
Comportamiento frente a la humedad	Protección frente a la humedad según DB HS 1: Dispone de una pendiente del 24,2% por la que no es exigible capa de impermeabilización.
Aislamiento acústico	Protección contra el ruido según NBE-CA-88: Aislamiento acústico a ruido aéreo R de 54 dB _A , y a ruido de impacto L_n de 75 dB _A .
Aislamiento térmico	Limitación de la demanda energética según DB HE 1: Valor de transmitancia de la cubierta: 0,41 W/m ² K

3.3. SUBSISTEMA DE SUELOS EN CONTACTO CON ESPACIOS NO HABITABLES

Elemento S1: Suelo sobre rasante en contacto con espacios no habitables

Definición constructiva

S1 – Forjado sanitario tipo ‘cáviti’ o similar. Sobre el forjado una capa de compresión de mortero de cemento 1/6 (M-40) de 5 cm. de espesor con mallazo de reparto y una capa de aislamiento a base de XPS expandido con hidrofluorcarbonos HFC de 4 cm. de espesor.

Los acabados interiores se describen en el Apartado 2.4.4. de la Memoria Descriptiva.

Comportamiento y bases de cálculo del elemento S1 frente a:

Peso propio	Acción permanente según DB SE-AE: 4,85 kN/m ² .
Viento	No es de aplicación.
Sismo	No es de aplicación.
Fuego	No es de aplicación
Seguridad de uso	No es de aplicación.
Evacuación de agua	No es de aplicación.
Comportamiento frente a la humedad	Protección frente a la humedad según DB HS 1: Dispone de una barrera a la filtración formada por el enchachado de grava filtrante y la lámina de polietileno.
Aislamiento acústico	No es de aplicación.
Aislamiento térmico	Limitación de la demanda energética según DB HE 1: Valor de transmitancia del suelo: 0,28 W/m ² K

4. SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN

Se definen en este apartado los elementos de cerramiento y particiones interiores. Los elementos proyectados cumplen con las exigencias básicas del CTE, cuya justificación se desarrolla en la Memoria de cumplimiento del CTE en los apartados específicos de cada Documento Básico.

Se entiende por partición interior, conforme al “Apéndice A: Terminología” del DB HE 1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales.

Partición de tabiquería divisoria dentro de la vivienda (T1 y T2)

Descripción constructiva

T1 - Tabiquería divisoria dentro de la vivienda: tabique de cartón yeso formando una disposición de 18+70+18 en mm, donde 70 es la cámara interior y en ella se alojan 7 cm de lana de roca, enlucido a una cara y alicatado a otra.

T2 - Tabiquería divisoria dentro de la vivienda: tabique de cartón yeso formando una disposición de 18+70+18 en mm, donde 70 es la cámara interior y en ella se alojan 7 cm de lana de roca, enlucido a ambas caras.

Comportamiento de la partición 1 frente a:

Aislamiento acústico	Protección contra el ruido según NBE-CA-88: Aislamiento a ruido aéreo de 35 dbA.

Partición de carpintería interior

Descripción constructiva

La carpintería interior será de madera de Roble barnizada en su color natural, con hojas lisas macizas de 35 mm. de espesor. Las puertas serán ciegas en dormitorios, salón-comedor y baños, y vidrieras en la cocina. Los herrajes de colgar y seguridad serán de acero inoxidable.

Los frentes de los armarios empotrados serán de madera de Roble barnizada en su color natural, con hojas macizas lisas abatibles de 30 mm. de espesor. Los herrajes de colgar y seguridad serán latonados.



Las dimensiones de las hojas deberán ser normalizadas, y son las que se establecen en la Documentación gráfica en el apartado de Memoria de carpintería.

Comportamiento de la partición 3 frente a:

Aislamiento acústico	Protección contra el ruido según NBE-CA-88: Aislamiento a ruido aéreo de 35 dbA.



5. SISTEMA DE ACABADOS

Se indican las características y prescripciones de los acabados de los paramentos descritos en la Memoria Descriptiva a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

5.1. REVESTIMIENTOS EXTERIORES

Revestimiento exterior 1

Descripción

Acabado en mampostería de la piedra existente, con limpieza y rejuntado con mortero de cal color marrón en todas las fachadas. Los aleros serán prolongación del entramado de madera de cubierta

Requisitos de:

Funcionalidad	No es de aplicación.
Seguridad	Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2: clase de reacción al fuego B-s3,d2.
Habitabilidad	Protección frente a la humedad según DB HS 1: coeficiente de succión < 3,0%.

5.2. REVESTIMIENTOS INTERIORES

Revestimiento interior 1

Descripción

Guarnecido y enlucido de yeso de 15 mm. de espesor en paredes de planta baja, primera, bajocubierta y paredes de cuartos técnicos.

Requisitos de:

Funcionalidad	No es de aplicación.
Seguridad	Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1: clase de reacción al fuego A1 y A1FL.
Habitabilidad	No es de aplicación.

Revestimiento interior 3

Descripción

Alicatado de piezas de gres porcelánico en la cocina y en todos los baños y aseos.

Requisitos de

Funcionalidad	No es de aplicación.
Seguridad	Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1: clase de reacción al fuego A1 y A1FL.
Habitabilidad	Recogida y evacuación de residuos según DB HS 2: revestimiento impermeable y fácil de limpiar.

5.3. SOLADOS

Solado 1 interior

Descripción

Pavimento de madera, en las dependencias interiores de la vivienda (salvo zonas húmedas) y en los peldaños de la escalera interior.

Requisitos de:

Funcionalidad	No es de aplicación.
Seguridad	Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1: clase de reacción al fuego A1 y A1FL. Seguridad de utilización según DB SU 1: clase de resbaladicidad 2.
Habitabilidad	No es de aplicación.

Solado 2 interior

Descripción

Pavimento de baldosas de gres porcelánico Clase 1 en las zonas húmedas de la vivienda.

Requisitos de:

Funcionalidad	No es de aplicación.
Seguridad	Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1: clase de reacción al fuego A1 y A1FL. Seguridad de utilización según DB SU 1: clase de resbaladicidad 1.
Habitabilidad	No es de aplicación.



Solado 3 exterior

Descripción

Pavimento de madera IPE para exteriores, (205 x 9 x 1,7 cm) clase de resistencia media. Clase de reacción al fuego A1, clase de resbaladicidad 3.

Requisitos de

Funcionalidad	No es de aplicación.
Seguridad	Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1: clase de reacción al fuego A1 y A1FL. Seguridad de utilización según DB SU 1: clase de resbaladicidad 3.

5.4. CUBIERTA

Cubierta 1

Descripción

Material de acabado de la cubierta de teja del país, fijada con clavos de acero inoxidable sobre entablado de madera. Pendientes de 44,9 % y 42,1 %.

Requisitos de

Funcionalidad	No es de aplicación.
Seguridad	Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2: clase de reacción al fuego BROOF (t1).
Habitabilidad	Protección frente a la humedad DB HS 1: la pendiente y solape de las tejas aseguran la impermeabilidad.



6. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

Se indican los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

Protección contra incendios, pararrayos, electricidad, alumbrado, fontanería, evacuación de residuos líquidos y sólidos, ventilación, telecomunicación, etc.

Instalaciones térmicas del edificio proyectado y su rendimiento energético, suministro de combustibles, ahorro de energía e incorporación de energía solar térmica.

6.1. SUBSISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Datos de partida

- Obra destinada a uso residencial.
- Sup. útil de la vivienda: 201, 56 m².
- Nº total de plantas: 2 s/r. Altura máxima de evacuación descendente: 3,54 m.

Objetivos a cumplir

El edificio dispone de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

En concreto, y de acuerdo a las exigencias establecidas en el DB SI 4 “Instalaciones de protección contra incendios”, se ha dispuesto de las siguientes dotaciones:

- En el sector Vivienda, de uso Vivienda unifamiliar: Extintores portátiles adecuado a la clase de fuego prevista, con la eficacia mínima exigida según DB Si 4.

6.2. SUBSISTEMA DE PARARRAYOS

Objetivos a cumplir

Limitar el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo.

Prestaciones

Para la vivienda proyectada no es exigible una instalación de protección contra el rayo.

Descripción y características

No se proyecta ninguna instalación de protección contra el rayo.

6.3. SUBSISTEMA DE ELECTRICIDAD

Datos de partida

- Obra destinada a uso residencial.
- Sup. útil de la vivienda: 201,56 m².
- Suministro por la red de distribución de UNIÓN FENOSA, disponiendo de una acometida de tipo aero-subterránea.

Objetivos a cumplir

El suministro eléctrico en baja tensión para la instalación proyectada, preservar la seguridad de las personas y bienes, asegurar el normal funcionamiento de la instalación, prevenir las perturbaciones en otras instalaciones y servicios, y contribuir a la fiabilidad técnica y a la eficiencia económica de la instalación.

Prestaciones

Suministro eléctrico en baja tensión para alumbrado, tomas de corrientes y aparatos electrodomésticos y usos varios de una vivienda destinada a vivienda unifamiliar.

Grado de electrificación elevado. Potencia previsible de 17.320 W a 400 V.

Bases de cálculo

Según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002), así como a las Instrucciones Técnicas Complementarias (ICT) BT 01 a BT 51.

Descripción y características

Tal y como se refleja en el Plano de Instalación, se trata de una instalación eléctrica para alumbrado y tomas de corriente para aparatos electrodomésticos y usos varios de una vivienda de uso residencial alimentadas por una red de distribución pública de baja tensión según el esquema de distribución “TT”, para una tensión nominal de 400 V en alimentación trifásica, y una frecuencia de 50 Hz.

Se proyecta para un grado de electrificación elevado y una potencia previsible de 17.320 W a 400 V.

La instalación a ejecutar comprende:

Acometida

Se dispondrá de una acometida de tipo aero-subterránea conforme a la ITC-BT-11.

Caja General de Protección y Medida (CGPM)

La conexión con la red de distribución de la compañía distribuidora se realizará mediante la Caja General de Protección y Medida ubicada en el exterior de la vivienda conforme a la ITC-BT-13. Se situará en el lugar indicado en el Plano de Instalación de Electricidad, a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 m., y con acceso libre a la empresa suministradora.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos para la entrada de las acometidas subterráneas de la red general, conforme a la ITC-BT-21 para canalizaciones subterráneas.

- Intensidad nominal de la CGP: 63 A
- Potencia activa total: 17.320 W
- Canalización empotrada: Tubo de PVC flexible de $\varnothing$ 40 mm.

Derivación individual (DI)

Enlaza la Caja General de Protección y el equipo de medida con los Dispositivos Generales de Mando y Protección. Estará constituida por conductores aislados en el interior de tubos enterrados y/o empotrados expresamente destinado a este fin, conforme a la ITC-BT-15: un conductor de fase, un neutro, uno de protección.

Los conductores a utilizar serán de cobre unipolar aislados con dieléctrico de PVC, siendo su tensión asignada 450-750 V. Para el caso de alojarse en tubos enterrados el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

- Intensidad: 63 A
- Carga previsible: 17.320 W
- Conductor unipolar rígido: H 07V – R para 450/750 voltios
- Conductor unipolar rígido: RV 0,6/1 kV – K para 1000 voltios
- Sección S cable fase: 16 mm²
- Sección S cable neutro: 16 mm²
- Sección S cable protección: 16 mm²
- Sección S hilo de mando: 1,5 mm²
- Tubo en canalización enterrada: Tubo de PVC rígido de $\varnothing$ 32 mm.
- Tubo en canalización empotrada: Tubo de PVC flexible de $\varnothing$ 32 mm.

Dispositivos Generales e Individuales de Mando y Protección (DGMP – ICP)

Los Dispositivos Generales de Mando y Protección junto con el Interruptor de Control de Potencia, se situarán junto a la puerta de entrada de la vivienda. Se situarán según se especifica en el Plano de Instalación de Electricidad, y a una altura del pavimento comprendida entre 1,40 y 2,00 m. conforme a la ITC-BT-17.

Se ubicarán en el interior de un cuadro de distribución de donde partirán los circuitos interiores. La envolvente del ICP será precintable y sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección proyectados son los siguientes:

- 1 interruptor general automático de accionamiento manual contra sobretensiones y cortocircuitos, de corte omnipolar. Intensidad nominal 63 A. Poder de corte mínimo de 4,5 kA.
- 4 interruptores diferenciales generales de corte omnipolar destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos divididos en dos grupos y uno de ellos destinado al

circuito que alimenta el grupo de presión existente (C13). Intensidades nominales 40 A y sensibilidad 30 mA.

- 14 Interruptores automáticos magnetotérmicos de corte omnipolar y accionamiento manual, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la instalación, de las siguientes características:

- C1 Iluminación 10 A
- C2 Tomas de corriente de uso general 16 A
- C3 Cocina y horno 25 A
- C4 Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico 20 A
- C5 Tomas de baño y auxiliares de cocina 16 A
- C6 Iluminación 10 A
- C7 Tomas de corriente de uso general 16 A
- C10 Secadora 16 A
- C12 Tomas de baño y auxiliares de cocina 16 A
- C13 Ventilación híbrida 10 A
- C14 Tomas de corriente de uso general 16 A

Instalación Interior

Formada por 14 circuitos separados y alojados en tubos independientes, constituidos por un conductor de fase, un neutro y uno de protección, que partiendo del Cuadro General de Distribución alimentan cada uno de los puntos de utilización de energía eléctrica. En la tabla adjunta se relacionan los circuitos previstos con sus características eléctricas.

Se dispondrán como mínimo en cada estancia los puntos de utilización que se especifican en la ITC-BT-25.

Los conductores a utilizar serán (H 07V U) de cobre unipolar aislados con dieléctrico de PVC, siendo su tensión asignada 450-750 V. La instalación se realizará empotrada bajo tubo flexible de PVC corrugado. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

Todas las conexiones de conductores se realizarán utilizando bornes de conexión montados individualmente o mediante regletas de conexión, realizándose en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Se cumplirán las prescripciones aplicables a la instalación en baños y aseos en cuanto a la clasificación de volúmenes, elección e instalación de materiales eléctricos conforme a la ITC-BT-27.

CIRCUITO DE UTILIZACIÓN	DIÁMETRO TUBO	POTENCIA PREVISTA	TIPO DE TOMA	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO	SECCIÓN CONDUCTORES
C1 Iluminación	16 mm	990 W	Punto de luz	10 A	1,5 mm ²
C2 Tomas de uso general	20 mm	2.700 W	Base 16A 2p+T	16 A	2,5 mm ²
C3 Cocina y horno	25 mm	5.400 W	Base 25A 2p+T	25 A	6 mm ²
C4 Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	25 mm	3.450 W	Base 16A 2p+T	16 A	6 mm ²
C5 Tomas de baño y cocina	20 mm	1.450 W	Base 16A 2p+T	16 A	2,5 mm ²
C6 Iluminación	16 mm	990 W	Punto de luz	10 A	1,5 mm ²
C7 Tomas de uso general	20 mm	2.700 W	Base 16A 2p+T	16 A	2,5 mm ²
C10 Secadora	20 mm	3.450 W	Base 16A 2p+T	16 A	2,5 mm ²
C12 Tomas de baño y cocina	20 mm	1.450 W	Base 16A 2p+T	16 A	2,5 mm ²
C13 Ventilación híbrida	16 mm	486 W	Base 16A 2p+T	16 A	1,5 mm ²
C14 Tomas de uso general	20 mm	2.700 W	Base 16A 2p+T	16 A	2,5 mm ²

Instalación de puesta a tierra

Se conectarán a la toma de tierra toda masa metálica importante, las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, las partes metálicas de los depósitos de gasóleo, de las instalaciones de calefacción general, de las instalaciones de agua, de las instalaciones de gas canalizado y de las antenas de radio y televisión, y las armaduras de muros y estructuras de hormigón armado.

La instalación de toma de tierra de la vivienda constará de los siguientes elementos: un anillo de conducción enterrada siguiendo el perímetro del edificio, una pica de puesta a tierra de cobre electrolítico de 2 metros de longitud y 14 mm. de diámetro, y una arqueta de conexión, para hacer registrable la conexión a la conducción enterrada. De estos electrodos partirá una línea principal de 35 mm². de cobre electrolítico hasta el borne de conexión instalado en el conjunto modular de la Caja General de Protección.

En el Cuadro General de Distribución se dispondrán los bornes o pletinas para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Se instalarán conductores de protección acompañando a los conductores activos en todos los circuitos de la vivienda hasta los puntos de utilización.

Cálculo de la instalación:

La puesta a tierra de la casa la vamos a realizar mediante picas de cobre-acero de 2 m de longitud. El número de picas necesarias para una instalación de puesta a tierra adecuada, en un edificio, se determina según las indicaciones de la NTE-IEP: “Instalaciones de electricidad. Puesta a tierra”, a partir de la naturaleza del terreno y de la longitud en planta de la conducción enterrada, en metros, esto es, el perímetro del edificio.

- Naturaleza del terreno: Grava y arena silíceas: 200-3000 Ohm·m
- Edificio sin pararrayos
- Longitud del perímetro del edificio: 56,54 metros
- NÚMERO DE PICAS : 4

Resistencia de tierra del electrodo:

La medida de la resistencia de tierra del electrodo, puede permitir estimar el valor medio local de la resistividad del terreno.

La resistencia de tierra se calcula a partir de la siguiente fórmula:

Para pica vertical:

$$R = \delta / L_p$$

Donde:

- δ = Resistividad del terreno (ohmios metro)
- L_p = Longitud de la pieza en m
- Resistencia de tierra = resistividad del terreno / Longitud de la pica
- $R = 200/2 = 100 \text{ Ohm}$

6.4. SUBSISTEMA DE FONTANERÍA

Datos de partida

Edificio de uso residencial con un solo titular/contador.

Abastecimiento directo con suministro público continuo y presión suficientes.

- Caudal de suministro: 2,5 litros/s
- Presión de suministro: 300 Kpa

Objetivos a cumplir

Disponer de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retorno que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.

Los equipos de producción de agua caliente estarán dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos

Prestaciones

Disponer de los siguientes caudales instantáneos mínimos para cada tipo de aparato:

TIPO DE APARATO	CAUDAL INSTANTÁNEO MÍN.	CAUDAL INSTANTÁNEO
Lavabo	0,36	0,234
Ducha	0,72	0,360
Inodoro con cisterna	0,36	-
Fregadero doméstico	0,72	0,360
Lavavajillas doméstico	0,54	0,360
Lavadora doméstica	0,72	0,540
Grifo aislado	0,54	-

Temperatura de preparación y almacenamiento de ACS: 60 °C.

Bases de cálculo

Diseño y dimensionado de la instalación según DB HS 4, Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios RITE, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

Descripción y características

La instalación constará de: una 2 cocinas las dos compuestas por fregadero y lavavajillas, 1 aseo compuesto de lavabo e inodoro, 3 baños compuestos de lavabo, inodoro y ducha, Una lavandería compuesta por una lavadora y un lavabo grande y secadora. En el exterior se dispondrán de dos grifos de servicio.

Los elementos que componen la instalación con los siguientes:

- Acometida (llave de toma + tubo de alimentación + llave de corte).
- Llave de corte general.
- Filtro de la instalación.
- Contador en armario o en arqueta.
- Llave de paso.
- Grifo o racor de prueba.
- Válvula de retención.
- Llave de salida.
- Tubo de alimentación.
- Instalación particular interior formada por: llave de paso, derivaciones de A.F., A.C.S. y retorno, ramales de enlace de A.F., A.C.S. y retorno, y punto de consumo).

Ver esquema general de la instalación en la Memoria de cumplimiento del CTE, Apartado HS 4 de Suministro de agua.

El trazado de la Instalación de A.F. parte de la llave de paso y del contador, ubicados en armario en la fachada a la vía de acceso. Se atenderá a las condiciones particulares que indique la compañía suministradora. Esta acometida se realizará con tubería de polietileno de alta densidad de $\varnothing$ 32 mm. para una presión nominal de 1 Mpa.



Las conducciones enterradas que discurren por los cuartos técnicos serán de polietileno de alta densidad para una presión nominal de 1 Mpa. Se aislarán con coquilla flexible de espuma elastomérica de 32 mm. de espesor.

Las conducciones interiores que discurren por los cuartos técnicos y la vivienda serán tuberías multicapa tipo Uponor Unipipe Pert-Al-Pert, para una presión de trabajo de 20 kg/cm². Se aislarán con coquilla flexible de espuma elastomérica de 25 mm. de espesor.

La distribución interior de la instalación se dispondrá horizontalmente y sobre el piso al que sirven, a una altura de 2.50 m. sobre el nivel del suelo, discuriendo empotrada bajo las particiones, o bien oculta bajo falso techo. Cuando discurren por exteriores o locales no calefactados se aislarán con coquillas flexibles de espuma elastomérica.

Se dispondrá de llave de corte general en la vivienda. Se dispondrán llaves de paso en cada local húmedo, y antes de cada aparato de consumo, según se indica en el Plano de Instalación de Fontanería.

El tendido de las tuberías de agua fría se hará de tal modo que no resulten afectadas por focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o Calefacción) a una distancia de 4 cm., como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm. Con respecto a las conducciones de gas se guardará una distancia mínima de 3 cm.

Como medida encaminada al ahorro de agua, en la red de A.C.S. debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15,00 m.

La producción de A.C.S. se realizará mediante un grupo térmico para calefacción y producción de agua caliente sanitaria instantánea, de combustible mixto (carbón / gasóleo), conectado al depósito acumulador solar como equipo de apoyo, y equipado con un sistema de regulación y control automático de la temperatura del agua.

- Potencia útil: 32.000 Kcal/h. (37,19 KW).



- Caudal de producción de A.C.S.: 3,02 m³/h.
- Capacidad del acumulador solar: 400 litros

6.5. SUBSISTEMA DE EVACUACIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y SÓLIDOS

Datos de partida

Evacuación de aguas residuales domésticas y pluviales a una red de alcantarillado pública unitaria (pluviales + residuales). No se vierten aguas procedentes de drenajes de niveles freáticos. Cota del alcantarillado público por debajo de la cota de evacuación.

- Diámetro de las tuberías de alcantarillado: 300 mm.
- Pendiente: 1,5%
- Capacidad: 50 litros/s

Objetivos a cumplir

Disponer de medios adecuados para extraer las aguas residuales de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

Prestaciones

La red de evacuación deberá disponer de cierres hidráulicos, con unas pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables, los diámetros serán los apropiados para los caudales previstos, será accesible o registrable para su mantenimiento y reparación, y dispondrá de un sistema de ventilación adecuado que permita el funcionamiento de los cierres hidráulicos.

Bases de cálculo

Diseño y dimensionado de la instalación según DB HS 5.

Descripción y características

Instalación de evacuación de aguas pluviales + residuales mediante arquetas y colectores enterrados, con cierres hidráulicos, desagüe por gravedad a una arqueta general, que constituye el punto de conexión con la red de alcantarillado público.

La instalación comprende los desagües de los siguientes aparatos:

- Aseo (1 lavabo, 1 inodoro con cisterna).
- Baño 1,2 y 3 (1 lavabo, 1 inodoro con cisterna, y 1 ducha).
- 2 Cocinas (1 fregadero y 1 lavavajillas).
- Lavandería (1 lavabo y lavadora y secadora)

Las arquetas de dimensiones especificadas en el Plano de Saneamiento serán prefabricadas registrables. Se colocarán arquetas en las conexiones y cambios de dirección, según se indica en el Plano de Saneamiento.

Los colectores enterrados de evacuación horizontal se ejecutarán con tubo de PVC de pared compacta, con uniones en copa lisa pegadas (juntas elásticas), para una presión de trabajo de 5 atm., según se indica en el Plano de Saneamiento. La pendiente de los colectores no será inferior del 2%.

Los colectores colgados de evacuación horizontal se realizarán con tubo de PVC sanitario suspendido del techo, con uniones en copa lisa pegadas (juntas elásticas), para una presión de trabajo de 5 atm., según se indica en el Plano de Saneamiento. La pendiente de los colectores no será inferior del 1%. Se colocarán piezas de registro a pie de bajante, en los encuentros, cambios de pendiente, de dirección y en tramos rectos cada 15 m., no se acometerán a un punto más de dos colectores.

Las bajantes serán de PVC sanitario con uniones en copa lisa pegadas (juntas elásticas), para una presión de trabajo de 5 atm., con un diámetro uniforme en toda su altura.

Las bajantes de pluviales se conectarán a la red de evacuación horizontal mediante arquetas a pie de bajante, que serán registrables y nunca serán sifónicas.

Los desagües de los baños y del aseo se realizarán mediante botes sifónicos de 125 mm. de diámetro. La distancia del bote sifónico a la bajante no será mayor de 2 m., y la del aparato más alejado al bote sifónico no mayor de 2,50 m. Las pendientes de las derivaciones estarán comprendidas entre un 2% y 4%.

En el caso de desagüe por sifones individuales, la distancia del sifón más alejado a la bajante a la que acometa no será mayor de 4,00 m. Y las pendientes de las derivaciones estarán comprendidas entre un 2,5% y 5% para desagües de fregaderos, lavaderos, lavabos y bidés, y menor del 10% para desagües de bañeras y duchas.

El desagüe de los inodoros a las bajantes se realizará directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m.

Se utilizará un sistema de ventilación primaria para asegurar el funcionamiento de los cierres hidráulicos, prolongando las bajantes de agua residuales al menos 1,30 m. por encima de la cubierta de la vivienda.

Los pozos de registro se ajustarán a la normativa municipal, y de no existir ésta, serán de hormigón armado o ladrillo macizo de 90 cm. de diámetro, con patés de redondos de 16 mm. cada 25 cm. y empotrados 10 cm. en el ladrillo u hormigón. La tapa será de fundición.

La conexión a la red general se ejecutará de forma oblicua y en el sentido de la corriente, y con altura de resalto sobre la conducción pública.

6.6. SUBSISTEMA DE VENTILACIÓN

Datos de partida

Vivienda compuesta por: 1 salón-comedor, 3 dormitorios dobles, , 2 cocinas, 3 baños, 1 aseo y 1 lavandería.

- Tipo de ventilación: Híbrida
- Zona térmica según DB HS 3: X
- Número de plantas: 2

Objetivos a cumplir

Disponer de medios para que los recintos de la vivienda puedan ventilar adecuadamente, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes. La evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se realizará por la cubierta de la vivienda.

Prestaciones

Los caudales de ventilación mínimos a conseguir son:

- Para dormitorios dobles: 10 litros/s

- Para el estar-comedor: 39 litros/s
- Para baños y aseo: 15 litros/s
- Para la cocina: 21 litros/s
- Para las zonas comunes: 0.7 litros/s

Bases de cálculo

Los datos correspondientes a la ventilación con diseño y dimensionado de la instalación según DB HS 3 se aportan en el plano correspondiente del Proyecto.

Descripción y características

El sistema de ventilación de la vivienda será híbrida, con circulación del aire de los locales secos a los húmedos.

Los dormitorios y el salón-comedor tendrán carpinterías exteriores de clase 2 con aberturas de admisión, aberturas dotadas de aireadores o aperturas fijas de la carpintería que comunican directamente con el exterior. Disponen además, de un sistema de ventilación complementario de ventilación natural por la carpintería exterior practicable. Las particiones entre los locales secos y húmedos disponen de aperturas de paso.

La cocina y los cuartos de baño exteriores tendrán carpinterías exteriores de clase 2 con aberturas de admisión, aberturas dotadas de aireadores o aperturas fijas de la carpintería que comunican directamente con el exterior, y aberturas de extracción conectadas a conductos de extracción. Disponen además, de un sistema de ventilación complementario de ventilación natural por la carpintería exterior practicable.

La cocina dispone además de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. La campana extractora estará conectada a un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general de la vivienda que no podrá utilizarse para la extracción de aire de locales de otro uso.

Los cuartos de baño interiores disponen de aperturas de paso en las particiones con un local seco contiguo, y aberturas de extracción conectadas a conductos de extracción.

Los conductos verticales de extracción se realizarán con piezas prefabricadas cerámicas recibidas con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1:6 (M-40). Se colocarán las piezas en forma de columna a partir del forjado de techo de la primera planta a ventilar. Serán verticales, de sección uniforme, sin obstáculos en todo su recorrido y estancos. Se rematará en la boca de expulsión con un aspirador híbrido prefabricado de sección útil igual a la del conducto de extracción, colocado sobre el muro de revestimiento del conducto.

El conducto de salida de humos del grupo térmico de calefacción se realizará con un tubo de doble pared de acero inoxidable 304, espesor 4/10, de 155 mm. de diámetro interior y 185 mm. de diámetro exterior, con aislamiento de lana de roca inyectada.

La superficie total practicable de las ventanas y puertas exteriores de cada local es mayor que 1/20 de la superficie útil del mismo.

6.7. SUBSISTEMA DE TELECOMUNICACIONES

Datos de partida

Edificación de uso vivienda residencial en régimen de propiedad horizontal.

Objetivos a cumplir

Disponer de acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información.

Prestaciones

La vivienda dispondrá de instalaciones de: Radiodifusión sonora y Televisión de emisiones terrenales analógicas y digitales, y satélites (RTV + TDT), y Telefonía (TB + RDSI).

Bases de cálculo

Diseño y dimensionado de la instalación según el vigente Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (R.D. 401/2003, de 4 de abril).

Descripción y características

Instalación de Radiodifusión y Televisión (RTV + TDT)

Se prevé la instalación de un sistema individual de captación, distribución y toma de señales de Televisión y Radio en Frecuencia Modulada, compuesta por los siguientes elementos:

- Equipo de captación de señales terrenales formado por antenas de UHF, VHF y FM para señales analógicas y digitales. La altura del mástil no sobrepasará los 6 metros. Si se precisa mayor elevación, se colocará el mástil sobre una torreta.
- Equipo de captación de señales vía satélite formado por una antena parabólica Off-Set de 80 cm. de diámetro. Si por su ubicación precisara mayor elevación, se colocará sobre una torreta.
- Equipos de amplificación, mezclador y distribución de señales captadas de RTV y TDT. Se situará en lugar fácilmente accesible en la planta bajocubierta. El borde inferior del armario de protección en el que se aloje, estará situado a una altura sobre el nivel del suelo de 2 metros.
- Red de distribución desde los equipos de amplificación y mezclador hasta las bases de acceso terminal (BAT). Se situará a una distancia mínima de 30 cm. de las conducciones eléctrica y de 5 cm. de las de fontanería, saneamiento, telefonía y gas.
- Bases de acceso terminal (BAT) para la conexión de receptores de Televisión y Radio. Se dispondrá de 6 tomas instaladas en topología en estrella o árbol-rama, en el estar-comedor, en la cocina y en los dormitorios, y colocadas a una distancia de 20 cm. del suelo.

Instalación de Radiodifusión y Televisión (RTV + TDT)

Se prevé la instalación de un sistema individual de Telefonía Básica y Digital, compuesta por los siguientes elementos:

- Registro Principal (RPP) de la compañía telefónica situada en un punto exterior del muro de fachada según indicación de la misma, red de distribución de par telefónico y punto de acceso al usuario (PAU).
- Red de distribución de par telefónico desde el punto de acceso al usuario (PAU) hasta las bases de acceso terminal (BAT).
- Se dispondrá de 6 tomas instaladas en topología en estrella, en el estar-comedor, en la cocina y en los dormitorios, y colocadas a una distancia de 20 cm. del suelo.

La instalación se realizará de manera que todos sus elementos queden a una distancia mínima de 5 cm. de las siguientes instalaciones: agua, electricidad, calefacción y gas.

6.8. SUBSISTEMA DE INSTALACIONES TÉRMICAS DEL EDIFICIO

Datos de partida

Edificio de vivienda de uso residencial con un solo titular/contador.

- Instalación individual de calefacción (ITE.09).
- No se proyecta instalación de climatización.
- Equipo de producción de calor: caldera de combustible gaseoso.

Objetivos a cumplir

Disponer de unos medios adecuados destinados a atender la demanda de bienestar térmico e higiene a través de las instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria, con objeto de conseguir un uso racional de la energía que consumen, por consideraciones tanto económicas como de protección al medio ambiente, y teniendo en cuenta a la vez los demás requisitos básicos que deben cumplirse en el edificio, y todo ello durante un periodo de vida económicamente razonable.

Los equipos de producción de agua caliente estarán dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

Prestaciones

Condiciones interiores de bienestar térmico:

- Temperatura operativa en verano: 23 a 25 °C
- Temperatura operativa en invierno: 20 a 23 °C
- Temperatura de preparación y almacenamiento de ACS: 60 °C.

Bases de cálculo

Diseño y dimensionado de la instalación según DB HS 4, Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios RITE, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

Descripción y características

Se proyecta una instalación individual (ITE.09) de calefacción con circuito de suelo radiante y distribución con derivaciones bitubulares agrupadas en cuadros de colectores, uno por planta.

Ver esquema general de la instalación en el Plano de Instalación Calefacción.

Para la red de distribución desde el equipo de producción de calor hasta los distribuidores de planta se utilizará tubería de acero negro PN-10 tipo UNE-19040 / cobre DIN-2439. Todas las uniones serán roscadas / soldadas. Se aislarán con coquillas flexibles de espuma elastomérica de 20 mm. cuando discurren por espacios interiores, y de 30 mm. cuando discurren por espacios exteriores.

Para la red de distribución desde los distribuidores de planta hasta los circuitos se utilizará tubería de polietileno reticulado UNE 53.381, calorifugada y empotrada en los pavimentos. Cada uno de los circuitos estará formado por un único tubo, no admitiéndose empalmes ni soldaduras térmicas. Se aislarán con coquillas flexibles de espuma elastomérica de 9 mm. de espesor.

Cuando las tuberías atraviesen muros, tabiques o forjados, se recibirá con mortero de cemento un tubo pasamuros de PVC con una holgura mínima de 10 mm. y se rellenará con una masilla plástica con el fin de absorber las posibles dilataciones.

En tramos largos se preverá la posibilidad de dilatación con cambios de dirección o elementos adecuados. Todos los elementos de sujeción y guiado que sean necesarios disponer permitirán la libre dilatación de la tubería.

La llave de alimentación de agua fría a la instalación, así como la tubería y las válvulas antirretorno de cada circuito, serán de un diámetro mínimo de 15 mm. Se dispondrá de una llave de vaciado de la instalación, en el punto más bajo de la misma, con un diámetro mínimo de 20 mm. El vaciado será visible.

El fluido calefactor será agua caliente, adoptándose unas temperaturas de impulsión y retorno al equipo generador de calor de 70º C y 50º C respectivamente.

Los elementos radiantes estarán formados por tubos de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno, de 16 mm de diámetro exterior y 1,8 mm de espesor, serie 5, según UNE-EN ISO 15875-2. Estarán instalados de tal forma que exista una separación entre ellos de 20 cm., según se detalla en el Plano de Instalación de Calefacción.

El cálculo se ha efectuado independientemente para cada estancia, obteniéndose unas cargas térmicas totales necesarias de 8 kW, y una potencia nominal total instalada de 17,32 kW.

El equipo de producción de calor será una caldera mural a gas, para acumulada dinámica con depósito integrado, cámara de combustión estanca y tiro forzado, encendido electrónico y seguridad por ionización, sin llama piloto, equipamiento formado por: cuerpo de caldera, panel de control y mando, vaso de expansión con purgador automático, kit estándar de evacuación de humos y plantilla de montaje, "JUNKERS".

El lugar de ubicación de la caldera será un cuarto destinado a tal fin.

No tiene la consideración de sala de máquinas el cuarto de la caldera, pues el equipo de generación de calor es una caldera autónoma y compacta con una potencia nominal inferior a 50 KW, conforme a la Instrucción ITE. 02.7.

Al ser la potencia nominal instalada inferior a 70 KW, el cuarto de la caldera no está considerado como local de riesgo especial, conforme a la Instrucción ITE 02.15.7.

No obstante, todos los elementos se instalarán de forma perfectamente accesible y desmontable, a fin de permitir su inspección, regulación, limpieza y reparación.

6.9. SUBSISTEMA DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

Datos de partida

- Zona climática de A Coruña: Zona I.(A Coruña)
- Nº de dormitorios: 3
- Nº de personas: 6
- Disposición de los captadores: Superposición arquitectónica



- Latitud del emplazamiento: 43º 17' 5.93"N
- Angulo de acimut de los captadores: 127º
- Angulo de inclinación de los captadores: 40º
- Fuente energética de apoyo: GLP

Objetivos a cumplir

Disponer de los medios adecuados para que una parte de las necesidades energéticas derivadas de la demanda de agua caliente sanitaria se cubra mediante la incorporación de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global del emplazamiento y a la demanda de agua caliente de la vivienda.

Prestaciones

- Contribución solar mínima anual: 30 %
- Caudal de la demanda: 112 litros/día
- Temperatura de preparación y almacenamiento de ACS: 60 °C

Bases de cálculo

Diseño y dimensionado de la instalación según DB HE 4, Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios RITE, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

Descripción y características

Características generales de la edificación y de la instalación

Se proyecta una vivienda de tres plantas con una cubierta a 2 aguas libre de sombras de edificaciones colindantes, orientada a Sudeste con un ángulo de acimut de 0º, e inclinada 22º respecto a la horizontal.

Se proyecta un sistema de captadores solares a medida, con los captadores solares en la cubierta paralelos al faldón de los casetones, y el resto de los componentes en el interior de la vivienda. No existen elementos ni edificios colindantes próximos que puedan proyectar sombras sobre los captadores. Ver esquema general de la instalación en el Plano de la Instalación Térmica Solar.



Cálculo de la demanda energética

La demanda energética se calcula a partir del consumo de agua (en litros/día), la temperatura de referencia para el agua caliente (60°C) y las temperaturas mensuales del agua fría de red recogida en la publicaciones Instalaciones de Energía Solar Térmica de CENSOLAR (Centro de estudios de la energía solar), y Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura del IDAE para la provincia de León.

MES	Nº DIAS/MES	TEMP. AGUA FRÍA °C	DEMANDA KW/H
Enero	31	9	1.758
Febrero	28	9	1.587
Marzo	31	10	1.723
Abril	30	12	1.623
Mayo	31	13	1.642
Junio	30	14	1.555
Julio	31	16	1.538
Agosto	31	16	1.538
Septiembre	30	15	1.522
Octubre	31	13	1.619
Noviembre	30	11	1.634
Diciembre	31	10	1.723
TOTAL DEMANDA ENERGÉTICA ANUAL		19.462 KW/H	

Fracción solar anual

Se opta por una fracción solar mínima del 56%, superior a la de 50% exigida por el CTE - HE para este emplazamiento como medida tendente a un mayor ahorro energético.

Superficie de los captadores solares y situación

El procedimiento para la determinación de la superficie de los captadores solares necesaria se realiza por el método de cálculo de f-Chart. Los datos de radiación solar y de temperatura exterior que se han utilizado son los que figuran en las publicaciones Instalaciones de Energía Solar Térmica de CENSOLAR (Centro de estudios de la energía solar), y Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura del IDAE para la provincia de León.

Se emplearán unos captadores solares con una superficie de 2,02 m² y con los siguientes coeficientes característicos:

- FR Tau (factor óptico) = 0,82
- FRUL (pérdidas térmicas) = 4,23 W/m² • K

Aplicando el método de cálculo f-Chart, el resultado final que se obtiene es el siguiente:

- Superficie de captación solar: $Sc = 2,02 \text{ m}^2$
- Capacidad del depósito de acumulación: $V = 200 \text{ litros}$
- Demanda energética anual: 19.462 kWh/año
- Producción energética solar anual: 10.877 kWh/año
- Fracción solar anual obtenida: $F = 56 \%$
- Relación V / Sc : 99 litros/m^2
- Pérdidas por orientación e inclinación (P_o): $0,36 \%$
- Pérdidas por sombras (P_s): 0%

La energía útil aportada por los captadores es:

MES E_{MES}	RADIACIÓN SOLAR INCIDENTE SUPERF. INCLINADA $E_{\text{MES}} \text{ KWH/M}^2$	FRACCIÓN SOLAR MENSUAL F	ENERGIA ÚTIL APORTADA POR CAPTADORES KW/H
Enero	5,40	25%	444
Febrero	8,00	40%	636
Marzo	11,40	57%	984
Abril	12,40	58%	950
Mayo	15,40	71%	1.16
Junio	16,20	74%	1.156
Julio	17,40	81%	1.248
Agosto	15,30	76%	1.173
Septiembre	13,90	74%	1.131
Octubre	10,90	62%	1.009
Noviembre	6,40	35%	570
Diciembre	5,10	24%	416
TOTAL ANUAL			10.877 KW/H

Circuito primario

El fluido circulante será agua con anticongelante con las especificaciones del fabricante de los captadores. El caudal de circulación será de 200 litros/h , a razón de 50 litros/h por cada m^2 de superficie de captación solar.

Las tuberías del circuito primario (ida y retorno) serán de cobre con uniones roscadas o soldadas, y con un diámetro de 18 mm . para el caudal necesario de 200 litros/h . Tendrán una protección exterior con pintura anticorrosiva. Se aislarán con coquilla flexible de espuma elastomérica de 20 mm . de

espesor en los tramos interiores y de 30 mm. en los tramos que discurren por el exterior. El aislamiento de las tuberías de intemperie llevará una protección externa ante las acciones climatológicas.

Se utilizarán las siguientes válvulas: válvulas de esfera para aislamiento, vaciado, llenado y purga; válvulas de asiento para equilibrado de circuitos; válvulas de resorte para seguridad; y válvulas de doble compuerta o claveta para retención.

Se colocarán purgadores manuales o automáticos en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado.

La bomba a instalar se elige a partir del caudal necesario (200 litros/h) y de la pérdida de carga total del circuito. Resultando una altura manométrica para la bomba de 5,2 m.c.a. El vaso de expansión será cerrado y tendrá un volumen de 5 litros.

Intercambiador y acumulación

La capacidad del acumulador solar adoptado es de 400 litros, a razón de 75 litros por m² de superficie de captación. El depósito se instalará en el cuarto de la caldera, situado a nivel de la planta baja.

La transferencia de calor del circuito de captadores solares al acumulador se realizará a través del intercambiador interno del propio depósito. Las características principales del depósito de acumulación escogido se indican a continuación:

- Material: Acero esmaltado con protección anticorrosión
- Capacidad: 400 litros
- Instalación: vertical, de pie
- Dimensiones aproximadas: H=1,50 m. ; $\varnothing=0,65$ m.
- Intercambiador: interno de serpentín
- Superficie de intercambio: 1,50 m²

El acumulador se conectará a la alimentación de agua fría por la parte inferior y la salida de agua caliente por la parte superior.



Regulación y control

El sistema de regulación y control comprenderá el funcionamiento de los circuitos y los sistemas de protección y seguridad contra sobrecalentamientos y heladas.

La puesta en marcha de la bomba se realizará con un termostato diferencial y dos sondas temperatura, una situada en la parte superior de uno de los captadores solares, y la otra instalada en la parte inferior del acumulador solar.

Subsistema de apoyo de energía convencional

Para asegurar la continuidad en el abastecimiento de la demanda térmica se dispondrá de un equipo de producción de calor convencional auxiliar, que sólo entrará en funcionamiento cuando con el aporte solar no se cubran las necesidades previstas.

Se utilizará como sistema de energía convencional auxiliar un grupo térmico con producción de A.C.S. instantánea, de combustible tipo gasóleo, será modulante, y deberá ser apto para funcionar con agua precalentada solar. Ver Apartado 6.9. Subsistema de Instalaciones Térmicas del edificio.

Para más detalles consultar el Apartado HE 4 de la Memoria de cumplimiento del CTE.



7. EQUIPAMIENTO

Definición de baños, cocinas, lavaderos y otros equipamientos.

7.1. BAÑOS Y ASEO

Las características y dimensiones de los aparatos sanitarios son las siguientes:

Lavabo:

Lavabo de porcelana sanitaria, con armario, color a escoger, con grifería monomando para lavabo.

Inodoro:

Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo y salida para conexión vertical, asiento y tapa lacados con bisagras de acero inoxidable, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y manguito de PVC con junta.

Ducha:

Plato de ducha de porcelana sanitaria, color blanco, de dimensiones según planos, con grifería monomando para ducha, acabado brillo.

7.2. COCINA

El equipamiento de la cocina estará compuesto por los siguientes electrodomésticos: una placa inducción, una campana extractora, un lavavajillas y un frigorífico con congelador. El lavavajillas podrán ser equipo bitérmico.

Dispondrá de 2 contenedores de residuos integrados en el mobiliario de la cocina, uno para materia orgánica y otro para envases ligeros. Puede optarse por un contenedor de doble función.



RESIDUOS	CAPACIDAD MÍNIMA	DIMENSIONES APROXIMADAS
Envases ligeros	101,4 dm ³	50 x 40 x 52 cm.
Materia orgánica	45 dm ³	30 x 30 x 52 cm.

7.3. LAVANDERÍA

El equipamiento de la lavandería está compuesto por una lavadora y secadora que podrá ser equipo bitérmico.

A Coruña, julio de 2015

El Autor del Proyecto

Fdo. C. Iván Lantes Candal



INDICE

1. TABLA RESUMEN DE APLICACIÓN	91
2. SEGURIDAD ESTRUCTURAL (CTE DB-SE)	92
2.1. Resistencia y estabilidad – aptitud al servicio (SE1-SE2).....	92
2.2. Acciones en la edificación (SE-AE)	95
2.3. Cimentaciones (SE-C)	98
2.4. Norma de construcción sismorresistente (NCSE-02)	100
2.5. Instrucción del hormigón estructural (EHE-08)	101
2.6. Estructuras de madera (SE-M).....	111
3. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (CTE DB-SI)	120
3.1. Propagación interior (SI-1)	120
3.2. Propagación exterior (SI-2)	121
3.3. Evacuación de ocupantes (SI-3)	122
3.4. Detección, control y extinción del incendio (SI-4).....	122
3.5. Intervención de los bomberos (SI-5).....	123
3.6. Resistencia al fuego de la estructura (SI-6).....	123
4. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (CTE DB-SUA-).....	125
4.1. Seguridad frente al riesgo de caídas (SUA-1).....	125
4.2. Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento (SUA-2).....	127
4.3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento (SUA-3)	127



4.4.	Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada (SUA-4).....	128
4.5.	Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación (SUA-5)...	128
4.6.	Seguridad frente al riesgo de ahogamiento (SUA-6).....	128
4.7.	Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento (SUA-7)	129
4.8.	Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo (SUA-8)	129
5.	SALUBRIDAD (CTE DB-HS)	131
5.1.	Protección frente a la humedad (HS-1)	131
5.2.	Recogida y evacuación de residuos (HS-2).....	138
5.3.	Calidad del aire interior (HS-3).....	138
5.4.	Suministro de agua (HS-4)	141
5.5.	Evacuación de aguas residuales (HS-5)	148
6.	PROTECCIÓN FRENTE AL RUÍDO (CTE DB-HR)	162
6.1.	Introducción.....	162
6.2.	Condiciones.....	162
6.3.	Otras cuestiones:.....	163
6.4.	K.2 fichas justificativas de la opción general de aislamiento acústico	165
6.5.	Aislamiento acustico	168
6.5.1.	Resultados de la estimación del aislamiento acústico.....	168
6.5.2.	Justificación de resultados del cálculo del aislamiento acustico.....	169
6.6.	K.3 fichas justificativas del método general del tiempo de reverberación y de la absorción acústica	172





7. AHORRO DE ENERGÍA (CTE DB-HE)	174
7.1. Limitación de la demanda energética (HE-1)	174
7.2. Rendimiento de las instalaciones térmicas (HE-2)	184
7.2.1. Exigencia de bienestar e higiene	184
7.2.2. Exigencia de eficiencia energética	185
7.3. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación (HE-3)	189
7.4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria (HE-4)	189
7.5. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica (HE-5)	190





1. TABLA RESUMEN DE APLICACIÓN

DOCUMENTO BÁSICO	CAPÍTULO	APLICACIÓN
DB-SE: Seguridad estructural	SE: Bases de cálculo	Aplicable
	SE-AE: Acciones en la edificación	Aplicable
	SE-C: Cimientos	No aplicable
	SE-A: Acero	Aplicable
	SE-F: Fábrica	No aplicable
	SE-M: Madera	Aplicable
DB-SI: Seguridad en caso de incendio	SI 1: Propagación interior	Aplicable
	SI 2: Propagación exterior	No aplicable
	SI 3: Evacuación ocupantes	Aplicable
	SI 4: Instalaciones de protección contra incendios	Aplicable
	SI 5: Intervención de bomberos	Aplicable
	SI 6: Resistencia al fuego de la estructura.	Aplicable
DB-SUA-: Seguridad de utilización y accesibilidad	SUA- 1: Seguridad frente al riesgo de caídas	Aplicable
	SUA- 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento	Aplicable
	SUA- 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento	Aplicable
	SUA- 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	No aplicable
	SUA- 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación	No aplicable
	SUA- 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	No aplicable
	SUA- 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	No aplicable
	SUA- 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo	No aplicable
	SUA- 9: Accesibilidad	Aplicable
DB-HS: Salubridad	HS 1: Protección frente a la humedad	Aplicable
	HS 2: Recogida y evacuación de residuos	No aplicable
	HS 3: Calidad del aire interior	No aplicable
	HS 4: Suministro de agua	Aplicable
	HS 5: Evacuación de aguas	Aplicable
DB-HR: Protección frente al ruido	HR: Protección frente al ruido	Aplicable
DB-HE: Ahorro de energía	HE 0: Limitación del consumo energético	No aplicable
	HE 1: Limitación de demanda energética	No aplicable
	HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas	Aplicable
	HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación	No aplicable
	HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria	Aplicable
	HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica	No aplicable



2. SEGURIDAD ESTRUCTURAL (CTE DB-SE)

El objetivo del requisito básico “Seguridad estructural” consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto (Artículo 10 de la Parte I de CTE).

Para satisfacer este objetivo, la vivienda se proyectará, fabricará, construirá y mantendrá de forma que cumpla con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

2.1. RESISTENCIA Y ESTABILIDAD – APTITUD AL SERVICIO (SE1-SE2)

EXIGENCIA BÁSICA SE 1: La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

EXIGENCIA BÁSICA SE 2: La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO

Proceso

- Determinación de situaciones de dimensionado
- Establecimiento de las acciones
- Análisis estructural
- Dimensionado

Situaciones de dimensionado

- Persistentes: Condiciones normales de uso.
- Transitorias: Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.

- Extraordinarias: Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.

Periodo de servicio

50 Años

Método de comprobación

Estados límites

Definición estado límite

Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

Resistencia y estabilidad

Estado límite último:

Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:

- Pérdida de equilibrio.
- Deformación excesiva.
- Transformación estructura en mecanismo.
- Rotura de elementos estructurales o sus uniones.
- Inestabilidad de elementos estructurales.

Aptitud de servicio

Estado límite de servicio

Situación que de ser superada se afecta:

- El nivel de confort y bienestar de los usuarios.
- Correcto funcionamiento del edificio.
- Apariencia de la construcción.

Acciones

Clasificación de las acciones

- Permanentes: Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones geológicas.
- Variables: Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas.
- Accidentales: Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.

Valores característicos de las acciones

Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE.

Datos geométricos de la estructura

La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto.

Características de los materiales

Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE-08.

Modelo análisis estructural

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

Verificación de la estabilidad

$E_{d,dst} \leq E_{d,stb}$

- $E_{d,dst}$: Valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras.

- $E_{d,stab}$: Valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

Verificación de la resistencia de la estructura

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$

- $E_{d,dst}$: Valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras.
- $E_{d,stab}$: Valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

Combinación de acciones

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la fórmula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se han considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

Verificación de la aptitud de servicio

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

- Flechas: La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz.
- Desplazamientos horizontales: El desplome total límite es 1/500 de la altura total.

2.2. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (SE-AE)

Acciones Permanentes (G):

Peso Propio de la estructura:

Elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en pilares, paredes y vigas. En losas macizas será el canto h (cm.) x 25 kN/m².

Elementos de madera de forjados con una carga de $0,55 \text{ kN/m}^2$.

Cargas Muertas:

Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, sí su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).

Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:

Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería.

En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos.

Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.

Acciones Variables (Q):

La sobrecarga de uso:

Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados.

Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios:

Se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios.

Las acciones climáticas:

El viento:

Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m . En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán desprejarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado.

La presión dinámica del viento Q_b para A Coruña (Zona C) es de $0,52 \text{ kN/m}^2$, correspondiente a un periodo de retorno de 50 años.

Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D.

La temperatura:

En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros.

La nieve:

Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. A Coruña se encuentra en la zona climática de invierno 1, con valor de sobrecarga de nieve de 1,20 kN/m².

Las acciones químicas, físicas y biológicas:

Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos.

El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.

Acciones accidentales (A):

Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego.

Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.

En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1.

CARGAS GRAVITATORIAS POR NIVELES

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1 y al Anexo A.1 y A.2 de la EHE-08, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas:

NIVELES	PESO PROPIO DEL FORJADO	CARGAS PERMANENTES	SOBRECARGA DE USO	SOBRECARGA DE TABIQUERÍA	SOBRECARGA DE NIEVE/VIENTO	CARGA TOTAL
Nivel 0 ($\pm 0,54$) Planta Baja	3,11 kN/m ²	1,39 kN/m ²	2,00 kN/m ²	1,00 kN/m ²	0 kN/m ²	7,50 kN/m ²
Nivel 1 (+ 3.00) Planta Primera	1,35 kN/m ²	1,39 kN/m ²	2,00 kN/m ²	1,00 kN/m ²	0 kN/m ²	5,74 kN/m ²
Nivel 3 (+ 7,77 a 8,31)	0,55 kN/m ²	0,35 kN/m ²	1,00 kN/m ²	0 kN/m ²	1,00 kN/m ²	2,90 kN/m ²

2.3. CIMENTACIONES (SE-C)

Bases de cálculo

Método de cálculo: El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Verificaciones: Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

Acciones: Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5).

Datos geotécnicos

Generalidades: El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.

Tipo de reconocimiento: Topografía del terreno inclinada. En base a un reconocimiento del terreno, se trata de un suelo de gravas con matriz abundante de arenas y arcillas de color marrón-rojizo, con

una profundidad estimada de este nivel de 2 m. A partir de los 2 m. de profundidad afloran arenas, limos y arcillas.

Parámetros geotécnicos estimados:

- Cota de cimentación: -0,44 m.
- Estrato previsto para cimentar: Gravas arenosas con arcillas
- Nivel freático: Desconocido. Estimado > 3,00 m.
- Coeficiente de permeabilidad: $K_s = 10^{-4}$ cm/s
- Tensión admisible considerada: 0,20 N/mm²
- Peso específico del terreno: $\gamma = 19$ kN/m³
- Angulo de rozamiento interno del terreno: $\varphi = 35^\circ$
- Coeficiente de empuje en reposo
- Valor de empuje al reposo
- Coeficiente de Balasto

Cimentación

Descripción: Cimentación de tipo superficial. Se proyecta con zanjas corridas y zapatas rígidas de hormigón armado.

Material adoptado: Hormigón armado HA-25/B/20/IIa y Acero B500S.

Dimensiones y armado: Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE-08) atendiendo a elemento estructural considerado.

Condiciones de ejecución: Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de limpieza de un espesor de 10 cm. que sirve de base a las zanjas y zapatas de cimentación.

Sistema de contención

Descripción: Muretes de hormigón armado de 25 cm. de espesor, calculado en flexo-compresión compuesta con valores de empuje al reposo y como muro de semisótano, es decir considerando la colaboración de los forjados en la estabilidad del muro.

Material adoptado: Hormigón armado HA-25/B/20/Ila y Acero B500S.

Dimensiones y armado: Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE-08) atendiendo a elemento estructural considerado.

Condiciones de ejecución: Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización de 10 cm. de espesor. Cuando sea necesario, la dirección facultativa decidirá ejecutar la excavación mediante bataches al objeto de garantizar la estabilidad de los terrenos y de las cimentaciones de edificaciones colindantes.

2.4. NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE (NCSE-02)

Acción sísmica

Clasificación de la construcción: Edificio de vivienda para uso residencial. (Construcción de normal importancia)

Tipo de Estructura: Muros portantes y entramados de madera maciza

Aceleración Sísmica Básica (a_b): $a_b < 0.04 \text{ g}$, (siendo g la aceleración de la gravedad)

Coeficiente de contribución (K): $K = 1$

Coeficiente adimensional de riesgo (ρ): $\rho = 1,0$ (en construcciones de normal importancia)

Coeficiente de amplificación del terreno (S): Para ($\rho \bullet a_b \rho 0,1g$), por lo que $S = C / 1,25$

Coeficiente de tipo de terreno (C): Terreno tipo III ($C = 1,6$). Suelo granular de compacidad media

Aceleración sísmica de cálculo (A_c): $A_c = S \bullet \rho \bullet a_b = 0,0512 \text{ g}$

Ámbito de aplicación de la Norma No es obligatoria la aplicación de la norma NCSE-02 para esta edificación, pues se trata de una construcción de normal importancia situada en una zona de aceleración sísmica básica ab inferior a 0,04 g, conforme al artículo 1.2.1. y al Mapa de Peligrosidad de la figura 2.1. de la mencionada norma. Por ello, no se han evaluado acciones sísmicas, no se han comprobado los estado límite últimos con las combinaciones de acciones incluyendo las sísmicas, ni se ha realizado el análisis espectral de la estructura.

2.5. INSTRUCCIÓN DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08)

Datos previos

Datos sobre el terreno: Topografía del terreno inclinada. El nivel freático se encuentra por debajo de la cota de apoyo de la cimentación, por lo que no se considera necesario tomar medidas especiales de impermeabilización. Otros datos del terreno consultar apartado SE-C.

Sistema estructural proyectado

Descripción general del sistema estructural:

Estructura mixta de muros de carga de mampostería de piedra y termoarcilla y hormigón armado en zunchos sobre muro y pórticos planos con nudos rígidos de pilares de sección cuadrada y rectangular, y vigas de canto.

Sobre estos pórticos se apoyan entramados de madera maciza, de viguetas de ancho 16,00 cm., de canto 20,00 cm. e intereje de 60,00 cm. El forjado de cubierta, que será de entramado de madera, con pares de madera maciza de ancho 10,00 cm., de canto 16,00 cm., con un intereje aproximado de 68,00 cm., y entablado de tablero de madera machihembrada de 30,00 mm. de espesor. Los forjados proyectados son horizontales e inclinados en cubierta.

Se proyecta contención de tierras mediante muretes de hormigón armado en la planta baja, con aplicación de una emulsión asfáltica vegetal, lámina polimérica y lámina drenante, garantizando que las humedades del subsuelo no deterioren los materiales interiores.

FORJADOS

Los entramados son de viguetas de madera de ancho 16,00 cm., de canto 20,00 cm. e intereje de 60,00 cm. El forjado de cubierta, que será de entramado de madera, con correas



de madera maciza de ancho 10,00 cm., de canto 16,00 cm., con un intereje aproximado de 68,00 cm., y entablado de tablero de madera machihembrada de 30,00 mm. de espesor.

Los forjados proyectados son horizontales e inclinados en cubierta.

VIGAS Y ZUNCHOS

Elementos de hormigón armado o madera maciza según despiece reflejado en la documentación gráfica.

ESCALERAS Y RAMPAS

La escalera será de vigería de madera aserrada de 10 cm. de espesor para apoyar en vigas de planta bajocubierta y solera de planta baja. Según plano de detalle de escalera.

PILARES

Pilares de madera maciza según despiece reflejado en la documentación gráfica.

MUROS RESISTENTES

Muros de carga de mampostería existente, y murete de hormigón según despiece reflejado en la documentación gráfica.

Cálculos en ordenador. Programa de cálculo

Nombre comercial:

Cype ingenieros

Descripción del programa Idealización de la estructura Simplificaciones efectuadas

El programa realiza el análisis de solicitaciones mediante un cálculo por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto (3 grados de libertad).

A los efectos de obtención de solicitudes y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

El método de cálculo de los forjados se realiza mediante un cálculo plano en la hipótesis de viga continua empleando el método matricial de rigidez o de los desplazamientos, con un análisis en hipótesis elástica.

En el caso de un análisis de solicitudes en hipótesis plástica el programa, partiendo del cálculo elástico, considera una redistribución plástica de momentos en la que, como máximo, se lleguen a igualar los momentos de apoyos y vano, aplicando el criterio de la Instrucción EHE-08.

No se ha utilizado la reducción de los coeficientes de ponderación, ni por cálculo riguroso (5%), ni por utilizar un forjado con distintivo de calidad (10%).

Memoria de cálculo

Método de cálculo

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites de la vigente EHE-08, artículo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura en Estructura de hormigón armado.

La estructura de madera se ha diseñado tanto para tensiones como para deformaciones, comprobando que ambas están dentro de los límites fijados por la normativa. La determinación de las solicitudes a las que habrá de hacer frente la estructura, originadas por las acciones consideradas, se efectúa con arreglo a los Principios de la Mecánica Racional, las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad, tomándose las cargas señaladas en el DB-SE, considerando las hipótesis en ELU (Estados Límites Últimos), siguiendo las especificaciones del documento SE-M, determinándose una Clase de Servicio 2 en función de las condiciones ambientales previstas.

Se ha considerado un control normal tanto para las acciones como para los materiales, siendo los coeficientes de seguridad empleados en el cálculo, correspondientes con los marcados por el EUROCÓDIGO 5 y 1, así como los fijados en el DB-SE-M.

Mayoración de cargas:

- Cargas permanentes: 1,35

- Cargas variables: 1,50

Kmod: 0,70. Factor de modificación que tiene en cuenta la duración de carga y la clase de servicio en los valores resistentes (Eurocódigo 5).

Ym: 1,30. Coeficiente parcial de seguridad para la madera en estados límites últimos y para las combinaciones fundamentales.

El dimensionamiento se ha ejecutado de acuerdo con los métodos de cálculo y tablas de la casa NEXE, así como programa informático del CAT de Asturias, teniendo en cuenta además la normativa que se especifica a continuación:

- DB-SE: Documento Básico. Seguridad Estructural.
- DIN 1052: Construcción en madera.
- DIN 1080: Signos para cálculos estáticos en ingeniería.
- DIN 4074: Condiciones de calidad para madera aserrada de construcción (coníferas).
- DIN 4112: Bases de cálculo para construcciones transportables.
- DIN 52183: Determinación del grado de humedad de la madera.
- DIN 68140: Uniones de madera mediante entalladura múltiple.
- DIN 68800: Protección de la madera en la construcción.
- DIN 4102: Comportamiento al incendio de materiales de construcción y sus partes.
- DIN 68141: Ensayos de colas y uniones encoladas.
- DIN 931/933: Tornillería.
- DIN 934: Tuercas.
- DIN 126: Arandelas.

Redistribución de esfuerzos

Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas, según el artículo 24.1 de la EHE-08.

Deformaciones

LÍM. FLECHA TOTAL	LÍM. FLECHA ACTIVA	MÁX. RECOMENDADA
L/250	L/400	1cm.

Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE-08. Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente (I_e) a partir de la Formula de Branson. Se considera el módulo de deformación E_c establecido en la EHE-08, art. 39.1.

Cuantías geométricas

Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la Instrucción vigente.

Estado de cargas consideradas

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:

NORMA ESPAÑOLA EHE-08 y DOCUMENTO BASICO SE (CTE)

Los valores de las acciones serán los recogidos en:

DOCUMENTO BASICO SE-AE (CTE)

ANEJO A del Documento Nacional de Aplicación de la norma UNE ENV 1992 parte 1, publicado en la norma EHE-08.

En la estructura de madera se tomarán las cargas señaladas en el DB-SE, considerando las hipótesis en ELU (Estados Límites Últimos), siguiendo las especificaciones del documento SE-M, determinándose una Clase de Servicio 2 en función de las condiciones ambientales previstas.

Cargas verticales (valores en servicio)

Forjado Nivel 0 Planta Baja 7,50 kN/m²

Peso propio del forjado:	3,11 kN/m ²
Cargas permanentes:	1,39 kN/m ²
Sobrecarga de tabiquería:	1,00 kN/m ²
Sobrecarga de uso:	2,00 kN/m ²

Horizontales: Barandillas

0,80 kN/m a 1,20 metros de altura

Horizontales: Viento

Presión dinámica del viento Q_b :	0,52 kN/m ² (A Coruña: zona C)
Coeficiente de exposición C_e :	1,70 (Zona urbana IV y altura del edificio 8,55 m.)
Coeficiente eólico de presión C_p :	0,80 (Esbeltez del edificio 1,25)
Coeficiente eólico de succión C_s :	0,60 (Esbeltez del edificio 1,25)
Presión estática del viento Q_e :	0,61 kN/m ² a presión
	0,46 kN/m ² a succión

Esta presión se ha considerado actuando en uno de los ejes principales de la edificación.

Cargas Térmicas

Dadas las dimensiones del edificio no se ha previsto una junta de dilatación. Se han adoptado las cuantías geométricas exigidas por la EHE-08 en la tabla 42.3.5, y no se ha contabilizado la acción de la carga térmica.

Sobrecargas en el terreno

A los efectos de calcular el empuje al reposo de los muros de contención, se ha considerado en el terreno una sobrecarga de 2000 kg/m² por tratarse de una vía rodada.

Coeficientes de seguridad y niveles de control

En la estructura de hormigón el nivel de control de ejecución de acuerdo al Artº 95 de EHE-08 para esta obra es NORMAL. El nivel control de materiales es ESTADÍSTICO para el hormigón y NORMAL para el acero de acuerdo a los Artículos 88 y 90 de la EHE-08 respectivamente.

Hormigón

- Coeficiente de minoración, 1,50
- Nivel de control, ESTADISTICO

Acero

- Coeficiente de minoración, 1,15
- Nivel de control, NORMAL

Ejecución

- Coeficiente de mayoración
 - Cargas Permanentes, 1,50

- Cargas variables 1,60
- Nivel de control: NORMAL

Durabilidad

En la estructura de hormigón:

Recubrimientos exigidos: Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la EHE-08 establece los siguientes parámetros.

Recubrimientos: A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4. de la vigente EHE-08, se considera toda la estructura en ambiente Normal.

Para elementos estructurales interiores (ambiente no agresivo) se proyecta con un recubrimiento nominal de 30 mm.

Para elementos estructurales exteriores (ambiente Normal de humedad media) se proyecta con un recubrimiento nominal de 35 mm.

Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuando a distancias y posición en el artículo 66.2 de la vigente EHE-08.

Cantidad mínima de cemento: Para el ambiente considerado I, la cantidad mínima de cemento requerida es de 250 kg/m³.

Cantidad máxima de cemento: Para el tamaño de árido previsto de 20 mm. la cantidad máxima de cemento es de 375 kg/m³.

Resistencia mínima recomendada: Para ambiente I la resistencia mínima es de 25 Mpa.

Relación agua / cemento: Para ambiente I máxima relación agua / cemento 0,60.

Ejecución y control

En la estructura de hormigón:

Ejecución: Para el hormigonado de todos los elementos estructurales se empleará hormigón fabricado en central, quedando expresamente prohibido el preparado de hormigón en obra.

Ensayos de control del hormigón: Se establece la modalidad de Control ESTADÍSTICO, con un número mínimo de 3 lotes.

Los límites máximos para el establecimiento de los lotes de control de aplicación para estructuras que tienen elementos estructurales sometido a flexión y compresión (forjados de hormigón con pilares de hormigón), como es el caso de la estructura que se proyecta, son los siguientes:

- 1 LOTE DE CONTROL

- Volumen de hormigón: 100 m³
- Número de amasadas: 50
- Tiempo de hormigonado: 2 semanas
- Superficie construida: 1.000 m²
- Número de plantas: 2

Control de calidad del acero: Se establece el control a nivel NORMAL.

Los aceros empleados poseerán certificado de marca AENOR. Los resultados del control del acero serán puestos a disposición de la Dirección Facultativa antes de la puesta en uso de la estructura.

Control de la ejecución Se establece el control a nivel Normal, adoptándose los siguientes coeficientes de mayoración de acciones:

TIPO DE ACCIÓN	COEFICIENTE DE MAYORACIÓN
PERMANENTE	1,50
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1,60
VARIABLE	1,60
ACCIDENTAL	-

El Plan de Control de ejecución, divide la obra en 2 lotes, para una edificación de menos de 500 m² y con 2 plantas, de acuerdo con los indicados en la tabla 95.1.a de la EHE-08.

Resultado de cálculos

Zapata corrida

REFERENCIA: ZC-1		
DIMENSIONES: 60 X 30		
ARMADOS: XI: Ø12C/15 YI: Ø12C/15		
COMPROBACIÓN	VALORES	ESTADO
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.136 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.127 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.16 kp/cm ²	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: 32690.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 16131.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 50.27 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 52.32 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - M9:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0026	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0026	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple

REFERENCIA:ZC-1		
DIMENSIONES: 60 X 30		
ARMADOS: XI:Ø12C/15 YI:Ø12C/15		
COMPROBACIÓN	VALORES	ESTADO
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 (norma EHE-08))		
- Flexión en la zapata (En dirección X): 0.00		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.00		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 497.33 t		

Muro de H.A. 20 cm con zapara corrida

REFERENCIA: MH-1						
SECTOR	ESPEORES	ARM.VER	ARM.HOR	ARM.TRANS	F.C.	ESTADO
Cimentacion - Forjado 1	0.1 m	Ø12c/30 cm	Ø12c/30 cm	0	100 %	---
	0.1 m	Ø12c/30 cm	Ø12c/30 cm			
Forjado 1 - Forjado 2	0.1 m	Ø12c/30 cm	Ø12c/30 cm	0	100 %	---
	0.1 m	Ø12c/30 cm	Ø12c/30 cm			

Para cada planta la línea superior hace referencia al lado izquierdo del muro y la inferior al lado derecho.

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

Listado de pésimos

SECTOR	ESTADO	APROVECHAMIENTO (%)	REFERENCIA: MH-1 ESFUERZOS							
			NX	NY	NXY	MX	MY	MXY	QX	QY
Cimentacion - Forjado 1	Arm. vert. der.	3.40	-6.82	-0.77	0.01	-1.27	-0.16	0.04	---	---
	Arm. horz. der.	0.51	-6.71	-0.86	0.00	-1.06	-0.24	-0.01	---	---
	Arm. vert. izq.	54.03	-6.76	-0.77	-0.00	-1.27	-0.16	0.04	---	---
	Arm. horz. izq.	12.20	-6.80	-0.77	-0.00	-1.25	-0.16	-0.07	---	---
	Hormigón	10.15	-6.82	-0.77	0.01	-1.27	-0.16	0.04	---	---
	Arm. transve.	0.35	-6.26	-1.26	0.33	---	---	---	-0.22	-0.12
Forjado 1 - Forjado 2	Arm. vert. der.	1.87	-2.57	-0.12	0.03	-0.76	-0.10	-0.01	---	---
	Arm. horz. der.	0.34	-1.68	-0.67	-0.09	-0.53	-0.16	-0.03	---	---
	Arm. vert. izq.	1.31	-4.92	-0.97	-0.02	0.37	0.09	-0.01	---	---
	Arm. horz. izq.	0.28	-4.92	-0.97	0.02	0.34	0.10	0.00	---	---
	Hormigón	5.59	-2.56	-0.11	0.05	-0.76	-0.10	-0.01	---	---
	Arm. transve.	3.07	-2.22	0.05	-0.02	---	---	---	-0.45	-2.18

Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible). Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

- Nx : Axil vertical (t/m).
- Ny : Axil horizontal (t/m).
- Nxy: Axil tangencial (t/m).
- Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal) (t·m/m).
- My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical) (t·m/m).
- Mxy: Momento torsor (t·m/m).
- Qx : Cortante transversal vertical (t/m).
- Qy : Cortante transversal horizontal (t/m).

2.6. ESTRUCTURAS DE MADERA (SE-M)

En este apartado se desarrollan y completan las reglas, establecidas con carácter general en SE, para el caso de elementos estructurales de madera.

Datos previos

Como valores característicos de las propiedades de los materiales, X_k , se tomarán los establecidos en el correspondiente apartado del Capítulo 4, teniendo en cuenta los factores correctores que se establecen a continuación.

Factores de corrección de la resistencia

Madera maciza:

a) factor de altura k_h : en piezas de madera maciza de sección rectangular, si el canto en flexión o la mayor dimensión de la sección en tracción paralela es menor que 600 mm, los valores característicos $f_{m,g,k}$ y $f_{t,o,g,k}$ pueden multiplicarse por el factor k_h .

- $0,1 k_h = (600 / h) \leq 1,1$ (2.2) siendo:
- h canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción, [mm].

b) factor de volumen k_{vol} : cuando el volumen V de la zona considerada en la comprobación, según se define en cada caso, sea mayor que V_0 ($V_0=0,01$ m³) y esté sometido a esfuerzos de tracción perpendicular a la fibra con tensiones repartidas uniformemente, la resistencia característica a tracción perpendicular, $f_{t,90,g,k}$ se multiplicará por el k_{vol} .

Sistema estructural proyectado

Sobre estos pórticos se apoyan entramados de madera maciza, de viguetas de ancho 16,00 cm., de canto 20,00 cm. e intereje de 60,00 cm. El forjado de cubierta, que será de entramado de madera, con correas de madera maciza de ancho 10,00 cm., de canto 16,00 cm., con un intereje aproximado de 68,00 cm., y entablado de tablero de madera machihembrada de 30,00 mm. de espesor.

Estado de cargas consideradas

Forjado de Primera planta, 5,74 kN/m²

Peso propio del forjado:	1,35 kN/m ²
Cargas permanentes:	1,39 kN/m ²
Sobrecarga de tabiquería:	1,00 kN/m ²
Sobrecarga de uso:	1,00 kN/m ²
Sobrecarga de nieve y viento:	0,00 kN/m ²

Forjado de Planta primera, 5,74 kN/m²

Peso propio del forjado:	1,35 kN/m ²
Cargas permanentes:	1,39 kN/m ²
Sobrecarga de tabiquería:	1,00 kN/m ²
Sobrecarga de uso:	1,00 kN/m ²
Sobrecarga de nieve y viento:	0,00 kN/m ²

Forjado de Cubierta, 2,90 kN/m²

Peso propio del forjado:	0,55 kN/m ²
Cargas permanentes:	0,35 kN/m ²
Sobrecarga de uso:	1,00 kN/m ²
Sobrecarga de nieve y viento:	1,00 kN/m ²

Coeficientes de seguridad y niveles de control

En la estructura de madera se ha considerado un control normal tanto para las acciones como para los materiales, siendo los coeficientes de seguridad empleados en el cálculo, correspondientes con los marcados por el EUROCÓDIGO 5 y 1, así como los fijados en el DB-SE-M.

Mayoración de cargas:

- Cargas permanentes: 1,35
- Cargas variables: 1,50

Kmod: 0,70. Factor de modificación que tiene en cuenta la duración de carga y la clase de servicio en los valores resistentes (Eurocódigo 5).

Ym: 1,30. Coeficiente parcial de seguridad para la madera en estados límites últimos y para las combinaciones fundamentales.

Durabilidad

Clases de servicio:

Cada elemento estructural considerado deben asignarse a una de las clases de servicio definidas a continuación, en función de las condiciones ambientales previstas:

- a) clase de servicio 1. Se caracteriza por un contenido de humedad en la madera correspondiente a una temperatura de $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ y una humedad relativa del aire que sólo exceda el 65% unas pocas semanas al año.
- b) clase de servicio 2. Se caracteriza por un contenido de humedad en la madera correspondiente a una temperatura de $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ y una humedad relativa del aire que sólo exceda el 85% unas pocas semanas al año.

c) clase de servicio 3. Condiciones ambientales que conduzcan a contenido de humedad superior al de la clase de servicio 2.

Clases de riesgo biológico:

El concepto de clase de riesgo está relacionado con la probabilidad de que un elemento estructural sufra ataques por agentes bióticos, y principalmente es función del grado de humedad que llegue a alcanzar durante su vida de servicio. Se definen las siguientes clases de riesgo:

a) clase de riesgo 1: el elemento estructural está bajo cubierta protegido de la intemperie y no expuesto a la humedad. En estas condiciones la madera maciza tiene un contenido de humedad menor que el 20%. Ejemplos: elementos estructurales en general que no estén próximos a fuentes de humedad, estructuras en el interior de edificios.

b) clase de riesgo 2: el elemento estructural está bajo cubierta y protegido de la intemperie pero se puede dar ocasionalmente un contenido de humedad mayor que el 20 % en parte o en la totalidad del elemento estructural. Ejemplos: estructura de una piscina cubierta en la que se mantiene una humedad ambiental elevada con condensaciones ocasionales y elementos estructurales próximos a conductos de agua.

c) clase de riesgo 3: el elemento estructural se encuentra al descubierto, no en contacto con el suelo y sometido a una humidificación frecuente, superando el contenido de humedad el 20%. Ejemplos: puentes de tráfico peatonal o rodado y pérgolas;

d) clase de riesgo 4: el elemento estructural está en contacto con el suelo o con agua dulce y expuesto por tanto a una humidificación en la que supera permanentemente el contenido de humedad del 20%. Ejemplos: construcciones en agua dulce y pilares en contacto directo con el suelo.

e) clase de riesgo 5: situación en la cual el elemento estructural está permanentemente en contacto con agua salada. En estas circunstancias el contenido de humedad de la madera es mayor que el 20 %, permanentemente. Ejemplo: construcciones en agua salada.

Tipos de protección frente a agentes bióticos y métodos de impregnación:

- Protección superficial: es aquella en la que la penetración media alcanzada por el protector es de 3 mm, siendo como mínimo de 1 mm en cualquier parte de la superficie tratada. Se corresponde con la clase de penetración P2 de la norma UNE EN 351-1.SE-M 10

- Protección media: es aquella en la que la penetración media alcanzada por el protector es superior a 3 mm en cualquier zona tratada, sin llegar al 75% del volumen impregnable. Se corresponde con las clases de penetración P3 a P7 de la norma UNE EN 351-1.
- Protección profunda: es aquella en que la penetración media alcanzada por el protector es igual o superior al 75% del volumen impregnable. Se corresponde con las clases de penetración P8 y P9 de la norma UNE EN 351-1.

Elección del tipo de protección frente a agentes bióticos

CLASE DE RIESGO	TIPO DE PROTECCIÓN
1	Ninguna
2	Superficial
3	Media
4 y 5	Profunda

En la clase de servicio 2 la humedad de equilibrio higroscópico media en la mayoría de las coníferas no excede el 20%. En esta clase se encuentran, en general, las estructuras de madera bajo cubierta, pero abiertas y expuestas al ambiente exterior, como es el caso de cobertizos y viseras. Las piscinas cubiertas, debido a su ambiente húmedo, encajan también en esta clase de servicio.

Se han considerado las estipulaciones del apartado “3 Durabilidad” del “Documento Básico SE-M. Seguridad Estructural. Madera”, considerándose la clase de riesgo biológico como 1, con lo cual según este documento no es necesaria protección. De todas maneras se recomienda la aplicación de una protección superficial frente a agentes bióticos y métodos de impregnación, debiendo protegerse en la zona en contacto con el ambiente exterior y frente a agentes meteorológicos con productos de poro abierto que permiten el flujo de humedad entre el ambiente y la madera, así como la protección contra la corrosión de los elementos metálicos según la tabla 3.3. en función de la clase de servicio. La madera será protegida pues mediante protección de acción fungicida e insecticida, realizada previa a su colocación con el fin de que la misma se realice por todas sus caras.

Ejecución y control

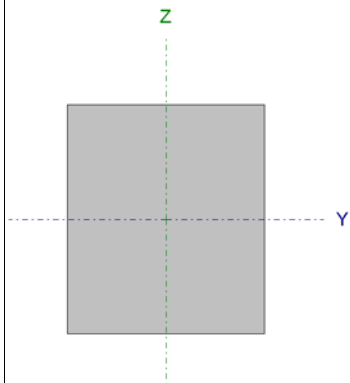
En cuanto a la ejecución de la estructura de madera, antes de la utilización de la misma, debe secarse, en la medida que sea posible, hasta alcanzar contenidos de humedad adecuados a la obra acabada (humedad de equilibrio higroscópico), pudiendo aceptarse contenidos más elevados de humedad durante el montaje siempre que se asegure que la madera podrá secarse hasta el contenido de humedad deseado.

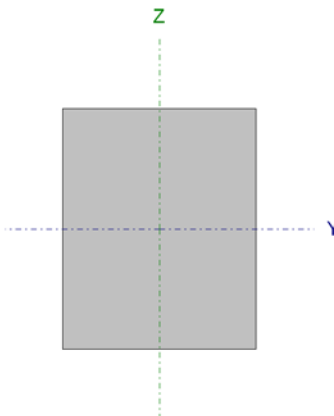
Se debe evitar el contacto directo de la madera con el terreno, manteniendo una distancia mínima de 20 cm. y disponiendo de un material hidrófugo (barrera antihumedad). Así mismo se debe evitar que los arranques de soportes queden embebidos en el hormigón u otro material de fábrica, para lo que se protegerán de la humedad colocándolos a una distancia suficiente del suelo, o sobre capas impermeables.

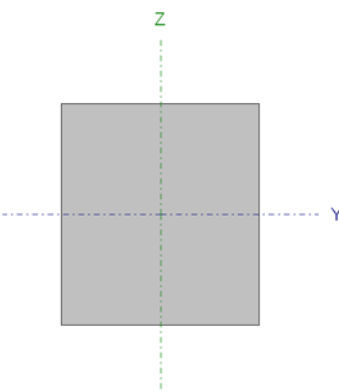
Se ventilarán los encuentros de vigas en muros, manteniendo una separación mínima de 15 mm. entre la superficie de la madera y el material del muro, realizándose el apoyo en su base a través de material intermedio (separador), que no transmita la posible humedad del muro en que se asienta, evitando en cualquier caso uniones en las que se pueda acumular el agua.

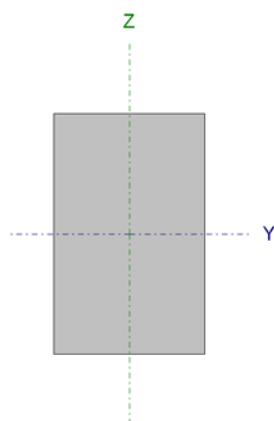
Se protegerá la cara superior de los elementos de madera que estén expuestos directamente a la intemperie y en los que pueda acumularse el agua. Si se utiliza una albardilla (normalmente metálica) debe permitir, además, la aireación de la madera que cubre, evitando así mismo que las testas de los elementos estructurales de madera queden expuestas al agua de lluvia ocultándolas con una pieza de remate protector en caso de ser necesario.

Resultado de cálculo:

Perfil: R 300x350							
Material: Madera (C50)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)
	N7	N6	0.600	1050.00	107187.50	78750.00	151830.00
	Notas:						
	⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado						
	⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral			
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
	β	1.00	10.63	0.00	0.00		
	L _K	0.600	6.380	0.000	0.000		
C ₁	-		1.000				
Notación:							
β: Coeficiente de pandeo							
L _K : Longitud de pandeo (m)							
C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R30							

Perfil: V-200x160 Material: Madera (C50)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)
	N30	N8	2.640	320.00	10666.67	6826.67	14008.32
	Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo			Pandeo lateral			
	Plano XY		Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
	β	1.00	1.00	0.00	0.00		
	L _K	2.640	2.640	0.000	0.000		
	C ₁	-		1.000			
	Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R30							

Perfil: R 400x450 Material: Madera (C50)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)
	N1	N2	10.250	1800.00	303750.00	240000.00	447840.00
	Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral			
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
	β	0.00	1.00	0.00	0.00		
	L _K	0.000	10.250	0.000	0.000		
	C ₁	-		1.000			
	Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R30							

Perfil: V-160x100 Material: Madera (C50)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)
	N2	N14	3.398	160.00	3413.33	1333.33	3241.60
	Notas:						
	⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado						
	⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY		Plano XZ	Ala sup.		Ala inf.	
β	0.10		1.00	0.00		0.00	
L _K	0.330		3.398	0.000		0.000	
C ₁	-			1.000			
Notación:							
β: Coeficiente de pandeo							
L _K : Longitud de pandeo (m)							
C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R30							

3. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (CTE DB-SI)

El objetivo del requisito básico “Seguridad en caso de Incendio” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características del proyecto y construcción del edificio, así como de su mantenimiento y uso previsto (Artículo 11 de la Parte I de CTE).

El cumplimiento del Documento Básico de “Seguridad en caso de Incendio” en edificios de viviendas de nueva construcción, se acredita mediante el cumplimiento de las 6 exigencias básicas SI y de la Guía de aplicación del CTE DAV-SI (Documento de Aplicación a edificios de uso residencial Vivienda).

La puesta en funcionamiento de las instalaciones previstas requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora firmado por un técnico titulado competente de su plantilla (Art. 18 del RIPCI).

Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del Documento Básico SI

- Tipo de proyecto: REHABILITACIÓN
- Uso: HOSTELERÍA: VIVIENDA PARA USO RESIDENCIAL

Características generales de la vivienda

- Superficie útil de uso de vivienda: 201,56 m²
- Número total de plantas: baja+primera
- Máxima longitud de recorrido de evacuación: 10,13 m.(desde bajocubierta)
- Altura máxima de evacuación ascendente: 0,00 m.
- Altura máxima de evacuación descendente: 3,54 m.

3.1. PROPAGACIÓN INTERIOR (SI-1)

EXIGENCIA BÁSICA SI 1: Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

Compartimentación en sectores de incendio

Toda la vivienda constituye un único sector de incendio. Por tanto, no existen elementos constructivos de compartimentación de sectores de incendio.

Locales y zonas de riesgo especial

No existen locales o zonas de riesgo especial.

Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación

No existen elementos de compartimentación de incendios, por lo que no es preciso adoptar medidas que garanticen la compartimentación del edificio en espacios ocultos y en los pasos de instalaciones.

Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

En el interior de la vivienda no se regula la reacción al fuego de los elementos constructivos.

Los materiales de construcción y revestimientos interiores de la vivienda serán en su mayoría piezas de arcilla cocida, pétreos, cerámicos, vidrios, morteros, hormigones y yesos, materiales de clase A1 y A1_{FL} conforme al R.D. 312/2005 sin necesidad de ensayo.

La justificación de que la reacción al fuego de los elementos constructivos empleados cumple las condiciones exigidas, se realizará mediante el marcado CE. Para los productos sin marcado CE la justificación se realizará mediante Certificado de ensayo y clasificación conforme a la norma UNE EN 13501-1:2002, suscrito por un laboratorio acreditado por ENAC, y con una antigüedad no superior a 5 años en el momento de su recepción en obra por la Dirección Facultativa.

3.2. PROPAGACIÓN EXTERIOR (SI-2)

EXIGENCIA BÁSICA SI 2: Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto por el edificio considerado como a otros edificios.

Fachadas

Los muros de cerramiento de las fachadas se ejecutarán con 2 hojas, siendo de los tipos: M1, M2, M3, M4 Y M6 según descripción de la memoria constructiva de este proyecto. Con una resistencia al

fuego mínima de los mismos de EI-240 superior a EI-120 exigido, garantizando la reducción del riesgo de propagación a otros edificios.

Las distancias entre huecos de resistencia al fuego inferior a EI-60 en fachadas a los edificios colindantes son superiores a 0,50 m. en los encuentros de fachadas a 180º, y superiores a 2,00 m. en los encuentros de fachadas a 90º.

La clase de reacción al fuego del material de acabado de las fachadas es B-s3,d2, para muros y Cfl-S1, para acabados de madera

Cubiertas

Cubierta inclinada con pendiente del 57,74 %. Los faldones de cubierta se construirán con entramado de madera maciza según descripción detallada en la memoria constructiva de este proyecto. La cobertura se hará con teja del país clavada sobre tarima de madera. Resistencia al fuego REI-120, superior al REI-60 exigido, garantizando la reducción del riesgo de propagación lateral por cubierta entre edificios colindantes.

La clase de reacción al fuego del material de acabado de las cubiertas es B_{ROOF}(t1).

3.3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES (SI-3)

EXIGENCIA BÁSICA SI 3: Los elementos de evacuación del edificio no deben cumplir ninguna condición especial de las definidas en el apartado 1 (DB SI 3), al no estar previsto en él ningún establecimiento de uso 'Comercial' o 'Pública Concurrencia', ni establecimientos de uso 'Docente', 'Hospitalario', 'Residencial Público' o 'Administrativo', de superficie construida mayor de 1500 m².

3.4. DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO (SI-4)

EXIGENCIA BÁSICA SI 4: El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios requeridos según la tabla 1.1 de DB SI 4 Instalaciones de protección contra incendios. El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el artículo 3.1 del CTE, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les sea de aplicación.

Dotación de instalaciones de protección contra incendios

No es exigible instalaciones de protección contra incendios en viviendas de uso residencial

3.5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS (SI-5)

EXIGENCIA BÁSICA SI 5: Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

Condiciones de aproximación y de entorno. Condiciones del espacio de maniobra

Como la altura de evacuación del edificio (0.0 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones del vial de aproximación, ni del espacio de maniobra para los bomberos, a disponer en las fachadas donde se sitúan los accesos al edificio.

Accesibilidad por fachada

Como la altura de evacuación del edificio (0.0 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones de accesibilidad por fachada para el personal del servicio de extinción de incendio.

3.6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA (SI-6)

EXIGENCIA BÁSICA SI 6: La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

Generalidades

La justificación de que el comportamiento de los elementos estructurales cumple los valores de resistencia al fuego establecidos en el DB-SI, se realizará obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de los Anejos B, C, D, E y F del DB-SI.

Resistencia al fuego de la estructura

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales es la siguiente:



ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES	DESCRIPCIÓN	VALOR PROYECTADO	VALOR EXIGIDO
Muros resistentes o de carga	Mampostería de piedra	R 90	R 30
Muros resistentes o de carga	Termoarcilla de 15 cm. de espesor	R 90	R 30
Soportes p. sobre rasante	Madera maciza 30x30 cm.	REI 35	R 30
Forjado de planta baja	Forjado h.a. canto 25 cm.	REI 90	R 30
Forjado de planta primera	Entramado de madera.	REI 35	R 30
Forjado de planta bajocubierta	Entramado de madera.	REI 35	R 30
Forjado de cubierta	Entramado de madera.	REI 35	R 30



4. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (CTE DB-SUA-)

El objetivo del requisito básico “Seguridad de utilización” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de sus características de diseño, construcción y mantenimiento (Artículo 12 de la Parte I de CTE).

El cumplimiento del Documento Básico de “Seguridad de utilización” en edificios de viviendas de nueva construcción, se acredita mediante el cumplimiento de las 8 exigencias básicas SU y de la Guía de aplicación del CTE DAV-SU (Documento de Aplicación a edificios de uso residencial Vivienda).

4.1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS (SUA-1)

EXIGENCIA BÁSICA SUA- 1: Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

Resbaladidad de los suelos

Para el uso Residencial Vivienda no se fija la clase de resbaladidad de los pavimentos. No obstante se utilizarán pavimentos de clase 1 para la estancias interiores, de clase 2 para los peldaños de la escalera interior, para las zonas exteriores de entrada y para las terrazas cubiertas, y de clase 3 para los peldaños exteriores de entrada a la vivienda.

Discontinuidades en el pavimento

El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencias de traspies o de tropiezos. No existen resaltos en los pavimentos de más de 6 mm. Los desniveles de menos de 50 mm. se resolverán con pendientes de menos del 25%. La distancia entre la puerta de entrada a la vivienda y el peldaño más próximo es mayor de 1,20 m.

Desniveles

No existen desniveles de más de 55 cm. que exijan la disposición de barreras de protección. No existe riesgo de caídas en ventanas, todas ellas con barreras de protección en la carpintería de altura superior a 90 cm.

La barandilla de la escalera será de 90 cm. de altura medida desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños. Por su diseño constructivo no tiene puntos de apoyo que permita ser escalable, no tiene aberturas que permitan el paso de una esfera de $\varnothing 10$ cm., y el barandal inferior está a una distancia máxima de 5 cm. de la línea de inclinación de la escalera.

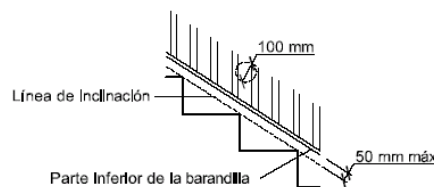


Figura. 4.1.- Línea de inclinación y parte interior de la barandilla.

Escaleras y rampas

La escalera proyectada en el interior de la vivienda tiene las características siguientes:

- Trazado: 1 Tramos rectos
- Tipo: De escalones sin tabica.
- Anchura de tramos: 100 cm. > 80 cm.
- Peldaños: Huella de 25 cm. y contrahuella de 20 cm. $H \geq 22$ cm. – $C \leq 20$ cm.

La escalera proyectada en el hórreo tiene las características siguientes:

- Trazado: 2 Tramos rectos
- Tipo: De escalones sin tabica.
- Anchura de tramos: 100 cm. > 80 cm.
- Peldaños: Huella de 22 cm. y Contrahuella de 19 cm. $H \geq 22$ cm. – $C \leq 20$ cm.
- Mesetas: Completas de 100x100 cm.

4.2. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO (SUA-2)

EXIGENCIA BÁSICA SUA- 2: Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

Impacto

Con elementos fijos

- Altura libre de pasos: 2,50 m. > 2,20 m.
- Altura libre de puertas: 2,03 m. > 2,00 m.
- No existen elementos salientes en fachadas ni en paredes interiores.

Con elementos frágiles

- Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto dispondrán de un acristalamiento laminado que resiste sin romper un impacto nivel 2.
- Las partes vidriadas de puertas, cerramientos de duchas y bañeras dispondrán de un acristalamiento laminado o templado que resiste sin romper un impacto nivel 3.

Áreas con riesgo de impacto

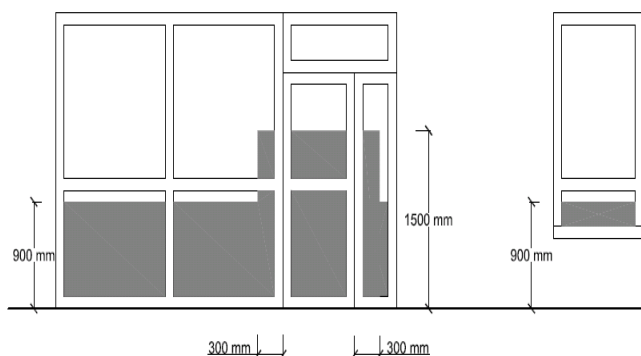


Figura. 4.2.- Identificación de áreas con riesgo de impacto.

4.3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO (SUA-3)

EXIGENCIA BÁSICA SUA- 3: Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

Recintos

Las puertas del baño y del aseo dispondrán de un sistema de desbloqueo desde el exterior. En cumplimiento del R.E.B.T. el control de la iluminación se realizará desde el exterior.

4.4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA (SUA-4)

EXIGENCIA BÁSICA SUA- 4: Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

Alumbrado normal

La instalación de iluminación garantiza los niveles mínimos exigidos. En el interior, 75 lux en la zona de la escalera y 50 lux en el resto de la vivienda. Y al exterior, 10 lux en la zona de la escalera de entrada y 5 lux en el resto de la parcela.

4.5. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN (SUA-5)

EXIGENCIA BÁSICA SUA- 5: Se limitará el riesgo derivado de situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

Esta exigencia básica no es de aplicación para la vivienda objeto del Proyecto.

4.6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO (SUA-6)

EXIGENCIA BÁSICA SUA- 6: Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

En la vivienda proyectada no existen pozos, depósitos, ni piscinas, no existiendo el riesgo de ahogamiento.

Quedan excluidas del ámbito de aplicación de esta exigencia básica las piscinas de viviendas unifamiliares.

4.7. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO (SUA-7)

EXIGENCIA BÁSICA SU 7: Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimento y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

Las zonas de aparcamiento disponen de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4,5 m como mínimo y una pendiente del 5 % como máximo.

4.8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO (SUA-8)

EXIGENCIA BÁSICA SUA- 8: Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

Procedimiento de verificación

Frecuencia esperada de impactos (impactos / año):

$$N_g = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6} = 0,0034$$

Siendo;

- Densidad de impactos sobre el terreno en: $N_g = 2,50$ impactos / año km^2
- Altura del edificio en el perímetro: $H = 6,05$ m.
- Superficie de captura equivalente del edificio: $A_e = 2.693,00$ m^2
- Coeficiente relacionado con el entorno: $C_1 = 0,50$ próximo a otros edificios de la misma altura

Riesgo admisible (impactos / año):

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5} \times 10^{-3} = 0,0055$$

Siendo;

- Coeficiente función del tipo de construcción: $C_2 = 1$ Estructura de hormigón y cubierta de hormigón



- Coeficiente función del contenido del edificio: $C_3 = 1$, Edificio con contenido no inflamable
- Coeficiente función del uso del edificio: $C_4 = 1$, Residencial Vivienda unifamiliar
- Coeficiente función de la necesidad de continuidad: $C_5 = 1$, Residencial Vivienda unifamiliar

Puesto que $N_e \leq N_a$, no es necesaria la instalación de protección contra el rayo.



5. SALUBRIDAD (CTE DB-HS)

El objetivo del requisito básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente”, tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento (Artículo 13 de la Parte I de CTE).

El cumplimiento del Documento Básico de “salubridad” en edificios de viviendas de nueva construcción, se acredita mediante el cumplimiento de las 5 exigencias básicas HS.

5.1. PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD (HS-1)

Datos previos

Cota de la cara inferior del suelo en contacto con cámara sanitaria: La solución adoptada no se puede considerar cámara sanitaria. Consiste en la colocación de bovedillas (tipo caviti) directamente sobre la solera, realizando previamente un enchachado de piedra y la colocación de una lámina o producto de impermeabilización.

- Cota del nivel freático: > -3,00 m.
- Presencia de agua (según Art. 2.1.1. DB HS 1): Media

Muros en contacto con el terreno.

Estos muros no corresponden a la envolvente térmica del edificio y están por debajo de la solera en contacto con el terreno. Su solución constructiva es de: Muro de hormigón armado de 25 cm. de espesor con la impermeabilización realizada por su cara externa constituida por: imprimación asfáltica Impridan 100, lámina drenante tipo DanoDren adherida al muro, lámina geotextil tipo DanoFelt 150. Las aguas de lluvia de la cubierta se recogerán con canalones y bajantes vistas que se conectarán a la red de saneamiento de la vivienda con arquetas.

Grado de impermeabilidad

- Presencia de agua: Media

- Coeficiente de permeabilidad del terreno: $K_s = 10^{-4}$ cm/s
- Grado de impermeabilidad según tabla 2.1, DB HS 1: 2

Solución constructiva

- Tipo de muro: Muro flexorresistente
- Situación de la impermeabilización: Exterior

Condiciones de la solución constructiva

- según tabla 2.2, DB HS 1: I1+I3+D1+D3
 - I1: La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una lámina impermeabilizante.
 - I3: Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico.
 - D1: Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto. Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.
 - D3: Debe colocarse en el arranque del muro un tubo drenante conectado a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

La solución anterior se realiza para evitar las filtraciones a través del muro. Para solucionar la presencia de agua por capilaridad, en el caso de que esta surgiese, una posible solución sería la siguiente:

Tratamiento de la zona mediante electroósmosis:

Lo que se busca es hacer descender la humedad del muro (la humedad de capilaridad), usando un campo eléctrico, para ello se coloca una serie de electrodos, en el muro que se desea secar y en el terreno, y se aplica una diferencia de potencial que puede ser continua o en forma de pulsos intermitentes; unos electrodos son instalados en la pared y otros electrodos son instalados en el terreno, los electrodos instalados en la pared se colocan mediante perforaciones que generalmente tienen como profundidad la mitad de la pared, y el electrodo puesto en tierra tiene una profundidad de aproximadamente 1,30mt: Una vez instalados adecuadamente todos los electrodos, se aplica un mortero drenante que sirva como desecación de la pared.

Suelos.

El suelo de la vivienda está en contacto con el terreno previa aplicación de una emulsión asfáltica vegetal sobre la superficie del terreno, capa de 15 cm. de enchado de grava filtrante, una lámina de polietileno de 1 mm. de espesor, solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, forjado sanitario tipo 'cáviti', aislamiento térmico con XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC de 5 cm. de espesor (0,025 W/m²K), barrera de vapor, mortero y solado de gres. Los acabados se describen en el Apartado 3.4.4. de la Memoria Descriptiva.

Grado de impermeabilidad

- Presencia de agua: Media
- Coeficiente de permeabilidad del terreno: $K_s = 10^{-4}$ cm/s
- Grado de impermeabilidad según tabla 2.3, DB HS 1: 3

Solución constructiva

- Tipo de muro: De gravedad
- Tipo de suelo: Solera Cáviti
- Tipo de intervención en el terreno: Sin intervención

Condiciones de la solución constructiva

- según tabla 2.4, DB HS1: C2+C3+D1

- C2: Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.
- C3: Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.
- D1: Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un enchachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

Fachadas. M1 y M2

Grado de impermeabilidad

- Zona pluviométrica: II
- Altura de coronación del edificio sobre el terreno: 6,05 m.
- Zona eólica: C
- Clase del entorno en el que está situado el edificio: E1
- Grado de exposición al viento: V3
- Grado de impermeabilidad según tabla 2.5, DB HS1: 4

Solución constructiva

- Revestimiento exterior: No
- Mampostería de piedra exterior: Sí

Condiciones de la solución constructiva

- según tabla 2.7, DB HS 1: R1+B2+C1

Solución constructiva realizada

- Cerramiento de fachadas de 2 hojas: siendo de los tipos: M1, M2, según descripción de la memoria constructiva de este proyecto

Fachadas. M3 Y M5

Grado de impermeabilidad

- Zona pluviométrica: II
- Altura de coronación del edificio sobre el terreno: 6,05 m.
- Zona eólica: C
- Clase del entorno en el que está situado el edificio: E1
- Grado de exposición al viento: V3
- Grado de impermeabilidad según tabla 2.5, DB HS1: 4

Solución constructiva

- Revestimiento exterior: Si
- Tableros de madera machihembrada: Sí

Condiciones de la solución constructiva

- según tabla 2.7, DB HS 1: R1+B2+C1

Solución constructiva realizada

- Cerramiento de fachadas de 2 hojas: siendo de los tipos: M3, M5, según descripción de la memoria constructiva de este proyecto

Fachadas. M4

Grado de impermeabilidad

- Zona pluviométrica: II
- Altura de coronación del edificio sobre el terreno: 6,05 m.
- Zona eólica: C
- Clase del entorno en el que está situado el edificio: E1
- Grado de exposición al viento: V3
- Grado de impermeabilidad según tabla 2.5, DB HS1: 4

Solución constructiva

- Revestimiento exterior: No
- H.A.: Sí

Condiciones de la solución constructiva

- según tabla 2.7, DB HS 1: R1+B2+C1

Solución constructiva realizada

- Cerramiento de fachadas de 2 hojas: siendo de los tipos: M4 según descripción de la memoria constructiva de este proyecto

Cubiertas de teja.

Grado de impermeabilidad

- Único

Solución constructiva

- Tipo de cubierta: Inclínada convencional
- Uso: No transitable
- Condición higrotérmica: Sin ventilar
- Barrera contra el paso del vapor de agua :No (cuando no se prevean condensaciones según DB HE 1)
- Sistema de formación de pendiente: Entramado de madera
- Pendiente: 57,74 %
- Aislamiento térmico: XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC Espesor 10 cm. 0,025W/m²K
- Capa de impermeabilización: No exigible
- Tejado: Teja del país clavada sobre entablado de madera.
- Sistema de evacuación de aguas: Canales ocultos y bajantes vistas

Solución constructiva realizada

- Cubierta inclinada con pendientes del 57,74 %. Los faldones de cubierta se construirán con entramado de madera de correas de madera maciza, sobre éstas tablero de madera machihembrada de 30 mm. de espesor, barrera de vapor, lámina impermeabilizante, dos capas de aislamiento térmico XPS expandido con hidrofluorcarbonos HFC (0,025 W/m²K), incluido rastrelado horizontal y vertical de madera, con un espesor total de 10 cm., rastrelado para ventilación de 2 cm. de espesor, entablado de madera de pino de 2,2 cm., y cubrición de teja del país.

Cubierta no transitable.

Grado de impermeabilidad

- Único

Solución constructiva

- Tipo de cubierta: Inclinada convencional
- Uso: No transitable
- Condición higrotérmica: Sin ventilar
- Barrera contra el paso del vapor de agua: No (cuando no se prevean condensaciones según DB HE 1)
- Sistema de formación de pendiente: Entramado de madera
- Pendiente: 1,74 %
- Aislamiento térmico: XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC Espesor 10 cm. 0,025W/m²K
- Capa de impermeabilización: No exigible
- Tejado: grava.
- Sistema de evacuación de aguas: Canales ocultos y bajantes vistas

Solución constructiva realizada

Cubierta inclinada con pendientes del 1,74 %. Los faldones de cubierta se construirán con entramado de madera de correas de madera maciza, sobre éstas tablero de madera machihembrada de 30 mm.

de espesor, hormigón aligerado para formación de pendiente a continuación un barrera de vapor sobre esto una lámina de roca mineral y una capa separadora. Cubierta con capa de impermeabilización autoprotégida y sobre esta una capa de grava

5.2. RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS (HS-2)

EXIGENCIA BÁSICA HS 2

Según el ámbito de aplicación el apartado 1.1. en generalidades no es de aplicación.

5.3. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR (HS-3)

EXIGENCIA BÁSICA HS 3:

Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

Caracterización y cuantificación de las exigencias

- Tipo de ventilación: Híbrida
- Zona térmica según tabla 4.4 DB HS 3: X (Altitud <800 m.)
- Número de plantas: 2
- Clase de tiro según tabla 4.3 DB HS 3: T-3 (Bajoc.) T-2 (Semisótano, Baja y Primera)

Se utilizarán aspiradores estáticos prefabricados dimensionados de acuerdo con el caudal extraído y para una depresión suficiente para contrarrestar las pérdidas de carga previstas del sistema.

Diseño de viviendas

El sistema de ventilación de la vivienda será híbrida, con circulación del aire de los locales de secos a húmedos.

Los dormitorios, el comedor y la sala de estar tendrán carpinterías exteriores de clase 2 (según norma UNE EN 12207:2000), con aberturas de admisión (AA), aberturas dotadas de aireadores o aperturas fijas de la carpintería que comunican directamente con el exterior a un espacio en cuya planta puede inscribirse un círculo de diámetro mayor de 4 m. Disponen además, de un sistema de ventilación complementario de ventilación natural por la carpintería exterior practicable. Las particiones entre los locales secos y húmedos disponen de aperturas de paso.

La cocina y los cuartos de baño exteriores tendrán carpinterías exteriores de clase 2 (según norma UNE EN 12207:2000), con aberturas de admisión (AA), aberturas dotadas de aireadores o aperturas fijas de la carpintería que comunican directamente con el exterior a un espacio en cuya planta puede inscribirse un círculo de diámetro mayor de 4 m., y aberturas de extracción (AE) conectadas a conductos de extracción. Disponen además, de un sistema de ventilación complementario de ventilación natural por la carpintería exterior practicable.

La cocina debe disponer de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. Para ello debe disponerse un extractor conectado a un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general de la vivienda que no puede utilizarse para la extracción de aire de locales de otro uso.

Dimensionado

Planta baja:

CÁLCULO DE LAS ABERTURAS DE VENTILACIÓN										
LOCAL	TIPO	AU (M ²)	NO	QV (L/S)	QE (L/S)	ABERTURAS DE VENTILACIÓN				
						TAB	QA (L/S)	AMIN (CM ²)	AREAL (CM ²)	DIMENSIONES (MM)
Planta baja (Salón / Comedor)	Seco	34.2	6	18.0	18.0	A	10.0	40.0	96.0	800x80x12
						A	8.0	32.0	96.0	800x80x12
Cocina planta baja (Cocina)	Húmedo	7.1	-	14.3	14.3	A	10.0	40.0	96.0	800x80x12
						E	14.3	57.2	201.1	Ø 160



CÁLCULO DE LAS ABERTURAS DE VENTILACIÓN										
LOCAL	TIPO	AU (M ²)	NO	QV (L/S)	QE (L/S)	ABERTURAS DE VENTILACIÓN				
						TAB	QA (L/S)	AMIN (CM ²)	AREAL (CM ²)	DIMENSIONES (MM)
Anexo vivienda (Cocina)	Húmedo	25.7	-	51.5	51.5	A	10.0	40.0	96.0	800x80x12
						A	10.0	40.0	96.0	800x80x12
						A	10.0	40.0	96.0	800x80x12
						A	10.0	40.0	96.0	800x80x12
						A	10.0	40.0	96.0	800x80x12
						A	10.0	40.0	96.0	800x80x12
						A	7.8	31.1	96.0	800x80x12
						E	17.2	206.0	201.1	Ø 160
						E	17.2	206.0	201.1	Ø 160
						E	17.2	206.0	201.1	Ø 160
Aseo (Baño / Aseo)	Húmedo	1.7	-	15.0	15.0	P	15.0	120.0	82.5	Holgura
						E	15.0	60.0	145.0	725x20x82
Baño 1 (Baño / Aseo)	Húmedo	4.6	-	15.0	15.0	P	15.0	120.0	82.5	Holgura
						E	15.0	60.0	145.0	725x20x82
						E	15.0	60.0	122.7	Ø 125

ABREVIATURAS UTILIZADAS			
Au	Área útil	Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)
No	Número de ocupantes.	qa	Caudal de ventilación de la abertura.
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.	Amin	Área mínima de la abertura.
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)	Areal	Área real de la abertura.

Primera planta:

CÁLCULO DE LAS ABERTURAS DE VENTILACIÓN										
LOCAL	TIPO	AU (M ²)	NO	QV (L/S)	QE (L/S)	ABERTURAS DE VENTILACIÓN				
						TAB	QA (L/S)	AMIN (CM ²)	AREAL (CM ²)	DIMENSIONES (MM)
Dormitorio 1 (Dormitorio)	Seco	10.8	2	10.0	10.0	A	10.0	40.0	96.0	800x80x12
						P	10.0	80.0	82.5	Holgura
Dormitorio 2 (Dormitorio)	Seco	11.2	2	10.0	10.0	A	10.0	40.0	96.0	800x80x12
						P	10.0	80.0	82.5	Holgura
Dormitorio 3 (Dormitorio)	Seco	15.6	2	10.0	15.0	A	15.0	60.0	96.0	800x80x12
									96.0	800x80x12
						P	15.0	120.0	82.5	Holgura
									145.0	725x20x82



CÁLCULO DE LAS ABERTURAS DE VENTILACIÓN										
LOCAL	TIPO	AU (M²)	NO	QV (L/S)	QE (L/S)	ABERTURAS DE VENTILACIÓN				
						TAB	QA (L/S)	AMIN (CM²)	AREAL (CM²)	DIMENSIONES (MM)
Baño 3 (Baño / Aseo)	Húmedo	5.1	-	15.0	15.0	P	15.0	120.0	82.5	Holgura
									145.0	725x20x82
						E	15.0	60.0	122.7	Ø 125
Baño 2 (Baño / Aseo)	Húmedo	5.3	-	15.0	20.0	P	20.0	160.0	82.5	Holgura
									145.0	725x20x82
						E	10.0	80.0	122.7	Ø 125
						E	10.0	80.0	122.7	Ø 125
ABREVIATURAS UTILIZADAS										
Au	Área útil			Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)					
No	Número de ocupantes.			qa	Caudal de ventilación de la abertura.					
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.			Amin	Área mínima de la abertura.					
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)			Areal	Área real de la abertura.					

5.4. SUMINISTRO DE AGUA (HS-4)

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.

Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

Caracterización y cuantificación de las exigencias. Condiciones mínimas de suministro

Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

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.)
Fregadero doméstico	0.72	0.360	12
Inodoro con cisterna	0.36	-	12
Lavabo	0.36	0.234	12
Bidé	0.36	0.234	12
Bañera de 1,40 m o más	1.08	0.720	12



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.)
Lavavajillas doméstico	0.54	0.360	12
Lavadora doméstica	0.72	0.540	12
Lavabo pequeño	0.18	0.108	12
Ducha	0.72	0.360	12
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.		

Presión mínima

En los puntos de consumo la presión mínima ha de ser:

- 10m.c.a para grifos comunes.
- 15m.c.a para fluxores y calentadores.

Presión máxima

Así mismo no se ha de sobrepasar los 40 m.c.a..

Diseño de la instalación

Edificio con un solo titular/contador. Abastecimiento directo. Suministro público continuo y presión suficientes.

Los elementos que componen la instalación de A.F. son los siguientes:

- Acometida (llave de toma + tubo de alimentación + llave de corte).
- Llave de corte general.
- Filtro de la instalación.
- Contador en armario o en arqueta.
- Llave de paso.
- Grifo o racor de prueba.
- Válvula de retención.
- Llave de salida.



- Tubo de alimentación.
- Instalación particular (llave de paso + derivaciones particulares + ramales de enlace + puntos de consumo)

Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

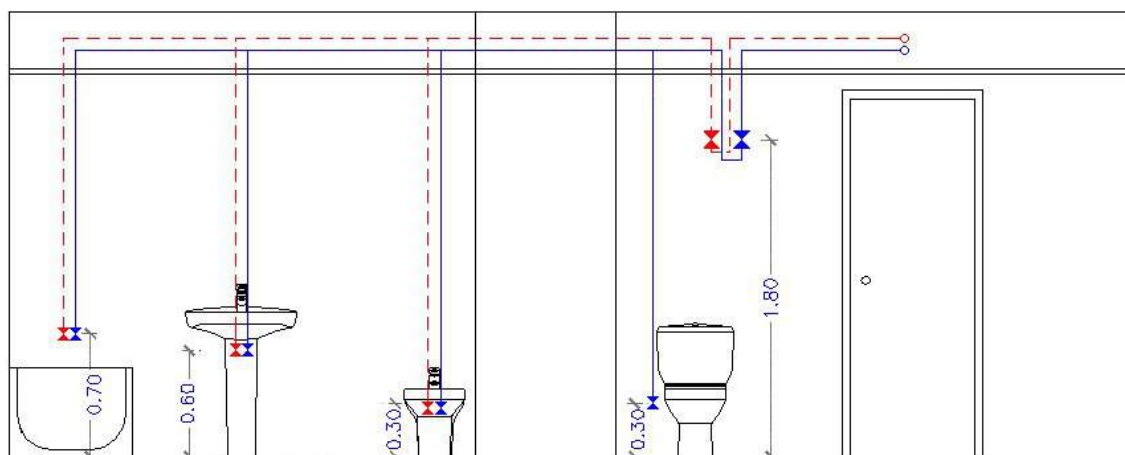


Figura. 5.1.- Alturas mínimas para los ramales de enlace (1)

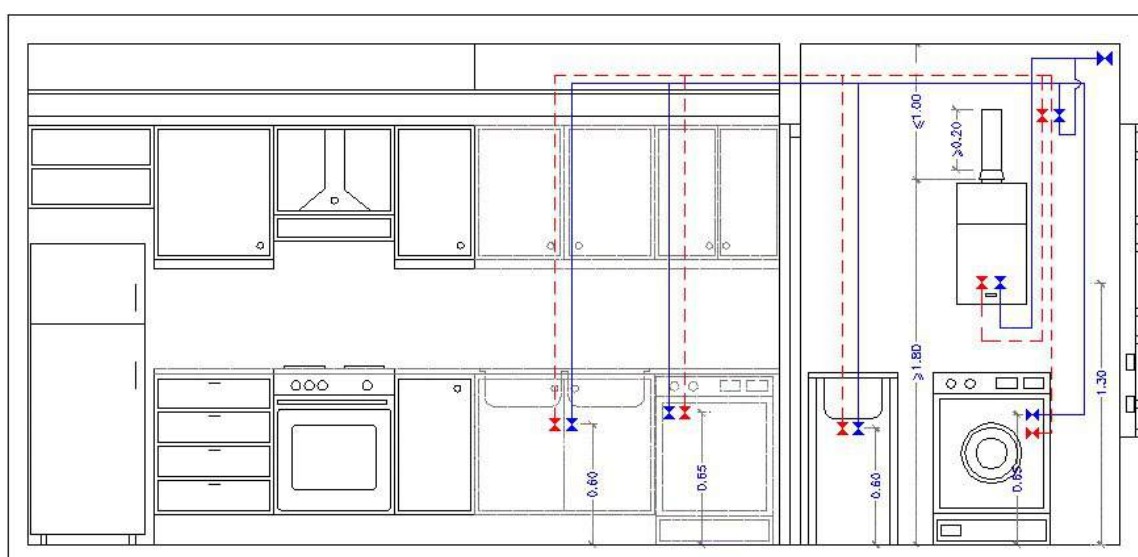


Figura. 5.2.- Alturas mínimas para los ramales de enlace (2)

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)
Fregadero doméstico	1/2	12
Inodoro con cisterna	1/2	12
Lavabo	1/2	12
Bidé	1/2	12
Bañera de 1,40 m o más	3/4	20
Lavavajillas doméstico	rosca a 3/4 (1/2)	12
Lavadora doméstica	3/4	20
Lavabo pequeño	1/2	12
Ducha	1/2	12

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

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:

Redes de A.C.S.

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.

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

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)'.

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.

Equipos, elementos y dispositivos de la instalación

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.



Dimensionado:

Acometidas

Tubo de polietileno de alta densidad (PE-100 A), PN=16 atm, según UNE-EN 12201-2

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	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	2.61	3.14	2.85	0.33	0.95	0.30	28.00	32.00	1.55	0.33	29.50	28.87
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				

Tubos de alimentación

Tubo de acero galvanizado según UNE 19048

CÁLCULO HIDRÁULICO DE LOS TUBOS DE ALIMENTACIÓN												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	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	0.92	1.10	2.85	0.33	0.95	-0.30	27.30	25.00	1.63	0.13	24.87	24.54
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				

Instalaciones particulares

Instalaciones particulares

Tubo de polietileno reticulado (PE-X), 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 (l/s)	K	Q (l/s)	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)	2.70	3.23	2.85	0.33	0.95	0.00	26.20	32.00	1.77	0.46	24.54	24.08
4-5	Instalación interior (F)	4.29	5.14	2.65	0.35	0.92	0.00	26.20	32.00	1.70	0.69	24.08	23.39
5-6	Instalación interior (F)	6.87	8.25	0.80	0.60	0.48	5.68	16.20	20.00	2.31	3.56	23.39	14.14
6-7	Instalación interior (F)	0.09	0.11	0.40	0.78	0.31	0.00	16.20	20.00	1.51	0.02	14.14	13.62
7-8	Cuarto húmedo (F)	0.09	0.10	0.40	0.78	0.31	0.00	16.20	20.00	1.51	0.02	13.62	13.60
8-9	Cuarto húmedo (F)	0.56	0.67	0.30	0.86	0.26	0.00	12.40	16.00	2.13	0.35	13.60	13.25
9-10	Puntal (F)	6.05	7.26	0.20	1.00	0.20	-1.58	12.40	16.00	1.66	2.37	13.25	12.46
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: Unifamiliar (Vivienda)													
Punto de consumo con mayor caída de presión (Du): Ducha													

Producción de A.C.S.

CÁLCULO HIDRÁULICO DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE A.C.S.		
Referencia	Descripción	Q _{cal} (l/s)
Unifamiliar	Caldera eléctrica para calefacción y ACS	0.59
Abreviaturas utilizadas		
Q _{cal}	Caudal de cálculo	

Bombas de circulación

CÁLCULO HIDRÁULICO DE LAS BOMBAS DE CIRCULACIÓN			
Ref	Descripción	Q _{cal} (l/s)	P _{cal} (m.c.a.)
	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW	0.06	0.63
Abreviaturas utilizadas			
Ref	Referencia de la unidad de ocupación a la que pertenece la bomba de circulación	P _{cal}	Presión de cálculo
Q _{cal}	Caudal de cálculo		

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.



Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, 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 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.

5.5. EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES (HS-5)

EXIGENCIA BÁSICA HS 5: Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

Descripción general

- Objeto:
 - Evacuación de aguas residuales domésticas y pluviales.
 - Sin drenajes de aguas correspondientes a niveles freáticos.
- Características del alcantarillado: Red pública unitaria (pluviales + residuales).
- Cotas: Cota del alcantarillado público < cota de evacuación.
- Capacidad de la red:
 - Diámetro de las tuberías de alcantarillado: 300 mm.
 - Pendiente: 1,5 %
 - Capacidad: 50 litros/s

Características de la red de evacuación del edificio

Instalación de evacuación de aguas pluviales + residuales mediante arquetas y colectores enterrados, con cierres hidráulicos, desagüe por gravedad a una arqueta general, que constituye el punto de conexión con la red de alcantarillado público.

BASES DE CÁLCULO

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.

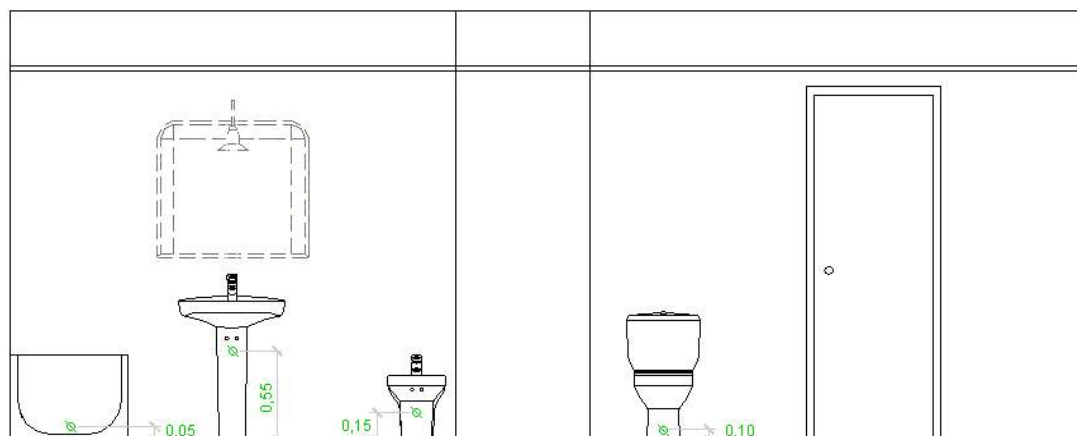


Figura. 5.3.- Alturas mínimas de desagüe (1)

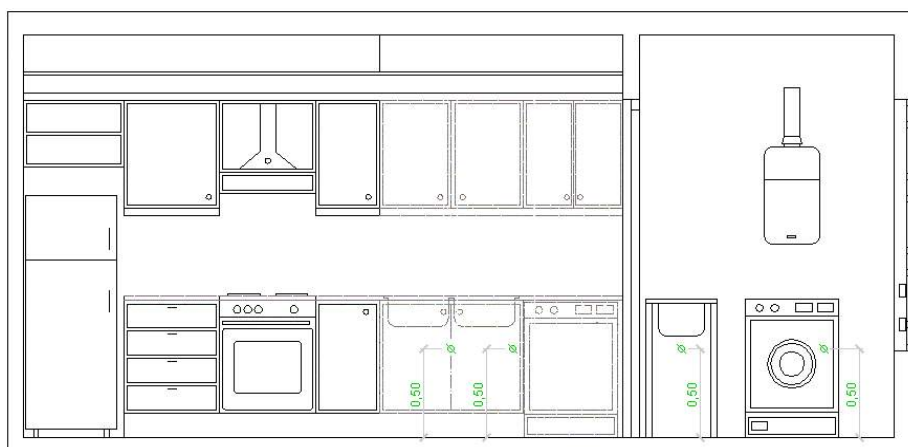


Figura. 5.4.- Alturas mínimas de desagüe (2)

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 %S 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

DIÁMETRO (MM)	MÁXIMO NÚMERO DE %S PENDIENTE		
	1 %	2 %	4 %
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.

Red de aguas pluviales:

Red de pequeña evacuación:

El número mínimo de sumideros, en función de la superficie en proyección horizontal de la cubierta a la que dan servicio, se ha calculado mediante la siguiente tabla:

SUPERFICIE DE CUBIERTA EN PROYECCIÓN HORIZONTAL (M ²)	NÚMERO DE SUMIDEROS
S < 100	2
100 S < 200	3
200 S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

Canalones:

El diámetro nominal del canalón con sección semicircular de evacuación de aguas pluviales, para una intensidad pluviométrica dada (100 mm/h), se obtiene de la tabla siguiente, a partir de su pendiente y de la superficie a la que da servicio:

MÁXIMA SUPERFICIE DE CUBIERTA EN PROYECCIÓN HORIZONTAL (M ²) PENDIENTE DEL CANALÓN				DIÁMETRO NOMINAL DEL CANALÓN (MM)
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Régimen pluviométrico: 125 mm/h

Se ha aplicado el siguiente factor de corrección a las superficies equivalentes:

$$f = i/100$$

siendo:

- f: factor de corrección
- i: intensidad pluviométrica considerada

La sección rectangular es un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

Bajantes:

El diámetro correspondiente a la superficie en proyección horizontal servida por cada bajante de aguas pluviales se ha obtenido de la tabla siguiente.

SUPERFICIE DE CUBIERTA EN PROYECCIÓN HORIZONTAL(M ²)	DIÁMETRO NOMINAL DE LA BAJANTE (MM)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1544	160
2700	200

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.8 (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.

Régimen pluviométrico: 125 mm/h

Igual que en el caso de los canalones, se aplica el factor 'f' correspondiente.

Colectores:

El diámetro de los colectores de aguas pluviales para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se ha obtenido, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve, de la siguiente tabla:

SUPERFICIE PROYECTADA (M ²) PENDIENTE DEL COLECTOR			DIÁMETRO NOMINAL DEL COLECTOR (MM)
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1228	160

SUPERFICIE PROYECTADA (M ²) PENDIENTE DEL COLECTOR			DIÁMETRO NOMINAL DEL COLECTOR (MM)
1 %	2 %	4 %	
1070	1510	2140	200
1920	2710	3850	250
2016	4589	6500	315

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.9 (CTE DB HS 5), garantizan que, en régimen permanente, el agua ocupa la totalidad de la sección transversal de la tubería.

Colectores mixtos:

Para dimensionar los colectores de tipo mixto se han transformado las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y se ha sumado a las correspondientes de las aguas pluviales. El diámetro de los colectores se ha obtenido en función de su pendiente y de la superficie así obtenida, según la tabla anterior de dimensionado de colectores de aguas pluviales.

La transformación de las unidades de desagüe en superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 100 mm/h se ha efectuado con el siguiente criterio:

- si el número de unidades de desagüe es menor o igual que 250, la superficie equivalente es de 90 m²;
- si el número de unidades de desagüe es mayor que 250, la superficie equivalente es de 0,36 x n^º UD m².

Régimen pluviométrico: 125 mm/h

Se ha aplicado el siguiente factor de corrección a las superficies equivalentes:

$$f = i / 100$$

siendo:

- f: factor de corrección
- i: intensidad pluviométrica considerada

Redes de ventilación:

1. 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.

Dimensionamiento hidráulico:

El caudal se ha calculado mediante la siguiente formulación:

1.1. Residuales (UNE-EN 12056-2)

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

siendo:

- Q_{tot} : caudal total (l/s)
- Q_{ww} : caudal de aguas residuales (l/s)
- Q_c : caudal continuo (l/s)
- Q_p : 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

1.2. Pluviales (UNE-EN 12056-3)

$$Q = C \times I \times A$$

siendo:

- Q : caudal (l/s)
- C : coeficiente de escorrentía
- I : intensidad (l/s.m²)
- A : área (m²)



DIMENSIONADO

Red de aguas residuales:

Acometida:

RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
3-4	1.34	36.71	6.00	90	2.82	1.00	2.82	22.57	3.04	84	90
4-5	0.78	2.86	3.00	40	1.41	1.00	1.41	-	-	34	40
4-6	1.12	2.00	3.00	40	1.41	1.00	1.41	-	-	34	40
13-14	2.33	1.85	6.00	90	2.82	1.00	2.82	49.87	1.03	84	90
14-15	0.42	4.59	3.00	40	1.41	1.00	1.41	-	-	34	40
14-16	0.96	2.00	3.00	40	1.41	1.00	1.41	-	-	34	40
17-18	0.73	2.00	3.00	75	1.41	1.00	1.41	43.95	0.89	69	75
18-19	0.78	2.93	1.00	32	0.47	1.00	0.47	-	-	26	32
18-20	1.14	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
17-21	0.48	7.77	4.00	110	1.88	1.00	1.88	-	-	104	110
10-22	0.39	27.67	6.00	75	2.82	1.00	2.82	31.47	2.80	69	75
22-23	0.64	2.00	3.00	40	1.41	1.00	1.41	-	-	34	40
22-24	0.34	3.79	3.00	40	1.41	1.00	1.41	-	-	34	40
10-25	1.41	4.22	5.00	110	2.35	1.00	2.35	26.62	1.31	104	110
25-26	1.27	2.00	1.00	32	0.47	1.00	0.47	-	-	26	32
25-27	0.66	3.82	4.00	110	1.88	1.00	1.88	-	-	104	110
29-30	1.68	2.00	4.00	110	1.88	1.00	1.88	-	-	104	110
29-31	1.81	2.00	4.00	110	1.88	1.00	1.88	-	-	104	110
29-32	1.15	2.00	3.00	75	1.41	1.00	1.41	43.95	0.89	69	75
32-33	0.89	4.00	1.00	32	0.47	1.00	0.47	-	-	26	32
32-34	2.12	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
29-35	1.44	2.00	3.00	75	1.41	1.00	1.41	43.95	0.89	69	75
35-36	1.53	2.03	1.00	32	0.47	1.00	0.47	-	-	26	32
35-37	1.55	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
ABREVIATURAS UTILIZADAS											
L	Longitud medida sobre planos					Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b 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				
Q _b	Caudal bruto					D _{com}	Diámetro comercial				
K	Coeficiente de simultaneidad										





BAJANTES									
Ref.	L (m)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico					
				Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	r	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
28-29	3.00	14.00	110	6.58	0.45	2.94	0.144	104	110
Abreviaturas utilizadas									
Ref.	Referencia en planos				K	Coeficiente de simultaneidad			
L	Longitud medida sobre planos				Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)			
UDs	Unidades de desagüe				r	Nivel de llenado			
D _{min}	Diámetro nominal mínimo				D _{int}	Diámetro interior comercial			
Q _b	Caudal bruto				D _{com}	Diámetro comercial			

COLECTORES											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
2-3	3.11	2.00	44.00	160	20.68	0.25	5.17	28.18	1.21	154	160
3-7	8.63	2.00	38.00	160	17.86	0.27	4.77	27.05	1.18	154	160
7-8	7.38	2.00	38.00	160	17.86	0.27	4.77	27.05	1.18	154	160
8-9	3.05	2.00	38.00	160	17.86	0.27	4.77	27.05	1.18	154	160
9-10	1.50	2.00	24.00	160	11.28	0.35	3.99	24.70	1.12	154	160
10-11	2.49	2.00	13.00	160	6.11	0.50	3.06	21.61	1.04	154	160
11-12	11.53	2.00	6.00	160	2.82	1.00	2.82	20.77	1.01	154	160
12-13	4.74	2.00	6.00	160	2.82	1.00	2.82	20.77	1.01	154	160
11-17	0.38	1.00	7.00	110	3.29	0.71	2.33	38.58	0.78	104	110
9-28	0.67	20.29	14.00	110	6.58	0.45	2.94	20.11	2.43	104	110
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos				Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b 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					
Q _b	Caudal bruto				D _{com}	Diámetro comercial					
K	Coeficiente de simultaneidad										





ARQUETAS				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
2	4.89	2.00	160	125x125x150 cm
3	3.11	2.00	160	125x125x150 cm
7	8.63	2.00	160	125x125x140 cm
8	7.38	2.00	160	100x100x125 cm
9	3.05	2.00	160	100x100x120 cm
10	1.50	2.00	160	100x100x115 cm
11	2.49	2.00	160	100x100x110 cm
12	11.53	2.00	160	70x70x85 cm
13	4.74	2.00	160	60x60x75 cm
Abreviaturas utilizadas				
Ref.	Referencia en planos		ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas		D _{sal}	Diámetro del colector de salida

Red de aguas pluviales:

Para el término municipal seleccionado (Carballo) la isoyeta es '40' y la zona pluviométrica 'A'. Con estos valores le corresponde una intensidad pluviométrica '125 mm/h'.

CANALONES								
Tramo	A (m ²)	L (m)	i (%)	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico	
							Y/D (%)	v (m/s)
55-56	47.49	10.83	0.50	125	90.00	1.00	-	-
59-60	7.30	4.84	0.50	125	90.00	1.00	-	-
63-64	7.30	4.84	0.50	125	90.00	1.00	-	-
70-71	12.60	9.93	0.50	125	90.00	1.00	-	-
74-75	42.61	8.52	0.50	125	90.00	1.00	-	-
78-79	47.49	10.83	0.50	125	90.00	1.00	-	-
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga al canalón				I	Intensidad pluviométrica		
L	Longitud medida sobre planos				C	Coeficiente de escorrentía		
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado		
D _{min}	Diámetro nominal mínimo				v	Velocidad		





SUMIDEROS									
Tramo	A (m ²)	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico	
								Y/D (%)	v (m/s)
46-49	22.84	5.94	2.07	-	50	90.00	1.00	51.63	0.72
49-50	22.84	5.08	2.50	1.21	40	90.00	1.00	-	-
65-66	40.51	1.02	3.10	-	50	90.00	1.00	65.47	0.96
66-67	40.51	8.42	2.00	2.15	50	90.00	1.00	-	-
Abreviaturas utilizadas									
A	Área de descarga al sumidero					I	Intensidad pluviométrica		
L	Longitud medida sobre planos					C	Coeficiente de escorrentía		
i	Pendiente					Y/D	Nivel de llenado		
UDs	Unidades de desagüe					v	Velocidad		
D _{min}	Diámetro nominal mínimo								

BAJANTES								
Ref.	A (m ²)	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (l/s)	f	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
44-45	15.03	75	90.00	1.00	0.38	0.106	69	75
47-48	24.66	75	90.00	1.00	0.62	0.142	69	75
51-52	23.53	75	90.00	1.00	0.59	0.138	69	75
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga a la bajante				Q	Caudal		
D _{min}	Diámetro nominal mínimo				f	Nivel de llenado		
I	Intensidad pluviométrica				D _{int}	Diámetro interior comercial		
C	Coeficiente de escorrentía				D _{com}	Diámetro comercial		

BAJANTES (CANALONES)								
Ref.	A (m ²)	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (l/s)	f	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
53-54	47.49	80	90.00	1.00	1.19	0.178	77	80
54-55	47.49	80	90.00	1.00	1.19	0.178	77	80
58-59	7.30	80	90.00	1.00	0.18	0.058	77	80
62-63	7.30	80	90.00	1.00	0.18	0.058	77	80
69-70	12.60	80	90.00	1.00	0.31	0.080	77	80
73-74	42.61	80	90.00	1.00	1.07	0.167	77	80
76-77	47.49	80	90.00	1.00	1.19	0.178	77	80
77-78	47.49	80	90.00	1.00	1.19	0.178	77	80





Abreviaturas utilizadas			
A	Área de descarga a la bajante	Q	Caudal
D _{min}	Diámetro nominal mínimo	f	Nivel de llenado
I	Intensidad pluviométrica	D _{int}	Diámetro interior comercial
C	Coefficiente de escorrentía	D _{com}	Diámetro comercial

COLECTORES								
Tramo	L (m)	i (%)	D _{min} (mm)	Q _c (l/s)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
2-39	9.59	2.00	160	7.28	33.66	1.33	154	160
39-40	4.51	2.00	160	3.70	23.80	1.10	154	160
40-41	4.26	2.00	160	3.34	22.59	1.06	154	160
41-42	5.63	2.00	160	2.15	18.18	0.94	154	160
42-43	4.76	2.00	160	1.56	15.56	0.85	154	160
43-44	0.69	1.99	90	0.38	17.14	0.60	84	90
43-46	5.02	2.00	160	1.19	13.62	0.78	154	160
46-47	0.73	1.32	90	0.62	24.24	0.60	84	90
42-51	0.73	1.38	90	0.59	23.41	0.60	84	90
41-53	0.76	57.87	160	1.19	6.12	2.54	154	160
40-57	4.71	2.58	160	0.36	7.31	0.60	154	160
57-58	0.40	49.79	160	0.18	2.64	1.36	154	160
57-61	2.59	4.72	160	0.18	4.58	0.60	154	160
61-62	0.50	39.86	160	0.18	2.78	1.26	154	160
39-65	5.05	3.36	160	2.39	16.86	1.16	154	160
65-68	0.68	2.00	160	1.38	14.65	0.82	154	160
68-69	0.77	25.93	160	0.31	3.97	1.28	154	160
68-72	6.26	2.00	160	1.07	12.93	0.76	154	160
72-73	0.36	55.09	160	1.07	5.89	2.41	154	160
39-76	0.63	101.69	160	1.19	5.37	3.09	154	160
Abreviaturas utilizadas								
L	Longitud medida sobre planos	Y/D	Nivel de llenado					
i	Pendiente	v	Velocidad					
D _{min}	Diámetro nominal mínimo	D _{int}	Diámetro interior comercial					
Q _c	Caudal calculado con simultaneidad	D _{com}	Diámetro comercial					





ARQUETAS				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
39	9.59	2.00	160	100x100x120 cm
40	4.51	2.00	160	100x100x110 cm
41	4.26	2.00	160	80x80x100 cm
42	5.63	2.00	160	80x80x90 cm
43	4.76	2.00	160	70x70x80 cm
46	5.02	2.00	160	60x60x70 cm
57	4.71	2.58	160	60x60x65 cm
61	2.59	4.72	160	60x60x50 cm
65	5.05	2.00	160	60x60x65 cm
68	0.68	2.00	160	60x60x65 cm
72	6.26	2.00	160	60x60x50 cm
Abreviaturas utilizadas				
Ref.	Referencia en planos			ic Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas			D _{sal} Diámetro del colector de salida



6. PROTECCIÓN FRENTE AL RÚIDO (CTE DB-HR)

6.1. INTRODUCCIÓN

Con la entrada en vigor del DB HR para los edificios introduce entre sus principales novedades la realización de ensayos en la obra. Hasta ahora, la NBE CA-88, se basaba en soluciones constructivas ensayadas en laboratorio de modo que, adoptadas éstas, se consideraban cumplidas las exigencias en cuanto a ruido.

Sin embargo en adelante, fiel al espíritu prestacional del CTE, el cumplimiento de las exigencias acústicas habrá de basarse en ensayos in situ que se verán afectados muy directamente tanto por la solución adoptada como por las condiciones de ejecución, la ubicación concreta en cada caso, el nivel de ruido exterior, etc.

6.2. CONDICIONES

Sobre los materiales:

Las pequeñas diferencias entre espesores de materiales no son relevantes a efectos de aislamiento.

El aislante térmico, pese a que en ocasiones tenga algunas propiedades acústicas, también resulta poco útil a estos efectos. Sin embargo existen materiales específicamente acústicos que con un espesor de algunos milímetros sí resultan eficaces si se prevén en el proyecto.

Sobre la ejecución de la obra:

Tanto la construcción tradicional como el cartón yeso se quedan al límite de lo admisible sólo si se cuida mucho la ejecución. Otras medidas adicionales tales como la colocación de las bandas acústicas o el empleo de materiales más específicos sólo son útiles si además la ejecución es cuidadosa.

El paso de conductos en el caso de cerramientos de ladrillo y la ubicación de enchufes en todos los casos resultan absolutamente determinantes. Retacar bien las rozas y colocar una lámina de aislante acústico entre las cajas de enchufes resuelve esta cuestión.

Las condiciones de ejecución de la obra deben quedar bien reflejadas en el proyecto así como las precauciones acerca de agujeros, etc. (memoria y pliego de condiciones particularmente).

Sobre las fachadas:

- Lo fundamental es el hueco de la ventana y en él, la calidad de las carpinterías es lo más importante por encima de capialzados, cristales e incluso el tamaño del hueco. Las ventanas correderas dan, en general, un mal aislamiento.
- Proteger los balcones con petos de fábrica en vez de colocar barandillas y retranquear las puertas balconeras de modo que se vean protegidas por el propio balcón resulta muy ventajoso a los efectos de ruido.

Sobre las particiones entre viviendas:

Las separaciones entre viviendas no cumplen incluso realizadas con dos hojas de ladrillo hueco con aislamiento intermedio. Dado que además es una reclamación frecuente entre vecinos es necesario acudir a otras soluciones tales como perforados en una hoja o la colocación de láminas de aislante acústico. Naturalmente también aquí la buena ejecución en obra es fundamental y pese a las dos hojas, los conductos y enchufes deben ser cuidados.

Sobre los cerramientos horizontales:

Los pavimentos requieren de una independización de los cerramientos evitando todos los puentes acústicos de modo que resulten verdaderamente flotantes para cumplir con las exigencias para el ruido a impacto. Esto no es difícil de conseguir con una ejecución cuidadosa si se dibujan los detalles adecuados en los planos del proyecto.

6.3. OTRAS CUESTIONES:

Pese a que el CTE fija el nivel de exigencia con respecto a ensayos in situ sobre la obra terminada, queda para las Comunidades Autónomas regular cuántos de estos ensayos serán obligatorios de modo que hasta que se legisle al respecto sería recomendable realizar alguna comprobación en obra además de las que los usuarios puedan encargar por su cuenta para verificar el cumplimiento del CTE. Esto debe preverse en el Plan de Control y en el Pliego de Condiciones del Proyecto.

Es recomendable realizar algún ensayo informativo a cerramientos de modo que tengamos posibilidad de hacer correcciones antes de que la obra esté totalmente acabada. Estos ensayos informativos normalmente pueden diferir de los normalizados en algún decibelio pero a cambio evitan el coste que tiene un ensayo no válido por cualquier circunstancia.

Los ensayos acústicos requieren bastante tiempo para realizarse son dificultosos a partir de la primera planta en fachadas y necesitan de ciertas dimensiones mínimas de los locales, de la calle, disponer de luz eléctrica, etc. Es conveniente planificar bien la campaña de ensayos con el laboratorio para optimizar los resultados. Así mismo es conveniente revisar en qué condiciones se realizan los ensayos para aplicar las correcciones que procedan si es necesario.

Sobre la realización concreta de ensayos:

En idénticas circunstancias, los ensayos realizados con receptores en habitaciones menores dan mejor aislamiento debido al menor tiempo de reverberación. Esto es especialmente importante en el caso de espacios (salones) con límites indefinidos con otros espacios. Cuando se realicen ensayos en estos locales habrá que corregir los resultados en su caso.

Mientras se hace un ensayo, los errores de medición por exceso en las dimensiones de la pared ensayada están del lado de la seguridad. (El ensayo resulta más desfavorable y el aislamiento obtenido, menor del real). Esto también sucede a la inversa por lo que hay que puede ser importante en los casos límite.

Considerar la habitación con los armarios empotrados midiendo con ellos las dimensiones no está del lado de la seguridad, el ensayo sale más favorable y el aislamiento medido será superior al real. Esto también sucede a la inversa por lo que hay que puede ser importante en los casos límite.

El ensayo de aislamiento exterior se hace midiendo simultáneamente a uno y otro lado de la fachada y restando los resultados para así tener en cuenta el ruido exterior. Generalmente se coloca una fuente de ruido en el suelo de la calle a unos cinco metros de la fachada y el micrófono receptor frente a la ventana a unos dos metros de ésta. Pese a que el ensayo está normalizado, es sensible a factores ajenos al propio cerramiento:

El ensayo suele realizarse con las persianas bajadas. Es una recomendación de la norma. Podemos suponer que como el ensayo se hace con un ruido anormal, en ese caso las persianas se bajarían.

El viento puede alterar sensiblemente el ruido recogido entre las mediciones exterior e interior por que traslada las ondas de ruido lejos de nuestra fachada. Dependiendo de los aparatos pueden no ser válidos ensayos con vientos superiores a de 1,5 m/s, lo que en calles estrechas no es difícil de alcanzar.

Cualquier efecto pantalla en la medición del ruido exterior tal como el que puede hacer un árbol o un cartel al micrófono receptor puede ser superior al que ejerce sobre el conjunto del cerramiento y perjudicar el ensayo dando resultados inferiores a los reales.

Salvo que se coloquen andamios, los ensayos exteriores suelen realizarse en las primeras plantas en donde es corriente que existan voladizos por encima en los que rebota el ruido penalizando al cerramiento.

El sistema de cálculo del CTE difiere del de la NBE y de hecho supone que los aislamientos calculados con CTE disminuyen en aproximadamente 2dB en comparación con los calculados con NBE.

El cálculo con la opción simplificada del CTE queda del lado de la seguridad con lo que aplicada al proyecto deja un pequeño margen para los ensayos posteriores. Sin embargo en algunos aspectos como los lucernarios altos resulta excesivamente conservadora ya que aplica los mismos parámetros de ruido que en plantas bajas cuando a cierta altura el ruido suele disminuir bastante.

6.4. K.2 FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN GENERAL DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico mediante el método de cálculo.

TABIQUERÍA:		
Tipo	Características	
	en proyecto	exigido
A.4. Tabique PYL 98/600(48) LM	m (kg/m ²)= 43.2	
	R _A (dBA) = 51.0	≥ 33
A.4. Tabique PYL 98/600(48) LM	m (kg/m ²)= 54.7	
	R _A (dBA) = 51.0	≥ 33
A.4. Tabique PYL 98/600(48) LM	m (kg/m ²)= 66.2	
	R _A (dBA) = 51.0	≥ 33
Tabique de mampostería	m (kg/m ²)= 1560.0	
	R _A (dBA) = 59.0	≥ 33
Tabique de mampostería	m (kg/m ²)= 1571.5	
	R _A (dBA) = 59.0	≥ 33
Tabique de mampostería	m (kg/m ²)= 1583.0	
	R _A (dBA) = 59.0	≥ 33



ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICALES ENTRE:						
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características		Aislamiento acústico	
					en proyecto	exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Protegido	Elemento base			No procede	
(si los recintos no comparten puertas ni ventanas)						
		Trasdosado				
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾		Puerta o ventana			No procede	
(si los recintos comparten puertas o ventanas)						
		Cerramiento			No procede	
De instalaciones		Elemento base			No procede	
		Trasdosado				
De actividad		Elemento base			No procede	
		Trasdosado				
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Habitable	Elemento base			No procede	
(si los recintos no comparten puertas ni ventanas)						
		Trasdosado				
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾⁽²⁾		Puerta o ventana			No procede	
(si los recintos comparten puertas o ventanas)						
		Cerramiento			No procede	
De instalaciones		Elemento base			No procede	
		Trasdosado				
De instalaciones		Puerta o ventana			No procede	
(si los recintos comparten puertas o ventanas)						
		Cerramiento			No procede	
De actividad		Elemento base			No procede	
		Trasdosado				
De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana			No procede	
		Cerramiento			No procede	

⁽¹⁾ Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

⁽²⁾ Sólo en edificios de uso residencial o sanitario





ELEMENTOS DE SEPARACIÓN HORIZONTALES ENTRE:						
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características		Aislamiento acústico	
					en proyecto	exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Protegido	Forjado			No procede	
		Suelo flotante				
		Techo suspendido				
De instalaciones		Forjado			No procede	
		Suelo flotante				
		Techo suspendido				
De actividad		Forjado			No procede	
		Suelo flotante				
		Techo suspendido				
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Habitable	Forjado			No procede	
		Suelo flotante				
		Techo suspendido				
De instalaciones		Forjado			No procede	
		Suelo flotante				
		Techo suspendido				
De actividad		Forjado			No procede	
		Suelo flotante				
		Techo suspendido				

⁽¹⁾ Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad



FACHADAS, CUBIERTAS Y SUELOS EN CONTACTO CON EL AIRE EXTERIOR:						
Ruido exterior	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico			
			en proyecto		exigido	
$L_d = 60$ dBA	Protegido (Dormitorio)	Parte ciega:	$D_{2m,nT,Atr} = 31$ dBA	≥ 30 dBA		
		Cerramiento de galería				
		Tejas (Entramado de cubierta)				
		Huecos:				
		Ventana de doble acristalamiento solar.lite control solar + low.s baja emisividad térmica "unión vidriera aragonesa", 8/10/8 low.s				

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados ($D_{nT,A}$, $L'_{nT,w}$, y $D_{2m,nT,Atr}$), mostrados en las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico impuestos en el Documento Básico CTE DB HR, calculados mediante la opción general.

TIPO DE CÁLCULO	EMISOR	RECINTO RECEPTOR		
		TIPO	PLANTA	NOMBRE DEL RECINTO
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior		Protegido	Planta 1	Dormitorio 2 (Dormitorio)

6.5. AISLAMIENTO ACUSTICO

6.5.1. Resultados de la estimación del aislamiento acústico

Se presentan aquí los resultados más desfavorables de aislamiento acústico calculados en el edificio, clasificados de acuerdo a las distintas combinaciones de recintos emisores y receptores presentes en la normativa vigente.

En concreto, se comprueba aquí el cumplimiento de las exigencias acústicas descritas en el Apartado 2.1 (CTE DB HR), sobre los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo interior y exterior, y de aislamiento acústico a ruido de impactos, para los recintos habitables y protegidos del edificio.

Los resultados finales mostrados se acompañan de los valores intermedios más significativos, presentando el detalle de los resultados obtenidos en el capítulo de justificación de resultados de este mismo documento, para cada una de las entradas en las tablas de resultados.

Aislamiento del ruido aéreo exterior

Id	Recinto receptor	%	R _{Atr,Dd}	R' _{Atr}	SS	V	D _{2m,nT,Atr} (dBA)	
		huecos	(dBA)	(dBA)	(m ²)	(m ³)	exigido	proyecto
1	Dormitorio 2 (Dormitorio), Planta 1	10.4	35.1	33.3	20.26	38.4	30	31

Notas:

- Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla
- % huecos: Porcentaje de área hueca respecto al área total
- $R_{Atr,Dd}$: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa
- R'_{Atr} : Índice de reducción acústica aparente
- S_s : Área total en contacto con el exterior
- V: Volumen del recinto receptor
- $D_{2m,nT,Atr}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

6.5.2. Justificación de resultados del cálculo del aislamiento acústico

6.5.2.1. Aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-3:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma UNE EN ISO 717-1.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

DIFERENCIA DE NIVELES ESTANDARIZADA, PONDERADA A, D2M,NT,ATR		
Tipo de recinto receptor:	Dormitorio 2 (Dormitorio)	Protegido (Dormitorio)
Situación del recinto receptor:	Planta 1	
Índice de ruido día considerado, L_d :		60 dBA
Tipo de ruido exterior:		Automóviles
Área total en contacto con el exterior, S_s :		20.3 m ²
Volumen del recinto receptor, V:		38.4 m ³

$$D_{2m,nT,Atr} = R'_{Atr} + \Delta L_{fs} + 10 \log \left(\frac{V}{6T_0 S} \right) = 31 \text{ dBA} \geq 30 \text{ dBA} \quad \checkmark$$

$$R'_{Atr} = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,Atr}} + \sum_{f=F+1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,Atr}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,Atr}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,Atr}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1} \right) = 33.3 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Fachada

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R _{Atr} (dBA)	Revestimiento interior	ΔR _{d,Atr} (dBA)	S _i (m ²)
Cerramiento de galería	161	39.1		0	5.19

Huecos en fachada

Huecos en fachada	R _w (dB)	C _{tr} (dB)	R _{Atr} (dBA)	S _i (m ²)
Ventana de doble acristalamiento solar.lite control solar + low.s baja emisividad térmica "unión vidriera aragonesa", 8/10/8 low.s	37.0	-4	33.0	2.10

Cubierta

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R _{Atr} (dBA)	Revestimiento interior	ΔR _{d,Atr} (dBA)	S _i (m ²)
Tejas (Entramado de cubierta)	60	34.5		0	12.97

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R _{Atr} (dBA)	Revestimiento	ΔR _{d,Atr} (dBA)	L _f (m)	S _i (m ²)	Uniones
F1	Cerramiento de galería	161	39.1		0			
f1	A.4. Tabique PYL 98/600(48) LM	43	46.0		0	2.4	7.3	
F2	Cerramiento de galería	161	39.1		0			
f2	A.4. Tabique PYL 98/600(48) LM	43	46.0		0	2.4	7.3	
F3	Sin flanco emisor							
f3	Entramado de madera entre pisos	95	82.0		0	3.1	7.3	
F4	Sin flanco emisor							
f4	Tejas (Entramado de cubierta)	60	34.5		0	3.1	7.3	
F5	Sin flanco emisor							
f5	Cerramiento de galería	161	39.1		0	3.1	13.0	
F6	Tejas (Entramado de cubierta)	60	34.5		0			
f6	A.4. Tabique PYL 98/600(48) LM	43	46.0		0	2.0	13.0	
F7	Tejas (Entramado de cubierta)	60	34.5		0			
f7	A.4. Tabique PYL 98/600(48) LM	43	46.0		0	1.0	13.0	
F8	Tejas (Entramado de cubierta)	60	34.5		0			
f8	A.4. Tabique PYL 98/600(48) LM	43	46.0		0	4.2	13.0	
F9	Tejas (Entramado de cubierta)	60	34.5		0			
f9	A.4. Tabique PYL 98/600(48) LM	43	46.0		0	4.2	13.0	

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:

Contribución directa, $R_{Dd,Atr}$:

Elemento separador	$R_{D,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Dd,Atr}$ (dBA)	$R_{Dd,Atr}$ (dBA)	S_S (m ²)	S_i (m ²)	$R_{Dd,m,Atr}$ (dBA)	τ_{Dd}
Cerramiento de galería	39.1	0	39.1	20.3	5.2	45.0	3.15248e-005
Ventana de doble acristalamiento solar.lite control solar + low.s baja emisividad térmica "unión vidriera aragonesa", 8/10/8 low.s	33.0		33.0	20.3	2.1	42.8	5.19394e-005
Tejas (Entramado de cubierta)	34.5	0	34.5	20.3	13.0	36.4	0.000227125
						35.1	0.000310589

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,Atr}$:

Flanco	$R_{F,Atr}$ (dBA)	$R_{f,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,Atr}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Ff,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Ff}$
1	39.1	46.0	0	15.7	2.4	7.3	63.1	1.76259e-007
2	39.1	46.0	0	15.7	2.4	7.3	63.1	1.76259e-007
6	34.5	46.0	0	11.4	2.0	13.0	59.9	6.55035e-007
7	34.5	46.0	0	11.4	1.0	13.0	62.6	3.51774e-007
8	34.5	46.0	0	11.4	4.2	13.0	56.5	1.43306e-006
9	34.5	46.0	0	11.4	4.2	13.0	56.5	1.43306e-006
							53.7	4.22545e-006

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,Atr}$:

Flanco	$R_{F,Atr}$ (dBA)	$R_{d,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,Atr}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Fd,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Fd}$
1	39.1	39.1	0	-1.7*	2.4	7.3	42.3	2.11911e-005
2	39.1	39.1	0	-1.9*	2.4	7.3	42.1	2.21898e-005
6	34.5	34.5	0	5.7	2.0	13.0	48.4	9.25261e-006
7	34.5	34.5	0	5.7	1.0	13.0	51.2	4.85584e-006
8	34.5	34.5	0	3.8	4.2	13.0	43.2	3.06383e-005
9	34.5	34.5	0	3.8	4.2	13.0	43.2	3.06383e-005
							39.3	0.000118766

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,Atr}$:

Flanco	$R_{D,Atr}$ (dBA)	$R_{f,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,Atr}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Df,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Df}$
1	39.1	46.0	0	15.7	2.4	7.3	63.1	1.76259e-007
2	39.1	46.0	0	15.7	2.4	7.3	63.1	1.76259e-007
3	39.1	82.0	0	3.1*	3.1	7.3	67.4	6.54866e-008
4	39.1	34.5	0	3.4	3.1	7.3	43.9	1.46606e-005
5	34.5	39.1	0	3.4	3.1	13.0	46.4	1.46644e-005
6	34.5	46.0	0	11.4	2.0	13.0	59.9	6.55035e-007
7	34.5	46.0	0	11.4	1.0	13.0	62.6	3.51774e-007

8	34.5	46.0	0	11.4	4.2	13.0	56.5	1.43306e-006
9	34.5	46.0	0	11.4	4.2	13.0	56.5	1.43306e-006
								44.7 3.3616e-005

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_{Atr} :

	R'_{Atr} (dBA)	τ
$R_{Dd,Atr}$	35.1	0.000310589
$R_{Ff,Atr}$	53.7	4.22545e-006
$R_{Fd,Atr}$	39.3	0.000118766
$R_{Df,Atr}$	44.7	3.3616e-005
	33.3	0.000467196

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$:

R'_{Atr} (dBA)	ΔL_{fs} (dBA)	V (m³)	T_0 (s)	S_s (m²)	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA)
33.3	0	38.4	0.5	20.3	31

6.6. K.3 FICHAS JUSTIFICATIVAS DEL MÉTODO GENERAL DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN Y DE LA ABSORCIÓN ACÚSTICA

La tabla siguiente recoge la ficha justificativa del cumplimiento de los valores límite de *tiempo de reverberación* y de absorción acústica mediante el método de cálculo

TIPO DE RECINTO: NO PROTEGIDO			VOLUMEN, V (M³):				4678
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	$\bar{\alpha}_m$ Coeficiente de absorción acústica medio	500	1000	2000	$\bar{\alpha}_m \cdot S$ Absorción acústica (m²)
Suelo	Gres cerámico						2042
Techo	Falso techo de escayola						3415
Paramentos	Placas lisas cartón-yeso						5721
Objetos ⁽¹⁾	Tipo		Área de absorción acústica equivalente media, $A_{O,m}$ (m²)	500	1000	2000	$A_{O,m} \cdot N$
						$A_{O,m}$	



TIPO DE RECINTO: NO PROTEGIDO	VOLUMEN, V (M³):	4678
Absorción aire ⁽²⁾	Coeficiente de atenuación del aire, $\overline{m}_m$ (m ⁻¹) Anejo I 500 1000 2000 $\overline{m}_m$	$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$
	0,003 0,005 0,01 0,006	
A, (m²) Absorción acústica del recinto resultante	$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$	4562
T, (s) Tiempo de reverberación resultante	$T = \frac{0,16 \cdot V}{A}$	32
Absorción acústica resultante de la zona común Absorción acústica exigida A (m²)= 231 ≥ 100 =0,2·V		
Tiempo de reverberación resultante Tiempo de reverberación exigido T (s)= 32 ≤ 26		

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes mayores a 250 m³



7. AHORRO DE ENERGÍA (CTE DB-HE)

Tal y como se describe en el artículo 1 del DB HE, "Objeto": "Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplirlas exigencias básicas de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE I a HE5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía."

7.1. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA (HE-1)

La demanda energética de los edificios se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zona climática establecida en el apartado 3.1.1, y de la carga interna en sus espacios según el apartado 3.1.2.

Determinación de la zona climática a partir de valores tabulados.

Tal y como se establece en el artículo 3, apartado 3.1.1 "zona climática":

"Para la limitación de la demanda energética se establecen 12 zonas climáticas identificadas mediante una letra, correspondiente a la división de invierno, y un número, correspondiente a la división de verano. En general, la zona climática donde se ubican los edificios se determinará a partir de los valores tabulados."

La zona climática de cualquier localidad en la que se ubiquen los edificios se obtiene de la tabla D.1 del Apéndice D del DB HE en función de la diferencia de altura que exista entre dicha localidad y la altura de referencia de la capital de su provincia.

La provincia del proyecto es A Coruña, la altura de referencia es 0 m y la localidad es Carballo con un desnivel entre la localidad del proyecto y la capital de < 400 m.

La temperatura exterior de proyecto para la comprobación de condensaciones en el mes de Enero es de 3,1 °C.

La humedad relativa exterior de proyecto para la comprobación de condensaciones en el mes de Enero es de 81 %.

La zona climática resultante es C1.

Atendiendo a la clasificación de los puntos 1 y 2, apartado 3.2.1 de la sección 1 del DB HE.

Existen espacios interiores clasificados como “espacios habitables de carga interna baja”.

Atendiendo a la clasificación del punto 3, apartado 3.2.1 de la sección 1 del DB HE.

Existen espacios interiores clasificados como “espacios de clase de higrometría 3 o inferior”.

Valores límite de los parámetros característicos medios.

La demanda energética será inferior a la correspondiente a un edificio en el que los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica, sean los valores límites establecidos en las tablas 2.2. de la sección 1 del DB HE.

En el presente proyecto los valores límite son los siguientes:

ZONA CLIMÁTICA C1										
	Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno				U _{lim} : 0,57 W/m ² K					
	Transmitancia límite de suelos				U _{slim} : 0,48 W/m ² K					
	Transmitancia límite de cubiertas				U _{clim} : 0,35 W/m ² K					
	Factor solar modificado límite de lucernarios				F _{lim} : 0,36					
	Transmitancia límite de huecos(1)				Factor solar modificado límite de huecos F _{Hlim}					
% de superficie de huecos					Carga interna baja			Carga interna alta		
	N	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	3,1	3,1	3,1	3,1	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,1	3,1	3,1	3,1	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,6 (2,9)	3,0 (3,1)	3,1	3,1	-	-	-	-	-	-
de 31 a 40	2,2 (2,4)	2,7 (2,8)	3,1	3,1	-	-	-	0,54	-	0,56
de 41 a 50	2,0 (2,2)	2,4 (2,6)	3,1	3,1	0,50	-	0,53	0,45	0,60	0,49
de 51 a 60	1,9 (2,0)	2,3 (2,4)	3,0 (3,1)	3,0 (3,1)	0,42	0,61	0,46	0,40	0,54	0,43
(1) En los casos en que la transmitancia media de los muros de fachada U _{Mm} , definida en el apartado 3.2.2.1, sea inferior a 0,43 W/m ² K se podrá tomar el valor de U _{Hlim} indicado entre paréntesis para la zona climática E1.										

Valores de transmitancia máximos de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

Los parámetros característicos que definen la envolvente térmica se agrupan en los siguientes tipos:

a) transmitancia térmica de muros de fachada U_M;

- b) transmitancia térmica de cubiertas UC;
- c) transmitancia térmica de suelos US;
- d) transmitancia térmica de cerramientos en contacto con el terreno UT;
- e) transmitancia térmica de huecos UH ;
- f) factor solar modificado de huecos FH;
- g) factor solar modificado de lucernarios FL;
- h) transmitancia térmica de medianerías UMD.

Para evitar descompensaciones entre la calidad térmica de diferentes espacios, cada uno de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica tendrán una transmitancia no superior a los valores indicados en la tabla 2.1 de la sección 1 del DB HE en función de la zona climática en la que se ubique el edificio.

En el caso del proyecto del que es objeto esta memoria los valores máximos de transmitancia son los siguientes:

Transmitancia térmica máxima de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica U en $W/m^2 \cdot K$

TRANSMITANCIA TÉRMICA MÁXIMA DE CERRAMIENTOS Y PARTICIONES INTERIORES DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA U EN $W/M^2 \cdot K$	
	ZONAS
CERRAMIENTOS Y PARTICIONES INTERIORES	C1
Muros de fachada, <i>particiones interiores</i> en contacto con <i>espacios no habitables</i> , primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno(1) y primer metro de muros en contacto con el terreno	0,74
Suelos(2)	0,62
Cubiertas(3)	0,46
Vidrios y marcos(2)	3,10
Medianerías	1,00

(1) Se incluyen las losas o soleras enterradas a una profundidad no mayor de 0,5 m

(2) Las particiones interiores en contacto con espacios no habitables, como en el caso de cámaras sanitarias, se consideran como suelos.

(3) Las particiones interiores en contacto con espacios no habitables, como en el caso de desvanes no habitables, se consideran como cubiertas.

En edificios de viviendas, las particiones interiores que limitan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas, tendrán cada una de ellas una transmitancia no superior a $1,2 W/m^2 \cdot K$.

Condensaciones.

Las condensaciones superficiales en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio, se limitarán de forma que se evite la formación de mohos en su superficie interior. Para ello, en aquellas superficies interiores de los cerramientos que puedan absorber agua o susceptibles de degradarse y especialmente en los puentes térmicos de los mismos, la humedad relativa media mensual en dicha superficie será inferior al 80%.

Las condensaciones intersticiales que se produzcan en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

Permeabilidad al aire

Las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas) y lucernarios de los cerramientos se caracterizan por su permeabilidad al aire.

La permeabilidad de las carpinterías de los huecos y lucernarios de los cerramientos que limitan los espacios habitables de los edificios con el ambiente exterior se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zona climática establecida en el apartado 3.1.1.

Tal y como se recoge en la sección 1 del DB HE (apartado 2.3.3): La permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, tendrá un valor inferior a $27 \text{ m}^3/\text{h m}^2$.

Verificación de la limitación de demanda energética.

Se opta por el procedimiento alternativo de comprobación siguiente: “Opción simplificada”.

Esta opción está basada en el control indirecto de la demanda energética de los edificios mediante la limitación de los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica. La comprobación se realiza a través de la comparación de los valores obtenidos en el cálculo con los valores límites permitidos. Esta opción podrá aplicarse a obras de edificación de nueva construcción que cumplan los requisitos especificados en el apartado 3.2.1.2 de la Sección HE1 del DB HE y a obras de rehabilitación de edificios existentes.

En esta opción se limita la presencia de condensaciones en la superficie y en el interior de los cerramientos y se limitan las pérdidas energéticas debidas a las infiltraciones de aire, para unas condiciones normales de utilización de los edificios.

Puede utilizarse la opción simplificada pues se cumplen simultáneamente las condiciones siguientes:

a) La superficie de huecos en cada fachada es inferior al 60% de su superficie; o bien, como excepción, se admiten superficies de huecos superiores al 60% en aquellas fachadas cuyas áreas supongan una superficie inferior al 10% del área total de las fachadas del edificio.

En el caso de que en una determinada fachada la superficie de huecos sea superior al 60% de su superficie y suponga un área inferior al 10% del área total de las fachadas del edificio, la transmitancia media de dicha fachada UF (incluyendo parte opaca y huecos) será inferior a la transmitancia media que resultase si la superficie fuera del 60%.

b) La superficie de lucernarios es inferior al 5% de la superficie total de la cubierta.

No se trata de edificios cuyos cerramientos estén formados por soluciones constructivas no convencionales tales como muros Trombe, muros parietodinámicos, invernaderos adosados, etc.

En el caso de obras de rehabilitación, se aplicarán a los nuevos cerramientos los criterios establecidos en esta opción.

Documentación justificativa

Para justificar el cumplimiento de las condiciones que se establecen en la Sección 1 del DB HE se adjuntan fichas justificativas del cálculo de los parámetros característicos medios y los formularios de conformidad que figuran en el Apéndice H del DB HE para la zona habitable de carga interna baja y la de carga interna alta del edificio.



Ficha 1: Cálculo de los parámetros característicos medios

ZONA CLIMÁTICA C1 **Zona de baja carga interna** ☒ **Zona de alta carga interna** ☐

Muros (U_{Mm}) y (U_{Tm})

Tipos		A (m ²)	U (W / m ² K)	A · U (W / K)	Resultados
N	Muro de cerramiento de mampostería	40.64	0.47	19.12	$\Sigma A = 82.29 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 38.94 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.47 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Muro de cerramiento de hormigón revestido	41.66	0.48	19.82	
E	Muro de cerramiento de mampostería	35.34	0.47	16.63	$\Sigma A = 46.07 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 20.30 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.44 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Cerramiento de anexo a vivienda	7.37	0.28	2.07	
	Muro de cerramiento de hormigón revestido	3.36	0.48	1.60	
O	Muro de cerramiento de mampostería	22.32	0.47	10.50	$\Sigma A = 40.90 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 16.03 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.39 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Cerramiento de anexo a vivienda	2.56	0.28	0.72	
	Cerramiento de galería	16.02	0.30	4.81	
S	Muro de cerramiento de mampostería	40.72	0.47	19.16	$\Sigma A = 69.55 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 27.26 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.39 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Cerramiento de anexo a vivienda	28.84	0.28	8.10	
SE					$\Sigma A =$ $\Sigma A \cdot U =$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
SO					$\Sigma A =$ $\Sigma A \cdot U =$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
C-TER					$\Sigma A =$ $\Sigma A \cdot U =$ $U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$

Suelos (U_{Sm})

Tipos		A (m ²)	U (W / m ² K)	A · U (W / K)	Resultados
Forjado sanitario - Pavimento laminado (B' = 4.8 m)		67.11	0.28	18.81	$\Sigma A = 112.53 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 30.88 \text{ W/K}$ $U_{Sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.27 \text{ W/m}^2\text{K}$
Forjado sanitario - Suelo flotante con lana mineral, de 30 mm de espesor. Pavimento laminado (B' = 4.8 m)		29.35	0.25	7.23	
Forjado sanitario - Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (B' = 4.8 m)		6.23	0.29	1.80	
Forjado sanitario - Suelo flotante con lana mineral, de 30 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (B' = 4.8 m)		4.07	0.25	1.03	
Entramado de madera entre pisos - Pavimento laminado		5.77	0.35	2.02	





Cubiertas y lucernarios (U_{cm} , F_{Lm})				
Tipos	A (m^2)	U (W/m^2K)	A · U (W/K)	Resultados
Acabado cubierta planat transitable (Entramado de cubierta)	50.79	0.21	10.71	$\Sigma A = 126.63 m^2$ $\Sigma A \cdot U = 27.41 W/K$ $U_{cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.22 W/m^2K$
Tejas (Entramado de cubierta)	75.84	0.22	16.70	

Tipos	A (m^2)	F	A · F (m^2)	Resultados
				$\Sigma A =$ $\Sigma A \cdot F =$ $F_{Lm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$

Huecos (U_{hm} , F_{hm})				
Tipos	A (m^2)	U (W/m^2K)	A · U (W/K)	Resultados
N				$\Sigma A =$ $\Sigma A \cdot U =$ $U_{hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$

Tipos		A (m^2)	U	F	A · U	A · F (m^2)	Resultados
E	Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/10/8 LOW.S	0.86	3.02	0.10	2.58	0.09	$\Sigma A = 13.43 m^2$ $\Sigma A \cdot U = 27.01 W/K$ $\Sigma A \cdot F = 1.85 m^2$ $U_{hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = W/m^2K$ $F_{hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0.14$
	Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/10/8 LOW.S	11.00	1.85	0.14	20.35	1.54	
	Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/10/8 LOW.S	1.57	2.59	0.14	4.08	0.22	
O	Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/10/8 LOW.S	0.86	3.02	0.10	2.58	0.09	$\Sigma A = 16.55 m^2$ $\Sigma A \cdot U = 38.94 W/K$ $\Sigma A \cdot F = 2.28 m^2$ $U_{hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = W/m^2K$ $F_{hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0.14$
	Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/10/8 LOW.S	1.59	2.61	0.10	4.16	0.16	
	Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/10/8 LOW.S	3.15	2.59	0.14	8.16	0.44	
	Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/10/8 LOW.S	4.65	1.85	0.14	8.61	0.65	
	Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/10/8 LOW.S	6.30	2.45	0.15	15.43	0.94	
S	Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 8/10/8 LOW.S	11.00	1.85	0.12	20.35	1.32	$\Sigma A = 11.00 m^2$ $\Sigma A \cdot U = 20.35 W/K$ $\Sigma A \cdot F = 1.32 m^2$





Tipos		A (m ²)	U	F	A · U	A · F	Resultados
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot 1.85$ $\cdot U / \Sigma A = W/m^2K$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot$ $F / \Sigma A = 0.12$
SE							$\Sigma A =$ []
							$\Sigma A \cdot U =$ []
							$\Sigma A \cdot F =$ []
							$U_{Hm} = \Sigma A$ $\cdot U / \Sigma A =$ []
							$F_{Hm} = \Sigma A$ $\cdot F / \Sigma A =$ []
SO							$\Sigma A =$ []
							$\Sigma A \cdot U =$ []
							$\Sigma A \cdot F =$ []
							$U_{Hm} = \Sigma A$ $\cdot U / \Sigma A =$ []
							$F_{Hm} = \Sigma A$ $\cdot F / \Sigma A =$ []





Ficha 2: Conformidad. Demanda energética

ZONA CLIMÁTICA	C1	Zona de baja carga interna	☒ Zona de alta carga interna	☐

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	$U_{\text{máx(proyecto)}}^{(1)}$	$U_{\text{máx}}^{(2)}$
Muros de fachada		$0.48 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 0.95 \text{ W/m}^2\text{K}$
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno		$\leq 0.95 \text{ W/m}^2\text{K}$
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables		$0.35 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 0.95 \text{ W/m}^2\text{K}$
Suelos		$0.35 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 0.65 \text{ W/m}^2\text{K}$
Cubiertas		$0.22 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 0.53 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vidrios y marcos de huecos y lucernarios		$3.02 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 4.40 \text{ W/m}^2\text{K}$
Medianerías		$\leq 1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Particiones interiores (edificios de viviendas) ⁽³⁾	$\leq 1.20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Muros de fachada			Huecos			
$U_{\text{Mm}}^{(4)}$	$U_{\text{Mlim}}^{(5)}$		$U_{\text{Hm}}^{(4)}$	$U_{\text{Hlim}}^{(5)}$	$F_{\text{Hm}}^{(4)}$	$F_{\text{Hlim}}^{(5)}$
N	$0.47 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$		$\leq 4.40 \text{ W/m}^2\text{K}$		
E	$0.44 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$	$2.01 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$3.80 \text{ W/m}^2\text{K}$		$\leq$
O	$0.39 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$	$2.35 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$3.80 \text{ W/m}^2\text{K}$		$\leq$
S	$0.39 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$	$1.85 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$4.40 \text{ W/m}^2\text{K}$		$\leq$
SE	$\leq$	$0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$		$\leq 4.40 \text{ W/m}^2\text{K}$		$\leq$
SO	$\leq$	$0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$		$\leq 4.40 \text{ W/m}^2\text{K}$		$\leq$

Cerr. contacto terreno		Suelos		Cubiertas y lucernarios		Lucernarios	
$U_{\text{Tm}}^{(4)}$	$U_{\text{Mlim}}^{(5)}$	$U_{\text{Sm}}^{(4)}$	$U_{\text{Slim}}^{(5)}$	$U_{\text{Cm}}^{(4)}$	$U_{\text{Clim}}^{(5)}$	$F_{\text{Lm}}^{(4)}$	$F_{\text{Llim}}^{(5)}$
$\leq 0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$		$0.27 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.50 \text{ W/m}^2\text{K}$	$0.22 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.41 \text{ W/m}^2\text{K}$	$\leq$	0.37

(1) $U_{\text{máx(proyecto)}}$ corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en el proyecto.

(2) $U_{\text{máx}}$ corresponde a la transmitancia térmica máxima definida en la tabla 2.1 para cada tipo de cerramiento o partición interior.

(3) En edificios de viviendas, $U_{\text{máx(proyecto)}}$ de particiones interiores que limiten unidades de uso con un sistema de calefacción previsto desde proyecto con las zonas comunes no calefactadas.

(4) Parámetros característicos medios obtenidos en la ficha 1.

(5) Valores límite de los parámetros característicos medios definidos en la tabla 2.2.



Ficha 3: Conformidad. Condensaciones

Cerramientos, particiones interiores, puentes térmicos								
Tipos	C. superficiales		C. intersticiales					
	$f_{Rsi} \geq f_{Rmin}$		$P_n \leq P_{sat,n}$	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5
Muro de cerramiento de mampostería	f_{Rsi}	0.88	P_n	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)				
	f_{Rmin}	0.45	$P_{sat,n}$					
Muro de cerramiento de hormigón revestido	f_{Rsi}	0.88	P_n	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)				
	f_{Rmin}	0.45	$P_{sat,n}$					
Cerramiento de anexo a vivienda	f_{Rsi}	0.93	P_n	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)				
	f_{Rmin}	0.45	$P_{sat,n}$					
Acabado cubierta planat transitable (Enramado de cubierta)	f_{Rsi}	0.95	P_n	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)				
	f_{Rmin}	0.45	$P_{sat,n}$					
Cerramiento de anexo a vivienda	f_{Rsi}	0.93	P_n	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)				
	f_{Rmin}	0.45	$P_{sat,n}$					
Cerramiento de galería	f_{Rsi}	0.92	P_n	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)				
	f_{Rmin}	0.45	$P_{sat,n}$					
Tejas (Enramado de cubierta)	f_{Rsi}	0.94	P_n	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)				
	f_{Rmin}	0.45	$P_{sat,n}$					
Muro de cerramiento de mampostería	f_{Rsi}	0.88	P_n	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)				
	f_{Rmin}	0.45	$P_{sat,n}$					
Puente térmico en esquina saliente de cerramiento	f_{Rsi}	0.66	P_n					
	f_{Rmin}	0.45	$P_{sat,n}$					
Puente térmico en esquina entrante de cerramiento	f_{Rsi}	0.90	P_n					
	f_{Rmin}	0.45	$P_{sat,n}$					
Puente térmico entre cerramiento y cubierta	f_{Rsi}	0.63	P_n					
	f_{Rmin}	0.45	$P_{sat,n}$					
Puente térmico entre cerramiento y forjado	f_{Rsi}	0.65	P_n					
	f_{Rmin}	0.45	$P_{sat,n}$					
Puente térmico entre cerramiento y voladizo	f_{Rsi}	0.63	P_n					
	f_{Rmin}	0.45	$P_{sat,n}$					

U_{max} (proyecto) corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicadas en proyecto.

U_{max} corresponde a la transmitancia térmica máxima definida en la tabla 2.1 para cada tipo de cerramiento o partición interior.

En edificios de viviendas, U_{max} (proyecto) de particiones interiores que limiten unidades de uso con un sistema de calefacción previsto desde proyecto con las zonas comunes no calefactadas.

Parámetros característicos medios obtenidos en la ficha 1.

Valores límite de los parámetros característicos medios definidos en la tabla 2.2.

7.2. RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS (HE-2)

7.2.1. Exigencia de bienestar e higiene

7.2.1.1. [Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1](#)

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos. En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

PARÁMETROS	LÍMITE
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 < T < 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 < HR < 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 < T < 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 < HR < 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V < 0.14$

A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

REFERENCIA	CONDICIONES INTERIORES DE DISEÑO		
	TEMPERATURA DE VERANO	TEMPERATURA DE INVIERNO	HUMEDAD RELATIVA INTERIOR
Baño /Aseo	24	21	50
Cocina	24	21	50
Dormitorio	24	21	50
Pasillo / Distribuidor	24	21	50
Salón/Comedor	24	21	50

7.2.1.2. [Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2](#)

Categorías de calidad del aire interior

La instalación proyectada se incluye en un edificio de viviendas, por tanto se han considerado los requisitos de calidad de aire interior establecidos en la sección HS 3 del Código Técnico de la Edificación.

Caudal mínimo de aire exterior

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3. Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

REFERENCIA	CAUDALES DE VENTILACIÓN		
	POR PERSONA (M3/H)	POR UNIDAD DE SUPERFICIE (M3/H-M2)	POR RECINTO (M3/H)
Baño/Aseo		2.7	54.0
Cocina		7.2	
Dormitorio	18.0	2.7	
Pasillo / Distribuidor		5.4	
Salón/Comedor	10.8	2.7	

7.2.1.3. [Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3](#)

La temperatura de preparación del agua caliente sanitaria se ha diseñado para que sea compatible con su uso, considerando las pérdidas de temperatura en la red de tuberías.

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

7.2.1.4. [Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4](#)

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

7.2.2. Exigencia de eficiencia energética

7.2.2.1. [Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado](#)

Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

Cargas térmicas

Cargas máximas simultáneas

A continuación se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

CONJUNTO: VIVIENDA UNIFAMILIAR							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Salón comedor	Planta baja	605.37	92.40	438.58	30.51	1043.95	1043.95
Distribuidor	Planta baja	219.52	34.93	82.90	23.38	302.42	302.42
Pasillo 2	Planta baja	807.31	44.31	105.17	55.60	912.48	912.48
Cocina interior	Planta baja	216.05	51.44	122.09	47.33	338.15	338.15
Cocina exterior	Planta baja	1037.83	185.37	439.95	57.40	1477.78	1477.78
Aseo	Planta baja	67.15	54.00	128.16	117.44	195.32	195.32
Baño 1	Planta baja	111.55	54.00	128.16	52.53	239.72	239.72
Dormitorio 1	Planta 1	273.96	36.00	170.89	41.11	444.84	444.84
Dormitorio 2	Planta 1	164.86	36.00	170.89	29.88	335.75	335.75
Dormitorio 3	Planta 1	313.95	42.16	200.14	32.92	514.09	514.09
Pasillo	Planta 1	289.76	47.54	112.83	22.87	402.58	402.58
Baño 2	Planta 1	58.08	54.00	128.16	35.12	186.24	186.24
Baño 3	Planta 1	122.34	54.00	128.16	49.00	250.51	250.51
Total			786.1	Carga total simultánea		6643.8	

Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

Calefacción:

CONJUNTO DE RECINTOS	CARGA MÁXIMA SIMULTÁNEA POR MES (KW)		
	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO
R23	7.73	7.73	7.73

7.2.2.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2

Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

Redes de tuberías

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

7.2.2.3. [Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3](#)

Generalidades

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

Control de las condiciones higrométricas

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

[THM-C1:](#)

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y / o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

Además, en los sistemas de calefacción por agua en viviendas se incluye una válvula termostática en cada una de las unidades terminales de los recintos principales.

[THM-C2:](#)

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

[THM-C3:](#)

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y / o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

[THM-C4:](#)

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

HM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

CONJUNTO DE RECINTOS	SISTEMA DE CONTROL
Vivienda	THM-C1

Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.

CATEGORÍA	TIPO	DESCRIPCIÓN
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

7.2.2.4. [Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5](#)

Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

7.2.2.5. [Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6](#)

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico.

7.2.2.6. Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".

No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.

No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.

No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

7.3. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN (HE-3)

Atendiendo a lo que se establece en el apartado 1.1 de la sección 3, del DB HE ("ámbito de aplicación"), la sección no será de aplicación.

7.4. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA (HE-4)

Esta sección es aplicable tanto a edificios de nueva construcción como a rehabilitaciones de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de una piscina cubierta. En el caso que nos ocupa se trataría de una rehabilitación de una vivienda unifamiliar para uso residencial. Debido a que hay consumos de agua caliente sanitaria sería obligatoria la instalación de un sistema de energía solar que contribuya para garantizar los mínimos que nos exige la normativa. Sin embargo en este proyecto estaremos exentos de cumplir con este apartado en virtud del punto 2 caso a) del ámbito de aplicación de esta sección del DB HE. En este caso se indica que se podrá disminuir dicha contribución en base a que se realizará un aporte energético mediante el aprovechamiento de energías renovables. En el presente proyecto se adjunta una memoria de cálculo en los anexos donde se especifica que este aporte energético se realiza mediante un sistema geotérmico de alto rendimiento. Se ha calculado para obtener un aporte del 100% del ACS y para suministrar calefacción mediante suelo radiante.



7.5. CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA (HE-5)

Atendiendo a lo que se establece en el apartado 1.1 de la sección 5, del DB HE ("ámbito de aplicación"), la sección no será de aplicación.

A Coruña, julio de 2015

El Autor del Proyecto

Fdo. C. Iván Lantes Candal



INDICE

1.	HABITABILIDAD – CONDICIONES MÍNIMAS DE HABITABILIDAD	191
1.1.	De higiene, salud y protección del medio ambiente	191
1.2.	De protección contra el ruido	191
1.3.	De ahorro de energía y aislamiento térmico	192
1.4.	De aspectos funcionales y uso del edificio.....	192
2.	REBT – REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN	197
2.1.	Descripción general de la instalación.....	197
2.2.	Componentes de la instalación	198

1. HABITABILIDAD – CONDICIONES MÍNIMAS DE HABITABILIDAD

A los efectos del cumplimiento de las condiciones mínimas de habitabilidad del edificio proyectado se considera normativa vigente de aplicación, los siguientes preceptos legales:

- Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación.
- Real Decreto 314/2006, de Código Técnico de la Edificación.
- Ley 9/2002 de 30 diciembre de Ordenación Urbanística y Protección del Medio Rural de Galicia, modificada por las leyes 15/2004 y 2/2010.
- Decreto 28/1999, Reglamento de disciplina urbanística para el desarrollo y aplicación de la Ley del suelo de Galicia.
- Orden de 29 de febrero de 1944 sobre condiciones mínimas de habitabilidad.
- Normas Subsidiarias del Planeamiento Municipal de Carballo.

El edificio proyectado reúne los siguientes Requisitos Básicos relativos a la habitabilidad:

1.1. DE HIGIENE, SALUD Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

En el ambiente interior del edificio se alcanzan unas condiciones aseguradas de salubridad y estanqueidad por las instalaciones y cerramientos proyectados, y se garantiza una adecuada gestión de los residuos generados por el uso residencial, que no deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato. Ver cumplimiento de las exigencias básicas de salubridad HS1, HS 2, HS 3, HS 4 y HS 5 en la Memoria de Cumplimiento del CTE.

1.2. DE PROTECCIÓN CONTRA EL RÚIDO

Los valores de aislamiento acústico a ruido aéreo y de impacto de los diversos elementos constructivos proyectados se ajustan a los valores exigidos por la NBE-CA-88 de Condiciones Acústicas en los edificios, asegurando que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades. Ver cumplimiento de la exigencia básica de protección frente al ruido HR en la Memoria de Cumplimiento del CTE.

1.3. DE AHORRO DE ENERGÍA Y AISLAMIENTO TÉRMICO

La vivienda proyectada dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad de situación, del uso previsto y del régimen de verano e invierno. Las características de aislamiento e inercia térmica, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten, junto a las instalaciones térmicas proyectadas un uso racional de la energía necesaria. Ver cumplimiento de las exigencias básicas de ahorro de energía HE 1, HE 2, HE 3, HE 4 y HE 5 en la Memoria de Cumplimiento del CTE.

1.4. DE ASPECTOS FUNCIONALES Y USO DEL EDIFICIO

Según la Orden 29/02/1994 sobre condiciones mínimas de habitabilidad

El diseño y dimensiones de todos los elementos, espacios que componen el edificio se ajustan a las especificaciones de la Orden de 29/02/1994 sobre condiciones mínimas de habitabilidad.

A continuación se detallan los aspectos más significativos de las condiciones mínimas de habitabilidad según orden 29 febrero de 1944:

1º Toda vivienda unifamiliar se compondrá como mínimo de cocina comedor, un dormitorio de dos camas y un retrete, habiendo de tenerse en cuenta la relación entre la capacidad de la vivienda y el número y sexo de sus moradores.

- CUMPLE
- Vivienda: Salón-comedor+2 Cocinas+3 Dormitorios+3 Baños+1Aseo.

2º Las habitaciones serán independientes entre sí, de modo que ninguno utilice como paso un dormitorio, ni sirva a su vez de paso al baño.

- CUMPLE
- Todas las habitaciones tienen acceso mediante distribuidores o pasillos.

3º Toda pieza habitable de día o de noche tendrá ventilación directa al exterior por medio de un hueco con superficie no inferior a 1/10 de la superficie de la planta.

Cuando la pieza comprenda alcoba y gabinete, una de ellas podrá servir de dormitorio y el hueco alcanzará doble superficie de la prevista en el caso anterior.

Cuando la pieza se ventile a través de una galería no podrá servir ésta de dormitorio, y la superficie total de huecos de ella no podrá ser inferior a la mitad de su fachada, y la ventilación entre galerías y habitación será como mínimo, el doble de la fijada en el caso anterior.

- CUMPLE
- Todas las piezas habitables se iluminan y ventilan mediante ventanas abiertas al exterior. No hay piezas habitables interiores.

4º Excepcionalmente en fincas cuya capacidad y tipos de construcción ofrezcan garantías de eficacia y presenten dificultades para la ventilación directa de retretes y baños se autorizará el uso de chimeneas de ventilación que cumplan las siguientes condiciones:

- Salientes de 0,50 m. por encima del tejado ó 0,20 m. sobre el pavimento de la azotea.
- Comunicación inferior y directa que asegura la renovación del aire.
- Sección suficiente para facilitar la limpieza.

- CUMPLE
- Los baños cumplen los requisitos de ventilación.

5º Los patios y patinillos que proporcionan luz y ventilación a cocinas y retretes serán siempre abiertos, sin cubrir en ninguna altura, con piso impermeable y desagüe adecuado, con recogida de aguas pluviales, sumideros y sifón aislador. No obstante cuando se trate de edificios industriales, comerciales públicos o semipúblicos, podrán tolerarse el que se cubran los patios hasta la altura de la primera planta. Los patios serán de forma y dimensiones para inscribir un círculo cuyo diámetro no sea inferior a 1/6 de la altura del edificio; la dimensión mínima admisible en patios es de tres metros.

- No existen patios ni patinillos.

6º Las dimensiones mínimas de las distintas habitaciones serán las siguientes:

- Dormitorios de una sola cama: 6 m² y 15 m³ de volumen.
- Dormitorios de dos camas: 10 m² y 25 m³.
- Cuarto de estar: 10 m²
- Cocina: 5 m².
- Baño: 1,5 m².

- Si la cocina y cuarto de estar constituyen una sola pieza: 14 m².
- La anchura de pasillo será de 0,80 m., salvo en la parte correspondiente a la entrada en el piso, cuya anchura se elevará a 1 m.
- La altura de todas las habitaciones, medida del pavimento al cielo raso, no será inferior a 2,50 m. en el medio urbano, pudiendo descender a 2,20 m. en las casas aisladas en el medio rural.
- Los pisos inferiores de las casas destinadas a viviendas estarán aisladas del terreno natural mediante cámara de aire o una capa impermeable que proteja de las humedades del suelo.

- CUMPLE

- Dormitorios de 1 cama: de 9,60 m² a 13,57 m²
- Salón-comedor-cocina planta baja: de 51,71 m²
- Salón-comedor-cocina de anexo vivienda: de 28,45 m²
- Baño: de 3,94m² a 4,80 m²
- Anchura de pasillos: mínima de 0,90 m.
- Altura libre en habitaciones: 2,50 m.
- Altura libre en baños: 2,50 m.

7º En las viviendas que tengan habitaciones abuhardilladas la altura mínima de los paramentos será de 1,20 m. y la cubrición mínima de cada una de ellas, no podrá ser inferior a la resultante de aplicar las normas marcadas en el párrafo anterior, debiendo en todo caso, revestirse los techos y blanquear toda la superficie.

- NO APLICABLE

8º Sólo se podrá autorizar viviendas en nivel inferior al de la calle en terrenos situados en el medio urbano cuando cumplan las siguientes condiciones:

- Aislamiento del terreno natural por cámara de aire o capa impermeable de 0,20 cm. de espesor mínimo.
- Impermeabilización de muros y suelos mediante empleo de morteros y materiales hidrófugos adecuados.
- Iluminación directa de todas las habitaciones.

- NO HAY VIVIENDAS A NIVEL INFERIOR A LA RASANTE DE LA CALLE

9º Las escaleras tendrán una anchura mínima de 0,80 m. y recibirán luz y aireación directa. En casas colectivas de más de dos plantas o de más de cuatro viviendas, la anchura mínima se aumentará a 0,90 m. admitiéndose en este caso la iluminación cenital por medio de lucernarios cuya superficie será 2/3 de la planta de la caja de escalera.

Para la altura de más de 14 m. será obligatorio el ascensor.

- CUMPLE
- Anchura de escalera: 100 cm.

10º Las aguas negras o sucias procedentes de las viviendas deberán recogerse en tuberías impermeables y ventiladas y ser conducidas por éstas al exterior del inmueble, donde existiera red de alcantarillado será obligatorio el acometer a ésta las aguas negras de la vivienda siempre que la distancia entre la red y el inmueble no exceda de 100 m.

- CUMPLE
- Sistema de evacuación con tuberías de PVC sanitario, sistema con cierres hidráulicos, hasta conexión con la red municipal de saneamiento.

11º Cuando no exista alcantarillado o la vivienda se halle en núcleos a mayor distancia de las indicadas en la cláusula anterior, se atenderá a las normas y disposiciones que se establezcan.

- NO APLICABLE

12º Los baños serán de cierre hidráulico.

- CUMPLE
- Todos los desagües de los aparatos sanitarios mediante botes sifónicos o sifones individuales.

13º En las viviendas rurales, los establos deben aislarse, teniendo entradas independientes con la vivienda.

- NO APLICABLE

14º En todo edificio destinado a vivienda se asegurará el aislamiento de la humedad en muros y suelos así como el aislamiento térmico.



- CUMPLE
- Protección frente a la humedad según soluciones y valores exigidos por DB HS 1.
- Aislamiento e inercia térmica según valores exigidos por DB HE 1.

15º Cuando se usen pozos sépticos su líquido afluyente se depurará antes de verterlo al terreno natural o a corrientes de agua.

- NO APLICABLE

Según la normativa urbanística vigente

El diseño y dimensiones de todos los elementos y espacios privativos que componen el edificio se ajustan a las especificaciones de las Normas Subsidiarias del Ayuntamiento de Carballo.



2. REBT – REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN

2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

El diseño y cálculo de la instalación se ajustará al vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002), así como a las Instrucciones Técnicas Complementarias (ICT) BT 01 a BT 51.

La ejecución de la instalación la realizará una empresa instaladora debidamente autorizada por el Servicio Territorial de Industria y Energía de la Xunta de Galicia e inscrita en el Registro Provincial de instaladores autorizados. Será entregada por la empresa instaladora al titular de la instalación con el Certificado de Instalación y las Instrucciones para el correcto uso y mantenimiento de la misma.

Tal y como se refleja en el Plano de Instalación, se trata de una instalación eléctrica para alumbrado y tomas de corriente para aparatos electrodomésticos y usos varios de una vivienda unifamiliar alimentadas por una red de distribución pública de baja tensión según el esquema de distribución “TT”, para una tensión nominal de 400 V en alimentación trifásica, y una frecuencia de 50 Hz.

Se proyecta para un grado de electrificación elevado (superficie útil > 160 m²) y una potencia previsible de 17.320 W a 400 V.

A continuación se desarrolla el esquema de la instalación con un grado de electrificación elevado.

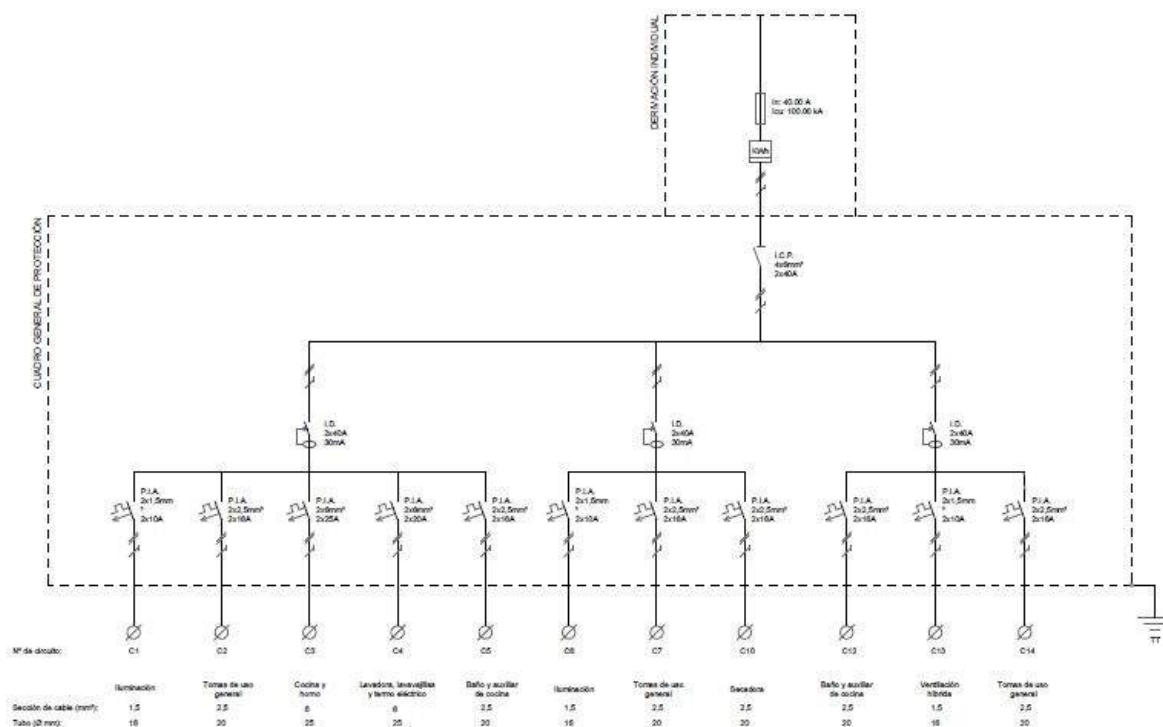


Figura 2.1.-Esquema unifilar.

2.2. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN

La instalación a ejecutar comprende:

Acometida

Se dispondrá de una acometida de tipo aero-subterránea conforme a la ITC-BT-11.

- Instalación de enlace

Instalación que une la Caja General de Protección con la instalación interior. Las partes que constituyen dicha instalación son:

- Caja General de Protección y Medida (CGPM).
- Derivación Individual (DI).
- Caja para Interruptor de Control de Potencia (ICP).
- Dispositivos Generales de Mando y Protección (DGMP).

Caja General de Protección y Medida (CGPM)

La conexión con la red de distribución de la compañía distribuidora se realizará mediante la Caja General de Protección y Medida ubicada en el exterior de la vivienda conforme a la ITC-BT-13. Reúne bajo una misma envolvente, los fusibles generales de protección, el contador y el dispositivo para discriminación horaria. Se situará en la fachada a la vía pública, en el interior de un nicho mural para un tipo de acometida aero-subterránea, en el lugar indicado en el Plano de Instalación de Electricidad, a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 m., y con acceso libre a la empresa suministradora.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos para la entrada de las acometidas subterráneas de la red general, conforme a la ITC-BT-21 para canalizaciones subterráneas.

Intensidad nominal de la CGP: 63 A

Potencia activa total: 17.320 W

Canalización empotrada: Tubo de PVC flexible de $\varnothing$ 40 mm.

La Caja General de Protección y Medida corresponderá a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora. Será precintable y tendrá unos índices de protección IP43 e IK09.

Derivación Individual (DI)

Enlaza la Caja General de Protección y el equipo de medida con los Dispositivos Generales de Mando y Protección. Estará constituida por conductores aislados en el interior de tubos enterrados y/o empotrados expresamente destinado a este fin, conforme a la ITC-BT-15: un conductor de fase, un neutro, uno de protección, y un hilo de mando para tarifa nocturna.

Los conductores a utilizar serán de cobre unipolar aislados con dieléctrico de PVC, siendo su tensión asignada 450-750 V. Para el caso de alojarse en tubos enterrados el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

- Intensidad: 63 A

- Carga previsible: 17.320 W
- Conductor unipolar rígido: 07V – R para 450/750 voltios para canalización empotrada
- Conductor unipolar rígido: RV 0,6/1 kV – K para 1000 voltios para canalización enterrada
- Sección S cable fase: 16 mm²
- Sección S cable neutro: 16 mm²
- Sección S cable protección: 16 mm²
- Sección S hilo de mando: 1,5 mm²
- Longitud real de la línea: 17,60 m.
- Caída máxima de tensión: 1,57 V < 1%
- Tubo en canalización enterrada: Tubo de PVC rígido de Ø 32 mm.
- Tubo en canalización empotrada: Tubo de PVC flexible de Ø 32 mm.

El tubo tiene una sección nominal que permite ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%.

Dispositivos Generales e Individuales de Mando y Protección (DGMP). Interruptor de Control de Potencia (ICP)

Los Dispositivos Generales de Mando y Protección junto con el Interruptor de Control de Potencia, se situarán junto a la puerta de entrada de la vivienda. Los Dispositivos Individuales de Mando y Protección de cada uno de los circuitos de la instalación interior podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares. Se situarán según se especifica en el Plano de Instalación de Electricidad, y a una altura del pavimento comprendida entre 1,40 y 2,00 m. conforme a la ITC-BT-17.

Se ubicarán en el interior de un cuadro de distribución de donde partirán los circuitos interiores. La envolvente del ICP será precintable y sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado. Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.349 –3, con unos grados de protección IP30 e IK07.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección proyectados son los siguientes:

- Un interruptor general automático de accionamiento manual contra sobreintensidades y cortocircuitos, de corte omnipolar. Intensidad nominal 63 A. Poder de corte mínimo de 4,5 kA.

- 4 interruptores diferenciales generales de corte omnipolar destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos divididos en dos grupos. Intensidades nominales 40 A y sensibilidad 30 mA.
- 14 Interruptores automáticos magnetotérmicos de corte omnipolar y accionamiento manual, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la instalación, de las siguientes características:

C1	Iluminación	10 A
C2	Tomas de corriente de uso general	16 A
C3	Cocina y horno	25 A
C4	Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	20 A
C5	Tomas de baño y auxiliares de cocina	16 A
C6	Iluminación	10 A
C7	Tomas de corriente de uso general	16 A
C10	Secadora	16 A
C12	Tomas de baño y auxiliares de cocina	16 A
C13	Ventilación híbrida	10 A
C14	Tomas de corriente de uso general	16A

Instalación Interior

Formada por 15 circuitos separados y alojados en tubos independientes, constituidos por un conductor de fase, un neutro y uno de protección, que partiendo del Cuadro General de Distribución alimentan cada uno de los puntos de utilización de energía eléctrica. En la tabla adjunta se relacionan los circuitos previstos con sus características eléctricas.

CIRCUITO DE UTILIZACIÓN	DIÁMETRO TUBO	POTENCIA PREVISTA	TIPO DE TOMA	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO	SECCIÓN CONDUCTORES
C ₁ Iluminación	16 mm	990 W	Punto de luz	10 A	1,5 mm ²
C ₂ Tomas de uso general	20 mm	2.700 W	Base 16A 2p+T	16 A	2,5 mm ²
C ₃ Cocina y horno	25 mm	5.400 W	Base 25A 2p+T	25 A	6 mm ²
C ₄ Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	25 mm	3.450 W	Base 16A 2p+T	16 A	6 mm ²
C ₅ Tomas de baño y cocina	20 mm	1.450 W	Base 16A 2p+T	16 A	2,5 mm ²
C ₆ Iluminación	16 mm	990 W	Punto de luz	10 A	1,5 mm ²
C ₇ Tomas de uso general	20 mm	2.700 W	Base 16A 2p+T	16 A	2,5 mm ²
C ₁₀ Secadora	20 mm	3.450 W	Base 16A 2p+T	16 A	2,5 mm ²
C ₁₂ Tomas de baño y cocina	20 mm	1.450 W	Base 16A 2p+T	16 A	2,5 mm ²
C ₁₃ Ventilación híbrida	16 mm	486 W	Base 16A 2p+T	16 A	1,5 mm ²
C ₁₄ Tomas de uso general	20 mm	2.700 W	Base 16A 2p+T	16 A	2,5 mm ²

En cada estancia se proyectan como mínimo los siguientes puntos de utilización:

ESTANCIA	MECANISMO	Nº MÍNIMO	SUPERFICIE/LONGITUD
Acceso	Pulsador timbre	1	-
Vestíbulo	Punto de luz	1	-
	interruptor 10 A	1	-
	Base 16 A 2p+T	1	-
Sala de estar o Salón	Punto de luz	1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²)
	Interruptor 10 A	1	uno por cada punto de luz
	Base 16 A 2p+T	3	Una por cada 6 m ² redondeado al entero superior
	Toma de calefacción	1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²)
	Toma de aire acondicionado	1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²)
Dormitorios	Punto de luz	1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²)
	Interruptor 10 A	1	uno por cada punto de luz
	Base 16 A 2p+T	3	Una por cada 6 m ² redondeado al entero superior
	Toma de calefacción	1	-
	Toma de aire acondicionado	1	-
Baño	Punto de luz	1	-
	Interruptor 10 A	1	-
	Base 16 A 2p+T	1	-
	Toma de calefacción	1	-
Pasillos o distribuidores	Puntos de luz	1	Uno cada 5 m. de longitud
	Interruptor/Conmutador 10 A	1	Uno en cada acceso
	Base 16 A 2p+T	1	Hasta 5 m. (dos si L > 5 m.)
	Toma de calefacción	1	-
Cocina	Puntos de luz	1	Hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²) uno por cada punto de luz
	Interruptor 10 A	1	
	Base 16 A 2p+T	2	Extractor y frigorífico
	Base 25 A 2p+T	1	Cocina / horno
	Base 16 A 2p+T	3	Lavadora, lavavajillas y termo
	Base 16 A 2p+T	3	Encima del plano de trabajo
	Toma de calefacción	1	-
Terrazas y Vestidores	Base 16 A 2p+T	1	Secadora
	Puntos de luz	1	Hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²) uno por cada punto de luz
	Interruptor 10 A	1	
Garaje unifamiliares y otros	Puntos de luz	1	Hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²) uno por cada punto de luz
	Interruptor 10 A	1	
	Base 16 A 2p+T	1	Hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²)

Los conductores a utilizar serán (H 07V U) de cobre unipolar aislados con dieléctrico de PVC, siendo su tensión asignada 450-750 V. La instalación se realizará empotrada bajo tubo flexible de PVC corrugado. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados, especialmente los conductores neutro y de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el doble color amarillo-verde. Todos los conductores de fase, o en su

caso, aquellos para los que se prevea su pase posterior a neutro se identificarán por los colores marrón o negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, podrá utilizarse el color gris.

Todas las conexiones de conductores se realizarán utilizando bornes de conexión montados individualmente o mediante regletas de conexión, realizándose en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Cualquier parte de la instalación interior quedará a una distancia no inferior a 5 cm. de las canalizaciones de telecomunicaciones, saneamiento, agua, calefacción y gas.

Se cumplirán las prescripciones aplicables a la instalación en baños y aseos en cuanto a la clasificación de volúmenes, elección e instalación de materiales eléctricos conforme a la ITC-BT-27.

Para la vivienda se utilizarán mecanismos convencionales de empotrar marca NIESSEN de la serie Arco o similar: pulsador, punto de luz interruptor sencillo, punto de luz doble interruptor, punto de luz conmutador, punto de luz cruzamiento, reguladores de intensidad, reguladores ambientales, indicadores de señalización y ambientales, tomas de telecomunicaciones, toma de corriente prototipo tipo schuko de 10-16 A, y toma de corriente para cocina eléctrica tipo schuko de 25 A.

Para el trastero se utilizarán mecanismos estancos de superficie IP 44 e IP 55 de marca NIESSEN o similar: pulsador, punto de luz interruptor sencillo, punto de luz conmutador, y toma de corriente prototipo tipo schuko de 10-16 A.

Las cubiertas, tapas o envoltentes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc., instalados en locales húmedos serán de material aislante.

Instalación de puesta a tierra

Se conectarán a la toma de tierra toda masa metálica importante, las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, las partes metálicas de los depósitos de gasóleo, de las instalaciones de calefacción general, de las instalaciones de agua, de las instalaciones de gas canalizado y de las antenas de radio y televisión, y las estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón armado.



La instalación de toma de tierra de la vivienda constará de los siguientes elementos: un anillo de conducción enterrada siguiendo el perímetro del edificio, cuatro picas de puesta a tierra de cobre electrolítico de 2 metros de longitud y 14 mm. de diámetro, y una arqueta de conexión, para hacer registrable la conexión a la conducción enterrada. De estos electrodos partirá una línea principal de 35 mm². de cobre electrolítico hasta el borne de conexión instalado en el conjunto modular de la Caja General de Protección.

En el Cuadro General de Distribución se dispondrán los bornes o pletinas para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Se instalarán conductores de protección acompañando a los conductores activos en todos los circuitos de la vivienda hasta los puntos de utilización.

A Coruña, julio de 2015

El Autor del Proyecto

Fdo. C. Iván Lantes Candal



ANEJO 1

MEMORIA HISTÓRICA



INDICE

1. MEMORIA HISTÓRICA DEL MUNICIPIO DE CARBALLO.....	205
1.1. Introducción.....	205
1.2. Análisis histórico del entorno.....	206



1. MEMORIA HISTÓRICA DEL MUNICIPIO DE CARBALLO

1.1. INTRODUCCIÓN

La vivienda sobre la que se realiza el proyecto se encuentra situada en Sambade, en el Término Municipal de Carballo en la provincia de A Coruña (Galicia).



Figura .1.1.- Imagen aérea del entorno de la vivienda.

La edificación sobre la que se llevará a cabo la rehabilitación es una propiedad particular que lleva 10 años deshabitada. Solo se usa para vacaciones de los familiares una o dos semanas al año.

Su construcción data de la primera mitad del siglo XX. El año exacto no es conocido por los propietarios, aunque creen que se construyó sobre 1928, cuando el abuelo de los actuales propietarios retornó de Cuba. El cuál tres décadas antes había abandonado Galicia en busca de fortuna, y la encontró explotando plantaciones tabaqueras.

En torno a 1928 volvió a su tierra después de que fallecieran sus padres y comenzó la construcción del inmueble con el dinero que había conseguido en América. Por aquel entonces ya contaba con hijos, por lo que decidió construir varios dormitorios. También construyó un alpendre tras la adquisición de ciertos terrenos próximos al inmueble, que tenían como objeto el pasto de animales y su explotación agrícola.

Edificaron un hórreo para proteger los alimentos de posibles plagas (ratones, escarabajos, etc.).

Años más tarde se llevó a cabo la construcción de un anexo a la vivienda, se trata de dos pocilgas que se usaban para la cría de cerdos. Además de un almacén contiguo a este para el almacenaje de cosechas. Estas obras se llevaron a cabo cuando en 1969 se reformó la vivienda.

Debido al éxodo rural que se produjo a lo largo de la segunda mitad del siglo XX y al fallecimiento del padre, y la madre al no poder valerse por sí sola, se abandonó la vivienda, con lo cual el mantenimiento del que debería haberse beneficiado no se produjo.

Esta situación es muy común a todas las aldeas de la zona, siendo frecuente el deterioro de estas muestras de arquitectura popular.

En la última década se han realizado una importante cantidad de nuevas construcciones en la zona próxima a la vivienda objeto del proyecto, con lo que se considera una buena opción el rehabilitar la edificación para reducir el impacto visual que ocasiona una vivienda en estado de deterioro.

La finalidad de la rehabilitación es mejorar la vivienda, con una nueva distribución interior, y poder darle más usos a las demás edificaciones que hoy están en desuso al no haber actividad en la vivienda ni las fincas, también, adaptarla a la normativa vigente.

1.2. ANÁLISIS HISTÓRICO DEL ENTORNO

Carballo, capital de Bergantiños, está situada en el norte de la Costa da Morte. Epicentro económico y comercial de la comarca, cruce de caminos entre Santiago, A Coruña y Fisterra, el pueblo es en la actualidad un núcleo dinámico y lleno de vida, con gran capacidad de atracción.

Cientos de personas se acercan día a día a Carballo por su oferta cultural y de ocio, su red de servicios y el impulso de sus ferias y de su mercado de proximidad. Con sus ya más de 31.000 habitantes, el Municipio de Carballo entró en el siglo XXI como uno de los más grandes de toda Galicia y de los más densamente poblados de la provincia de A Coruña.

El 60 por ciento de las y de los carballeses viven en el núcleo urbano, que cuenta con una importante franja de población joven, llena de energía y de proyectos.

Entre el mar y la tierra, entre el impulso de un pueblo comercial y de servicios, y un rural que destacó siempre por la fertilidad de las tierras de Bergantiños, Carballo extiende enérgico sus raíces hacia el futuro.

En Carballo existe una gran cantidad de monumentos que datan desde el Megalítico como es el dolmen de A Pedra Moura. Se trata de una muestra de arquitectura galaica datada entre el 3.500 y el 2.700 a.C. Este monumento se puede encontrar en la parroquia de Aldemunde, y está conformado por varias piedras verticales y una horizontal, que servía de cubierta y que ahora está a ras del suelo.



Figura 1.2.: Dolmen Pedra Moura

Las tierras de Carballo estuvieron densamente pobladas ya en la época castreña, que abarca alrededor de 1.000 años, desde el VII antes de Cristo hasta el III después de Cristo, ya tras la llegada de los romanos. De eso nos dejan constancia los castros, antiguas aldeas de la época fortificadas como medida de protección.

En territorio carballés hay catalogados más de veinte castros y se sabe de la existencia de varios más. Algunos de ellos, curiosamente, aún siguen estando poblados por los carballeses y carballesas actuales que asentaron en estos lugares sus viviendas. Tal es el caso de Santa Irene do Castrillón, en Lema, que además es un hermoso mirador natural, o del lugar de A Torre, en Sísamo, donde está situado el Pazo do Souto.

Los castros carballeses están sin excavar. Aún así, en algunos de ellos fueron encontrados utensilios de nuestros antepasados, como restos de cerámica, téglulas romanas, molinos o incluso una espada de antenas que posiblemente había sido encontrada en el castro de Sofán que se encuentra próximo a la iglesia parroquial.



Figura 1.3.: Castro de Cotomil, en Sofán

Carballo fue, desde tiempos inmemoriales, cruce de caminos. Los restos de los baños romanos encontrados en el siglo XVIII en los mismos terrenos del balneario actual apuntan a que el pueblo podría haber sido, en época de Augusto, Glandimiro, lugar de reposo y posada al lado de una importante calzada romana, la Vía Per Loca Marítima, que cruzaba Gallaecia de sur a norte.

La Per Loca atravesaba el Anllóns sobre el Puente Lubiáns, uno de los más estrechos de Galicia, en la frontera entre los ayuntamientos de Carballo y Coristanco. Nada hay claro sobre su origen. Aunque hay quien considera que el puente tal y como lo vemos en la actualidad habría sido construido en el medievo, también se especula con que su origen podría remontarse a la época romana.



Figura 1.4.: Puente Lubiáns

También se sabe de la existencia de dos torres medievales en tierras carballesas. Una de ellas, la de los Pardiñas, estaba situada en Razo y fue destruida por el duque de Arjona, Fadrique Enríquez, por no ser los Pardiñas aliados suyos. La otra, la de Asperón, estaba en Sofán, entre los lugares de Guntíán y Ramiscosa.

La familia Pardiñas conseguiría permiso para la construcción de una nueva torre de manos de los propios Reyes Católicos, en pago por sus servicios. Cuando un miembro de la familia Pardiñas se casó con una Vilardefrancos, la construirían en Artes, en tiempos ya de Carlos I. Es la torre central del Pazo de Vilar de Francos, en Artes, que se conserva en buenas condiciones.



Figura 1.5.: Pazo de Vilardefrancos

Carballo se sitúa en una zona en la que existe un manantial de aguas sulfurosas que resultan ser sanadoras. Fueron descubiertas a comienzos del siglo XVIII cuando un vecino de la zona se vio sorprendido por los vapores que emergían de aquellas tierras.

En esa época se levantaría allí un edificio de baños hoy en día conocido como Balneario Baños Vellos. Carballo crecería y llegaría a ser ayuntamiento en el siglo XIX.



Figura 1.6.: Balneario Baños Vellos

En los años 20 el progreso llegó y el pueblo creció. A finales de esta década se inaugura el actual jardín del centro y, en la misma zona, los barracones para el mercado y la feria, y el grupo escolar Desiderio Varela, la que hoy en día se conoce como Escuela del Jardín.



Figura 1.7.: Carballo en los años 20

Pocos años antes habían sido construidos dos hermosos edificios: una iglesia de estilo neorrománico y una casa del ayuntamiento, modernista y ecléctica. Ambas serían destruidas en la época de afán constructivo de los años 60 y 70.



Figura 1.8.: Demolición del antiguo ayuntamiento

Los cuarenta son años de posguerra y, para Carballo, también de comercialización de volframio. La II Guerra Mundial, y después la guerra de Corea, traen años de prosperidad para la mina de volframio del Monte Neme.

La gente más mayor aún se acuerda de aquella época: años de hambre y escasez, de esforzadas jornadas de trabajo en la mina y también de estrategias múltiples de supervivencia, como la "roubeta": las vecinas y los vecinos de la zona aguzaban el ingenio para robar el mineral y luego revenderlo.



Figura 1.9.: Carballo en los años 30

Algunos trabajadores de la mina incluso perforaban los mangos de sus herramientas para llevar para sus casas unos trozos de volframio.

En la II Guerra Mundial, Carballo también fue escenario para el espionaje. Espías del bando aliado pululaban por la zona para evitar que el volframio llegase con éxito al ejército alemán, que lo usaba para reforzar su armamento. Los aliados se lo compraban a los vecinos y vecinas que lo robaban de la mina. Y también merodeaban por estos lares espías del bando nazi.

En esos duros años de posguerra, surge la que hoy en día es la empresa más internacionalizada y conocida del ayuntamiento, las conservas Calvo.



Figura 1.10.: Primera fábrica de Calvo

Actualmente Carballo es motor económico de la comarca de Bergantiños. Cuenta con una privilegiada situación geográfica, como cruce de caminos entre la Costa da Morte, Santiago, a menos de cincuenta kilómetros, y la ciudad de A Coruña, que está, a aproximadamente 30 kilómetros. Es el núcleo del entramado comercial y de servicios de la comarca, así como su corazón empresarial e

industrial. Carballo cuenta asimismo con empresas, como Conservas Calvo o Herfraga, que llevan el nombre de estas tierras por todo el mundo.

La capital de Bergantiños destaca, sobre todo, por su espíritu "feriante", por su vocación comercial. El núcleo urbano está lleno de pequeños comercios, de tiendas de cercanía y de negocios de hostelería, que tienen su fuerte en la relación de confianza con la gente.

Su feria es de las más concurridas de la comarca, y a ella acuden las y los labradores de los alrededores con los productos de unas tierras conocidas por su fertilidad.

Su mercado, con instalaciones modernas, funcionales y recientemente reformadas, es un excelente escaparate de productos alimentos extraídos de los campos y de la costa de la comarca.



Figura 1.11.: Puesto en la feria

La industria de Carballo destaca en sectores como el plástico, el metal, la maquinaria agrícola, las conservas o la automoción.

A Coruña, julio de 2015

El Autor del Proyecto

Fdo. C. Iván Lantes Candal

ANEJO 2

ESTUDIO PATOLÓGICO



INDICE

1. ESTUDIO PATOLÓGICO	213
1.1. Memoria patológica.....	213
1.1.1. Tipos de lesiones y agresiones	213



1. ESTUDIO PATOLÓGICO

1.1. MEMORIA PATOLÓGICA

Se considera patología constructiva a los problemas constructivos que aparecen en el edificio o en alguna de sus unidades con posterioridad a su ejecución.

Este proceso patológico consta de una secuencia de acontecimientos. Se comienza observando el resultado, la lesión, la que nos llevará al síntoma y éste a reconocer su causa. Con el estudio de esta evolución podremos resolver la patología para así minimizar sus consecuencias, centrándonos en su proceso, su origen, sus causas, su evolución, sus síntomas y su estado.

Así podemos definir la rehabilitación en un edificio como la recuperación de sus funciones principales. Se llevará a cabo por medio de distintas actuaciones sobre los elementos que han perdido su función constructiva, o sufrido un deterioro en su integridad y/o aspecto.

1.1.1. Tipos de lesiones y agresiones

Dada la dificultad en la clasificación de las diversas patologías que pueden producirse en una edificación vamos a aunar las lesiones en tres grandes grupos según su agente causante. Al ser la lesión el síntoma final del proceso patológico, las causas que lo generan pueden ser variadas y diferentes, por esto la clasificación debemos valorarla simplemente como una generalidad:

- Lesiones Físicas: causadas por la humedad, la suciedad, la erosión.
- Lesiones Mecánicas: sus causas se deben a un factor mecánico: grietas, fisuras, deformaciones, desprendimientos y erosión debida a esfuerzos mecánicos.
- Lesiones Químicas: previamente a su aparición interviene un proceso químico: oxidación, corrosión, eflorescencias, organismos vivos...

Las causas que originan las lesiones también atienden a otra clasificación según su origen:

- Directas: si son el origen inmediato del proceso.
- Indirectas: su origen está en errores y defectos de diseño o ejecución.

1.1.1.1. Causas de alteración de durabilidad en los materiales

Causas biológicas:

Producen en el material una modificación en su forma o apariencia, y en el momento en que la causa que lo ha originado, desaparezca o se corrija, el material recuperará su forma original.

Humedades:

La humedad en edificación es causa y efecto de patología constructiva, que disminuye el confort y la salud de los usuarios a la vez que comprometen el estado del edificio.

La humedad se convierte en patológica cuando aparece en forma indeseada, incontrolada y en proporciones superiores a las esperables en cualquier material o elemento constructivo.

La entrada de agua en una edificación se produce por multitud de vías: aspectos meteorológicos, propias de la ejecución, la que se encuentra en los materiales... Así según sus principales productores o incluso transportadores comenzaremos a hacer un estudio de su afectación, según su forma de llegar a obra.

1.- Humedad de obra: Se denomina humedad de obra a aquella causada por el agua utilizada durante el proceso de edificación y aquella directamente presente en casi todos los elementos y materiales constructivos.

Ya vemos que los orígenes pueden ser múltiples, así recogemos los principales, ya que conociendo éstos se evitarán de una manera más sencilla:

- Agua retenida por tensión superficial en el exterior de los materiales.
- Agua contenida en el interior de sus poros.
- Agua como material para la elaboración de otros productos.
- Agua necesaria para la ejecución de unidades de obra.
- Agua procedente de la lluvia.

Dependiendo de las condiciones climáticas en el lugar de implantación de la obra, el agua puede tardar largos períodos en secar. Si el secado no es suficiente o está impedida la evaporación normal,

el agua residual es retenida en los materiales y tras un tiempo más o menos largo, se manifiesta en forma de humedad pudiendo provocar las siguientes lesiones:

- Cubiertas:
 - Embolsamientos, despegues y roturas de la barrera antivapor.
 - Manchas en el intradós del elemento.
 - Disminución del aislamiento térmico, en casos de hormigones aligerados.
- Paramento vertical:
 - Eflorescencias.
 - Condensaciones y manchas de hongos.
 - Despegues de los revestimientos.
 - Desprendimientos de aplacado en fachada.
- Losas:
 - Oxidación en armaduras.
 - Pudrición de madera por humedades superiores al 25%, o movimientos en parquet por dilataciones o mermas.

2.- Humedad capilar: Se llama humedad capilar a la humedad que se presenta en las zonas bajas de las construcciones, en muros o cimentaciones y que están en íntimo contacto con el terreno.

Este tipo de humedad se debe a que los materiales de la construcción absorben el agua del terreno a través de la cimentación o muros en contra de la ley de la gravedad. El agua asciende por la red de capilares de los paramentos hasta alturas que dependerán de varios factores como el tipo de material, en concreto por el diámetro de sus capilares, según el espesor del muro, las características del líquido, de la presencia o no de sales y la temperatura.

Las alturas máximas suelen rondar los 1.50, 2.00 metros, y en general cuanto mayor sea el grosor del muro mayor será la altura ya que requerirá una superficie más amplia para evaporarse. También existen factores externos que nos influyen como la orientación del edificio, la temperatura, variaciones estacionales... que nos van a condicionar el grado de evaporación.



Figura 1.1.: Humedad por capilaridad

3.- Humedad de filtración: La humedad por filtración es aquella que se produce por el acceso de agua del exterior que penetra a través de huecos o grietas existentes en los cerramientos de la edificación.

Es frecuente que se produzca en los encuentros de muros de sótanos con la solera y el forjado superior, así como en juntas constructivas entre distintos elementos, por rotura de los cerramientos o acabados y en lugares de paso de instalaciones.

El principal agente causante es el agua que puede hacer aparición a través de tres vías:

- Por absorción: Se produce cuando el agua penetra a través de los poros del material por capilaridad. Puede producir alteración en los morteros, aparición de eflorescencias, manchas aisladas de humedad en otras zonas...
- Por infiltración: Cuando el agua accede a través de aberturas como grietas o fisuras, o incluso a través de las juntas constructivas. Son comunes en esquinas, por falta de acabado; en encuentros de diferentes materiales, por un mal sellado...
- Por penetración: Se considera cuando el agua penetra directamente, no se sirve de ningún fenómeno propio como la capilaridad o la infiltración. Se da por deterioros del material o del elemento constructivo.

4.- Humedad de condensación: Se produce cuando un aire con una humedad relativa determinada se enfría hasta llegar a la saturación, punto de rocío, y consiste en la liberación de agua por parte de ese aire saturado. Se forman gotitas que se depositan sobre estas superficies y que debido a la adhesión mutua y a la gravedad se van agregando hasta formar mayores núcleos húmedos. En este caso no existe una penetración o un transporte de agua, sino un cambio de estado físico.



Figura 1.2.: Humedad de condensación

Pero este fenómeno de condensación no sólo es superficial, sino que se puede dar en los intersticios de los elementos si en éstos se alcanza la temperatura de rocío. Así, podemos distinguir tres tipos de humedades por condensación:

- Condensación superficial interior. Se produce cuando la temperatura superficial interior es inferior a la de rocío. Este caso se produce, sobre todo, por un aumento exagerado de la presión de vapor en dicha superficie debida a una alta producción de vapor, a impermeabilidad del material de acabado, o incluso por aislamiento deficiente del cerramiento.
- Condensación intersticial. Cuando el fenómeno físico se produce en algún punto del interior del cerramiento. Depende no sólo de la cantidad de vapor de agua que atraviese el muro y del gradiente de temperatura del mismo, sino además, de la constitución del propio cerramiento, la disposición de las distintas capas que lo conforman y de la permisividad al paso del vapor del agua de cada una de ellas, así como de su coeficiente de aislamiento.
- Condensación higroscópica: La causa fundamental es la presencia de sales higroscópicas en el interior de los poros del material. Se trata, por su localización, de una condensación intersticial, pero conviene distinguirla de ésta a los efectos de su reparación, ya que no nos preocupará tanto el aislamiento o la presión de vapor de agua como la eliminación de las sales higroscópicas que causan la acumulación del vapor y su condensación. La presencia de dichas sales suele ser consecuencia de su disolución y arrastre por anteriores humedades de capilaridad o de filtración.

5.- Humedad accidental: Se considera humedad accidental a la aparición de la misma en una construcción como consecuencia de accidente, fallos, roturas o averías puntuales de las redes de

instalación... también incluimos en este punto a las provocadas por descuidos o mal uso de instalaciones.

Su aparición suele tener un origen claro, facilitando la detección y reparación, aunque a veces puede llegar a confundirse con otros fenómenos llegando a provocar lesiones, sobre todo mecánicas por ejemplo en colapso de suelos arcillosos.

Erosiones:

Los materiales se erosionan a causa de un proceso de alteración natural por la acción destructora de los agentes atmosféricos que a través de procesos físicos provocan una alteración y deterioro progresivo de los materiales, sin variar su composición química. Los principales agentes son el agua, el sol y el viento.

1.- Agua: El agua puede actuar de diversas maneras. Quizás la más clara es la de desgaste del material provocando desprendimientos y arrastres de partículas del mismo, esta acción de forma continuada puede reblandecer las características resistentes de un material e incluso acabar provocando fisuras.

Otro aspecto es el provocado por el ciclo de humedecimiento y secado que provoca variaciones en el volumen de los materiales porosos, que produce tensiones que terminan por afectar al material provocando erosión y fisuras.

La presencia de sales higroscópicas en el agua empeora la situación, provocando en su evaporación la cristalización de éstas, fenómeno conocido como criptoflorescencia. Se incrementa el volumen en los poros provocando incluso roturas por las fuertes tensiones que se crean. Es similar el fenómeno con el cambio físico del agua a hielo por su incremento de volumen, produciendo el mismo efecto.

Los principales efectos que se observan son:

- Redondeado en esquinas y aristas, por mayor exposición.
- Arenización por desprendimiento en materiales porosos.
- Exfoliación en los sillares.

2.- Variaciones higrotérmicas: Las variaciones de temperatura que se producen durante el día, y durante las estaciones producen en los materiales variaciones volumétricas. A éstas se debe la aparición de erosiones, fisuras e incluso roturas.

Existen diferentes características en los materiales que los hacen más o menos sensibles a ellos, la estructura, características propias del material y las dimensiones de las piezas condicionan las dilataciones y restricciones.

Otro aspecto a considerar son las zonas donde se produce el encuentro entre materiales de diferente dilatación térmica, su comportamiento será diferente creando tensiones en un posible recubrimiento. Incluso en un mismo elemento puede ocurrir una situación similar cuando diferentes zonas de él se encuentran expuestas a ambientes diferentes, habrá una parte que dilate más por recibir más calor y una menos por encontrarse en una zona más fría.

En estas situaciones existen dos opciones según la naturaleza del material. Si es dúctil las tensiones se absorben dando lugar a una deformación, y en el caso de materiales frágiles se originarán grietas.

3.- Viento: El viento es el principal responsable del transporte de partículas, y de la dirección y fuerza de impacto del agua. Produce erosión en las superficies de las areniscas, morteros, ladrillos, redondea aristas y eleva el poder de penetración del agua en la superficie de los materiales.

Las zonas más atacadas son las más expuestas, así tenemos las partes altas de coronación, esquinas, zonas afectadas por formación de remolinos...

4.- Procesos biofísicos: Este tipo de proceso afectará a materiales de origen orgánico, como la madera. La acción de hongos e insectos xilófagos la atacan y alteran llegando a producir su pudrición.

5.- Hongos: El ataque de los hongos a la madera es una consecuencia de la presencia de humedades mayores del 20%, temperaturas de 25 a 30 grados, oscuridad y mala ventilación. La madera constituye el propio alimento y las condiciones anteriores son las más satisfactorias para su desarrollo. Producen un proceso de segregación de sus componentes constitutivos con la consiguiente alteración de sus propiedades físicas, químicas y organolépticas. Existen multitud de clases que englobaremos en dos grupos generales: los que alteran la coloración y los que atacan a la madera en servicio. Se estudiará más a fondo en el apartado propio de la madera.

6.- Agentes xilófagos: Algunas clases de insectos utilizan a la madera como refugio para depositar los huevos aprovechando huecos y pequeñas fisuras que encuentran. Cuando nacen las larvas, cavan las galerías y convierten la madera en su hábitat, extrayendo de ésta el material que los alimenta. Esto produce la lenta destrucción de la madera. Además los hongos también representan un gran peligro

ya que sirven de alimento a estos agentes. Algunos de los más comunes son las termitas, lyctus y carcoma.

Suciedad:

La suciedad de fachadas se considera como una lesión menor dentro de la patología en construcción. Es posiblemente la lesión menos peligrosa para la obra, pero también es la más extendida. Se define como la acumulación de partículas o sustancias en la superficie o en el interior de los poros del material, siendo ésta última la más dañina.

Existen una serie de factores que nos condicionan la posibilidad de que se produzca la suciedad y en qué medida lo hará. Tanto el entorno en que nos encontremos, por los diferentes agentes contaminantes, situación meteorológica... y las características del elemento en cuestión, como su porosidad, color, forma... van a marcar las pautas en el desarrollo de éste fenómeno.

1.- Agentes contaminantes: Son la causa directa del ensuciamiento físico, son partículas que se depositan y acumulan en los paramentos, pudiendo llegar a producir el cambio de coloración. Se suelen clasificar en función de su tamaño y de su origen, pudiendo ser naturales o artificiales. Las ciudades contienen un alto grado de sustancias artificiales por la cercanía actual de la industria y sobre todo por el alto uso de tráfico rodado y calefacciones.

2.- Condiciones ambientales: El agua y el viento son agentes muy importantes en el proceso de ensuciamiento. Generalmente el viento resulta positivo ya que evita que las partículas se depositen en la superficie contribuyendo a su limpieza, pero por otra parte no hay que olvidar que es él mismo el que se encarga del transporte de la suciedad.

El agua por su parte también produce ambos efectos, el de lavado y el de transporte pero también provoca otras situaciones. Se puede presentar como lluvia o como condensación de vapor de agua. La lluvia sigue un proceso para depositarse en el paramento, el mojado, la saturación y cuando finalmente forma la película. Cuando esta lámina queda en reposo, por baja intensidad, el ensuciamiento es uniforme pero en altas intensidades el agua comienza a barrer la superficie arrastrando la suciedad, y en función de la homogeneidad la suciedad quedará retenida o no en ciertas zonas.

Cuando por último se produce la evaporación de éste agua aparece el ensuciamiento real. Se evapora también el agua de los poros, y las partículas que se pudieran haber arrastrado quedan adheridas al material.

3.- Porosidad: Tanto la porosidad del material como la textura superficial son factores determinantes para la absorción del agua, y como acabamos de ver ésta tiene una gran repercusión en la formación de suciedad. Cuánto más poroso sea el material el agua accederá más a él retrasando la película de agua que podría barrer la suciedad, lo que no sucede con los más compacto, en donde la película se formará antes produciendo el efecto limpiador.

La otra particularidad de la porosidad es la facilidad con la que la suciedad puede penetrar a su través creando una pátina de suciedad.

4.- Geometría y color: Es algo evidente que las condiciones de diseño pueden contribuir de una manera favorable a evitar la formación de suciedad. Zonas que tengan ángulo con la horizontal, relieves, entrantes y salientes, siempre serán más expuestos y por lo tanto tendrán que tratarse con mayor cuidado. El color también juega un papel importante ya que al igual que la suciedad es de percepción visual, los tonos con mayor contraste al de la suciedad se harán más patentes.

Una vez analizados los factores condicionantes vamos a estudiar la tipología de suciedad que nos podemos encontrar. Básicamente las vamos a dividir en dos grupos, las de depósito y las producidas por lavado superficial:

- Por depósito: es la primera fase del ensuciamiento global y se produce por depósito de las partículas sobre la superficie o en los poros. La diferencia entre ellas es que sobre la superficie suele ser cuando ésta está seca y en el poro con superficies húmedas.
- Por lavado diferencial: cuando el agua llega a formar la lámina sobre la superficie se producirá lavado sobre ella. Según el tipo de material que la forme, su acabado y sus características geométricas esta lámina seguirá diferentes caminos, por lo que se marcará un importante contraste entre unas zonas y otras. Los churretones son los caminos que sigue, y así encontraremos churretones limpios o sucios según el contenido que arrastren.

Causas físicas:

Provocan en el material una alteración y deterioro en forma de movimientos, deformaciones e incluso roturas. Se producen cuando el esfuerzo que tiene que soportar el material es mayor para el que ha sido calculado.

Deformaciones:

Son la primera reacción del elemento a una fuerza externa. Al tratar de adaptarse a ella se produce un cambio de forma, la cual puede darse en toda fase del proceso: en su fabricación, ejecución o incluso en la entrada en carga. Podemos distinguir:

- Flechas: es el efecto provocado en una viga, forjado, cubierta o cualquier otro elemento horizontal que se vea afectado por una fuerza vertical en algún punto interior del mismo.
- Desplome: es una lesión que consiste en la pérdida de verticalidad de muros o soportes, al producirse un giro respecto de un eje vertical.
- Pandeo: es consecuencia de un exceso de carga en compresión sobre un elemento vertical, tanto superficial como lineal.
- Alabeo: se producen por rotación del elemento constructivo provocado normalmente por esfuerzos horizontales.

El fenómeno de las deformaciones puede atender a dos causas, cuando son producidas por cargas excesivas o no contrarrestadas, o cuando se producen por movimientos generalizados como el descenso del terreno. También la propia capacidad del material y sus características producirán diferentes situaciones.

El conocimiento de los diferentes comportamientos nos ayuda a la comprensión del fenómeno. Así encontramos la deformación diferida, la fatiga y el impacto. En la primera se relaciona la deformación con el transcurso del tiempo, en función de él varía la situación final, si el tiempo es demasiado romperá y en breves períodos puede disminuirse la deformación. En la fatiga la resistencia a rotura se ve disminuida por la repetición del esfuerzo con intensidad variable. El impacto se refiere a la aparición repentina de una carga considerable, en función del material el resultado podrá variar, según su capacidad de absorber la energía cinética que le transfiere la propia carga.

Grietas y fisuras:

Producen en el material o elemento constructivo roturas longitudinales incontroladas. La clasificación más extendida está en función del espesor de la abertura, así consideraremos:

- Grietas: alcanzan todo el espesor del material o elemento constructivo y su ancho es superior al milímetro. Por todo esto provocan pérdida de consistencia e integridad.
- Fisuras: aberturas con anchura inferior al milímetro que sólo afectan a la superficie del material o a su acabado. Las microfisuras son fisuras que apenas son visibles.

La aparición de cualquiera de ellas está relacionada con el tipo de material y los esfuerzos a los que se les someten. Las implicaciones del material se estudiarán más en profundidad en otro capítulo así que nos centraremos en los esfuerzos:

1.- Acciones mecánicas: Cuando se aplica una carga de forma directa sobre un elemento ésta producirá una deformación. Si la deformación no es asumible se producirá la aparición de fisuras y grietas. Suelen darse en estructuras no homogéneas, los esfuerzos se tienden a localizar en puntos concretos ya que los materiales más débiles pierden cohesión sobrecargando a éstos. Se dividen según la dirección de las cargas en:

- Verticales: pueden producir fisuras y grietas por tracción, compresión, flexión, pandeo o cortante.
- No verticales: las más comunes son las que se transmiten por alguna parte de la estructura, aparecen por transmisiones a través de superficies de contacto no horizontales. También aparecen en cubiertas inclinadas sin vigas horizontales de atado.

2.- Esfuerzos higrotérmicos: Todos los materiales en mayor o medida están sujetos a contracciones y dilataciones por efecto de variaciones de temperatura y contenido de humedad. Cuando estos cambios de volumen se ven impedidos se generan unas tensiones de compresión y tracción que pueden provocar la aparición de fisuras o grietas. Para evitar estos esfuerzos se deben prever soluciones que permitan el desplazamiento relativo, como las juntas de dilatación.

3.- Generadas por deficiencias en proyecto: Son los errores técnicos, los que se cometen en la fase de diseño. Pueden presentarse en multitud de situaciones, las más comunes suelen ser por la mala elección de material; el propio sistema constructivo a emplear en función de las características que queremos alcanzar y el entorno; por un mal diseño del propio elemento; y en general en la

disposición constructiva refiriéndonos más en concreto a la situación de las juntas y sus distancias relativas.

4.- Generadas por deficiencias en los materiales o en ejecución: Los materiales constructivos deben llevar a obra con todas sus características mecánicas, físicas y químicas en el grado óptimo, el grado para el que ha sido diseñada la solución a la que van a formar parte. En caso contrario su resistencia mecánica puede verse mermada y por lo tanto no corresponderse con la de cálculo, dando como resultado deformaciones que pueden desembocar en grietas y fisuras. Tampoco se deben obviar los elementos prefabricados, ya que también durante su fabricación ha podido haber errores que produzcan esta merma.

Con el material en obra en perfecto estado y el diseño óptimo existe otro factor que puede condicionar el resultado, nos referimos a la ejecución. Las causas más comunes en la formación de esta lesión suelen ser:

- Fábrica: falta de relleno en juntas horizontales, produce merma de resistencia.
- Hormigón: mala colocación de las armaduras.
- Alicatado: carencia de llagueado y/o juntas de retracción.
- Detalles: juntas de espesor excesivo, falta de junta en los petos y deficiencias en su unión con la membrana impermeable, faltas de aplomado, dinteles de poco canto generando grietas en los extremos de cada dintel.

Desprendimientos:

Se definen como la separación incontrolada de un material de revestimiento y su soporte, aunque también se puede dar el caso de que sea el propio material de fachada el que se desprenda. Las principales causas que los originan suelen ser la deficiente elección del material de revestimiento para un determinado clima y/o defectos en el sistema de anclaje, como consecuencia se produce la separación de los acabados respecto a los elementos de soporte a los que están unidos.

Para poder clasificar los desprendimientos primero vamos a clasificar de forma general los tipos de acabados donde se pueden originar. Diferenciaremos los acabados continuos de los aplacados por elementos:

Los primeros están constituidos por morteros y pastas, y falla la unión entre el soporte y éstos, o bien entre una capa de mortero y la siguiente, suelen producirse por la aparición de esfuerzos rasantes debidos a dilataciones y contracciones higrotérmicas, o por la presencia de humedad o sales cristalizadas, que incrementan su volumen.

Los aplacados son sistemas donde el propio acabado llega prácticamente rematado a obra, lo único que se requiere es su sujeción que se puede ejecutar por adherencia continua o por cuelgue por puntas.

La primera posibilidad puede fallar cuando aparecen esfuerzos rasantes o por la presencia de humedad, la cual entra fácilmente por la gran cantidad de juntas existentes entre los elementos. Esto empeora porque en las plaquetas el material adhesivo no ocupa la totalidad de las mismas y además las juntas a hueso también facilitan el acceso de agua. Un diagnóstico sencillo se realiza al observar el reverso de la plaqueta, si está limpio evidencia un fallo del material de agarre, y si está manchado el fallo será del soporte.

En los sistemas de cuelgue los cambios de humedad o temperatura, o el arrancamiento por succión del viento pueden corroer los anclajes y provocar el desprendimiento de las piezas.

Analizados los acabados en los que se producen los desprendimientos vamos a profundizar en las situaciones que los pueden provocar según los sistemas:

- Pavimentos continuos: Por aparición de esfuerzos rasantes debido al efecto contracción-dilatación que sufren los materiales o por deformaciones mecánicas, o también por la propia dilatación en sí.
- Pavimentos de baldosas: También se ven afectados por los esfuerzos rasantes y por posibles flechas en su soporte, en caso de dilatación de elementos infiltrados también puede levantar la baldosa.
- Pavimentos de madera: Las propias características higrotérmicas de la madera condicionan el sistema. Existirá un cambio dimensional constante en ella si no se vigilan las variaciones de humedad ambiental y en casos de contracción puede llegar a producir desprendimientos de los anclajes al rastrel.
- Pinturas: Por dilatación de los infiltrados que se pueden acumular produciendo la falta de adherencia, y caso similar cuando suciedades previas la empeoran. Según el soporte sea metálico, de madera o un mortero los posibles causantes varían desde la oxidación en metales o

la humedad en maderas y morteros, todos éstos aspectos que se analizarán más en profundidad en otro capítulo.

- Alicatados: La aparición de movimientos estructurales originarán esfuerzos rasantes entre plaqueta y mortero, presencia de agua o incluso vapor que llega por infiltrados a la zona de adherencia debilitan la unión, o en general todo cambio dimensional producirá esa merma de adherencia que desembocará en el desprendimiento de la pieza.



Figura 1.3.: Desprendimiento de alicatado

- Alicatados con sistemas de anclaje: el principal aspecto diferenciador es el anclaje. Centrándonos en él puede verse fuera de servicio por variaciones dimensionales que lo rompan, por la aparición de corrosión debido a mala elección del material.

Erosión mecánica:

La erosión es la pérdida del material en un elemento constructivo de forma superficial, provocada por acciones mecánicas entre las que distinguimos dos causas:

- Impactos y Rozamientos: Como consecuencia del uso continuo y habitual, provocan desconchones puntuales y desgastes en zonas accesibles, siendo más vulnerables las esquinas por su mayor nivel de exposición, lo cual exige soluciones que aporten mayor resistencia a las superficies.
- Acción Eólica: Es más notable en puntos altos y más expuestos de las fachadas como coronaciones o esquinas, donde el viento provoca una acción desgastante que erosiona el material.

En esta lesión existe un factor humano muy importante. Además del uso habitual y normal, como puede ser el desgaste del pavimento por su normal utilización se le suma las acciones de limpieza continuadas con agua y otros agentes limpiantes a menudo no recomendados. En fachadas también nos encontramos con mayor número de impactos e incluso limpiezas demasiado abrasiva para poder llevar a cabo la limpieza de grafitis o similares.

No debemos olvidar tampoco otros agentes causantes como los animales, plantas o microorganismos. La capacidad de las ratas para roer morteros, cables... el crecimiento de raíces que pueden penetrar a través de juntas o hendiduras...

Causas químicas:

En este bloque englobaremos todas las lesiones en las que previamente se ha desarrollado una reacción química. Con el paso del tiempo estos procesos irán produciendo la descomposición del material y mermando su integridad, lo que hará que su durabilidad se vea altamente afectada.

Estableceremos cuatro apartados para su análisis según agentes causantes y lesiones provocadas:

Eflorescencias:

Se denominan eflorescencias a los depósitos de sales minerales solubles, generalmente de color blanco, que se depositan en la superficie de algunos materiales. Pueden ser transportadas por capilaridad a través de los materiales porosos y ser depositadas en su superficie cuando se evapora el agua relativamente rápido por efecto de la temperatura. Cabe la posibilidad de que la cristalización se produzca en el interior del material, en este caso recibirá el nombre de criptoeflorescencia.

Los materiales susceptibles a este tipo de lesión son los más porosos o con texturas más abierta, y con cierta absorción de agua como ladrillos, tejas, pisos cerámicos u hormigón. El agua es el principal vehículo de estas sales, así que analizando sus fuentes y el tipo de material podremos controlar la aparición de las eflorescencias.



Figura 1.4.: Eflorescencias en fábrica de ladrillo

Parece de gran importancia conocer los tipos de sales que pueden producir eflorescencias para saber así los factores propios de cada una de ellas, y como poder evitarlas, por esto comenzaremos con unas pinceladas de las más comunes:

- Sulfato cálcico: aún encontrándose en alta proporción en la arcilla y piedras sedimentarias es una sal que apenas interviene en la aparición de la lesión. La causa es su baja solubilidad, pero no se debe olvidar la posibilidad de que combinándose con otras sustancias, como el magnesio pueda tornarse soluble.
- Sulfato magnésico: es una de las sales más peligrosas por su alta solubilidad y expansión al cristalizar. Se suele encontrar presente en las zonas más altas de los bordes floridos de las humedades ascendentes, donde habrá que prestar mayor atención.
- Sulfato potásico: suele presentarse acompañada de sulfatos de sodio y cálcicos. Tiene la característica de formar capas cristalinas en la superficie de considerable dureza lo que dificulta su eliminación.
- Sulfato sódico: forma una eflorescencia bastante común en las fábricas de cara vista, pero en su favor podemos decir que su limpieza suele ser bastante sencilla aunque tampoco hay que obviar las presiones que origina pudiendo producir roturas del material.
- Sulfato de hierro: pueden aparecer en las juntas por la transformación de las sales de hierro en óxido férrico al interaccionar el oxígeno con la cal.
- Sulfato de vanadio: son fácilmente reconocibles por su color verdusco o pardo amarillento y su origen suele estar en las materias primas o en combustibles.

- Carbonato cálcico: produce manchas de color blanco claro en piedras calizas por ser ésta su principal componente, requerirá de la presencia de aguas con altos contenidos en dióxido de carbono y anhídrido carbónico.
- Cloruros: aparecen en edificaciones cercanas al mar. Pueden provocar daños también en las estructuras de hormigón ya que es capaz de disminuir su pH y producir presiones internas debido al cloro presente en su fabricación que se torna a ácido clorhídrico por efecto del agua.
- Nitratos: actualmente no son habituales ya que requieren la presencia de aguas fecales, no obstante pueden aparecer en edificios muy antiguos.
- Carbonatos de sodio y potasio: aún siendo sales poco solubles hay que prestarles especial atención en zonas industriales con humedades entre el 50-70%, y no olvidar su capacidad para transformarse en sulfatos y los riesgos que ellos conllevan.

También es interesante conocer el origen de estas sales, qué materiales las pueden contener y en qué medida, y también la posibilidad de que sean los agentes externos los que las aporten:

- Materiales: pueden contenerlas de forma natural como las piedras sedimentarias, o ser añadidas en su proceso de elaboración. Encontramos sales en los ladrillos en forma de sulfato de calcio de forma natural, pero también la temperatura de cocción es influyente en la presencia de sales, así el sulfato magnésico también presente se acaba descomponiendo.

Por otra parte los subproductos como los conglomerados, la cal o el cemento Portland se verán condicionados por el tipo de árido que los forma. Los áridos procedentes del mar poseen sales en una cantidad considerable, al igual que las que los que contengan arcilla, aspecto que debe ser controlado en su producción.

- Por degradación del material: los principales agentes que los agreden son los que provienen de la actividad industrial, de la combustión de motores y por emisiones de los combustibles.

La mayor presencia de dióxido de carbono aumenta la disolubilidad del carbonato cálcico convirtiéndolo en bicarbonato cálcico, y también la presencia del dióxido de azufre producirá ácidos sulfurosos y sulfúricos incrementando también la solubilidad de otras sales.

- Fuentes exteriores: los materiales de agarre pueden ser una fuente de sales para el propio material, los morteros en fábrica, colas en aplacados....Otra fuente importante es el propio terreno, principalmente aportando nitratos y sulfatos, que suelen formar eflorescencias blanquecinas en la parte exterior, pero también pueden formar criptoeflorescencias con el

correspondiente riesgo. No hay que olvidar los propios agentes atmosféricos como vehículos de la polución que puede estar presente en la atmósfera, como anteriormente ya se ha comentado.

Oxidación y corrosión:

Las reacciones químicas que se producen en un material por la acción del oxígeno producen estos dos tipos de lesiones. Aunque son diferentes se producen en condiciones similares y siempre relacionadas en el tiempo.

En la oxidación el material reacciona con el oxígeno creando una capa de óxido que será más estable a futuros ataques por quedar el metal bajo la superficie. Existen varios factores que condicionan el avance del óxido, entre los más importantes tenemos la presencia de humedad, que lo va a favorecer, y las propias características intrínsecas de la capa de óxido, su porosidad, adherencia...

La corrosión además de la reacción química, implica un paso de corriente eléctrica. Supone una pérdida de material metálico a partir de una pila electroquímica que se forma entre dicho elemento metálico y otro material próximo. Suele aparecer como consecuencia de un proceso de oxidación-reducción y afecta a todos los metales. La principal característica de este fenómeno es el incremento de volumen que sufren los metales, veremos nefastos resultados cuando estos metales se encuentren en el interior de otros implicando fisuras e incluso roturas en el envoltorio, un claro ejemplo se da en el hormigón armado. Variantes en corrosión:

- Por oxidación: cuando existe una oxidación previa.
- Aireación diferencial: Aparece en zonas de humedad continua, continuas a otras de secado más fácil, como resultado las húmedas se corroen.
- Inmersión: Aparición de hidróxido que se disuelve en función del Ph del agua, perdiéndose material. No es una destrucción del material, si no que es una disolución en el agua.
- Par Galvánico: es un tipo de corrosión puntual. Ocurre cuando se ponen dos metales de potenciales diferentes en contacto, o sin contacto físico pero con algún vehículo que lo pueda transportar como el agua. El metal de más alto potencial actuará de cátodo atacando al de menor que actuará de ánodo.
- Intergranular: se produce por errores en el proceso de fabricación dando lugar a la separación del metal en cristales individuales. Es la única que puede afectar a los aceros inoxidables.

Erosión química:

Son las reacciones químicas que se producen entre el material y los agentes contaminantes que se encuentran en la atmósfera, que además de producir la alteración molecular de éste, producen una paulatina pérdida de masa.

En la superficie de la piedra, gracias a una serie de reacciones químicas relacionadas con el carbonato cálcico, se forma una superficie de porosidad menor, mayor densidad y por lo tanto mayor dureza. Esta capa protectora se conoce como pátina. Con el incremento de la polución en los tiempos actuales se forman otros tipos de superficies, ya no de características protectores, sino todo lo contrarios, así encontramos:

- Costras: se forman por un proceso similar a la pátina, pero la presencia de sulfatos en su composición provoca la exfoliación en la piedra, y pérdida de material. Su coloración suele ser oscura por la propia suciedad del aire.
- Ampollas: como consecuencia de las costras.
- Disgregación: formación de arena por pérdida de cohesión en el material.

Los principales agentes contaminantes que producen estas reacciones son:

- Dióxido de carbono: ataca a los materiales cuyos principales componentes son el carbonato cálcico y el carbonato magnésico. Actúa acidificando las aguas favoreciendo las reacciones químicas. Su resultado final es la disgregación de los granos más finos, lo que incrementa la porosidad del material haciéndolo más vulnerable a posibles ataques.
- Dióxido de azufre: llega a convertirse en ácido sulfúrico gracias a reacciones en la atmósfera, éste es muy reactivo, de ahí el gran peligro de su presencia. Provoca a través de reacciones costras blancas y pulvurentas que acaban generando la disgregación del material.
- Dióxido de nitrógeno
- Cloruros: producen cristalización en superficie.
- Fluoruros: atacan a los componentes silíceos y a algunos granitos.
- Agua pura: puede atacar a los hormigones con formación de costras que tienden a desprenderse y a erosionar la superficie.
- Álcalis del cemento: produce expansiones volumétricas, disgregaciones y roturas del material.

- Organismos: aunque poco frecuentes debemos tenerlos en cuenta ya que pueden interactuar con el material de manera química. Las variantes que nos podemos encontrar son los microorganismos, líquenes o residuos depositados por animales.

Procesos bioquímicos:

Se producen debido al asentamiento incontrolado de organismos vivos en los paramentos de nuestras edificaciones. Aunque también pueden tener una acción claramente física o mecánica, interviene también un proceso químico importante.

Según el tipo de organismo que se presente, distinguimos:

- Animales: algunos ejemplos claros pueden ser los excrementos de aves, roces y mordeduras de animales doméstico...Centrándonos en los de menor tamaño aparecen los insectos, destacando los xilófagos que se alimentan de la madera.
- Plantas: su asentamiento en elementos estructurales, la aparición de raíces... producen deficiencias en las soluciones constructivas afectadas.
- Hongos: crean colonias en materiales porosos y zonas poco soleadas y ventiladas. Producen humedades, crean malos olores y segregan ácidos perjudiciales. Diferenciamos también los hongos de pudrición (blanca, blanda y parda) que destruyen la madera.

1.1.1.2. Alteraciones y causas según el tipo de material

A continuación se analizarán de una forma más particular las posibles causas de las lesiones y sus alteraciones, centrándonos en su relación directa con el tipo de material que los sufre. Destacaremos los materiales pétreos, cerámicos y las maderas.

Materiales pétreos:

Alteraciones específicas:

Se producen diferentes tipos de cambios en las piedras que afectan tanto a su color, composición química, texturas y acabado estético. No todas ellas producen daños irreparables, sino que simplemente pueden mostrar la acción del entorno actuando sobre el material, a través de su estudio y diagnóstico valoraremos su peligrosidad.

- Pátinas: Formación de películas delgadas que producen un cambio de coloración en su superficie y no implican necesariamente el deterioro del material.

- Eflorescencias
- Depósitos superficiales: se producen por la acumulación de partículas en la superficie. Existen multitud de variables según el tipo de depósito, variando su adherencia, color...
- Alveolizaciones: son cavidades de forma globular de tamaño centimétrico, donde se pueden acumular partículas productoras de otras lesiones secundarias.
- Escamas: láminas de espesores de 1 milímetro que pueden desprenderse produciendo la descamación de la superficie.
- Costras: se desarrollan en capas compactas y pueden superar el milímetro.
- Ampollas: derivan de escamas y costras que se abomban pudiendo llegar a eclosionar y despegarse de la superficie.
- Descamaciones: por el desprendimiento de escamas, y en el caso de que los desprendimientos afecten a zonas de mayores dimensiones las denominaremos desplazaciones.
- Disgregaciones: se producen por la pérdida de cohesión del material, produciendo desprendimiento de partes de la piedra.
- Picaduras: son pequeños oquedades derivadas de la erosión en las partes más atacables del material.
- Acanaladuras: cuando estos orificios tienen forma de canal, generando una apariencia ondulada. También, según su forma, definimos la estriadura.
- Fisuras y grietas: lesiones longitudinales que implica la separación del material, variando la superficie afectada y espesor.
- Erosión: implica una pérdida de volumen del material modificando así su geometría inicial.

Causas específicas:

Comenzaremos con una clasificación general de las causas de alterabilidad en este tipo de materiales. Haremos dos bloques, en función de las causas inherentes a la propia naturaleza de la piedra, y a los factores ambientales y de entorno que podemos encontrar en toda construcción.

1.- Debidas a la naturaleza de la piedra: Se producen debido a reacciones que tienen lugar en el interior del material, de los propios minerales que lo componen. Hay que tener en cuenta las características de cada material, en función de su mineralogía, propiedades físicas, hídricas,

composición química... ya que todas ellas influirán de manera determinante en los procesos de degradación. Los más comunes se deben a:

- Compuestos de óxido de hierro: En algunas piedras, mármoles, calizas, areniscas o pizarras se encuentran estos compuestos que por acción de la humedad del entorno, tornan a un óxido de hierro hidratado que incrementa su volumen generando fisuras y grietas.
- Compuestos piritosos: Se encuentran en lugares más puntuales de las piedras del grupo anterior. Su acción es similar pero además en su relación con el ambiente forman también ácido sulfúrico. También producen un incremento de volumen y cambio en la coloración hacia ocre y rojizos. En calizas y mármoles provoca acciones agresivas y en las pizarras desemboca en una disgregación total del material.
- Caolinización y cloritización: Se produce en los materiales que contienen micas y feldespatos, por ello nos centraremos en los granitos. La caolinización disgrega los feldespatos, lo que se conoce como arenización de los granitos; y la cloritización a las micas, liberando óxido de hierro que acabará hidratándose con sus inconvenientes ya descritos.

2.- Debidas al entorno: Tendremos en cuenta todos los agentes que intervienen en los distintos procesos que se pueden desarrollar en las piedras. Estudiaremos la acción del agua, principal agente, de las sales solubles que transporta, organismos vivos, y los contaminantes que se encuentran en la atmósfera.

- Factores químicos: La peculiaridad de estos materiales es que son heterogéneos, por lo que su superficie no responde de la misma manera a los ataques que pueda sufrir. La disolución, uno de los principales problemas, afecta de diferente manera produciendo acabados desiguales que se hacen más inestables y acaban desprendiéndose. Este problema se agrava con la presencia de ciertos óxidos y otros compuestos en el agua, ya que aceleran el proceso de disolución. Ya describimos todos ellos en el capítulo de agresiones químicas, por lo que sólo los citaremos y relacionaremos con sus lesiones típicas.
 - Óxidos de azufre: forman costras derivando en descamaciones o desplazaciones, o ampollas que pueden influir en la exfoliación de la superficie.
 - Óxidos de carbono: producen la caolinización y una disolución mucho más agresiva del agua que desemboca en una desintegración superficial.
 - Compuestos de nitrógeno: forman depósitos en la superficie del material y producen amoníaco a través de reacciones químicas, el cual resulta muy agresivo para las rocas.

- Cloruros y fluoruros: disuelven el material y forman sales, produciendo alveolización y la disgregación arenosa.
 - Compuestos orgánicos volátiles: pueden formar costras y pátinas negras.
 - Partículas sólidas: participan en el ensuciamiento.
 - Cristalización/hidratación de sales solubles: son los causantes principales de las eflorescencias, también producen costras y pátinas.
- Factores físicos: Los principales agentes que intervienen en este tipo de procesos son el viento, el hielo con sus ciclos de hielo-deshielo, las vibraciones producidas por temblores y la temperatura por las tensiones que puede desarrollar.
- Viento: produce erosión, abrasión y desgaste por la acción mecánica que producen las partículas que transporta sobre los paramentos. Su mayor acción se produce en las zonas más expuestas, que suelen ser las zonas superiores.
 - Ciclos hielo-deshielo: el cambio de estado del agua líquida a sólida implica un incremento de volumen de un 9%. Cuando el agua penetra en los poros y fisuras y se combina con temperaturas bajas, ésta cambia de estado y produce tensiones en el material que derivan en roturas del material.
 - Vibraciones: sus efectos varían según la frecuencia de las ondas vibratorias y de la masa y forma del objeto. A mayor rigidez del material mayor será la transmisión de éstas ondas, así los materiales elásticos tendrán una mayor capacidad de absorción evitando sus consecuencias. Son típicas las grietas con forma de “x”.
 - Temperatura: los cambios térmicos que experimentan los materiales acarrearán cambios dimensionales, tanto dilataciones como contracciones, que serán los responsables de fisuraciones, grietas e incluso roturas. Existen muchas variantes que determinan la agresividad de estos efectos, la propia del material en cuanto a su grado de anisotropía por diferentes coeficientes de dilatación, el grado de exposición a la temperatura, zonas soleadas o en sombra, y la velocidad en que estos cambios se producen.
- Factores biológicos: Englobamos aquí la acción de microorganismos, algas y musgos, líquenes, plantas y árboles e incluso animales de tamaño considerable. En algunos casos tienen una acción directa como los animales, que atacan de una manera mecánica a la superficie, pero también combinan una acción química por sus excrementos. También directa es la acción de los árboles y plantas en cuanto a sus raíces, que por acciones mecánicas pueden generar fisuración.

Los microorganismos pueden generar costras negras por su ataque químico, e incluso llegan a penetrar varios centímetros en el interior del material por lo que se valorará su ataque también en profundidad. De los líquenes y algas destacamos la formación de pátinas biogénicas y costras, centrándonos en su alta peligrosidad por formarse en zonas internas no produciendo ninguna manifestación exterior.

Materiales cerámicos:

Alteraciones específicas:

Al ser los materiales cerámicos productos elaborados existen diferentes etapas por las que deben pasar para obtener éste producto final. Así que englobaremos las alteraciones según se originen en la fabricación, o durante su uso.

1.- Alteraciones en el proceso de fabricación: En primer lugar podemos encontrar impurezas en las arcillas, por lo que requerirán un tratamiento previo. Estas impurezas pueden ser sustancias orgánicas, sales solubles o terrones y nódulos.

- Eflorescencias y subeflorescencias: las sales solubles suelen desaparecer en el proceso de cocción debido a las altas temperaturas, pero en el caso de que no sea así por las propias características de las sales pueden producir éstas alteraciones.
- Depósitos carbonosos: la materia orgánica que contiene la arcilla produce este tipo de depósitos tras sufrir el proceso de cocción, aumentando la porosidad de la pieza.
- Heterogeneidad de humedades: se deben a la presencia de nódulos y terrones en la pieza. Hoy en día por el proceso de trituración que sufren no conllevan riesgos.
- En segundo lugar destacamos el propio proceso de fabricación como desencadenante de las alteraciones que a continuación comentamos:
- Deformaciones: normalmente alabeos producidos en la etapa de moldeo, en mucha mayor medida si se trata de moldeos manuales.
- Grietas y fisuras: se producen durante la cocción por contracciones no uniformes debido a amasados insuficientes.
- Exfoliaciones y laminados: por moldeados inadecuados que dejan orientaciones laminares superficiales, propiciando la exfoliación.

- Caliche: se produce cuando la cal viva incrementa de volumen por hidratación, con molienda deficiente los tamaños que presenta son mayores pudiendo dañar la pieza.
- Fisuras de superficie: las origina un secado excesivamente rápido, generando diferencias de humedad entre el interior y el exterior que producen tracciones en la pieza.
- Deformaciones: generalmente alabeos por secados no uniformes.
- Disminución de la resistencia mecánica: cuando la cocción es deficiente y no se llega a la fase de vitrificación la pieza resultante no se verá protegida a los agentes atmosféricos.
- Corazón negro: produce en el interior de la pieza una coloración negruzca debido a la imposibilidad del oxígeno a penetrar en la pieza por las condiciones reductoras del horno.

2.- Alteraciones durante su uso: Nos referiremos a los factores a los que se verán expuestos los materiales cerámicos que se encuentren en nuestros elementos constructivos:

- Factores químico-ambientales: Su origen fundamental son la contaminación y la presencia de sales solubles. Las alteraciones más comunes son las siguientes:
 - Costras y depósitos: son acumulaciones de partículas sólidas que se producen sobre la superficie del material llegando incluso a desprenderse del sustrato. El agente con mayor poder de alteración es el dióxido de azufre presente en la atmósfera. Las llamadas costras negras son las que adquieren dicha coloración por la acumulación de las partículas que se encuentran en los humos.
 - Eflorescencias: se producen por la cristalización de las sales que se encuentran tanto en un ambiente contaminado como en el propio material. La evaporación de estas sales produce unas manchas superficiales, pero también pueden ser eflorescencias destructivas que ataquen a aristas o descompongan la pieza superficialmente, haciéndolas más vulnerables.
 - Existen diferentes tipos como las eflorescencias blancas que suelen ser por sales del propio material, las amarillentas, y las criptoflorescencias o subeflorescencias en función de su localización.
 - Exudaciones: se producen por una eliminación deficiente del sobrante del mortero. Así la cal que contiene sufre un lixiviado en el momento de su hidratación para posteriormente precipitarse en forma de carbonato cálcico, produciendo las manchas.

- Factores físico-ambientales: Son los relacionados con la presencia de agua en el entorno de la construcción. Tanto la producida por capilaridad, por lluvia, por heladas, por humedad...
 - Humedad por capilaridad: la alta porosidad de los ladrillos propicia el ascenso del agua desde el terreno. Las juntas de mortero toman agua con mayor facilidad y los ladrillos a su vez de éstas. El resultado de este proceso es la aparición de sales en la superficie.
 - Agua de lluvia puede producir lavado en las fachadas siempre que sea en grandes cantidades y con presencia de viento, ya que si no la naturaleza rugosa del material no ayuda al proceso. También es indispensable la presencia de vientos fuertes para que se produzca erosión de la superficie.
 - Heladas: su acción más destructiva desencadena desconchados y desintegración en la superficie del material. Sólo se produce cuando el material se encuentra saturado de agua, ya que será ésta la que se congela y provoque tensiones. También influye la cantidad y tamaño de los poros, siendo más atacable los de mayor porosidad y más fina, orientados en la cara norte.
 - Humedad: se produce una expansión cuando las piezas absorben agua del ambiente, los cambios de volumen son los que producirán posibles fisuras y/o deformaciones.
- Factores biológicos:
 - Decoloración y deterioro: originados por bacterias.
 - Pátinas y manchas: por el crecimiento de algas que se adhieren al soporte por la presencia de humedad.
 - Erosión y manchas: debidas a los hongos.
 - Costras y disminución de la resistencia mecánica: los líquenes presentes originan ácidos orgánicos que atacan a la naturaleza química y mecánica de la pieza.
 - Alteraciones mecánicas: producidas por penetración de las raíces de musgos.
 - Grietas, fisuras y desmoronamientos: por acción de las raíces de grandes plantas.

Maderas:

Alteraciones específicas:

Clasificaremos las causas de alteraciones de la madera en dos grandes grupos en función al momento en que aparecen. Así tendremos alteraciones propias y adquiridas en obra.

1.- Alteraciones propias: Son las alteraciones que se producen en la uniformidad durante el crecimiento, y pueden llegar a significar la inutilidad de la madera. Se citarán y describirán los de más frecuente aparición en construcción:

- Acebolladuras y colainas: aberturas curvilíneas entre los anillos del tronco.
- Fendas: grietas longitudinales, en dirección de las fibras.
- Atronaduras: son fendas de helada en dirección radial, pueden llegar a recubrirse con el crecimiento.
- Agallas: son bolsas de resina que aparecen entre los anillos dificultando la aplicación de la protección superficial e incluso produciendo exudados.
- Crecimiento irregular: puede provocar excentricidad, exceso de fibras...
- Corazón partido: aparición de grietas radiales que afectan al corazón y a la albura.
- Doble albura
- Excentricidad de corazón: produce diferencias de anchura entre los anillos anuales.
- Grietas: son aberturas de diferentes tipos debidas a defectos de secado, cambios de humedad o congelación. Disminuye la durabilidad de la madera.
- Nudos: son discontinuidades estructurales de la madera por crecimiento de ramas. Las reglas de buena conducta limitan su diámetro en 16mm. Se diferenciarán entre nudos muertos, perteneciente a una rama muerta, o vivos, ramas vivas con fibras de continuidad en el tronco.

Las agallas o nudos muertos se deben retirar, para la madera que vaya a ser pintada, y rellenar con tacos. Es una operación laboriosa, así que dependerá del número de irregularidades.

Otras alteraciones propias, antes de la puesta en obra, son las producidas por secados defectuosos. Cuando la madera pierde agua con mucha rapidez se producirán retorcimientos en las partes

exteriores. Con un sistema de secado lento y homogéneo que consiga humedades en torno al 17-22% se disminuye además el riesgo de ataques de hongos o agentes xilófagos.

Aun teniendo en cuenta estas condiciones y realizando un secado correcto, la madera seguirá viéndose alterada por la variaciones de humedad del entorno. Una práctica correcta será la de elegir maderas cuyos movimientos de origen hídricos sean lo más reducidos posibles al igual que la anisotropía de sus fibras.

2.- Alteraciones adquiridas en obra: Son multitud los agentes que pueden alterar a la madera durante su vida en la obra. Todos ellos pertenecen a dos grandes grupos: los agentes abióticos y los agentes bióticos.

2.1.- Agentes abióticos

Este tipo de agentes son todos los que no se pueden considerar organismos vivos y pueden causar alteraciones en la madera. Principalmente englobaremos los relacionados con los agentes atmosféricos, como el agua, temperatura, luz solar... y la acción del fuego.

El agua es un factor directamente relacionado con la estabilidad volumétrica de la madera. Las características higroscópicas de ésta varían en función de la especie y de la zona del árbol. Este aspecto y la condición anisotropía que posee producen una serie de irregularidades que provocan tensiones diferenciales, deformaciones, revirados y el agrietamiento en las piezas.

Existen ciertas técnicas que tienen como objeto el de minimizar las deformaciones producidas por la diferencia entre las hinchazones o contracciones radiales y tangenciales. La primera sería enfocada a secados con un gran nivel de control apropiado al uso, también impregnaciones a base de soluciones de resinas o revestimientos superficiales en piezas que den al exterior.

La acción de la radiación ultravioleta produce alteraciones cromáticas y el envejecimiento general de las maderas colocadas al exterior. Existe una alteración cromática, amarilleado, por la oxidación fotoquímica de la lignina que acaba en un tono grisáceo característico.

Otra acción del sol es la fotodegradación de lignina que conlleva un aumento de la higroscopicidad y un desfibrado por la falta de ligazón que produce la afectación de la lignina.

La radiación infrarroja también la deteriora con agrietamientos y rajados que producen fendas en la superficie. En este resultado también participan los ciclos térmicos, la juventud de la madera y la porosidad.

Para evitar el envejecimiento se usan pinturas y barnices capaces de filtrar los rayos UV e impedir el lavado del agua.

El ataque del fuego a la madera produce combustión cuando se alcanzan aproximadamente los 300 grados. Las variaciones las produce la densidad y el grado de humedad en ese momento, por lo que las diferentes especies se comportarán de manera diferente.

El efecto que se produce es la carbonización de las capas internas ya que su bajo coeficiente de dilatación y de conductividad térmica impide que el calor se propague al núcleo, conservando así sus facultades mecánicas. Existe un peligro asociado cuando la combustión es incompleta ya que el proceso puede continuar sin llama formándose carbón vegetal y posibilitando una reanudación posterior.

2.2.- Agentes bióticos

Son organismos vivos que viven gracias a costa de los elementos leñosos. Su ataque se puede producir antes de la colocación en obra o durante la vida del elemento. Los agentes más dañinos son los hongos y los insectos. A continuación describiremos los diferentes tipos que nos podemos encontrar y de qué manera dañas la madera.

2.2.1.- HONGOS: Los hongos son parásitos, requieren de otros organismos para poder sintetizar sus alimentos. Se alimentan de la lignina o la celulosa (según especie) presentes en la madera y según las condiciones ambientales en que se encuentre el elemento el ataque será de diferentes características.

La temperatura, el grado de humedad, la presencia de radiación solar y el oxígeno son factores determinantes. Así de modo general podemos fijar una serie de condiciones que debemos evitar, o minimizar, para controlar de una manera pasiva la aparición de estos organismos.

- La temperatura: a partir de los 3-5 grados su aparición ya es posible, pero entre los 23 y 30 se encuentra la temperatura óptima, disminuye luego hasta llegar a los 50 donde prácticamente ya es imposible.

- Grado de humedad: deberá ser superior al 18-20%, salvando alguna excepción, para que puedan prosperar. Pero tampoco pueden tolerar estados saturados, de este modo la madera sumergida sería inmune a su ataque.
- Radiación solar: la incidencia de la radiación UV ejerce como un agente fungicida.
- Oxígeno: requieren su presencia para poder proliferar.

Se suelen clasificar en función del tipo de ataque que producen a la madera, así diferenciaremos los Cromógenos de los de Pudrición. El ataque de los cromógenos es superficial alterando su aspecto externo, y el de los de pudrición es un ataque profundo donde también se diferencia los de pudrición parda o los de pudrición blanca.

2.2.1.1.- Hongos cromógenos:

Su ataque se produce tanto en coníferas como en frondosa, pero las coníferas son más sensibles a su ataque. Se alimentan de las sustancias de reserva de la madera pero no existe un daño en profundidad ya que sus hifas se valen de los propios orificios naturales sin atravesar las paredes celulares. Ésta es la razón por la cual no hay una merma significativa de la resistencia mecánica.

Su aspecto más significativo es la coloración que producen de forma superficial en la madera, pero no se debe olvidar que su presencia suele predecir la aparición de los hongos de pudrición, tanto por evidenciar un entorno propicio como por el incremento de permeabilidad que producen en la pieza.

Existen multitud de especies así que nombraremos las más comunes:

- Azulado en coníferas: las produce los ascomicetos (género Esferiáceos). Tras el ataque presenta una albura azulada extendiéndose de forma radial. El cuerpo es negro de aproximadamente 1 mm. de longitud en forma de cuello alargado.
- Pasma del haya: ascomicetos (género Xylaráceos). Aparece en las frondosas recién cortadas, pasmadas y con pudrición blanca. El cuerpo son masas de estroma granulosas por el exterior y amarillo verdosas por el interior. Al aparecer en maderas recién cortadas el tratamiento preventivo ha de ser inmediato.

2.2.1.2.- Hongos de pudrición:

Afectan negativamente a los componentes de la pared celular de la madera, reduciendo su resistencia físico-mecánica.

Los hongos de pudrición blanca se alimentan de hemicelulosas y de lignina, decomponiéndola y formando un compuesto blanquecino, no uniforme y sin ninguna capacidad resistente. Las maderas más atacables son las frondosas, y en especial las tropicales, debido a una mayor cantidad de lignina en su composición.

Dentro del género de los Xylaráceos, la especie *Hypoxylon* Grev. Produce pudrición blanca y esponjosa en las frondosas recién cortadas. El cuerpo semeja las astas de un ciervo y las hifas y el micelo forman una masa blanca.

Los hongos de pudrición parda se alimentan de la celulosa de las partes celulares, la descomponen y el compuesto resultante tiene un color parduzco. Son más atacables las coníferas por su mayor proporción de celulosa.

Existen unos subtipos dentro de los hongos de pudrición parda:

Los llamados de pudrición seca atacan la madera seca ya que puede transportar agua a través de los cordones micelares a cualquier parte de la madera, ésta es la razón de que sean tan peligrosos ya que atacan incluso a maderas protegidas.

Los de pudrición blanda aparecen en maderas sometidas a altos grados de humedad, se produce un reblandecimiento desde el exterior hacia el interior de la pieza, siendo evidente sólo cuando el estado del ataque ya es irreversible. Si posteriormente se seca la madera se producirán fendas y fisuras ya que la pared celular ha desaparecido.

En el género de los Meruláceos encontramos la *Coniophora Puteana*, una especie muy dañina que produce una pudrición parda cúbica. Se inicia con una decoloración, manchas y líneas de color marrón amarillento. El cuerpo de fructificación son membranas planas delgadas y redondeadas que se adhieren a la madera con una tonalidad amarillo crema en el centro con bordes más claros.

La *Serpula Lacrymans* Lange produce una pudrición parda seca. Produce masas que se separan de un color ceniciento. El cuerpo varía en formas y tonos del gris pálido al ocre rojo.

En la siguiente tabla se recogen algunas especies de hongos que pueden presentarse en las maderas, y una pequeña valoración de su importancia:

TIPO DE PUDRICIÓN	ESPECIE DE MADERA	ESPECIE DE HONGO	IMPORTANCIA DE LA PUDRICIÓN
Blanca	Frondosa	Sylaria hypoxylon Grev. Eutypa flvo-virencens Fr. Stereum hirsutum Willd.	Escasa Escasa Media
Blanca	Frondosas y coníferas	Schizophyllum commune Fr. Polystictus versicolor Fr.	Escasa Media - Escasa
Parda Seca	Frondosas y coníferas	Merulius lacrymans Wulf.	Muy alta
Parda húmeda normal	Frondosa	Lenzites betulina Fr. Daedalea quercina L.	Escasa Escasa
Parda húmeda normal	Conífera	Lenzites lepideus Fr. Lenzites abietina Bull. Lenzites sepiaria Wulf.	Alta Escasa Alta
Parda húmeda normal	Frondosas y coníferas	Coniophora cerebella Duby. Poria vaillantii Fr.	Muy alta Muy alta
Parda húmeda blanda	Frondosas y coníferas	Chaetomium globosum Kunz. Cephalosporium acremonium Cord.	Alta Escasa

2.2.2.- INSECTOS XILÓFAGOS: Este tipo de insecto se sirve de las sustancias nutritivas de la madera para lograr su supervivencia. Se alimentan, según la especie, de la albura y/o duramen, y se reproducen continuando así su ataque generación tras generación.

Otro tipo son los parásitos, que no se alimentan de la madera pero sí de las larvas que allí anidan. También aparecen los moradores, que tampoco se alimentan de ella pero sí la utilizan para la creación de sus nidos aprovechando maderas normalmente en descomposición.

Para poder localizar e identificar las especies que se encuentran en la madera se llevará a cabo una inspección visual, según el aspecto externo que presente. Otro modo es identificar las larvas o incluso el insecto ya adulto.

Dividiremos los insectos xilófagos en dos grandes grupo, lo coleópteros y los isópteros:

2.2.2.1.- Coleópteros: Son insectos que vuelan y ponen sus huevos en los poros y en las grietas de la madera. Los mayores daños son provocados por las larvas que excavan galerías en el interior del material en obra. Una vez adultos, tras la metamorfosis perforan la madera para salir y aparearse. Algunos ejemplos:

- Carcomas: atacan a maderas secas tanto de coníferas como de frondosas alimentándose de la celulosa presente dejando las piezas con una consistencia crujiente y pudiendo incluso desaparecer su capa externa. Trazan galería en diversas direcciones de sección circular con muchos agujeros de salida. Las larvas son blancas, gruesas, arqueadas y vellosas en la parte anterior del cuerpo, y los adultos son oscuros cilíndricos de entre 2 y 10 mm. Su ataque es muy destructivo.

- Barrenillos: atacan a maderas húmedas y tropicales de frondosas. Los túneles parten de la galería materna, totalmente limpia de serrín, y se realizan en sección circular de diámetros entre 1 y 5 mm. Las larvas son blancas y encorvadas, siendo el adulto de color pardo oscuro o negruzco con apariencia de capuchón sobre la cabeza cubierta de protuberancias. Atacan a la madera verde.
- Longicornios: Atacan a la madera de coníferas secas, aunque también pueden darse casos en frondosas. Presentan grandes orificios de salida de 6 a 8 mm. de forma oval formando túneles de sección irregular y dirección longitudinal. Las larvas son blanco pálido, gruesas y presentan anillos protuberantes sin presencia de pelos. Los adultos tienen entre 15 y 20 mm., son oscuros con cuerpo aplastado. Su ataque es muy destructor.
- Gorgojos: eligen maderas húmedas y debilitadas por hongos. Las galerías son circulares con presencia de serrín y no suele ser frecuente el ataque en maderas ya puestas en obra.
- Escarabajos de ambrosía: atacan maderas frondosas verdes o recién cortadas por su alto contenido de humedad. Las galerías aparecen en la corteza interior y parten de la galería materna en agujeros de 1 a 3 mm. Su ataque es superficial.
- Polillas de la madera: atacan maderas de frondosas y tropicales secas con vasos de gran tamaño. Las larvas tienen forma de cuerno presentan pelos en el dorso, patas poco visibles y pequeños agujeros en su borde ventral, una vez adultos son planos y delgados de 2 a 6 mm. y de color marrón. Son frecuentes en tarimas y parquetes presentando galerías con un polvo finísimo.

2.2.2.2.- Isópteros: También conocidos como termites son insectos que anidan en la tierra e incluso pueden hacerlo alejados del edificio. Trazan multitud de galerías longitudinales produciendo en la madera una apariencia de hojaldre.

- Termitas: la especie más común es la del *reticulitermes lucífugus*, su ataque es también el más dañino y peligroso. Anida en el suelo y construye túneles aéreos hasta llegar a la madera. Las galerías tienen un trazado longitudinal y limpias de serrín, lo único que respetan es la capa superficial para así protegerse de la luz.
- Los huevos son similares a los de las hormigas y los adultos también presentan similitudes pero con un cuerpo blanco, casi transparente. En su época alada cuentan con cuatro alas iguales.

1.1.1.3. Análisis de los procesos patológicos. Diagnóstico y tratamiento

Para poder realizar con éxito un tratamiento sobre cualquier tipo de material se debe comenzar por un estudio exhaustivo de los procesos de alteración que hayan podido padecer. Una vez realizada esta etapa, conocida como diagnóstico, se evaluarán los resultados para poder diseñar el tratamiento adecuado.

Estudiaremos los materiales pétreos, cerámicos y maderas de un modo independiente, ya que tanto alteraciones como tratamientos serán diferentes.

Pétreos

1.- Diagnóstico: El fin de la diagnosis es definir el estado del material a estudio. Se llevará a cabo por medio de estudios realizados in situ, y estudios en laboratorio. Clasificaremos los factores que influyen de una manera negativa en las piedras y a continuación trataremos de proponer métodos de actuación que los eliminen, o al menos limiten a valores tolerables.

Las características del entorno pueden generar situaciones desfavorables para este tipo de material, tales como:

- Climatología: aspectos a tener en cuenta en el estudio serán, por ser perjudiciales, zonas donde existan heladas, cambios bruscos de temperatura, orientaciones norte, zonas de fuerte exposición al viento.
- Contaminación: a tener en cuenta en zonas industriales, de usos de pesticidas y abonos... que pueden transportarse por el viento.
- Factores antrópicos: la presencia o no de población. En caso de ausencia por falta de mantenimiento, y en zonas con acción humana por posibles actos vandálicos, orines...

Ha de ser evaluado el propio estado en que se encuentra la construcción. La escasa o total carencia de mantenimiento, estudiar posibles actuaciones posteriores y su evolución.

También se debe conocer el tipo de uso, a nivel higiénico, ya que aspectos como la ventilación interior influyen de una manera directa en posibles apariciones de humedad en los paramentos interiores con posible migración de sales al exterior causando eflorescencias. Posibles sustituciones o retiradas de canalones o bajantes pluviales, que creen zonas de escorrentía, el reconocer la causa subsana directamente el problema.

A continuación estudiaremos la lesión directamente, las clasificaremos de una manera esquemática y las relacionaremos con sus causas más probables haciendo así la labor de reconocimiento más clara.

- Grietas y fisuras evaluando su estabilidad mecánica: las incluiremos en un registro de lesiones de tipo estructural y diferenciaremos si se deben a la fábrica o a su relación con el subsuelo.
- Humedades: los aspectos a tener en cuenta serán la distribución que tienen a lo largo de los muros y su situación, como se relacionan con la orientación cardinal y con el diseño constructivo del que hayan sido objeto y las diferentes fuentes generadoras de humedad a las que están expuestas.
- Otras alteraciones: se analizará su forma, magnitud, la propia composición química del material para conocer los agentes exógenos que hayan podido alterarla.

2.- Tratamiento: Con la etapa de diagnosis concluida y con todos los datos estudiados se diseñará el tratamiento a llevar a cabo.

2.1.- Tratamiento antihumedades:

2.1.1.- Electro-ósmosis activa: El fin de este tratamiento es el de hacer descender el agua hacia el subsuelo. La instalación queda totalmente oculta, no utiliza productos químicos y no afecta, de manera estructural, al edificio.

Se provocará un cambio de polaridad del suelo/pared, para ellos un cuadro eléctrico de control permanente manda impulsos eléctricos desde el electrodo a la toma de tierra desplazando el agua hacia la masa, el terreno.

Se coloca el electrodo positivo (ánodo) ayudándose de unas rozas de 3 a 5 cm. de profundidad, realizadas en el muro. Se recibe con un mortero de especial conductividad y adhesión aprovechando las juntas. El electrodo negativo (cátodo) se coloca en el subsuelo, bajo el pavimento.

Este método prácticamente no requiere mantenimiento, ya que se garantiza por diez años. De todas formas hay que tener en cuenta que el cátodo se encuentra conectado constantemente a la red con el deterioro que ello implica.

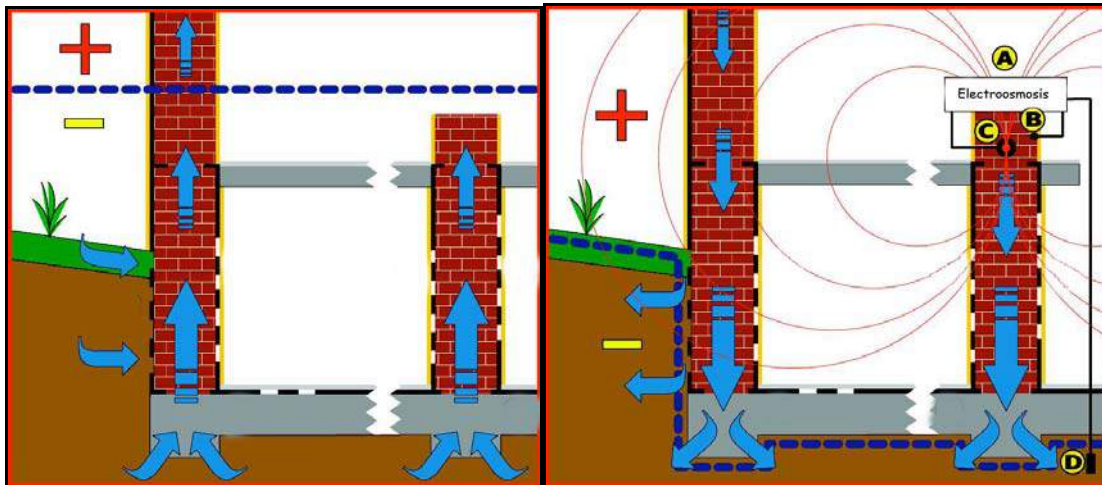


Figura 1.5.: Demostración gráfica del cambio de polaridad

2.1.2.- Cámaras de ventilación: Consiste en la construcción de una cámara bufa en el arranque del muro permitiendo la respiración de éste y evitando el contacto directo con el terreno.

Otra opción es la de interponer una impermeabilización en todo el arranque y un sistema de drenaje para evacuar el agua que se estancaría.

2.1.3.- Revestimientos hidrofugantes: Este tipo de revestimientos permiten la respiración del muro, la humedad que arrastra las sales se absorbe por el mortero, se evapora y difunde en forma de vapor de agua. Son morteros de alta porosidad, hidrófobos y con una buena permeabilidad al vapor de agua. De esta manera las sales no se manifiestan en el muro al no cristalizar en la cara exterior.

2.1.4.- Electrofóresis activa (tratamiento de sales): El fundamento de este método se basa en las cargas positivas o negativas que contienen los iones. Estos iones son las propias sales disueltas en el agua que discurren por los capilares procedentes tanto del subsuelo como del propio material de construcción.

Si se aplicamos electrodos en el muro y los alimentamos con corriente continua, ésta fluirá del electrodo positivo al negativo poniendo a los iones en movimiento. Los positivos se desplazarán hacia los negativos y viceversa, así los aniones serán recogidos por el electrodo positivo y se depositarán las sales en su interior.

Los electrodos tienen un cuerpo cilíndrico y un diámetro de unos 34 mm., los conforman un núcleo sintético envuelto por una membrana semipermeable. Pueden recoger hasta 0,5 kg. de sales, y al estar saturados han de reemplazarse.

Su cuantía irá en función del porcentaje de salinización de la mampostería, pero como norma se suelen instalar cada 50 cm. de separación, en diámetros de 35 mm. y profundidades en torno a los 45 cm.

El electrodo negativo suele ser de banda plana, como en la electro-ósmosis activa, o de varilla que irían colocados en la intersección del muro con el pavimento más bajo. A diferencia que con el positivo, en este caso las sales positivas (no destructivas, por definición) se depositan en los capilares de manera que impiden también la ascensión del agua por capilaridad.

2.2.- Tratamiento a problemas de tipo estructural:

Las soluciones a este tipo de problemas van a requerir en muchos casos el aporte de nuevos materiales por la desaparición o deterioro de los existentes. Existen dos opciones: materiales de diferente naturaleza o reponer los mismo. Ante la imposibilidad de colocar el mismo material se recurrirá a otro tipo, esto va a suponer un mayor cuidado en aspectos como la alteración que supondrá al reparto de cargas, los cambios que generará en la higrometría de la edificación y la aparición de posibles asientos diferenciales.

Otro aspecto a tener en cuenta en estos casos es la reacción que puedan tener los nuevos materiales con los morteros que empleamos, y no olvidar la afectación de piezas metálicas sin proteger al ataque de los yesos.

En función de la magnitud del fallo estructural existente se elegirá el método más apropiado. En alcances limitados se intentará la restitución del elemento a su posición original mediante acciones mecánicas directas o si no es posible se recurrirá a la sustitución más o menos extensa.

2.3.- Actuaciones estabilizadoras:

- Acciones mecánicas directas: En caso de desplomes y desniveles en muros podemos encontrar solución al problema mediante la transmisión de sus esfuerzos a otros elementos constructivos que garanticen su robustez y estabilidad. Podemos valernos de elementos ya existentes o incluso de obra nueva. Se emplearán tirantes y anclajes (elementos a tracción), y codales y tornapuntas (elementos a compresión). Los posibles punzonamientos se evitarán interponiendo a estos elementos placas de reparto, pudiendo ser vistos o alojados en el muro.
- Grapado de fisuras: Se utilizarán piezas metálicas en forma de U, también llamadas lañas, para solidarizar los fragmentos de un muro dislocado. Se reciben las dos ramas de cada grapa en

cajeados practicados en el muro, a uno y otro lado de la fisura, los intervalos serán regulares, más o menos próximos.

Las grapas pueden ser de acero o con tiras de palastro. Se deberá tener en cuenta que el hierro y acero pueden sufrir procesos de corrosión por lo que se utilizará el acero inoxidable o bien acero corrugado bañado íntegramente en resinas epoxídicas, o bien el hacer normal pero revestirlo con un camisa de aluminio de hasta varios milímetros de espesor.

- Acciones químicas directas (inyecciones): Se basan en introducir un ligante a baja presión a través de grietas y huecos. Al endurecer recupera su capacidad portante inicial. Se debe valorar previamente el estado del revestimiento ya que actuará como un encofrado para el ligante, la posible existencia de huecos o cámaras por las que el ligante se perdería y como no valorar las dimensiones de las grietas o huecos propiamente dichos.

Antes de comenzar se sellarán esos posibles huecos, se enfoscarán los paramentos o se repararán en caso necesario, y si se da el caso de paramentos visto el enfoscado deberá ser de fácil retirada para poder recuperarlo. Por último con la ayuda de embudos se colará una lechada de cemento muy líquido.

En el caso de lesiones generalizadas se realizarán perforaciones de diámetros en torno a los 3 cm. con disposición al tresbolillo, y su profundidad deberá ser por lo menos mayor a la mitad del espesor total, aunque siempre mejor si nos quedamos a 10-15 cm de la cara opuesta. El límite para inyectar por ambas caras se fija en 65 cm.

Se inyecta agua a presión entre 1 y 3 atm. Para lavar los vacíos internos, arrastrar mortero suelto y humidificar para mejorar la adherencia. El volumen de agua que se evacúa por los huecos inferiores nos dará una idea de la cantidad de ligante que será necesario.

En el siguiente paso ya interviene el ligante. En primer lugar se obturará la primera fila de bocas a excepción de una que se conecta a la bomba, de aquí se inyecta a presión muy baja (0.5-1 kg/cm²) hasta que el ligante comienza a aparecer por los huecos de la hilada superior. Se repetirá por hiladas hasta finalizar la totalidad del muro.

En el caso de grietas aisladas no se procede de esta manera, si no que se colocan catéteres de inyección a distancias entre 15 y 30 cm. según el requerimiento y en el lado opuesto del paramento tubos testigo coincidiendo con los extremos de la fisura. A continuación se lava con agua a presión

para finalmente inyectar la mezcla por el catéter inferior obturando el testigo inferior, proceso que continua hasta que también llegue al testigo superior, en este momento se comienza a inyectar por el segundo, y así sucesivamente.

- Acciones de sustitución: Consiste en la eliminación del material existente y su sustitución por otro nuevo. Se lleva a cabo por fases o bataches, se desmonta y se reconstruye de forma inmediata después. Se deberá garantizar la capacidad resistente del conjunto durante el proceso mediante los medios que sean necesarios.
- Limpieza y consolidación: Previamente a la limpieza se procederá a la eliminación de los elementos metálicos o añadidos, dejando la sillería limpia de instalaciones o construcciones extrañas. En el caso de existir elementos metálicos necesarios para estabilizar los sillares o mampuestos se les realizará un tratamiento antioxidante de gran calidad y protección máxima.

La limpieza de la superficie se llevará a cabo con agua debidamente controlada, exenta de sales solubles u otro tipo de sustancias dañinas, con ayuda de cepillos de cerdas suaves evitaremos dañar la pátina. Se puede recurrir al empleo de la nebulización con presiones inferiores a 1 bar y distancia mínima de 0.75 m. En zonas resistentes se emplearán detergentes con pH menor de 7 y posteriormente se aclarará la superficie con abundante agua a baja presión.

En el caso de existir cemento o eflorescencias se utilizará en primer lugar un cepillo de uña de cerda natural y se aplicará una dilución 1/10 de agua y ácido clorhídrico, se dejará actuar durante 5 min. y se aclarará posteriormente con abundante agua a presión. Otro sistema para eliminar las eflorescencias es la de romper la cristalización de las sales mediante la evaporización rápida del agua con ayuda de la llama de un soplete. A continuación se eliminan los residuos con un cepillo y se lava con la dilución de ácido, de igual manera.

En las zonas con presencia de líquenes o musgos se efectuará una limpieza con cepillo metálico o de uña de cerda natural, aplicando seguidamente una capa de cloruro-tetra-aquil fosforado al 20 % mediante brocha en varios pasos, para así eliminar la reaparición de microorganismos.

En las zonas donde las juntas se encuentran degradadas se restaurará la estanqueidad mediante un rascado hasta el material estable. Tras el rascado se rellena la junta con un mortero de cemento $\frac{1}{4}$ amasado con una dilución $\frac{1}{3}$ de agua y emulsión polimérica, previa imprimación de los labios con la referida dilución.

Si existen manchas de grasa se utilizará un disolvente no graso, en según qué casos el White spirit será el más común, tras su aplicación se procederá a la limpieza común.

Los sillares o mampuestos que hayan sufrido pérdida de volumen deberán ser tratados con un mortero polimérico en color. En primer lugar se descamará la zona erosionada y a continuación se dará una impregnación con un consolidante a base de una dilución 1/3 de agua y emulsión polimérica, para finalmente efectuar un raspado de la superficie con la intención de igualar texturas finales. En el caso de grandes pérdidas de volumen este mortero irá armado con varillas. Finalmente se aplicará una pátina a base de pigmentos orgánicos disueltos en dilución 1/3 de agua y emulsión polimérica.

Como último paso se aplica un consolidante a base de un éster orgánico del ácido silícico, a razón de 0,6-0,7 l/m² con rodillo o brocha.

Una vez tratada la fachada aplicaremos a toda la superficie un hidrófugo a base de un oligoxilosano en base disolvente White spirit al 8 % con rodillo, brocha o airles. Se comienza por la parte inferior del muro y el hidrófugo irá obturando los capilares, sin sellarlos.

Cerámicos

1.- Diagnósis: Para poder llevar a cabo la valoración del estado de los materiales cerámicos debemos comenzar por un estudio de su entorno y del propio material, tanto en referencia a sus características intrínsecas como las derivadas de su puesta en obra.

1.1.- Estudio del entorno:

- Climatología: Los factores más destacados a tener en cuenta son los relacionados con la climatología. Las temperaturas que van a sufrir, existencia de saltos térmicos considerables, heladas, volumen de precipitaciones... Todas estas situaciones producen alteraciones en las piezas por sus características hídricas y de porosidad, pudiendo producir roturas, cambios de tonalidad, eflorescencias blancas y amarillentas...
- Contaminación: La presencia de agentes agresivos, como el ácido sulfúrico disuelto en agua, produce desgaste en los metales alcalinos y alcalinotérreos produciendo canales y grietas. Otro problema es la simple acumulación de partículas sólidas de contaminación que derivan en la formación de costras y depósitos.

- Entorno: La relación con otras edificaciones o con la propia presencia humana o animal en la zona. El mantenimiento al que ha sido sometido, la posibilidad de sufrir actos vandálicos, orines...

1.2.- Estudio del material:

- Composición: Está directamente relacionada con las características del material acabado, pero un aspecto muy importante es la presencia de sales solubles que puedan desarrollar eflorescencias en el material en presencia de humedad. La presencia de materia orgánica también será peligrosa ya que provoca depósitos carbonosos que aumentan la porosidad de la pieza.
- Propiedades físicas y mecánicas: aspectos como la densidad, la porosidad, las propiedades hídricas dotarán las piezas de una mayor o menor capacidad de resistir los factores físico-ambientales.

La humedad por capilaridad produce la aparición de eflorescencias por el afloramiento de las sales en la superficie. Por otra parte el agua de lluvia puede formar escorrentías originando el lavado de las fachadas y erosionando la superficie y aristas.

Las heladas por su parte pueden producir el desconchado y desintegración de las piezas. Está directamente relacionado con la porosidad de la pieza y el tamaño de sus poros, así las piezas con cocciones a bajas temperaturas son las más atacables ya que poseen gran cantidad de poros finos.

Las fisuras y deformaciones en las piezas se pueden deber a los cambios volumétricos debidos a la humedad o por la acción de la temperatura. También hay que tener en cuenta posibles efectos de tipo mecánico, como asientos diferenciales del terreno que sufre el elemento constructivo, las propiedades mecánicas del material en cuanto a resistencia a tracción, compresión y flexión también serán determinantes.

La dureza de la pieza dependerá de cada uno de los minerales que constituyen la pieza y de su nivel de cohesión. Las alteraciones que podemos encontrar relacionadas con este aspecto son ralladuras, abrasiones... En función de su localización y su grado de exposición se elegirán los materiales, así los requerimientos de un pavimento no serán los mismos que los de un ladrillo resguardado por un enfoscado posterior.

2.- Tratamiento:

2.1.- Limpieza:

Existen varios métodos que elegiremos en función de sus cualidades y tipo de manchas que nos presenten los materiales. Podrá ser con agua, con ayuda de medios mecánicos en seco o húmedo, por métodos químicos o con compresas absorbentes.

- Limpieza ácida: Se deben usar muy diluidos por el riesgo que conllevan, ya que pueden atacar los esmaltes o superficies de acabado. El más usado es el ácido fluorhídrico, efectivo para suciedades leves, en el caso de ser más persistentes se combinará con algún agente alcalino. Este ácido se basa en la disolución de los componentes silíceos y provoca el desprendimiento de las costras o depósitos superficiales, a la vez que elimina sustancias absorbidas como productos biológicos y pinturas o manchas de cal.
- Limpieza alcalina: Su empleo más destacado es para la eliminación de suciedades grasas, como las pinturas al aceite, y también en combinación con el ácido fluorhídrico para atenuar, ambos, su acción. Conlleva riesgos por lo que su uso no es muy extendido, ya que favorecen la aparición de sales solubles y su posterior cristalización, por lo que forman eflorescencias.
- Emplastos absorbentes: Son pastas aplicadas en forma de compresas en zonas concretas de pequeño espesor. Pueden extraer eflorescencias, depósitos biológicos como líquenes, hongos y microorganismos diversos. Suelen estar compuestos por sustancias terrosas y arcillosas, como sepiolita y atapulgita, que requieren en primer lugar una limpieza de las sustancias grasas con acetona.

2.2.- Consolidación.

Se realiza a partir de unos compuestos adhesivos de diferente naturaleza, inorgánicos, orgánicos o sílico-orgánicos, que se aplica en la superficie para incrementar la cohesión de los componentes de las fábricas. Existen multitud de productos en el mercado a base de resinas sintéticos mono o bicomponentes, adhesivos... para consolidar y proteger las fábricas.

Puede ser necesaria una consolidación a nivel estructural cuando las fábricas han perdido su capacidad de carga, o incluso hacer necesaria su total o parcial eliminación. Se pueden aplicar las soluciones que ya tratamos en la parte de Materiales Pétreos referente a “Actuaciones estabilizadoras”, según la patología que encontremos se tomará alguna de esas acciones.

Completada la consolidación estructural se procede a la reparación y sellado de fisuras y grietas, bien por inyección de consolidantes o colocando elementos específicos como las grapas.

2.3.- Hidrofugación y protección.

En primer lugar habrá que solucionar posibles humedades presentes en el elemento. Las técnicas que se llevan a cabo son similares con las fábricas de sillería, como ejemplo la electroósmosis-foresis, ya descrita anteriormente.

Eliminada la humedad del material y posibles escorrentías en la superficie se comenzará con el hidrofugado. El producto más utilizado para este fin es la silicona, que además de esta labor actúa también como consolidante.

2.4.- Sustitución.

Se llevará a cabo sólo cuando sea imposible salvar a los elementos originales. Se debe realizar un estudio sobre las propiedades físicas, mecánicas e hídricas de los materiales de sustitución, ya que deben ser similares a los de la pieza original para evitar futuras alteraciones. Antes de la realización de la sustitución se deben eliminar totalmente los restos originales y cortar las partes deterioradas, se limpiará en profundidad y se humedecerá el material adyacente con una brocha. A continuación se medirán las dimensiones exactas de la futura pieza, se aportará el mortero necesario y se colocará.

2.5.- Reparación de juntas.

Para tratar las juntas, llagas y tendeles en primer lugar se debe retirar al menos 25 mm de la junta, el polvo o posibles restos de material. A continuación se humedecerá el soporte para aplicar el nuevo mortero. El mortero ha de ser de resistencia menor o igual al del mortero original y del mismo color, textura y composición química equivalente. Se colocará ejerciendo presión para compactarlo y se retirará el rebosante. Los morteros de cemento y cal combinan las ventajas de ambos compuestos ya que el cemento por sí sólo resulta muy rígido y resistente, y por su parte el de cal, al ser más poroso, hace más resistente al cemento a los ciclos de heladas, y favorece la evaporación para la eliminación del agua.

Maderas

1.- Diagnóstico: El agua es el factor más importante en el deterioro de la madera. El exceso de humedad o las filtraciones que pueda sufrir favorece la aparición de hongos e insectos que pueden disminuir las capacidades mecánicas, e incluso llegar a eliminarlas.

No se debe olvidar el deterioro debido a un mal cálculo de cargas que puede derivar en flechas excesivas en forjados, disgregación de pies derechos,..., pudiendo incluso colapsar la estructura.

Nos centraremos en el ataque por agentes bióticos, y en el reconocimiento de cada una de las especies que pueden ser originarias del daño. Se debe comenzar por la revisión de las zonas más susceptibles al ataque como cocinas, baños, elementos en contacto con el terreno o con el exterior de la edificación.

Se puede realizar el estudio del agente en laboratorio por análisis de material recogido o por observación del estado de la madera.

- Hongos: Evaluaremos el estado de la madera, su coloración, a la madera que ataca y a qué zonas. Por otra parte se estudiará el cuerpo reproductor, y sus hifas y micelio. Según las características del conjunto y el tipo de pudrición que producen podemos clasificar al tipo de hongo.
- Insectos xilófagos: La clasificación se hará en familia y género. Se observará tanto al insecto adulto como en su período larvario. La descripción detallada de ellos nos puede dar directamente la clase de ataque al que nos enfrentamos. Otro punto a tener en cuenta es el estado de la madera, el tipo de túneles que crean, su forma, si hay o no presencia de serrín en ellos y cómo es, si llegan a la superficie o a qué distancia de ella se quedan, la especie de madera que es atacada...

Todas estas características que se pueden observar a simple vista nos facilitarán la familia y género de nuestro atacante. A partir de aquí podemos preparar el tratamiento curativo más adecuado a fin de detener la acción, y dejar la madera protegida ante potenciales ataques posteriores.

2.- Tratamiento

El tratamiento que se puede aplicar a un elemento de madera puede ser preventivo o curativo. Según el tipo de conservación que nos encontremos llevaremos a cabo uno u otro.

Cuando la conservación es total se optará por un tratamiento preventivo, si es parcial se combinarán ambos y en caso de ser nula la consolidación será total o directamente será una sustitución.

Aúno no perteneciendo estrictamente al tema que tratamos, comentaremos algunos de los tratamientos preventivos que encontramos. Se clasifican según el tipo de protección que requiramos atendiendo al entorno y tipo de madera del que vayamos a disponer:

2.1.- Tratamientos preventivos:

- Tratamiento previo superficial: Está indicado para niveles de riesgo bajo. Serán maderas situadas en lugares protegidos de la intemperie con humedades menores al 20 %, o que incluso pueda, sólo de forma ocasional, presentar mayores contenidos de humedad. Poseen una profundidad de penetración entre 1 y 3 mm.
- Brocheo: Se aplica con brocha y en general en tres manos, el fin es empaparla de líquido en todas sus juntas, grietas y fisuras.
- Aspersión: Se utilizan pulverizadores y se consigue una penetración algo mayor que con el brocheo siempre que la gota propulsada sea de pequeño diámetro.
- Inmersión breve: Consiste en sumergir la madera en la solución protectora a temperatura ambiente, por lo general durante un lapso no mayor a los 10 min. A continuación se seca y se aplican protectores en disolvente orgánico.

2.2.- Tratamiento previo medio:

Se indica para riesgos mayores que el superficial. Serán maderas más expuestas, que aun no estando en contacto con el suelo o a la intemperie puedan sufrir condensaciones de forma habitual. La penetración será inferior de 3 mm e inferior al 75 % del área impregnable.

- Inmersión prolongada: Se realiza sumergiendo la madera en un recipiente que contenga el protector, manteniéndola el mayor tiempo posible. Las maderas no muy gruesas se sumergen en creosotas y se consigue un buen nivel de protección para uso exterior en riesgos no muy elevados. Si se emplean orgánicos se hará sobre piezas delgadas por su baja solubilidad.
- Sustitución de savia: Únicamente se emplea en maderas húmedas. Es un sistema para rollizos recién cortados a los que se inyecta una solución por la parte más gruesa que, avanzando por la albura con el movimiento de la savia, la sustituye.

- Autoclave: Sólo es aplicable sobre maderas con porcentaje de humedad menor al 30 %. Se lleva a cabo en instalaciones implantadas y mediante sistemas de doble vacío. Es el tratamiento más completo debido a que consigue mayor penetración de los productos, y además es apto tanto para protectores orgánicos como para hidrosolubles. Consiste en ejercer un vacío que permite extraer el aire del poro para después introducir a presión un producto protector, hasta conseguir la profundidad requerida de la penetración.

2.3.- Tratamiento previo profundo:

Se recomiendan para niveles de riesgo alto. Son maderas situadas a la intemperie, en contacto con el suelo o agua dulce y sometidas todo el tiempo a un grado de humedad elevado. El nivel de penetración será superior al 75% del área impregnable de la pieza.

- Inmersión caliente y fría: Consiste en someter la madera a un baño a altas temperaturas en la solución del protector o en agua, y a continuación a un baño a temperatura ambiente. Da mejor resultado que la inmersión prolongada a mismos tiempos y tipo de producto.
- Autoclave: Al igual que en el tratamiento medio descrito anteriormente, la única diferencia estriba en el porcentaje de penetración.
- Difusión: Es una práctica consistente en dos fases. Se consigue a partir de la mezcla de dos soluciones de diferente concentración que se transforman en una única homogénea. En la primera fase, con la madera verde recién aserrada se sumerge en el protector para una absorción superficial. En la segunda fase la madera es almacenada en un lugar con atmósfera saturada de humedad para completar el proceso, y para finalizar se la deja secar normalmente.

3.4.- Tratamientos curativos.

Son los realizados sobre madera en servicio e implican dos acciones, la propia curativa y la preventiva a su entorno. Por norma suelen ser más costosos y más difíciles de ejecutar que la prevención.

Diferenciamos dos tipos de tratamientos: los meramente constructivos y los de tipo estructural. Los constructivos recogen las acciones enfocadas a mejorar las condiciones en que se encuentra la madera, como eliminar humedades, ventilar las cabezas de las vigas, drenar el terreno o incrementar voladizos. Son aspectos constructivos que implican a todo el conjunto. En este apartado nos centraremos en los de tipo estructural:

3.4.1.- Medidas de tipo estructural:

- Sustitución: Se lleva a cabo cuando la madera está tan dañada que no conviene consolidar ni reforzarla. Se elimina y bien se sustituye por otra de igual especie protegida debidamente (restauración), o bien se emplea otro material (rehabilitación).
- Refuerzo: Se trabaja sobre el elemento estructural completo, no de manera directa sobre la madera. Se incrementa su capacidad resistente para así limitar su deformación.
- Consolidación: Son las medidas que tienen como objetivo la recuperación de la capacidad resistente inicial sobre maderas que presentan zonas deterioradas muy delimitadas, y cuya magnitud no implica la sustitución.

Se conoce como el sistema Beta. Consiste en la eliminación de la zona degradada y posterior fabricación de una prótesis. Esta prótesis puede ser de diferentes materiales según los requerimientos, hormigón, hormigón-madera, elementos metálicos, de madera, productos epoxi o elementos tixotrópicos. Es necesario crear una unión sólida por lo que una práctica es la de realizar agujeros pasantes en ambas piezas, la de origen y la nueva que puede ser en madera maciza o en láminas, e introducir barras de vitrofibra a su través.



Figura 1.6.: Reparación por medio del sistema Beta

En el caso de vigas decoradas para conservar intactas las caras visibles, se procede eliminando la zona enferma previo apuntalamiento de la viga, y posteriormente se reconstruye la sección con mortero epoxi con virutas de madera y varillas de fibra de vidrio. La madera que se conserva actúa a modo de encofrado para el mortero.

A continuación trataremos de una manera más concreta el tema de los forjados y cubiertas, por ser éstos los elementos estructurales en los que la madera tiene mayor presencia.

3.4.1.1.- Forjados:

- Flecha excesiva: Como primera medida a tomar será la de descargar lo máximo posible el forjado y a continuación calcular el módulo resistente de las viguetas y su tensión admisible. En el caso de ser insuficiente habrá que aumentarlo con piezas nuevas en la viguetería existente. Para la nivelación del suelo se utilizarán morteros muy ligeros con la precaución de proteger el entablado de la humedad.
- Viguetería dañada y forjado oculto: Se recurre a una viga metálica que resista la luz. Sobre ella apoyarán las viguetas de madera retacadas perfectamente para asegurarnos de que entran en carga.
- Testas de viguetas en mal estado: En caso de que el daño sea en una zona próxima al muro se eliminará esa zona y se apoyará directamente sobre un perfil metálico sobre canes metálicos. Si la zona dañada se encuentra alejada del muro se puede realizar un embrochalado. En los casos en que el daño solo sea en ciertas viguetas se realizarán prótesis metálicas para apoyarlas en el muro, una opción son las de forma en U, como una caja que las recibe hasta la carrera de apoyo o can metálico fijado a la carrera.
- Sustitución de la viguetería: Se debe demoler el forjado existente y sustituirlo por otro. Hay que tener en cuenta factores como el peso de la nueva solución, la posibilidad de acceso de maquinaria a la zona, de acopio, espacio del tajo...Todos estos aspectos suelen derivar en soluciones ligeras y rápidas como chapas grecadas o placas metálicas actuando de encofrados perdidos.

3.4.1.2.- Cubiertas:

- Estructura: En la sustitución se puede utilizar madera aserrada o laminada, la opción de laminada es más costosa pero también será más segura ya que nos evitaremos la posibilidad de hinchamientos debidos a la humedad ambiental. Otra opción es utilizar perfiles metálicos como 2 UPN soldados, o también a modo de refuerzos con perfiles en L, en U o palastros fijados con pernos. Otra opción, para casos donde el mantener las piezas sea vital, es el sistema Beta (ya explicado en el apartado de consolidación).

- Cubrición: Para la cubrición se debe valorar si compensa o no la rehabilitación, ya que habrá que adecuarla a los requerimientos técnicos actuales en cuanto a aislamiento térmico y acústico, y son mucho más costosos. Esta es la razón de que la sustitución sea la opción más recurrida. Existen muchas opciones. La más simple es la de sustituir las tablas de ripia en mal estado, interponer una lámina fibroasfáltica y colocar las tejas en su superficie, en las que valoraremos el estado para su elección como canal o cobija. Para soluciones con pizarra se obrará igual pero interponiendo un rastrelado para las tejas. También se puede recurrir a los paneles sándwich, de gran uso por sus características aislantes e impermeabilizantes, o a placas de fibrocemento y el aislante por una de sus caras.
- Agentes bióticos: En el caso de que la degradación haya sido debida al ataque de agentes xilófagos deberemos además sanearla e impedir su posterior aparición. Existen dos tipos de acciones para adoptar estas medidas. Se puede realizar mediante pulverización superficial o mediante la inyección de protectores, según las necesidades. También existen otras soluciones en función del recinto donde se encuentren las piezas a tratar. En el caso de grandes edificios con maderamen de difícil acceso o con policromías se utilizan humos insecticidas. Éstos se depositan en forma de gotas provocando la muerte de los insectos que emergen posteriormente. Es económico pero tiene el inconveniente de que debe repetirse al comienzo del período de emergencia durante unos cinco años.



Figura 1.7.: Inyección de soluciones anti-xilófagos

- Agentes xilófagos:

- Polillas, carcoma y gorgojos: Se utilizan tratamientos con productos a base de pentaclorofenol o activos de acción similar. La cantidad por metro cuadrado depende del tipo y superficie de madera y también del modo de distribución de producto. La aplicación puede ser con pincel o vaporizado y para situaciones más críticas se debe rascar la zona con anterioridad. Para piezas decoradas se deberá aplicar mediante inyección para no tocar la parte superficial.
- Longicornios: Son desinfecciones difíciles. Se realizan agujeros de 6 a 7 cm. en la cara superior de las vigas, y por medio de embudos se van filtrando los productos poco a poco a lo largo de días.
- Termitas: En primer lugar se debe localizar el nido y dejarlo al descubierto. Se prepara una mezcla líquida a razón de 50-70 gramos de sustancia activa por hectolitro de agua, las sustancias empleadas pueden ser Parathio, Malathion, endosulfan, tricloforn o dianzinone. Se rocía en abundancia, y conviene repetir la operación en zonas vecinas para evitar que se reconstruya la colonia.

Existen tratamientos específicos complementarios para esas zonas, son de tipo repulsivo con los que se busca impedir el acceso de los insectos a la estructura:

- Barreras tóxicas: En primer lugar se inyectan los muros y el maderamen de la estructura y posteriormente se realiza una zanja de 40 cm. de ancho y con una profundidad similar a la altura. La solución se extiende sobre el lecho de la zanja y a continuación se rellena de tierra. Otra manera de realizarlo es mediante perforaciones en el suelo e inyectando la solución al terreno.
- Cebos: Se utiliza el hexafluomurón como cebo, del cual se alimentan las termitas obreras impidiendo el proceso de muda, y difundiénolo a toda la colonia. Los cebos se deben reponer periódicamente, entre 3 y 5 semanas según la intensidad hasta la eliminación de la colonia.

- Pudriciones:

En primer lugar se debe eliminar cualquier origen de humedad y posteriormente secar la madera, o la construcción a fondo. Si el secado es rápido y se mantienen las condiciones, el desarrollo de la



colonia cesa, pero ésta es una situación difícil así que se suele actuar sobre el crecimiento de la misma de manera constante.

En las superficies no combustibles y sus vecinas se puede esterilizar con calentador y tratar con líquidos fungicidas. Se usa una solución de 50 g. de pentaclorofenato de sodio o de ortofenilfenato de sodio por litro de agua. La parte sana de la pieza de madera debe recibir dos o tres baños de algún preservario.

A Coruña, julio de 2015

El Autor del Proyecto

Fdo. C. Iván Lantes Candal



ANEJO 3

INSTALACIÓN DE GAS

INDICE

1. MEMORIA.....	265
1.1. Objeto del proyecto	265
1.2. Características del gas suministrado	265
1.3. Programa de necesidades	266
1.4. Instalación de suministro.....	266
1.4.1. Descripción y sistema elegido	266
1.4.2. Equipos, elementos y dispositivos de la instalación	268
1.4.3. Protección contra incendios.....	269
1.4.4. Impacto ambiental, ambiente atmosférico.....	271
1.4.5. Documentación	272
1.5. Instalación receptora.....	274
1.5.1. Montantes individuales	274
1.5.2. Instalaciones particulares.....	274
1.5.3. Equipos, elementos y dispositivos de la instalación	275
1.5.4. Documentación	275
2. CÁLCULO.....	277
2.1. Bases de cálculo	277
2.1.1. Estimación del consumo	277
2.1.2. Pérdida de carga	279



2.1.3.	Velocidad del gas.....	280
2.1.4.	Instalación de almacenamiento	280
2.2.	Dimensionado.....	286



1. MEMORIA

1.1. OBJETO DEL PROYECTO

Se redacta el presente proyecto de la instalación de un centro de almacenamiento, mediante depósitos fijos, y de la correspondiente instalación receptora. El proyecto recoge los datos y características de la instalación de gas necesaria para el suministro desde el centro de almacenamiento hasta cada uno de los aparatos instalados.

El proyecto tiene por objeto el diseño de la instalación de gas y servir de base para la correcta realización de dicha instalación, estableciendo la forma de ejecución de la misma, así como las características de los materiales a emplear.

1.2. CARACTERÍSTICAS DEL GAS SUMINISTRADO

El combustible utilizado en las instalaciones de distribución de GLP es propano comercial en fase gaseosa, efectuándose el trasvase y almacenamiento en el depósito en fase líquida. Cuando en la zona se prevea un cambio del tipo de gas, el diseño de la instalación se debe realizar de tal forma que la instalación receptora de gas resultante sea compatible para ambos, de acuerdo con el RD 919/2006.

Las características específicas del gas utilizado en la instalación, propano, y del gas natural, se indican en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS	PROPANO COMERCIAL	GAS NATURAL
Presión de vapor a 1 °C (bar)	9.20	
Temperatura de ebullición a presión atmosférica (°C)	-40 °C	
Densidad del líquido a 15 °C (kN/m³)	0.502 ÷ 0.535	
Densidad del gas a 15 °C y presión atmosférica (kN/m³)	1.865	0.60
Poder Calorífico Superior en fase líquida (kcal/kg)	11.90	
Poder Calorífico Inferior en fase líquida (kcal/kg)	10.80	
Poder Calorífico Superior en fase gaseosa (kcal/m³)	24.80	11.22
Poder Calorífico Inferior en fase gaseosa (kcal/m³)	20.40	10.10
Índice de Wobbe: W_s (kcal/m³)	18.36	12.12
Índice de Wobbe: W_i (kcal/m³)	16.90	10.90
Tensión de vapor absoluta a 20 °C (bar)	9.00	
Tensión de vapor absoluta a 50 °C (bar)	18.00	

1.3. PROGRAMA DE NECESIDADES

CONSUMOS	
APARATO	POTENCIA (KW)
Caldera a gas para calefacción y ACS	30,90

La potencia calorífica instalada es de 33,99 KW.

1.4. INSTALACIÓN DE SUMINISTRO

1.4.1. Descripción y sistema elegido

La empresa suministradora de gas es REPSOL.

El tipo de suministro es a granel.

A granel

El suministro se realiza mediante una flota de camiones cisterna que abastecen los depósitos de almacenamiento del cliente final.

Depósito homologado de gases licuados del petróleo (GLP), enterrado, de chapa de acero, "REPSOL", de 1200 mm de diámetro y 2450 mm de longitud, con una capacidad de 2450 litros. Tratamiento exterior: granallado SA 2 1/2, imprimación antioxidante y acabado con esmalte de poliuretano color negro. Incluso arqueta de acero inoxidable con tapa, boca de carga, indicador de nivel magnético, tubo buzo para toma de fase líquida, valvulería, manómetro, tapón de drenaje, accesorios de conexión, borne de toma de tierra y elementos de protección según normativa.

Condiciones de la ubicación de la instalación de almacenamiento

Depósitos enterrados

Los depósitos están situados sobre terreno firme y compactado, y anclados de forma que se impide su flotación. Están protegidos contra la corrosión mediante ánodos de sacrificio. El potencial entre el depósito y el terreno medido respecto al electrodo de referencia de cobre-sulfato de cobre es inferior a 0.85 V.

Disponen de tubo buzo, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, para detectar cualquier acumulación de gas o de agua en el fondo del foso.

La fosa donde se ubica el depósito mantiene las siguientes distancias:

- Entre los depósitos de una misma fosa de almacenamiento $d = 1.00$ m
- Entre las paredes del depósito y el revestimiento de la fosa $d = 0.50$ m
- Entre la generatriz superior y el nivel de terreno $d = 0.40$ m
- Entre la generatriz superior y la cara interior de la losa $d = 0.20$ m
- Entre generatriz inferior y fondo de la fosa $d = 0.20$ m
- Si la fosa no se reviste, entre las paredes del depósito y cualquier conducción de otro servicio debe mantenerse una distancia mínima $d = 1.50$ m

Cotas mínimas en centímetros:

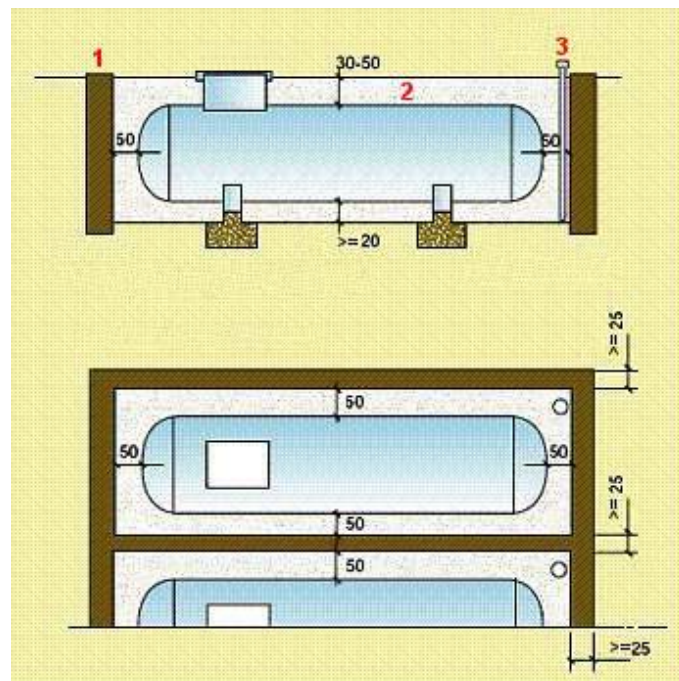


Figura 1.1.- Distancias mínimas de depósito enterrado de gas.

1: Muro de ladrillo macizo o similar

2: Arena fina inerte

3: Tubo buzo

Distancias mínimas de seguridad en depósitos enterrados

CLASIFICACIÓN		VOLUMEN TOTAL					REFERENCIA		
		(M ³)		REF. 1	REF. 2	REF. 3	REF. 4	REF. 5	REF. 6
INSTALACIONES ENTERRADAS	E-1	$V < 1$	Do	0.80	1.50	0.80	1.50	3.00	3.00
	E-5	$1 < V < 5$	Do	0.80	1.50	0.80	1.50	3.00	3.00
	E-13	$5 < V < 13$	Do	0.80	2.50	1.00	3.00	6.00	3.00
	E-60	$13 < V < 60$	Do	0.80	3.50	1.50	4.00	8.00	3.00
	E-120	$60 < V < 120$	Do	0.80	5.00	2.50	5.00	10.00	3.00
	E-500	$120 < V < 500$	Do	0.80	7.50	5.00	10.00	20.00	3.00

- Do: distancia desde orificios.
- Referencia 1: espacio libre alrededor de la proyección sobre el terreno de las paredes o, en el caso de depósitos enterrados, desde los orificios del depósito.
- Referencia 2: distancia al cerramiento.
- Referencia 3: distancia a muros o paredes ciegas (RF-120).
- Referencia 4: distancias a límites de propiedad, aberturas de inmuebles, focos fijos de inflamación, motores fijos de explosión, vías públicas, férreas o fluviales, proyección de líneas aéreas de alta tensión, sótanos, alcantarillas o desagües.
- Referencia 5: distancias a aberturas de edificios de uso docente, de uso sanitario, de culto, de esparcimiento o espectáculo, de acuartelamientos, de centros comerciales, museos, bibliotecas o lugares de exposición públicos. Estaciones de Servicio. (Bocas de almacenamiento y puntos de distribución).
- Referencia 6: distancias de la boca de carga a la cisterna de trasvase.

1.4.2. Equipos, elementos y dispositivos de la instalación

Boca de carga

Está incorporada en el depósito, y dispone de medios para poder acceder a ella.

Es un dispositivo de doble cierre, uno de ellos de retención, situado siempre en el interior del depósito, y el otro manual, situado en la conexión con la manguera.

Elementos de regulación

A la salida del depósito, y dentro de la estación de GLP, se coloca un equipo de regulación compuesto por un conjunto regulador-limitador y un dispositivo de seguridad por exceso de flujo, para el control de la presión de gas emitido a la red de distribución.

El equipo de regulación es de tipo "de intemperie" y está protegido contra la corrosión. Su montaje se realiza de forma que tenga una pendiente aproximada del 3% hacia el depósito y dispone de llaves de corte anterior y posterior, que permiten su desmontaje, y de manómetros para el control de la presión

Regulador de presión regulable con manómetro, de 8 kg/h de caudal nominal, 20 bar de presión máxima de entrada y de 0 a 3 bar de presión de salida.

El conjunto regulador-limitador permite un caudal de 2,47 kg/h, siendo la presión de salida 1.30 bar.

La primera etapa de regulación se realiza de forma individual mediante un conjunto de regulación por usuario, tipo A-4P polivalente (GLP/GN), situado en el armario de regulación y medida; la presión de entrada al conjunto de regulación es de 3.00 bar, estando la presión de salida fijada a 1.30 bar. Inmediatamente después de esta regulación han instalado los contadores de medida. Los conjuntos de regulación cumplen los requisitos de la norma UNE 60404-1.

La segunda etapa de regulación se realiza en el interior de cada vivienda o local. A continuación de la llave general de corte de gas se coloca un regulador por aparato polivalente (GLP/GN), que dispone de dispositivo de seguridad y llave de corte incorporada, de rearme manual. La presión de entrada al regulador es de 80 mbar y la presión de salida de fija de 37 mbar.

1.4.3. Protección contra incendios

Los medios de extinción necesarios y la dotación de equipos de protección contra el fuego, en función del tipo y volumen de la instalación, se indican a continuación:

Medios de extinción necesarios

VOLUMEN M ³	V < 1	1 < V < 5	5 < V < 13	V > 13
Depósito de superficie	No se precisa	Materia extintora o toma de agua a menos de 15 m	Materia extintora	Materia extintora
Depósito enterrado	No se precisa	No se precisa	Materia extintora o toma de agua a menos de 15 m	Materia extintora

Dotación de equipos de protección contra incendios

GRUPOS AÉREOS	A-5	A-13	A-35	A-60	A-120	A-500	A-2000
Volumen total (m ³)	1 < V < 5	5 < V < 13	13 < V < 35	35 < V < 60	60 < V < 120	120 < V < 500	500 < V < 2000
Extintores	2 de 6.00 kg 21A-113B-C	2 de 12.00 kg 34A-183B-C			1 kg de polvo/m ³ . mín 2 de 12.00 kg 34A-183B-C	Mínimo: 100 kg de polvo (incrementándose en 1.00 kg de polvo químico seco por cada 10.00 m ³ que sobrepase de 120.00 m ³) 34A-183B-C	
Instalación de agua	Toma de agua a menos de 15 m						50.00 m ³ /h 2 hidrantes 7.00 bar de presión

ENTERRADOS	E-5	E-13	E-60	E-120	E-500
Volumen total (m ³)	1 < V < 5	5 < V < 13	13 < V < 60	60 < V < 120	120 < V < 500
Extintores	No se precisa	2 de 12.00 kg 34A-183B-C	2 de 12.00 kg 34A-183B-C	1 kg de polvo/m ³ . mín 2 de 12.00 kg 34A-183B-C	Mínimo: 100 kg de polvo (incrementándose en 1.00 kg de polvo químico seco por cada 10.00 m ³ que sobrepase de 120.00 m ³) 34A-183B-C
Instalación de agua	No se precisa	Toma de agua a menos de 15 m			

OTROS EXTINTORES	Área de bombas y compresores de GLP		Caseta de vaporizadores de GLP
	2.5 kg de polvo m ³ /h (cap. trasvase) mín 2 de 25.00 kg		1 de 12.00 kg 34A-183B-C

Por tratarse de una instalación de almacenamiento de GLP en depósitos fijos, compuesta por un depósito (enterrado), de categoría E-5, y con un volumen de almacenamiento de 2.45 m³, no es necesario instalar ningún medio de extinción contra incendio.

En la instalación de GLP, en cada uno de los lados del cerramiento, y en su puerta de acceso, se ha previsto la instalación de carteles indicadores con el siguiente texto: 'Gas inflamable', 'Prohibido fumar y encender fuego'.

1.4.4. Impacto ambiental, ambiente atmosférico

El impacto ambiental de las instalaciones de GLP en el suelo, la atmósfera, el agua y la flora y fauna es despreciable debido a la sencillez de las instalaciones y a las características del producto.

Emisiones a la atmósfera

Generalmente, en las instalaciones de GLP no se produce ningún tipo de emisión a la atmósfera.

Excepcionalmente, en caso de avería, pueden producirse pequeñas emisiones directas de GLP a la atmósfera. Debido al nivel de seguridad de las instalaciones, este tipo de incidente es muy poco frecuente y en cualquier caso el GLP no es un gas tóxico ni un gas de efecto invernadero.

Afección al suelo o a las aguas subterráneas

El GLP no presenta riesgos de contaminación de los suelos ni de las aguas subterráneas o superficiales ya que su condición de gas a presión atmosférica hace que cualquier eventual fuga o derrame en fase líquida se vaporice y difunda inmediatamente en la atmósfera.

Impacto ambiental de una instalación de GLP en fase de construcción y montaje

La principal característica de las obras de construcción y montaje de una instalación de GLP es su escasa capacidad para generar impactos ambientales de carácter permanente o irreversible, por tratarse de una instalación muy sencilla, con una red de distribución enterrada en toda su longitud.

Solamente durante la ejecución de las obras se produce un impacto negativo de carácter temporal, (generación de residuos de construcción y demolición, movimiento de tierras, generación de ruido), asociado a la propia obra civil y que finaliza una vez enterrada la conducción y repuestos los terrenos a su estado original.

Impactos ambientales sobre el medio

- Fase de construcción
 - Ocupación de suelo.

- Eliminación de la cubierta vegetal (desbroces y talas).
 - Generación de residuos de construcción y demolición.
 - Generación de ruido.
- Fase de explotación
- Impacto visual en las instalaciones con depósitos de superficie.
 - Vertido de pluviales.
 - Generación de residuos en operaciones de mantenimiento.

Condiciones de emergencia

Excepcionalmente, se pueden producir emisiones de GLP a la atmósfera en el proceso de suministro, por fallo de algún elemento de la instalación o disparo de una válvula de seguridad.

Consumo final de GLP por los clientes

En este punto hay que destacar las importantes ventajas medioambientales que el GLP presenta frente a la mayoría de los combustibles fósiles.

La combustión del GLP es netamente más limpia que la del carbón, fuel y gasóleo. Frente a estos combustibles presenta una disminución de los contaminantes emitidos, como óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, partículas e inquemados. Además, su combustión emite menos cantidad de CO₂ (principal gas de efecto invernadero).

El GLP es, junto con el gas natural, el combustible fósil más limpio. El carácter gaseoso de ambos favorece la combustión y reduce la emisión de contaminantes.

Finalmente, mientras que el gas natural es un gas de efecto invernadero con un factor de calentamiento global 21 veces superior al CO₂, el GLP no lo es.

1.4.5. Documentación

La documentación necesaria para la puesta en servicio de la instalación proyectada es la indicada a continuación.

De acuerdo con las indicaciones del Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y su Instrucción técnica complementaria ITC-ICG 03; las instalaciones de almacenamiento

de GLP en depósitos fijos requieren autorización administrativa para su construcción cuando se destinen al suministro de instalaciones de distribución por canalización excepto

- Las que den servicio a las instalaciones receptoras de una misma comunidad de propietarios, sin suministrar a terceros.

Antes del inicio de las operaciones de puesta en marcha debe comprobarse la existencia y conformidad de la siguiente documentación

- Certificado de Dirección de Obra.
- Libro de mantenimiento.
- Documentación de la Estación de GLP, incluyendo el proyecto de la planta, los planos As-Built y las autorizaciones administrativas preceptivas.
- Manuales de instalación, funcionamiento y mantenimiento de los equipos y sistemas que integran la Estación de GLP.
- Boletín del instalador eléctrico.
- Certificados de materiales y pruebas preceptivas.
- Solicitud de Licencia de Actividad.

Documentación administrativa

- Autorización de la Instalación: Antes de comenzar la ejecución de las instalaciones se habrá solicitado ante el organismo competente de la Comunidad Autónoma la oportuna Autorización de la Instalación mediante la presentación de un proyecto firmado por un técnico competente.
- Solicitud de Puesta en Marcha: Una vez concluidas las obras y las pruebas, se debe presentar ante el organismo competente de la Comunidad Autónoma una solicitud para la puesta en marcha de las instalaciones, que debe ir acompañada del Certificado de Final de Obra suscrito por el Director de Obra.
- Libros de obra: Además de la documentación exigida por los reglamentos, el representante de REPSOL o la Dirección de Obra van a verificar la existencia del Libro Diario de Obra y del Libro de Incidencias.

Documentación técnica

Antes de la puesta en marcha será necesario verificar

- Certificados de materiales: Todos los materiales y elementos que integran la instalación van acompañados de los correspondientes certificados en los que se recogen las características de los mismos y las pruebas a las que han sido sometidos, con sus resultados.
- Homologación de procedimientos y soldadores: No se admite la realización de ninguna unión por un soldador que no esté homologado, ni el empleo de un procedimiento de soldadura no homologado según se indica en la Especificación Técnica para el montaje de redes de polietileno, de acero o de cobre, según proceda.
- Certificados de pruebas: Esta acta debe ir firmada por el representante del organismo competente de la Comunidad Autónoma o de un OCA (Organismo de Control Autorizado) (si ha asistido a la prueba), el representante de REPSOL, el Director de Obra y el representante del Contratista.
- Planos 'As-built' de las instalaciones: El estado final en que queden las instalaciones debe quedar recogido en los planos 'As-built'. Los planos 'As-built' incluirán el total de la instalación, permitiendo la identificación y situación de la misma una vez se haya tapado la zanja por la que discurre.

1.5. INSTALACIÓN RECEPTORA

1.5.1. Montantes individuales

Tubería para montante individual de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, según UNE-EN 1057, con dos manos de esmalte y vaina metálica.

1.5.2. Instalaciones particulares

Tubería para instalación interior de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, según UNE-EN 1057.

1.5.3. Equipos, elementos y dispositivos de la instalación

Valvulería

En los tramos de la instalación receptora, realizados con tuberías de acero y polietileno, se utilizan válvulas aceptadas por REPSOL. En los tramos realizados con tubería de cobre, se utilizan válvulas de paso total con bola de acero inoxidable AISI 316, eje no eyectable de acero inoxidable AISI 316, estanquidad por anillos tóricos, cuerpo de latón y presión nominal mínima de 4.90 bar.

1.5.4. Documentación

Las instalaciones receptoras de combustibles gaseosos no precisan autorización administrativa para su ejecución.

Según lo establecido en la Instrucción técnica complementaria ITC-ICG 07 del Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos, en relación con la documentación y puesta en servicio de una instalación receptora de gas hay que distinguir entre instalaciones receptoras de gas que precisan proyecto para su ejecución e instalaciones que no lo precisan.

Según la Instrucción técnica correspondiente, del Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos, y en relación con la documentación y puesta en servicio de una instalación receptora de gas, se establece la obligatoriedad, por parte de la empresa instaladora, de cumplimentar los correspondientes certificados de instalación

- Proyecto específico que se ha de presentar en el órgano competente de la Administración, redactado y firmado por el técnico titulado competente y visado por el correspondiente Colegio Oficial.
- Acta de pruebas de acometida interior, en el caso de ser enterrada, de conformidad entre la empresa suministradora y la empresa instaladora.
- Certificado de dirección y terminación de la obra suscrito por el técnico titulado competente que la ha llevado a cabo y visado por el Colegio Profesional correspondiente.
- En el caso de instalaciones de gas que suministren a edificios habitados, se debe presentar a la Empresa Suministradora
- Certificado de la acometida interior de gas.
- Certificado de la instalación común de gas.



- Certificado de cada una de las instalaciones individuales de gas.
- Certificado de calefacción.
- En el caso de instalaciones de gas que suministren a industrias o edificios no habitados, se debe presentar a la Empresa Suministradora
- Copia diligenciada del certificado de dirección y final de obra.
- Certificado de la instalación receptora.
- Certificado de los elementos que componen la E.R.M.
- Si hay acometida interior enterrada, además del certificado de acometida interior se deberá entregar a la empresa suministradora un documento en el que se otorgue a ésta el derecho de servidumbre de paso permanente de la acometida interior enterrada.
- Plano 'As-Built', firmado por el director de obra, que refleje la situación final de la acometida interior.

Adicionalmente, de forma previa a la puesta en servicio de una instalación receptora que alimente a un edificio de nueva planta, y en el caso de que éste disponga de chimeneas para la evacuación de los productos de la combustión, será necesaria una certificación acreditativa de que las chimeneas cumplen con lo dispuesto en la normativa correspondiente en cuanto a su diseño, cálculo y materiales utilizados. Si el certificado de dirección de obra no incluye ya dicha acreditación, será necesaria una certificación extendida por el técnico competente responsable de su construcción o por un organismo de control.



2. CÁLCULO

2.1. BASES DE CÁLCULO

2.1.1. Estimación del consumo

Los consumos y potencias de los aparatos están indicados en la placa de características de los mismos o en su manual de instrucciones.

El consumo de gas combustible en base a la demanda de los receptores y a las condiciones de uso se calcula mediante los siguientes apartados

Grado de gasificación

En función de la potencia de diseño de la instalación individual, referida al poder calorífico superior 'Hs', se establecen tres grados de gasificación según se indica a continuación

GRADO	POTENCIA DE DISEÑO DE LA INSTALACIÓN INDIVIDUAL (PI)	
	KW	W
1	Pi < 30	Pi < 29958.2
2	30 < Pi < 70	29958.2 < Pi < 69902.5
3	Pi > 70	Pi > 69902.5

El grado de gasificación, se determina en función de los aparatos a gas previstos en cada una de las viviendas o locales existentes en un edificio.

Se debe asignar, como mínimo, el valor máximo de la potencia de diseño correspondiente al grado 1 de gasificación (30.00 kW).

Potencia de diseño de la instalación individual

Viviendas

La potencia de diseño de la instalación individual se determina mediante la siguiente expresión

$$P_{IV} = \left(Q_A + Q_B + \frac{Q_C + Q_D + \dots}{2} \right) \times 1,10$$

siendo:

- Piv: potencia de diseño de la instalación individual de la vivienda (kW)
- QA, QB: consumos caloríficos, referidos a 'Hi', de los dos aparatos de mayor consumo (kW)
- QC, QD, ...: consumos caloríficos, referidos a 'Hi', del resto de aparatos (kW)
- 1,10: coeficiente corrector medio, función de 'Hs' y de 'Hi (Hs/Hi)', del gas suministrado

Si el consumo o la potencia estuviese referida al poder calorífico superior 'Hs', para determinar el grado de gasificación es necesario referirla al poder calorífico inferior 'Hi', para ello

$$Q(Hi) = Q(Hs) \times 0,9$$

siendo:

- Q(Hi): consumos caloríficos, referidos a 'Hi' (kW)
- Q(Hs): consumos caloríficos, referidos a 'Hs' (kW)
- 0,90: coeficiente corrector medio, función de 'Hi' y de 'Hs (Hi/Hs)', del gas suministrado

En caso de utilizarse un coeficiente de simultaneidad, se debe justificar debidamente.

Caudales de diseño

El caudal o consumo volumétrico de una instalación o de un aparato se calcula mediante una de las siguientes expresiones, según corresponda

$$V(m^3 / h) = Q(Hi) / Hi$$

$$V(m^3 / h) = Q(Hs) / Hs$$

siendo:

- V: caudal o consumo volumétrico de una instalación o de un aparato (m³/h)
- Q(Hi): consumo calorífico nominal referido a 'Hi' (kW)
- Q(Hs): consumo calorífico nominal referido a 'Hs' (kW)
- Hi: poder calorífico inferior del gas suministrado (kcal/m³)
- Hs: poder calorífico superior del gas suministrado (kcal/m³)

2.1.2. Pérdida de carga

La pérdida de carga se determina mediante las fórmulas de Renouard, válidas para los casos en los que se cumple la relación

$$\frac{Q}{D} < 150$$

siendo:

- Q: caudal (m³/h)
- D: diámetro (mm)

Fórmulas de Renouard

Para 0.05 bar < MOP = 1.75 bar

$$P_a^2 - P_b^2 = 48,6 \times S \times L \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$

Para MOP = 0.05 bar

$$P_a - P_h = 232.000 \times S \times L \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$

siendo:

- Pa, Pb: presiones absolutas en el origen y en el extremo del tramo cuya pérdida de carga queremos calcular, expresadas en bar para 5.00 bar ³ MOP > 0.05 bar y en mbar para MOP ≤ 50.00 mbar.
- S: densidad corregida. Factor que depende de la densidad relativa del gas y de la viscosidad y compresibilidad del mismo. 0,6 para gas natural y 1,16 para gas propano.
- L: longitud de cálculo (m). Se debe incrementar un 20% la longitud real para tener en cuenta las pérdidas debidas a accesorios, cambios de dirección, etc.
- Q: caudal (m³/h)
- D: diámetro interior de la tubería (mm)

Presión final corregida

$$P_{fc} = P_f + 0.1293 \times (1 - dr) \times h$$

siendo:

- P_{fc}: presión final corregida
- P_f: presión final
- dr: densidad del gas relativa al aire
- h: desnivel geométrico

2.1.3. Velocidad del gas

La velocidad del gas en la tubería (a una temperatura de 15.00 °C) se determinará por la fórmula

$$V = 374 \times \frac{Q}{P \times D^2}$$

siendo:

- V: velocidad del gas (m/s)
- P: presión absoluta media de la conducción del tramo analizado (bar)
- D: diámetro interior de la tubería (mm)
- Q: Caudal (m³/h)

2.1.4. Instalación de almacenamiento

Capacidad

El cálculo de la capacidad total de la instalación de almacenamiento se realizará teniendo en cuenta tanto la autonomía de la instalación como la vaporización necesaria para satisfacer el consumo.

Cálculo de la capacidad de la instalación de almacenamiento

El cálculo de la capacidad total de la instalación de almacenamiento se realiza mediante la siguiente fórmula

$$C = G_T \times d$$

siendo:

- C: capacidad de la instalación de almacenamiento (kg)
- GT: consumo diario máximo de la instalación (kg/día)
- d: autonomía (días)

Cálculo del volumen total de la instalación de almacenamiento

Teniendo en cuenta la densidad del propano líquido y la capacidad útil de la instalación de almacenamiento, el cálculo del volumen total de la instalación de almacenamiento se realiza mediante la siguiente fórmula

$$V_T = \frac{d \times G_T}{\rho \times C_U}$$

siendo:

- VT: volumen total de la instalación (m³)
- d: autonomía (días)
- GT: consumo diario máximo de la instalación (kg/día)
- p: densidad del propano comercial en fase líquida (510.00 kg/m³)
- CU: capacidad útil de la instalación (0,55 en vaporización natural)

Cálculo de la autonomía real de la instalación de almacenamiento

El tiempo de funcionamiento de los distintos aparatos se indica en la siguiente tabla:

APARATO	FUNCIONAMIENTO DIARIO
Caldera a gas para calefacción y ACS	6.0 horas

La autonomía real de la instalación de almacenamiento se calcula mediante la siguiente fórmula

$$d = \frac{\rho \times C_U \times V_T}{G_T}$$

siendo:

- d: autonomía (días)
- VT: volumen total geométrico (m³)
- p: densidad del propano comercial en fase líquida (510.00 kg/m³)
- CU: capacidad útil de la instalación (0,55 en vaporización natural)
- GT: consumo diario máximo de la instalación (kg/día)

Vaporización

El cálculo de la cantidad de propano 'E' que se puede vaporizar se determina mediante la siguiente fórmula

$$E = \frac{q \times S_M (T_e - T_p)}{C}$$

siendo:

- E: capacidad de vaporización de propano (kg/h)
- q: coeficiente de transmisión de calor a través de la chapa. Su valor se estima en 11.61 W/(m²K)
- Te: temperatura exterior. Como temperatura ambiente mínima, en caso de depósitos de superficie se toma la temperatura para los cálculos de calefacción indicada en la norma UNE 100001, y en el caso de depósitos enterrados la temperatura del terreno, igual a 5.00 °C.
- TD: temperatura de vaporización a la presión de servicio. Para una presión de operación OP = 1.75 bar sería TD = -18.50 °C.
- C: calor latente de vaporización del combustible. Su valor puede considerarse de 92.00 kcal/kg.
- SM: superficie del depósito mojada por el líquido (m²). Viene dada por la siguiente expresión:

$$S_M = S \times n$$

siendo:

- S: superficie total del depósito (m²)
- n: factor que depende del grado de llenado del depósito, según se indica en la tabla siguiente:

GRADO DE LLENADO	N
10%	0,250
20%	0,330
30%	0,390
40%	0,450

NOTA: A efectos de cálculo de la vaporización natural, se toma un grado de llenado del 30% de la capacidad del depósito.

NOTA: Es importante tener en cuenta que la vaporización de un depósito enterrado supone el 55% de la de un depósito de superficie en las mismas condiciones.

Descarga de la válvula de seguridad

Las válvulas de seguridad instaladas en los depósitos deben cumplir las especificaciones de la norma UNE 60250.

Cálculo del caudal mínimo de descarga

El cálculo del caudal mínimo de evacuación de la válvula de seguridad se realiza mediante la fórmula

$$G = 10,6552 \times S^{0,82}$$

siendo:

- G: caudal de aire (m³/min)
- S: superficie del depósito (m²)

Cálculo del factor de corrección

Para obtener el caudal de "GLP" se debe dividir el caudal de aire G por un factor de corrección

$$Y = 1,2 \times \sqrt{1 - \frac{p^2}{785}}$$

siendo:

- Y: factor de corrección
- p: presión de tarado de la válvula de seguridad (bar)

Cálculo del caudal de descarga

El caudal mínimo de descarga de la válvula de seguridad en m³/min para depósitos de GLP se determina por

$$C_{GLP} = \frac{G}{Y}$$

siendo:

- C_{GLP}: caudal mínimo de descarga (m³/min)
- G: caudal de aire (m³/min)
- Y: factor de corrección

Protección catódica del depósito

Los depósitos enterrados deben ir provistos de un sistema de protección catódica salvo que se demuestre, mediante un estudio de agresividad del terreno, que no es necesario.

El potencial entre el depósito y el terreno, medido respecto al electrodo de referencia cobre-sulfato de cobre, será igual o inferior a -0.85 V.

Cálculo del radio equivalente

Es el radio que, teóricamente, tendrá el ánodo cuando se haya consumido en un 40%. Se calcula mediante

$$r_e = 0,60 \cdot \sqrt{\frac{S}{n}}$$

siendo:

- r_e: radio equivalente (cm)
- S: superficie transversal del ánodo (cm²)

Cálculo de la resistencia del ánodo

La resistencia del ánodo se calcula mediante la fórmula

$$R_1 = \frac{\rho}{2 \cdot n \cdot L} \cdot \left[Ln \cdot \frac{4 \cdot L}{r_e} - 1 \right]$$

siendo:

- R1: resistencia del ánodo (Ohm)
- p: resistividad del medio en que se encuentra instalado el ánodo (Ohm•m)
- L: longitud del ánodo (cm)
- re: radio equivalente (cm)

Cálculo de la intensidad de corriente que puede proporcionar cada ánodo

Viene definida por la ley de Ohm

$$I = \frac{V_2 - V_1}{R_1}$$

siendo:

- I: intensidad del ánodo (A)
- V2-V1: diferencia de potencial, en valor absoluto, entre el potencial de disolución del metal anódico en medio agresivo y el potencial de protección (-0.85 V)
- R1: resistencia del ánodo (Ohm)

Cálculo del número de ánodos de sacrificio

El número de ánodos necesario para proteger el depósito se obtiene mediante la fórmula

$$N = S \cdot \frac{I_1}{I}$$

siendo:

- N: número de ánodos de sacrificio
- S: superficie del depósito que hay que proteger (m²)
- I1: intensidad de corriente a cubrir en el depósito (A/m²)

- I: intensidad que puede proporcionar cada ánodo (A)

Cálculo de la vida de los ánodos

La vida de los ánodos para cada valor de intensidad de corriente se calcula en función del peso de cada ánodo (Ley de Faraday) y no en función del número de ánodos que se coloquen

$$Vd = \frac{C \cdot P \cdot \mu \cdot F}{I}$$

siendo:

- Vd: vida del ánodo (años)
- C: capacidad de corriente del ánodo (A•año/kg)
- P: peso neto del ánodo (kg)
- m: rendimiento de la aleación en ese medio (magnesio: 40%; zinc: 90%).
- F: factor de utilización: (70% - 85%)
- I: intensidad que puede suministrar el ánodo (A)

2.2. DIMENSIONADO

PARÁMETROS DE CÁLCULO PARA LOS DEPÓSITOS DE GLP	
Tipo de gas suministrado	Propano
Poder calorífico superior	24800 kcal/m ³ - 11900 kcal/kg
Poder calorífico inferior	22320 kcal/m ³
Densidad relativa	1.87
Densidad corregida	1.16
Presión máxima de salida del Centro de Almacenamiento	1.75 bar
Coeficiente de transmisión global del acero	10.0 kcal/(h·m ² °C)
Coeficiente para calcular la superficie mojada	0.390
Temperatura mínima del ambiente en que está instalado el depósito	5.0 °C
Temperatura de equilibrio líquido-gas del propano	-20 °C
Calor latente de vaporización del propano	92.0 kcal/kg
Superficie de cálculo	2.4 m ²
Consumo diario	14.7 kg
Caudal total	2.47 kg/h
Autonomía	47 días



DEPÓSITO	
Capacidad	2450 l
Clasificación	E-5
Caudal total	2450 l
Superficie del depósito	E-5
Cantidad disponible	7.49 kg/h
Caudal de aire a 15°C y presión atmosférica	10.10 m ²

PARÁMETROS DE CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS	
Zona climática	C
Coeficiente corrector en función de la zona climática	1.00
Tipo de gas suministrado	Propano
Poder calorífico superior	24800 kcal/m ³ - 11900 kcal/kg
Poder calorífico inferior	22320 kcal/m ³
Densidad relativa	1.87
Densidad corregida	1.16
Presión máxima de salida del Centro de Almacenamiento	1.75 bar
Presión mínima de entrada a los reguladores de aparatos	37.00 mbar
Presión mínima en llave de aparato	33.0 mbar
Velocidad máxima en la instalación común	20.0 m/s
Velocidad máxima en un montante individual	10.0 m/s
Velocidad máxima en la instalación interior	10.0 m/s
Coeficiente de mayoración de la longitud en conducciones	1.2
Potencia total en la acometida	34.0 kW

INSTALACIÓN COMÚN														
Tramo	L (m)	L eq. (m)	h (m)	Qt (m ³ /h)	N	Fs	Qc (m ³ /h)	v (m/s)	P in. (mbar)	P f. (mbar)	P fc. (mbar)	ΔP (mbar)	ΔP acum. (mbar)	DN
Dep 1 - 1	16.59	19.91	0.30	1.18	1	1.00	1.18	0.81	1750.00	1749.18	1749.15	0.85	0.85	PE 20
Abreviaturas utilizadas														
L	Longitud real							v	Velocidad					
L eq.	Longitud equivalente							P in.	Presión de entrada (inicial)					
h	Longitud vertical acumulada							P f.	Presión de salida (final)					
Qt	Caudal total							P fc.	Presión de salida corregida (final)					
N	Número de abonados							ΔP	Pérdida de presión					
Fs	Factor de simultaneidad							ΔP acum.	Caída de presión acumulada					
Qc	Caudal calculado							DN	Diámetro nominal					





INSTALACIÓN INTERIOR											
Tramo	L (m)	L eq. (m)	h (m)	Q (m³/h)	v (m/s)	P in. (mbar)	P f. (mbar)	P fc. (mbar)	ΔP (mbar)	ΔP acum. (mbar)	DN
Montante	1.46	1.75	0.00	1.18	1.60	1749.15	1748.78	1748.78	0.37	1.22	Cu 10/12
Caldera mixta (calefacción y A.C.S.)	1.17	1.40	1.00	1.18	4.20	37.00	36.23	36.12	0.88	1.74	Cu 10/12
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud real				P f.	Presión de salida (final)					
L eq.	Longitud equivalente				P fc.	Presión de salida corregida (final)					
h	Longitud vertical acumulada				ΔP	Pérdida de presión					
Q	Caudal				ΔP acum.	Caída de presión acumulada					
v	Velocidad				DN	Diámetro nominal					
P in.	Presión de entrada (inicial)										

A Coruña, julio de 2015

El Autor del Proyecto

Fdo. C. Iván Lantes Candal



ANEJO 4

INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

INDICE

1. MEMORIA.....	289
1.1. Objeto del proyecto	289
1.2. Características de la superficie donde se instalarán los captadores. Orientación, inclinación y sombras	289
1.3. Tipo de instalación	289
1.4. Captadores. Curvas de rendimiento.....	290
1.5. Disposición de los captadores.....	290
1.6. Fluido caloportador	291
1.7. Depósito acumulador.....	292
1.7.1. Volumen de acumulación.....	292
1.7.2. Superficie de intercambio.....	292
1.7.3. Conjuntos de captación	292
1.8. Energía auxiliar.....	293
1.9. Circuito hidráulico.....	293
1.9.1. Bombas de circulación.....	293
1.9.2. Tuberías	293
1.9.3. Vaso de expansión.....	294
1.9.4. Purgadores	294
1.9.5. Sistema de llenado.....	294
1.10. Sistema de control.....	294



1.11.	Diseño y ejecución de la instalación	295
1.11.1.	Montaje de los captadores	295
1.11.2.	Tuberías	295
1.11.3.	Válvulas	295
1.11.4.	Vaso de expansión	296
1.11.5.	Aislamientos.....	297
1.11.6.	Purga de aire	297
1.11.7.	Sistema de llenado	298
1.11.8.	Sistema eléctrico y de control	298
1.12.	Sistemas de protección.....	299
2.	CÁLCULO	301
2.1.	Descripción del edificio	301
2.2.	Circuito hidráulico	301
2.2.1.	Condiciones climáticas.....	301
2.2.2.	Condiciones de uso	302
2.3.	Determinación de la radiación	303
2.4.	Dimensionamiento de la superficie de captación.....	304
2.5.	Cálculo de la cobertura solar	304
2.6.	Selección de la configuración básica.....	305
2.7.	Selección del fluido caloportador.....	305
2.8.	Diseño del sistema de captación.....	305





2.9.	Diseño del sistema intercambiador-acumulador	306
2.10.	Diseño del circuito hidráulico	306
2.10.1.	Cálculo del diámetro de las tuberías	306
2.10.2.	Cálculo de las pérdidas de carga de la instalación	306
2.10.3.	Bomba de circulación.....	308
2.10.4.	Vaso de expansión.....	309
2.10.5.	Purgadores y desaireadores.....	311
2.11.	Sistema de regulación y control	311
2.12.	Aislamiento	311



1. MEMORIA

1.1. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es diseñar la instalación de agua caliente sanitaria, mediante calentamiento por energía solar térmica, para una vivienda unifamiliar de nueva construcción.

Zona climática I según CTE DB HE 4.

1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE DONDE SE INSTALARÁN LOS CAPTADORES. ORIENTACIÓN, INCLINACIÓN Y SOMBRAS

La orientación e inclinación de los captadores será la siguiente:

- Orientación: SE(127º)
- Inclinación: 40º

El campo de captadores se situará sobre la cubierta, según el plano de planta adjunto.

Cálculo de pérdidas de radiación solar por sombras

CONJ. CAPTACIÓN	CASO	ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN	SOMBRAS	TOTAL
1	Superposición	62,50 %	0.36 %	22.74 %

1.3. TIPO DE INSTALACIÓN

El sistema de captación solar para consumo de agua caliente sanitaria se caracteriza de la siguiente forma:

Por el principio de circulación utilizado, clasificamos el sistema como una instalación con circulación forzada.

- Por el sistema de transferencia de calor, clasificamos nuestro sistema como una instalación con intercambiador de calor en el acumulador solar de la vivienda.
- Por el sistema de expansión, será un sistema cerrado.
- Por su aplicación, será una instalación para calentamiento de agua.

1.4. CAPTADORES. CURVAS DE RENDIMIENTO

El tipo y disposición de los captadores que se han seleccionado se describe a continuación:

MODELO	DISPOSICIÓN	NÚMERO TOTAL DE CAPTADORES	NÚMERO TOTAL DE BATERÍAS
	En paralelo	1	1 de 1 unidades

El captador seleccionado debe poseer la certificación emitida por el organismo competente en la materia, según lo regulado en el RD 891/1980, de 14 de Abril, sobre homologación de los captadores solares y en la Orden de 28 de Julio de 1980, por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los captadores solares, o la certificación o condiciones que considere la reglamentación que lo sustituya.

En el Anexo se adjuntan las curvas de rendimiento de los captadores adoptados y sus características (dimensiones, superficie de apertura, caudal recomendado de circulación del fluido caloportador, pérdida de carga, etc).

1.5. DISPOSICIÓN DE LOS CAPTADORES

Los captadores se dispondrán en filas constituidas por el mismo número de elementos. Las filas de captadores se pueden conectar entre sí en paralelo, en serie o en serie-paralelo, debiéndose instalar válvulas de cierre en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas, de manera que puedan utilizarse para aislamiento de estos componentes durante los trabajos de mantenimiento, sustitución, etc.

Dentro de cada fila o batería los captadores se conectarán en paralelo. El número de captadores que se pueden conectar en paralelo se obtendrá teniendo en cuenta las limitaciones especificadas por el fabricante.

Como regla general, el número de captadores conectados en serie no puede ser superior a tres. Únicamente, para ciertas aplicaciones industriales y de refrigeración por absorción, si está justificado, este número podrá elevarse a cuatro, siempre y cuando el fabricante lo permita.

Ya que la instalación es para dotación de agua caliente sanitaria, no deben conectarse más de tres captadores en serie.

Se dispondrá de un sistema para asegurar igual recorrido hidráulico en todas las baterías de captadores. En general, se debe alcanzar un flujo equilibrado mediante el sistema de retorno

invertido. Si esto no es posible, se puede controlar el flujo mediante mecanismos adecuados, como válvulas de equilibrado.

La entrada de fluido caloportador se efectuará por el extremo inferior del primer captador de la batería y la salida por el extremo superior del último.

La entrada tendrá una pendiente ascendente del 1% en el sentido de avance del fluido caloportador.

1.6. FLUIDO CALOPORTADOR

Para evitar riesgos de congelación en el circuito primario, el fluido caloportador incorporará anticongelante.

Como anticongelantes podrán utilizarse productos ya preparados o mezclados con agua. En ambos casos, deben cumplir la reglamentación vigente. Además, su punto de congelación debe ser inferior a la temperatura mínima histórica (-10°C) con un margen de seguridad de 5°C .

En cualquier caso, su calor específico no será inferior a 3 KJ/kgK (equivalente a $1 \text{ Kcal/kg}^{\circ}\text{C}$).

Se deberán tomar las precauciones necesarias para prevenir posibles deterioros del fluido anticongelante cuando se alcanzan temperaturas muy altas. Estas precauciones deberán de ser comprobadas de acuerdo con UNE-EN 12976-2.

La instalación dispondrá de los sistemas necesarios para facilitar el llenado de la misma y asegurar que el anticongelante está perfectamente mezclado.

Es conveniente disponer un depósito auxiliar para reponer las posibles pérdidas de fluido caloportador en el circuito. No debe utilizarse para reposición un fluido cuyas características sean incompatibles con el existente en el circuito.

En cualquier caso, el sistema de llenado no permitirá las pérdidas de concentración producidas por fugas del circuito y resueltas mediante reposición con agua de la red.

En este caso, se ha elegido como fluido caloportador una mezcla comercial de agua y propilenglicol al 30%, con lo que se garantiza la protección de los captadores contra rotura por congelación hasta una temperatura de -15°C , así como contra corrosiones e incrustaciones, ya que dicha mezcla no se degrada a altas temperaturas. En caso de fuga en el circuito primario, cuenta con una composición no tóxica y aditivos estabilizantes.

Las principales características de este fluido caloportador son las siguientes:

- Densidad: 1050.07 Kg/m³.
- Calor específico: 3.641 KJ/kgK.
- Viscosidad (45°C): 3.00 mPa s.

1.7. DEPÓSITO ACUMULADOR

1.7.1. Volumen de acumulación

El volumen de acumulación se ha seleccionado cumpliendo con las especificaciones del apartado 3.3.3.1: Generalidades de la sección HE 4 DB-HE CTE.

$$50 < (V/A) < 180$$

donde:

- A: Suma de las áreas de los captadores.
- V: Volumen de acumulación expresado en litros.

El modelo de acumulador usado se describe a continuación:

- Diámetro: 810 mm
- Altura: 1475 mm
- Vol. acumulación: 200 l

1.7.2. Superficie de intercambio

La superficie útil de intercambio cumple el apartado 3.3.4: Sistema de intercambio de la sección HE 4 DB-HE CTE, que prescribe que la relación entre la superficie útil de intercambio y la superficie total de captación no será inferior a 0.15.

Para cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor se debe instalar una válvula de cierre próxima al manguito correspondiente.

1.7.3. Conjuntos de captación

En la siguiente tabla pueden consultarse los volúmenes de acumulación y áreas de intercambio totales para cada conjunto de captación:

CONJ. CAPTACIÓN	VOL. ACUMULACIÓN (L)	SUP. CAPTACIÓN (M²)
1	200	2.02

1.8. ENERGÍA AUXILIAR

Para asegurar la continuidad en el abastecimiento de la demanda térmica en cualquier circunstancia, la instalación de energía solar debe contar con un sistema de energía auxiliar.

Este sistema de energía auxiliar debe tener suficiente potencia térmica para proporcionar la energía necesaria para la producción total de agua caliente sanitaria, en ausencia de radiación solar. La energía auxiliar se aplicará en el circuito de consumo, nunca en el circuito primario de captadores.

El sistema de aporte de energía auxiliar con acumulación o en línea siempre dispondrá de un termostato de control sobre la temperatura de preparación. En el caso de que el sistema de energía auxiliar no disponga de acumulación, es decir, sea una fuente de calor instantánea, el equipo será capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente, con independencia de cuál sea la temperatura del agua de entrada al citado equipo.

Tipo de energía auxiliar: Gas natural

1.9. CIRCUITO HIDRÁULICO

El circuito hidráulico que se ha diseñado para la instalación es de retorno invertido y, por lo tanto, está equilibrado.

El caudal de fluido portador se determina de acuerdo con las especificaciones del fabricante, según aparece en el apartado de cálculo.

1.9.1. Bombas de circulación

CAUDAL (L/H)	PRESIÓN (PA)
120.0	2746.8

Los materiales constitutivos de la bomba en el circuito primario son compatibles con la mezcla anticongelante.

1.9.2. Tuberías

Tanto para el circuito primario como para el de consumo, las tuberías utilizadas tienen las siguientes características:

Material: cobre

Disposición: colocada superficialmente con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.

1.9.3. Vaso de expansión

El sistema de expansión que se emplea en el proyecto será cerrado, de tal forma que, incluso después de una interrupción del suministro de potencia a la bomba de circulación del circuito de captadores, justo cuando la radiación solar sea máxima, se pueda establecer la operación automática cuando la potencia esté disponible de nuevo.

El vaso de expansión del conjunto de captación se ha dimensionado conforme se describe en el anexo de cálculo.

1.9.4. Purgadores

Se utilizarán purgadores automáticos, ya que no está previsto que se forme vapor en el circuito. Debe soportar, al menos, la temperatura de estancamiento del captador y, en cualquier caso, hasta 130°C.

1.9.5. Sistema de llenado

El sistema de llenado del circuito primario es manual. La situación del mismo se describe en los planos del proyecto.

1.10. SISTEMA DE CONTROL

El sistema de control asegura el correcto funcionamiento de la instalación, facilitando un buen aprovechamiento de la energía solar captada y asegurando el uso adecuado de la energía auxiliar. Se ha seleccionado una centralita de control para sistema de captación solar térmica, con sondas de temperatura con las siguientes funciones:

- Control de la temperatura del captador solar
- Control y regulación de la temperatura del acumulador solar
- Control y regulación de la bomba en función de la diferencia de temperaturas entre captador y acumulador.

1.11. DISEÑO Y EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN

1.11.1. Montaje de los captadores

Se aplicará a la estructura soporte las exigencias básicas del Código Técnico de la Edificación en cuanto a seguridad.

El diseño y construcción de la estructura y sistema de fijación de los captadores debe permitir las necesarias dilataciones térmicas, sin transferir cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico.

Los puntos de sujeción del captador serán suficientes en número, teniendo el área de apoyo y posición relativa adecuada, de forma que no se produzcan flexiones en el captador superiores a las permitidas por el fabricante.

Los topes de sujeción de la estructura y de los captadores no arrojarán sombra sobre estos últimos.

En el caso que nos ocupa, el anclaje de los captadores al edificio se realizará mediante una estructura metálica proporcionada por el fabricante. La inclinación de los captadores será de: 20º.

1.11.2. Tuberías

El diámetro de las tuberías se ha dimensionado de forma que la velocidad de circulación del fluido sea inferior a 2 m/s y que la pérdida de carga unitaria sea inferior a 40.0 mm.c.a/m.

1.11.3. Válvulas

La elección de las válvulas se realizará de acuerdo con la función que desempeñan y sus condiciones extremas de funcionamiento (presión y temperatura), siguiendo preferentemente los criterios siguientes:

- Para aislamiento: válvulas de esfera.
- Para equilibrado de circuitos: válvulas de asiento.
- Para vaciado: válvulas de esfera o de macho.
- Para llenado: válvulas de esfera.
- Para purga de aire: válvulas de esfera o de macho.
- Para seguridad: válvulas de resorte.

- Para retención: válvulas de disco de doble compuerta, o de clapeta.

Las válvulas de seguridad serán capaces de derivar la potencia máxima del captador o grupo de captadores, incluso en forma de vapor, de manera que en ningún caso se sobrepase la máxima presión de trabajo del captador o del sistema.

Las válvulas de retención se situarán en la tubería de impulsión de la bomba, entre la boca y el manguito antivibratorio, y, en cualquier caso, aguas arriba de la válvula de intercepción.

Los purgadores automáticos de aire se construirán con los siguientes materiales:

- Cuerpo y tapa: fundición de hierro o de latón.
- Mecanismo: acero inoxidable.
- Flotador y asiento: acero inoxidable.
- Obturador: goma sintética.

Los purgadores automáticos serán capaces de soportar la temperatura máxima de trabajo del circuito.

1.11.4. Vaso de expansión

Se utilizarán vasos de expansión cerrados con membrana. Los vasos de expansión cerrados cumplirán con el Reglamento de Recipientes a Presión y estarán debidamente timbrados. La tubería de conexión del vaso de expansión no se aislará térmicamente y tendrá el volumen suficiente para enfriar el fluido antes de alcanzar el vaso.

El volumen de dilatación, para el cálculo, será como mínimo igual al 4,3% del volumen total de fluido en el circuito primario.

Los vasos de expansión cerrados se dimensionarán de forma que la presión mínima en frío, en el punto más alto del circuito, no sea inferior a 1.5Kg/cm², y que la presión máxima en caliente en cualquier punto del circuito no supere la presión máxima de trabajo de los componentes.

Cuando el fluido caloportador pueda evaporarse bajo condiciones de estancamiento, hay que realizar un dimensionamiento especial para el volumen de expansión.

El depósito de expansión deberá ser capaz de compensar el volumen del medio de transferencia de calor en todo el grupo de captadores completo, incluyendo todas las tuberías de conexión entre captadores, incrementado en un 10%.

1.11.5. Aislamientos

El aislamiento de los acumuladores cuya superficie sea inferior a 2 m² tendrá un espesor mínimo de 30 mm. Para volúmenes superiores, el espesor mínimo será de 50 mm.

El espesor del aislamiento para el intercambiador de calor en el acumulador no será inferior a 20 mm.

Los espesores de aislamiento (expresados en mm) de tuberías y accesorios situados al interior o exterior, no serán inferiores a los valores especificados en: RITE.I.T.1.2.4.2.1.1.

Es aconsejable, aunque no forme parte de la instalación solar, el aislamiento de las tuberías de distribución al consumo de ACS. De esta forma se evitan pérdidas energéticas en la distribución, que disminuyen el rendimiento de la instalación de captación solar.

1.11.6. Purga de aire

El trazado del circuito favorecerá el desplazamiento del aire atrapado hacia los puntos altos.

Los trazados horizontales de tubería tendrán siempre una pendiente mínima del 1% en el sentido de la circulación.

En los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado, se colocarán sistemas de purga constituidos por botellines de desaireación y purgador manual o automático. El volumen útil de cada botellín será superior a 100cm³.

Este volumen podrá disminuirse si se instala a la salida del circuito solar, y antes del intercambiador, un desaireador con purgador automático.

Las líneas de purga se colocarán de tal forma que no puedan helarse ni se pueda producir acumulación de agua entre líneas. Los orificios de descarga deberán estar dispuestos para que el vapor o medio de transferencia de calor que salga por las válvulas de seguridad no cause ningún riesgo a personas, a materiales o al medio ambiente.

Se evitará el uso de purgadores automáticos cuando se prevea la formación de vapor en el circuito. Los purgadores automáticos deberán soportar, al menos, la temperatura de estancamiento del captador.

1.11.7. Sistema de llenado

Los circuitos con vaso de expansión cerrado deben incorporar un sistema de llenado, manual o automático, que permita llenar el circuito primario de fluido caloportador y mantenerlo presurizado.

En general, es recomendable la adopción de un sistema de llenado automático con la inclusión de un depósito de fluido caloportador.

Para disminuir el riesgo de fallo, se evitarán los aportes incontrolados de agua de reposición a los circuitos cerrados, así como la entrada de aire (esto último incrementaría el riesgo de fallo por corrosión).

Es aconsejable no usar válvulas de llenado automáticas.

1.11.8. Sistema eléctrico y de control

El sistema eléctrico y de control cumplirá el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) en todos aquellos puntos que sean de aplicación.

Los cuadros serán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

El usuario estará protegido contra posibles contactos directos e indirectos.

El rango de temperatura ambiente admisible para el funcionamiento del sistema de control será, como mínimo, el siguiente: -10°C a 50°C.

Los sensores de temperatura soportarán los valores máximos previstos para la temperatura en el lugar en que se ubiquen. Deberán soportar, sin alteraciones superiores a 1°C, una temperatura de hasta 100°C (instalaciones de ACS).

La localización e instalación de los sensores de temperatura deberá asegurar un buen contacto térmico con la zona de medición. Para conseguirlo, en el caso de sensores de inmersión, se instalarán en contracorriente con el fluido.



Los sensores de temperatura deberán estar aislados contra la influencia de las condiciones ambientales que les rodean.

La ubicación de las sondas ha de realizarse de forma que éstas midan exactamente las temperaturas que se desea controlar, instalándose los sensores en el interior de vainas y evitándose las tuberías separadas de la salida de los captadores y las zonas de estancamiento en los depósitos.

Las sondas serán, preferentemente, de inmersión. Se tendrá especial cuidado en asegurar una adecuada unión entre las sondas por contacto y la superficie metálica.

1.12. SISTEMAS DE PROTECCIÓN

Protección contra sobrecalentamientos

El sistema deberá estar diseñado de tal forma que con altas radiaciones solares prolongadas sin consumo de agua caliente, no se produzcan situaciones en las cuales el usuario tenga que realizar alguna acción especial para llevar el sistema a su estado normal de operación.

Cuando el sistema disponga de la posibilidad de drenaje como protección ante sobrecalentamientos, la construcción deberá realizarse de tal forma que el agua caliente o vapor del drenaje no supongan peligro alguno para los habitantes y no se produzcan daños en el sistema ni en ningún otro material del edificio o vivienda.

Cuando las aguas sean duras, se realizarán las previsiones necesarias para que la temperatura de trabajo de cualquier punto del circuito de consumo no sea superior a 60°C.

Protección contra quemaduras

En sistemas de agua caliente sanitaria, donde la temperatura de agua caliente en los puntos de consumo pueda exceder de 60°C, deberá ser instalado un sistema automático de mezcla u otro sistema que limite la temperatura de suministro a 60°C, aunque en la parte solar pueda alcanzar una temperatura superior para compensar las pérdidas. Este sistema deberá ser capaz de soportar la máxima temperatura posible de extracción del sistema solar.





Protección de materiales y componentes contra altas temperaturas

El sistema deberá ser diseñado de tal forma que nunca se exceda la máxima temperatura permitida por cada material o componente.

Resistencia a presión

Se deberán cumplir los requisitos de la norma UNE-EN 12976-1.

En caso de sistemas de consumo abiertos con conexión a la red, se tendrá en cuenta la máxima presión de la misma para verificar que todos los componentes del circuito de consumo soportan dicha presión.

Prevención de flujo inverso

La instalación del sistema deberá asegurar que no se produzcan pérdidas energéticas relevantes debidas a flujos inversos no intencionados en ningún circuito hidráulico del mismo.

Como el sistema es por circulación forzada, se utiliza una válvula antirretorno para evitar flujos inversos.



2. CÁLCULO

2.1. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El objeto del presente proyecto es diseñar la instalación de agua caliente sanitaria, mediante calentamiento por energía solar térmica, para una vivienda de turismo rural.

El edificio se encuentra situado en Lugar de Sambade, nº 5, Lema (A Coruña), Carballo, zona climática I según CTE DB HE 4.

La vivienda está compuesta por 3 dormitorios y tiene asignada una ocupación de 4 personas.

Los captadores se dispondrán sobre su correspondiente soporte orientados al SE(127º).

2.2. CIRCUITO HIDRÁULICO

2.2.1. Condiciones climáticas

Para la determinación de las condiciones climáticas (radiación global total en el campo de captadores, temperatura ambiente diaria y temperatura del agua de suministro de la red) se han utilizado los datos recogidos en el Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura editado por el IDAE.

MES	RADIACIÓN GLOBAL (MJUL/M²)	TEMPERATURA AMBIENTE DIARIA (°C)	TEMPERATURA DE RED
Enero	5.76	9	9
Febrero	8.42	9	9
Marzo	13.03	10	10
Abril	16.63	11	12
Mayo	20.30	13	13
Junio	22.90	15	14
Julio	22.68	17	16
Agosto	20.56	18	16
Septiembre	15.80	17	15
Octubre	9.76	15	13
Noviembre	6.26	12	11
Diciembre	4.82	10	10

2.2.2. Condiciones de uso

Teniendo en cuenta el nivel de ocupación, se obtiene un valor medio de 30.0 l por persona y día, con una temperatura de consumo de 60 °C. Como la temperatura de uso se considera de 45 °C, debe corregirse este consumo medio, tomando como temperatura de red 12 °C, a 43.6 l por persona y día.

Al tratarse de una vivienda unifamiliar, se asume un coeficiente de simultaneidad igual a 1.

- Número de dormitorios:3
- Ocupación (Nº personas):4
- Consumo litros/día:112

A partir de los datos anteriores se puede calcular la demanda energética para cada mes. Los valores obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

MES	OCUPACIÓN	CONSUMO (M³)	TEMPERATURA DE RED	SALTO TÉRMICO	DEMANDA (MJUL)
Enero	100	4.9	9	36	729.30
Febrero	100	4.5	9	36	658.72
Marzo	100	5.0	10	35	714.90
Abril	100	4.9	12	33	673.27
Mayo	100	5.1	13	32	681.32
Junio	100	5.0	14	31	645.41
Julio	100	5.2	16	29	638.14
Agosto	100	5.2	16	29	638.14
Septiembre	100	5.0	15	30	631.48
Octubre	100	5.1	13	32	671.72
Noviembre	100	4.9	11	34	677.91
Diciembre	100	5.0	10	35	714.90

La descripción de los valores mostrados, para cada columna, es la siguiente:

- Ocupación: Estimación del porcentaje mensual de ocupación.
- Consumo: Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$C = \frac{\%Ocup}{100} \cdot N_{mes} (dias) \cdot Q_{acs} (m^3 / dia)$$

siendo

- Temperatura de red: Temperatura de suministro de agua (valor mensual en °C).

- Demanda térmica: Expresa la demanda energética necesaria para cubrir el consumo necesario de agua caliente. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Q_{acs} = \rho \cdot C \cdot C_p \cdot \Delta T$$

siendo

- Q_{acs} : Demanda de agua caliente (MJ).
- ρ : Densidad volumétrica del agua (Kg/m^3).
- C : Consumo (m^3).
- C_p : Calor específico del agua ($\text{MJ/kg}^\circ\text{C}$).
- ΔT : Salto térmico ($^\circ\text{C}$).

2.3. DETERMINACIÓN DE LA RADIACIÓN

Para obtener la radiación solar efectiva que incide sobre los captadores se han tenido en cuenta los siguientes parámetros:

- Orientación: SE(127°)
- Inclinação: 40°

Las sombras proyectadas sobre los captadores son:

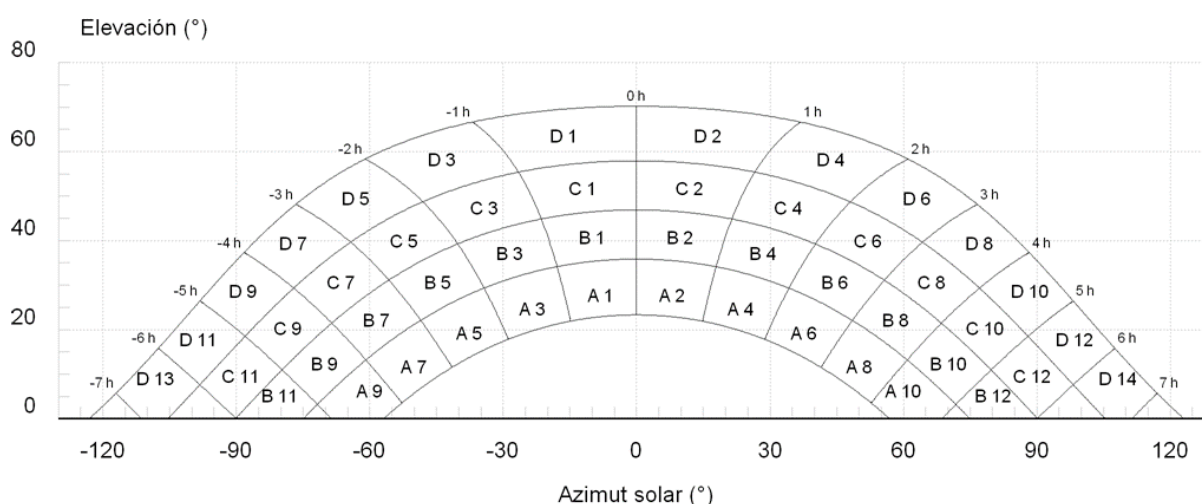


Figura 2.1.- Gráfico de la sombra proyectada.

(INCLINACIÓN 40°, ORIENTACIÓN -52,57°)	
PÉRDIDAS (%)	CONTRIBUCIÓN (%)
0,00	0,00

2.4. DIMENSIONAMIENTO DE LA SUPERFICIE DE CAPTACIÓN

El dimensionamiento de la superficie de captación se ha realizado mediante el método de las curvas 'f' (F-Chart), que permite realizar el cálculo de la cobertura solar y del rendimiento medio para periodos de cálculo mensuales y anuales.

Se asume un volumen de acumulación equivalente, de forma aproximada, a la carga de consumo diario promedio. La superficie de captación se dimensiona para conseguir una fracción solar anual superior al 50%, tal como se indica en el apartado 2.1, 'Contribución solar mínima', de la sección HE 4 DB-HE CTE.

El valor resultante para la superficie de captación es de 6.06 m², y para el volumen de captación de 400 l.

Los resultados obtenidos se resumen en la siguiente tabla:

MES	RADIACIÓN GLOBAL (MJUL/M ²)	TEMPERATURA AMBIENTE DIARIA (°C)	DEMANDA (MJUL)	ENERGÍA AUXILIAR (MJUL)	FRACCIÓN SOLAR (%)
Enero	5,76	9	729.30	508.55	30
Febrero	8,42	9	658.72	371.01	44
Marzo	13,03	10	714.90	272.25	62
Abril	16,63	12	673.27	198.92	70
Mayo	20,30	13	681.32	145.16	79
Junio	22,90	14	645.41	91.41	86
Julio	22,68	16	638.14	70.25	89
Agosto	20,56	16	638.14	65.57	90
Septiembre	15,80	15	631.48	121.99	81
Octubre	9,76	13	671.72	280.36	58
Noviembre	6,26	11	677.91	418.57	38
Diciembre	4,82	10	714.90	525.20	27

2.5. CÁLCULO DE LA COBERTURA SOLAR

La instalación cumple la normativa vigente, ya que la energía producida no supera, en ningún mes, el 110% de la demanda de consumo, y no hay una demanda superior al 100% para tres meses consecutivos.

La cobertura solar anual conseguida mediante el sistema es igual al 62%.

2.6. SELECCIÓN DE LA CONFIGURACIÓN BÁSICA

La instalación consta de un circuito primario cerrado (circulación forzada) dotado de un sistema de captación (con una superficie total de captación de 2 m²) y con un intercambiador, incluido en el acumulador de la vivienda. Se ha previsto, además, la instalación de un sistema de energía auxiliar.

2.7. SELECCIÓN DEL FLUIDO CALOPORTADOR

La temperatura histórica en la zona es de -10°C. La instalación debe estar preparada para soportar sin congelación una temperatura de -15°C (5º menos que la temperatura mínima histórica). Para ello, el porcentaje en peso de anticongelante será de 30% con un calor específico de 3.641 KJ/kgK y una viscosidad de 2.998640 mPa s a una temperatura de 45°C.

2.8. DISEÑO DEL SISTEMA DE CAPTACIÓN

El sistema de captación estará formado por elementos del tipo, cuya curva de rendimiento INTA es:

$$\eta = \eta_0 - a_1 \left(\frac{t^e - t^a}{I} \right)$$

siendo

- η_0 : Factor óptico (0.82).
- a_1 : Coeficiente de pérdida (4.23).
- t^e : Temperatura media (°C).
- t^a : Temperatura ambiente (°C).
- I : Irradiación solar (W/m²).

La superficie de apertura del captador es de 2.02 m², y para el volumen de captación de 200l.

La disposición del sistema de la captación queda completamente definida en los planos del proyecto.



2.9. DISEÑO DEL SISTEMA INTERCAMBIADOR-ACUMULADOR

El volumen de acumulación se ha seleccionado cumpliendo con las especificaciones del apartado

3.3.3.1: Generalidades de la sección HE 4 DB-HE CTE.

$$50 < (V/A) < 180$$

donde:

- A: Suma de las áreas de los captadores.
- V: Volumen de acumulación expresado en litros.

UNIDAD DE	CAUDAL L/H:	PÉRDIDA DE	SUP. INTERCAMBIO	DIÁMETRO	ALTURA	VOL. ACUMULACIÓN
	648	800,00	1.10	604	1240	200
Total			1.10			200

La relación entre la superficie útil de intercambio del intercambiador incorporado y la superficie total de captación es superior a 0.15 e inferior o igual a 1.

2.10. DISEÑO DEL CIRCUITO HIDRÁULICO

2.10.1. Cálculo del diámetro de las tuberías

Tanto para el circuito primario de la instalación, como para el secundario, se utilizarán tuberías de cobre.

El diámetro de las tuberías se selecciona de forma que la velocidad de circulación del fluido sea inferior a 2 m/s. El dimensionamiento de las tuberías se realizará de forma que la pérdida de carga unitaria en las mismas nunca sea superior a 40.00 mm.c.a/m.

2.10.2. Cálculo de las pérdidas de carga de la instalación

Deben determinarse las pérdidas de carga en los siguientes componentes de la instalación:

- Captadores
- Tuberías (montantes y derivaciones a las baterías de captadores del circuito primario).
- Intercambiador



Fórmulas utilizadas

Para el cálculo de la pérdida de carga, ΔP , en las tuberías, utilizaremos la formulación de Darcy-Weisbach que se describe a continuación:

$$\Delta P = \lambda \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot 9,81}$$

siendo:

- ΔP : Pérdida de carga (m.c.a).
- λ : Coeficiente de fricción
- L: Longitud de la tubería (m).
- D: Diámetro de la tubería (m).
- v: Velocidad del fluido (m/s).

Para calcular las pérdidas de carga, se le suma a la longitud real de la tubería la longitud equivalente correspondiente a las singularidades del circuito (codos, té, válvulas, etc.). Ésta longitud equivalente corresponde a la longitud de tubería que provocaría una pérdida de carga igual a la producida por dichas singularidades.

De forma aproximada, la longitud equivalente se calcula como un porcentaje de la longitud real de la tubería. En este caso, se ha asumido un porcentaje igual al 15%.

El coeficiente de fricción, λ , depende del número de Reynolds.

Cálculo del número de Reynolds: (Re)

$$R_e = \frac{(\rho \cdot v \cdot D)}{\mu}$$

siendo

- R_e : Valor del número de Reynolds (adimensional).
- ρ : 1000 Kg/m³



- v: Velocidad del fluido (m/s).
- D: Diámetro de la tubería (m).
- μ : Viscosidad del agua (0.001 poises a 20°C).

Cálculo del coeficiente de fricción (λ) para un valor de Re comprendido entre 3000 y 10^5 (éste es el caso más frecuente para instalaciones de captación solar):

$$\lambda = \frac{0,32}{R_e^{0,25}}$$

Como los cálculos se han realizado suponiendo que el fluido circulante es agua a una temperatura de 45°C y con una viscosidad de 2.998640 mPa s, los valores de la pérdida de carga se multiplican por el siguiente factor de corrección:

$$factor = \sqrt[4]{\frac{\mu_{FC}}{\mu_{agua}}}$$

2.10.3. Bomba de circulación

La bomba de circulación necesaria en el circuito primario se debe dimensionar para una presión disponible igual a las pérdidas totales del circuito (tuberías, captadores e intercambiadores). El caudal de circulación tiene un valor de 120.00 l/h.

La pérdida de presión en el conjunto de captación se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\Delta P_T = \frac{\Delta P \cdot N \cdot (N + 1)}{4}$$

siendo

- ΔP_T : Pérdida de presión en el conjunto de captación.
- ΔP : Pérdida de presión para un captador
- N: Número total de captadores

La pérdida de presión en el intercambiador tiene un valor de 800,0 Pa.



Por tanto, la pérdida de presión total en el circuito primario tiene un valor de 2720 KPa.

La potencia de la bomba de circulación tendrá un valor de 0.07 kW. Dicho valor se ha calculado mediante la siguiente fórmula:

$$P = C \cdot \Delta p$$

siendo

- P: Potencia eléctrica (kW)
- C: Caudal (l/s)
- Δp : Pérdida total de presión de la instalación (Pa).

En este caso, utilizaremos una bomba de rotor húmedo montada en línea.

Según el apartado 3.4.4 'Bombas de circulación' de la sección HE 4 DB-HE CTE, la potencia eléctrica parásita para la bomba de circulación no deberá superar los valores siguientes:

TIPO DE SISTEMA	POTENCIA ELÉCTRICA DE LA BOMBA DE CIRCULACIÓN
Sistemas pequeños	50 W o 2 % de la potencia calorífica máxima que pueda suministrar el grupo de captadores.
Sistemas grandes	1% de la potencia calorífica máxima que pueda suministrar el grupo de captadores.

2.10.4. Vaso de expansión

El valor teórico del coeficiente de expansión térmica, calculado según la norma UNE 100.155, es de 0.085. El vaso de expansión seleccionado tiene una capacidad de 5 l.

Para calcular el volumen necesario se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$V_t = V \cdot C_e \cdot C_p$$

siendo

- V_t : Volumen útil necesario (l).
- V: Volumen total de fluido de trabajo en el circuito (l).
- C_e : Coeficiente de expansión del fluido.
- C_p : Coeficiente de presión

El volumen total de fluido contenido en el circuito primario se obtiene sumando el contenido en las tuberías (1,52 l), en los elementos de captación (1,36 l) y en el intercambiador (7,50 l). En este caso, el volumen total es de 10,38 l.

Con los valores de la temperatura mínima (-10°C) y máxima (140°C), y el valor del porcentaje de glicol etilénico en agua (30%) se obtiene un valor de 'Ce' igual a 0.085. Para calcular este parámetro se han utilizado las siguientes expresiones:

$$C_e = fc \cdot (-95 + 1.2 \cdot t) \cdot 10^{-3}$$

siendo

- fc: Factor de correlación debido al porcentaje de glicol etilénico.
- t: Temperatura máxima en el circuito.

El factor 'fc' se calcula mediante la siguiente expresión:

$$fc = a \cdot (1.8 \cdot t + 32)^b$$

siendo

- $a = -0.0134 \cdot (G^2 - 143.8 \cdot G + 1918.2) = 20.12$
- $b = 0.00035 \cdot (G^2 - 94.57 \cdot G + 500.) = -0.50$
- t: Porcentaje de glicol etilénico en agua (30%).

El coeficiente de presión (C_p) se calcula mediante la siguiente expresión:

$$C_p = \frac{P_{\max}}{P_{\max} - P_{\min}}$$

siendo

- Pmax: Presión máxima en el vaso de expansión.
- Pmin: Presión mínima en el vaso de expansión.



El punto de mínima presión de la instalación corresponde a los captadores solares, ya que se encuentran a la cota máxima. Para evitar la entrada de aire, se considera una presión mínima aceptable de 1.5 bar.

La presión mínima del vaso debe ser ligeramente inferior a la presión de tarado de la válvula de seguridad (aproximadamente 0.9 veces). Por otro lado, el componente crítico respecto a la presión es el captador solar, cuya presión máxima es de 6 bar (sin incorporar el kit de fijación especial).

A partir de las presiones máxima y mínima, se calcula el coeficiente de presión (C_p). En este caso, el valor obtenido es de 1.3.

2.10.5. Purgadores y desaireadores

El sistema de purga está situado en la batería de captadores. Por tanto, se asume un volumen total de 100.0 cm³.

2.11. SISTEMA DE REGULACIÓN Y CONTROL

El sistema de regulación y control tiene como finalidad la actuación sobre el régimen de funcionamiento de las bombas de circulación, la activación y desactivación del sistema antiheladas, así como el control de la temperatura máxima en el acumulador.

2.12. AISLAMIENTO

El aislamiento térmico del circuito primario se realizará mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. El espesor del aislamiento será de 30 mm en las tuberías exteriores y de 20 mm en las interiores.

A Coruña, julio de 2015

El Autor del Proyecto

Fdo. C. Iván Lantes Candal



ANEJO 5

ESTUDIO FOTOGRÁFICO



INDICE

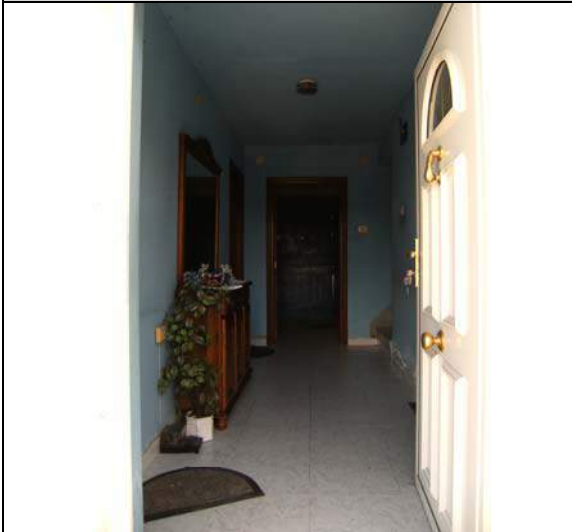
1. ESTUDIO FOTOGRAFICO.....	313



1. ESTUDIO FOTOGRAFICO

EXTERIOR VIVIENDA	
	
Fachada Oeste	Fachada Sur
	
Fachada Este	Fachada Este

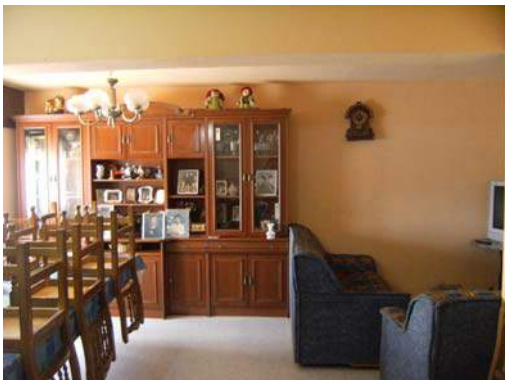
INTERIOR VIVIENDA



Pasillo entrada



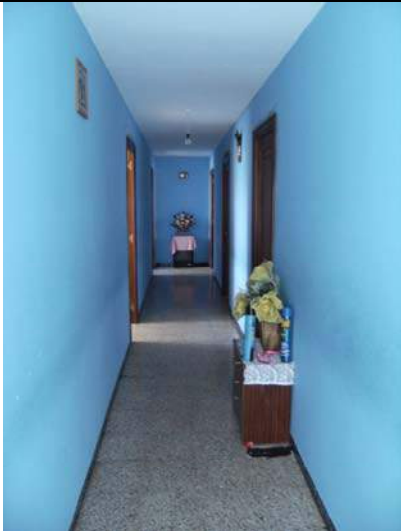
Cocina nueva



Salón comedor



Cocina antigua

INTERIOR VIVIENDA	
	
Baño 1	Escaleras acceso primera planta
	
Pasillo primera planta	Habitación 1
	
Habitación 2	Habitación 3

INTERIOR VIVIENDA	
	
Habitación 4	Habitación 5
	
Baño 2	Escaleras a bajo cubierta
	
Bajo cubierta	

POCILGAS	
	
Pocilga 1	Pocilga 2
	
Interior pocilga 1	Interior pocilga 2

ALMACÉN	
	
Exterior almacén	Exterior almacén 2
	
Cubierta almacén	

ALPRENDE	
	
FACHADA ESTE ALPRENDE	FACHADA SUR ALPRENDE
	
FACHADA OESTE ALPRENDE	FACHADA NORTE ALPRENDE
	
INTERIOR ALPRENDE 1	INTERIOR ALPRENDE 2

HÓRREO	
	
Fachada Noroeste hórreo	Fachada Sureste hórreo
	
Fachada Suroeste hórreo	Fachada Noroeste hórreo

A Coruña, julio de 2015

El Autor del Proyecto

Fdo. C. Iván Lantes Candal

ANEJO 6

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

INDICE

1. CONDICIONES DEL PROYECTO	321
1.1. Generalidades.....	321
1.2. Control del proyecto	322
2. CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	323
2.1. Generalidades.....	323
2.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas	323
2.2.1. Control de la documentación de los suministros	324
2.2.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.....	324
2.2.3. Control de recepción mediante ensayos	324
2.3. Control de ejecución de la obra	325
2.4. Control de la obra terminada	325
3. DOCUMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA	326
3.1. Documentación obligatoria	326
3.2. Documentación del control de la obra.....	327
3.2.1. Certificado final de obra.....	327
4. CONDICIONES Y MEDIDAS PARA OBTENER LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS	328
4.1. Marcado ce y sello de calidad de los productos de construcción.....	328
4.2. Comprobación de la obligatoriedad del marcado CE	329



4.3.	El marcado CE	330
4.4.	La documentación adicional.....	332
5.	CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES A LOS QUE NO ES EXIGIBLE EL MARCADO CE	334
5.1.	Productos nacionales	334
5.2.	Productos provenientes de un país comunitario	335
5.3.	Productos provenientes de un país extracomunitario	335
6.	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.....	340
7.	ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	355
7.1.	Hormigón armado y pretensado	355
7.2.	Forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado.....	356
7.3.	Muros resistentes de fábrica de ladrillo	357
7.4.	Comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y materiales de construcción.....	358
7.5.	Aislamiento térmico	359
7.6.	Aislamiento acústico.....	359
8.	INSTALACIONES	361
8.1.	Instalaciones de protección contra incendios.....	361
8.2.	Instalaciones térmicas.....	361
8.3.	Instalaciones de electricidad	363
8.4.	Instalaciones de gas.....	364
8.5.	Instalaciones de fontanería	365



8.6.	Instalaciones de infraestructuras de telecomunicación.....	366
9.	LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS A REALIZAR	368
9.1.	Cimentación	368
9.1.1.	Cimentaciones directas y profundas	368
9.1.2.	Acondicionamiento del terreno.....	368
9.2.	Estructuras de hormigón armado.....	369
9.2.1.	Control de materiales.....	369
9.2.2.	Control de la ejecución	370
9.3.	Estructuras de acero	371
9.4.	Estructuras de fábrica.....	372
9.5.	Estructuras de madera	373
9.6.	Cerramientos y particiones	375
9.7.	Sistemas de protección frente a la humedad.....	376
9.8.	Sistemas de protección frente a la humedad.....	376
9.9.	Instalaciones de climatización.....	377
9.10.	Instalaciones eléctricas	377
9.11.	Instalaciones de extracción.....	379
9.12.	Instalaciones de fontanería.....	379
9.13.	Instalaciones de gas	381
9.14.	Instalaciones de protección contra incendios	381
9.15.	Instalaciones de a.c.s. con paneles solares.....	382

1. CONDICIONES DEL PROYECTO

1.1. GENERALIDADES

El proyecto describirá el edificio y definirá las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.

En particular, y con relación al 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 de este CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse.
- 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.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio.
- Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.

A efectos de su tramitación administrativa, todo proyecto de edificación podrá desarrollarse en dos etapas: la fase de proyecto básico y la fase de proyecto de ejecución. Cada una de estas fases del proyecto debe cumplir las siguientes condiciones:

- El proyecto básico definirá las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido será suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio. Aunque su contenido no permita verificar

todas las condiciones que exige el CTE, definirá las prestaciones que el edificio proyectado ha de proporcionar para cumplir las exigencias básicas y, en ningún caso, impedirá su cumplimiento;

- El proyecto de ejecución desarrollará el proyecto básico y definirá la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos que, en su caso, deban desarrollarlo o completarlo, los cuales se integrarán en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista.

1.2. CONTROL DEL PROYECTO

El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado.

Los DB establecen, en su caso, los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para la aplicación de los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas.

2. CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

2.1. GENERALIDADES

Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra.

Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras.
- Control de ejecución de la obra
- Control de la obra terminada

2.2. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

2.2.1. Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

2.2.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

2.2.3. Control de recepción mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

2.3. CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

2.4. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

3. DOCUMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA

En este anejo se detalla, con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra.

3.1. DOCUMENTACIÓN OBLIGATORIA

Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

- El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
- La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas; y
- El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.

El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

3.2. DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE LA OBRA

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

3.2.1. Certificado final de obra

En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

4. CONDICIONES Y MEDIDAS PARA OBTENER LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS

4.1. MARCADO CE Y SELLO DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Procedimiento para la verificación del sistema del “marcado ce”:

La LOE atribuye la responsabilidad sobre la verificación de la recepción en obra de los productos de construcción al Director de la Ejecución de la Obra que debe, mediante el correspondiente proceso de control de recepción, resolver sobre la aceptación o rechazo del producto. Este proceso afecta, también, a los fabricantes de productos y los constructores (y por tanto a los Jefes de Obra).

Con motivo de la puesta en marcha del Real Decreto 1630/1992 (por el que se transponía a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE) el habitual proceso de control de recepción de los materiales de construcción está siendo afectado, ya que en este Decreto se establecen unas nuevas reglas para las condiciones que deben cumplir los productos de construcción a través del sistema del 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 contenidas 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 de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea (Estos sistemas de evaluación se clasifican en los grados 1+, 1, 2+, 2, 3 y 4, y en cada uno de ellos se especifican los controles que se deben realizar al producto por el fabricante y/o por un organismo notificado).

El fabricante (o su representante autorizado) será el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

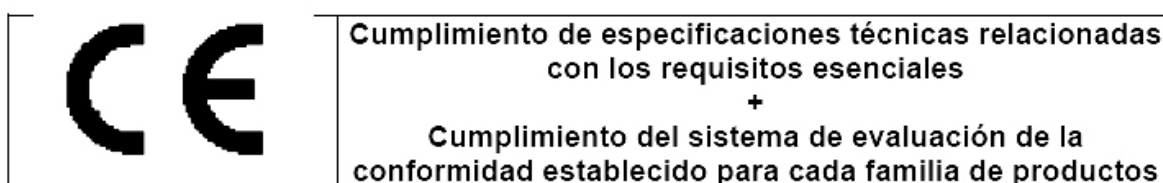


Figura 4.1.- Marcado CE

Resulta, por tanto, 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 Real Decreto 1630/1992.

La verificación del sistema del marcado CE en un producto de construcción se puede resumir en los siguientes pasos:

- Comprobar si el producto debe ostentar el “marcado CE” en función de que se haya publicado en el BOE la norma trasposición de la norma armonizada (UNE-EN) o Guía DITE para él, que la fecha de aplicabilidad haya entrado en vigor y que el período de coexistencia con la correspondiente norma nacional haya expirado.
- La existencia del marcado CE propiamente dicho.
- La existencia de la documentación adicional que proceda.

4.2. COMPROBACIÓN DE LA OBLIGATORIEDAD DEL MARCADO CE

Esta comprobación se puede realizar en la página web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, entrando en “Legislación sobre Seguridad Industrial”, a continuación en “Directivas” y, por último, en “Productos de construcción”:

(<http://www.ffii.nova.es/puntoinfomcyt/Directivas.asp?Directiva=89/106/CEE>)

En la tabla a la que se hace referencia al final de la presente nota (y que se irá actualizando periódicamente en función de las disposiciones que se vayan publicando en el BOE) se resumen las diferentes familias de productos de construcción, agrupadas por capítulos, afectadas por el sistema del marcado CE incluyendo:

- La referencia y título de las normas UNE-EN y Guías DITE.
- La fecha de aplicabilidad voluntaria del marcado CE e inicio del período de coexistencia con la norma nacional correspondiente (FAV).
- La fecha del fin de periodo de coexistencia a partir del cual se debe retirar la norma nacional correspondiente y exigir el marcado CE al producto (FEM). Durante el período de coexistencia los fabricantes pueden aplicar a su discreción la reglamentación nacional existente o la de la nueva redacción surgida.
- El sistema de evaluación de la conformidad establecido, pudiendo aparecer varios sistemas para un mismo producto en función del uso a que se destine, debiendo consultar en ese caso la norma EN o Guía DITE correspondiente (SEC).
- La fecha de publicación en el Boletín Oficial del Estado (BOE).

4.3. EL MARCADO CE

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 se realizan de acuerdo con las especificaciones del dibujo adjunto (debe tener una dimensión vertical apreciablemente igual que no será inferior a 5 milímetros).

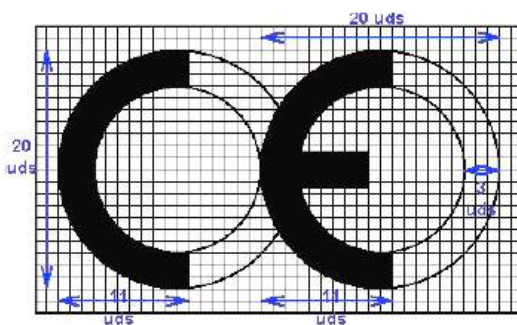


Figura 4.2.- Acotación del marcado CE

El citado artículo establece que, 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 (que en el caso de productos no tradicionales deberá buscarse en el DITE correspondiente, para lo que se debe incluir el número de DITE del producto en las inscripciones complementarias)

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por que tener un formato, tipo de letra, color o composición especial debiendo cumplir, únicamente, las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

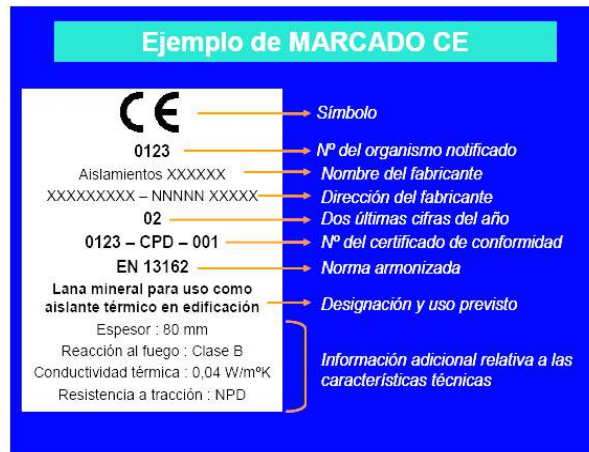


Figura 4.3.- Inscripciones complementarias

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente las letras NPD (no performance determined) que significan prestación sin definir o uso final no definido.

La opción NPD 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.

En el caso de productos vía DITE es importante comprobar, no sólo la existencia del DITE para el producto, sino su período de validez y recordar que el marcado CE acredita la presencia del DITE y la evaluación de conformidad asociada.

4.4. LA DOCUMENTACIÓN ADICIONAL

Además del marcado CE propiamente dicho, en el acto de la recepción el producto debe poseer una documentación adicional presentada, al menos, en la lengua oficial del Estado. Cuando al producto le sean aplicables otras directivas, la información que acompaña al marcado CE debe registrar claramente las directivas que le han sido aplicadas.

Esta documentación depende del sistema de evaluación de la conformidad asignado al producto y puede consistir en uno o varios de los siguientes tipos de escritos:

- Declaración CE de conformidad: Documento expedido por el fabricante, necesario para todos los productos sea cual sea el sistema de evaluación asignado.
- Informe de ensayo inicial de tipo: Documento expedido por un Laboratorio notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 3.



- Certificado de control de producción en fábrica: Documento expedido por un organismo de inspección notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 2 y 2+.
- Certificado CE de conformidad: Documento expedido por un organismo de certificación notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 1 y 1+.

Aunque el proceso prevé la retirada de la norma nacional correspondiente una vez que haya finalizado el período de coexistencia, se debe tener en cuenta que la verificación del marcado CE no exime de la comprobación de aquellas especificaciones técnicas que estén contempladas en la normativa nacional vigente en tanto no se produzca su anulación expresa.



5. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES A LOS QUE NO ES EXIGIBLE EL MARCADO CE

A continuación se detalla el procedimiento a realizar para el control de recepción de los materiales de construcción a los que no les es exigible el sistema del marcado CE (tanto por no existir todavía UNE-EN o Guía DITE para ese producto como, existiendo éstas, por estar dentro del período de coexistencia).

En este caso, el control de recepción debe hacerse de acuerdo con lo expuesto en Artículo 9 del RD1630/92, pudiendo presentarse tres casos en función del país de procedencia del producto:

- Productos nacionales.
- Productos de otro estado de la Unión Europea.
- Productos extracomunitarios.

5.1. PRODUCTOS NACIONALES

De acuerdo con el Art.9.1 del RD 1630/92, éstos deben satisfacer las vigentes disposiciones nacionales. El cumplimiento de las especificaciones técnicas contenidas en ellas se puede comprobar mediante:

- La recopilación de las normas técnicas (UNE fundamentalmente) que se establecen como obligatorias en los Reglamentos, Normas Básicas, Pliegos, Instrucciones, Órdenes de homologación, etc., emanadas, principalmente, de los Ministerios de Fomento y de Ciencia y Tecnología.
- La acreditación de su cumplimiento exigiendo la documentación que garantice su observancia.
- La ordenación de la realización de los ensayos y pruebas precisas, en caso de que ésta documentación no se facilite o no exista.

Además, se deben tener en cuenta aquellas especificaciones técnicas de carácter contractual que se reflejen en los pliegos de prescripciones técnicas del proyecto en cuestión.

5.2. PRODUCTOS PROVENIENTES DE UN PAÍS COMUNITARIO

En este caso, el Art.9.2 del RD 1630/92 establece que los productos (a petición expresa e individualizada) serán considerados por la Administración del Estado conformes con las disposiciones españolas vigentes si:

- Han superado los ensayos y las inspecciones efectuadas de acuerdo con los métodos en vigor en España.
- Lo han hecho con métodos reconocidos como equivalentes por España, efectuados por un organismo autorizado en el Estado miembro en el que se hayan fabricado y que haya sido comunicado por éste con arreglo a los procedimientos establecidos en la Directiva de Productos de la Construcción.

Este reconocimiento fehaciente de la Administración del Estado se hace a través de la

Dirección General competente mediante la emisión, para cada producto, del correspondiente documento, que será publicado en el BOE. No se debe aceptar el producto si no se cumple este requisito y se puede remitir el producto al procedimiento descrito en el punto 1.

5.3. PRODUCTOS PROVENIENTES DE UN PAÍS EXTRACOMUNITARIO

El Art.9.3 del RD 1630/92 establece que estos productos podrán importarse, comercializarse y utilizarse en territorio español si satisfacen las disposiciones nacionales, hasta que las especificaciones técnicas europeas correspondientes dispongan otra cosa; es decir, el procedimiento analizado en el punto 1.

Documentos acreditativos

Se relacionan, a continuación, los posibles documentos acreditativos (y sus características más notables) que se pueden recibir al solicitar la acreditación del cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto en cuestión.

La validez, idoneidad y orden de prelación de estos documentos será detallada en las fichas específicas de cada producto.

- Marca / Certificado de conformidad a Norma:

- Es un documento expedido por un organismo de certificación acreditado por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) que atestigua que el producto satisface una(s) determinada(s) Norma(s) que le son de aplicación.
 - Este documento presenta grandes garantías, ya que la certificación se efectúa mediante un proceso de concesión y otro de seguimiento (en los que se incluyen ensayos del producto en fábrica y en el mercado) a través de los Comités Técnicos de Certificación (CTC) del correspondiente organismo de certificación (AENOR, ECA, LGAI...)
 - Tanto los certificados de producto, como los de concesión del derecho al uso de la marca tienen una fecha de concesión y una fecha de validez que debe ser comprobada.
- Documento de Idoneidad Técnica (DIT):
- Los productos no tradicionales o innovadores (para los que no existe Norma) pueden venir acreditados por este tipo de documento, cuya concesión se basa en el comportamiento favorable del producto para el empleo previsto frente a los requisitos esenciales describiéndose, no solo las condiciones del material, sino las de puesta en obra y conservación.
 - Como en el caso anterior, este tipo de documento es un buen aval de las características técnicas del producto.
 - En España, el único organismo autorizado para la concesión de DIT, es el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc) debiendo, como en el caso anterior, comprobar la fecha de validez del DIT.
- Certificación de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios (CCRR)
- Documento (que sustituye a los antiguos certificados de homologación de producto y de tipo) emitido por el Ministerio de Ciencia y Tecnología o un organismo de control, y publicado en el BOE, en el que se certifica que el producto cumple con las especificaciones técnicas de carácter obligatorio contenidas en las disposiciones correspondientes.
 - En muchos productos afectados por estos requisitos de homologación, se ha regulado, mediante Orden Ministerial, que la marca o certificado de conformidad AENOR equivale al CCRR.

- Autorizaciones de uso de los forjados:

- Son obligatorias para los fabricantes que pretendan industrializar forjados unidireccionales de hormigón armado o presentado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación.
- Son concedidas por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda (DGAPV) del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial publicada en el BOE.
- El período de validez de la autorización de uso es de cinco años prorrogables por períodos iguales a solicitud del petitionerio.

- Sello INCE

- Es un distintivo de calidad voluntario concedido por la DGAPV del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial, que no supone, por sí mismo, la acreditación de las especificaciones técnicas exigibles.
- Significa el reconocimiento, expreso y periódicamente comprobado, de que el producto cumple las correspondientes disposiciones reguladoras de concesión del Sello INCE relativas a la materia prima de fabricación, los medios de fabricación y control así como la calidad estadística de la producción.
- Su validez se extiende al período de un año natural, prorrogable por iguales períodos, tantas veces como lo solicite el concesionario, pudiendo cancelarse el derecho de uso del Sello INCE cuando se compruebe el incumplimiento de las condiciones que, en su caso, sirvieron de base para la concesión.

- Sello INCE / Marca AENOR

- Es un distintivo creado para integrar en la estructura de certificación de AENOR aquellos productos que ostentaban el Sello INCE y que, además, son objeto de Norma UNE.
- Ambos distintivos se conceden por el organismo competente, órgano gestor o CTC de AENOR (entidades que tienen la misma composición, reuniones comunes y mismo contenido en sus reglamentos técnicos para la concesión y retirada).

- A los efectos de control de recepción este distintivo es equivalente a la Marca / Certificado de conformidad a Norma.

- Certificado de ensayo

- Son documentos, emitidos por un Laboratorio de Ensayo, en el que se certifica que una muestra determinada de un producto satisface unas especificaciones técnicas. Este documento no es, por tanto, indicativo acerca de la calidad posterior del producto puesto que la producción total no se controla y, por tanto, hay que mostrarse cauteloso ante su admisión.
- En primer lugar, hay que tener presente el Artículo 14.3.b de la LOE, que establece que estos Laboratorios deben justificar su capacidad poseyendo, en su caso, la correspondiente acreditación oficial otorgada por la Comunidad Autónoma correspondiente. Esta acreditación es requisito imprescindible para que los ensayos y pruebas que se expidan sean válidos, en el caso de que la normativa correspondiente exija que se trate de laboratorios acreditados.
- En el resto de los casos, en los que la normativa de aplicación no exija la acreditación oficial del Laboratorio, la aceptación de la capacidad del Laboratorio queda a juicio del técnico, recordando que puede servir de referencia la relación de éstos y sus áreas de acreditación que elabora y comprueba ENAC.
- En todo caso, para proceder a la aceptación o rechazo del producto, habrá que comprobar que las especificaciones técnicas reflejadas en el certificado de ensayo aportado son las exigidas por las disposiciones vigentes y que se acredita su cumplimiento.
- Por último, se recomienda exigir la entrega de un certificado del suministrador asegurando que el material entregado se corresponde con el del certificado aportado.

- Certificado del fabricante

- Certificado del propio fabricante donde éste manifiesta que su producto cumple una serie de especificaciones técnicas.
- Estos certificados pueden venir acompañados con un certificado de ensayo de los descritos en el apartado anterior, en cuyo caso serán válidas las citadas recomendaciones.

- Este tipo de documentos no tienen gran validez real pero pueden tenerla a efectos de responsabilidad legal si, posteriormente, surge algún problema.
- Otros distintivos y marcas de calidad voluntarios
 - Existen diversos distintivos y marcas de calidad voluntarias, promovidas por organismos públicos o privados, que (como el sello INCE) no suponen, por si mismos, la acreditación de las especificaciones técnicas obligatorias.
 - Entre los de carácter público se encuentran los promovidos por el Ministerio de Fomento (regulados por la OM 12/12/1977) entre los que se hallan, por ejemplo, el Sello de conformidad CIETAN para viguetas de hormigón, la Marca de calidad EWAA EURAS para película anódica sobre aluminio y la Marca de calidad QUALICOAT para recubrimiento de aluminio.
 - Entre los promovidos por organismos privados se encuentran diversos tipos de marcas como, por ejemplo las marcas CEN, KEYMARK, N, Q, EMC, FERRAPLUS, etc.

Información suplementaria

- La relación y áreas de los Organismos de Certificación y Laboratorios de Ensayo acreditados por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) se pueden consultar en la página WEB: www.enac.es.
- El sistema de acreditación de laboratorios de ensayo, así como el listado de los acreditados en la Comunidad de Madrid y sus respectivas áreas puede consultarse en la WEB: www.madrid.org/bdcm/laboratorios/laboratorios1.htm
- Las características de los DIT y el listado de productos que poseen los citados documentos, concedidos por el IETcc, se pueden consultar en la siguiente página web: www.ietcc.csic.es/apoyo.html
- Los sellos y concesiones vigentes (INCE, INCE/AENOR.....) pueden consultarse en www.miviv.es, en “Normativa”, y en la página de la Comunidad de Madrid: www.madrid.org/bdcm/normativa/homologacioncertificacionacreditacion.htm
- La relación de productos certificados por los distintos organismos de certificación pueden encontrarse en sus respectivas páginas “web” www.aenor.es, www.lgai.es, etc.

6. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Cementos

- Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)
 - Aprobada por el Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre (BOE 16/01/2004).
 - Deroga la anterior Instrucción RC-97, incorporando la obligación de estar en posesión del marcado «CE» para los cementos comunes y actualizando la normativa técnica con las novedades introducidas durante el periodo de vigencia de la misma.
- Fase de recepción de materiales de construcción
 - Artículos 8, 9 y 10. Suministro y almacenamiento
 - Artículo 11. Control de recepción
- Cementos comunes
 - Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).
- Cementos especiales
 - Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE- EN 197- 4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).
- Cementos de albañilería
 - Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE- EN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Yesos y escayolas

- Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción (RY-85)
 - Aprobado por Orden Ministerial de 31 de mayo de 1985 (BOE 10/06/1985).

- Fase de recepción de materiales de construcción
 - Artículo 5. Envase e identificación
 - Artículo 6. Control y recepción

Ladrillos cerámicos

- Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88)
 - Aprobado por Orden Ministerial de 27 de julio de 1988 (BOE 03/08/1988).
- Fase de recepción de materiales de construcción
 - Artículo 5. Suministro e identificación
 - Artículo 6. Control y recepción
 - Artículo 7. Métodos de ensayo

Bloques de hormigón

- Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90)
 - Aprobado por Orden Ministerial de 4 de julio de 1990 (BOE 11/07/1990).
- Fase de recepción de materiales de construcción
 - Artículo 5. Suministro e identificación
 - Artículo 6. Recepción

Red de saneamiento

- Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje
 - Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).
- Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. (Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales.
 - Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

- Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección
 - Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).
- Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).
 - Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).
- Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones
 - Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).
- Pates para pozos de registro enterrados
 - Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).
- Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje
 - Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)
- Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero
 - Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).
- Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.
 - Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).
- Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas.

- Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12566-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).
- Escaleras fijas para pozos de registro.
 - Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cimentación y estructuras

- Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón
 - Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (Guía DITE Nº 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).
- Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción
 - Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).
- Anclajes metálicos para hormigón
 - Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).
 - Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE Nº 001-1, 2, 3 y 4.
 - Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE Nº 001-5.
- Apoyos estructurales
 - Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).
 - Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.
 - Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337- 4.
 - Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.
- Aditivos para hormigones y pastas

- Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).
 - Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2
 - Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4
- Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio
 - Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).
- Áridos para hormigones, morteros y lechadas
 - Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).
 - Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.
 - Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.
 - Áridos para morteros. UNE-EN 13139.
- Vigas y pilares compuestos a base de madera
 - Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).
- Kits de postensado compuesto a base de madera
 - Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE EN 523), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).
- Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado
 - Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Albañilería

- Cales para la construcción
 - Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).
- Paneles de yeso
 - Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01712/2005).
 - Paneles de yeso. UNE-EN 12859.
 - Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.
- Chimeneas
 - Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).
 - Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502.
 - Conductos de humos de arcilla cocida. UNE -EN 1457.
 - Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE- EN 12446
 - Componentes. Paredes interiores de hormigón. UNE- EN 1857
 - Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNE-EN 1858
 - Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1
- Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)
 - Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

- Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería
 - Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).
 - Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.
 - Dinteles. UNE-EN 845-2.
 - Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE- EN 845-3.
- Especificaciones para morteros de albañilería
 - Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).
 - Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.
 - Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

Aislamientos térmicos

- Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación
 - Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE19/02/2005).
 - Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162
 - Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163
 - Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164
 - Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165
 - Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166
 - Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167
 - Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168
 - Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169

- Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170
- Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171
- Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco
 - Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).
- Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco
 - Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 01; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Impermeabilizaciones

- Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida
 - Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 005; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).
- Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente
 - Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Revestimientos

- Materiales de piedra natural para uso como pavimento
 - Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).
 - Baldosas. UNE-EN 1341
 - Adoquines. UNE-EN 1342
 - Bordillos. UNE-EN 1343

- Adoquines de arcilla cocida
 - Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1344) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).
- Adhesivos para baldosas cerámicas
 - Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).
- Adoquines de hormigón
 - Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1338) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).
- Baldosas prefabricadas de hormigón
 - Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).
- Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes
 - Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)
- Techos suspendidos
 - Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).
- Baldosas cerámicas
 - Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

Carpintería, cerrajería y vidriería

- Dispositivos para salidas de emergencia
 - Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).
 - Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179

- Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125
- Herrajes para la edificación
 - Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).
 - Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.
 - Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN 1155.
 - Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.
 - Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.
 - Cerraduras y pestillos. UNE -EN 12209.
- Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción
 - Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).
- Sistemas de acristalamiento sellante estructural
 - Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).
 - Vidrio. Guía DITE nº 002-1
 - Aluminio. Guía DITE nº 002-2
 - Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3
- Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones
 - Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).
- Toldos

- Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13561) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Fachadas ligeras

- Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Prefabricados

- Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas

- Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y ampliadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)
 - Elementos para vallas. UNE-EN 12839.
 - Mástiles y postes. UNE-EN 12843.

- Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta

- Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera

- Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 007; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

- Escaleras prefabricadas (kits)

- Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 008; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

- Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos

- Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 012; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

- Bordillos prefabricados de hormigón

- Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

Instalaciones de fontanería y aparatos sanitarios

- Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)
 - Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).
- Dispositivos anti-inundación en edificios
 - Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).
- Fregaderos de cocina
 - Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13310), aprobada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).
- Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado
 - Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Instalaciones eléctricas

- Columnas y báculos de alumbrado
 - Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)
 - Acero. UNE-EN 40- 5.
 - Aluminio. UNE-EN 40-6
 - Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

Instalaciones de gas

- Juntas elásticas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados
 - Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002)
- Sistemas de detección de fuga
 - Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

Instalaciones de calefacción, climatización y ventilación

- Sistemas de control de humos y calor
 - Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)
 - Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2.
 - Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.
- Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120°C
 - Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14037-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).
- Radiadores y convectores
 - Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

Instalaciones de protección contra incendios

- Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.
 - Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).
 - Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. UNE-EN 671-1

- Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. UNE-EN 671-2
- Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos
 - Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliada por Resolución de 28 de Junio de 2004 (BOE16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005(BOE 01/12/2005).
 - Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-5.
 - Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-6
 - Difusores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-7
 - Válvulas de retención y válvulas antiretorno. UNE-EN 12094-13
 - Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-EN-12094-3.
 - Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. UNEEN-12094-9.
 - Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos de pesaje. UNE-EN-12094- 11.
 - Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. UNEEN- 12094-12
- Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo
 - Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).
- Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores y agua pulverizada.
 - Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliadas y modificadas por

Resoluciones del 14 de abril de 2003(BOE 28/04/2003), 28 de junio de junio de 2004(BOE 16/07/2004) y 19 de febrero de 2005(BOE 19/02/2005).

- Rociadores automáticos. UNE-EN 12259-1
 - Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo. UNEEN 12259-2
 - Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca. UNE-EN 12259-3
 - Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4
 - Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Detectores de flujo de agua. UNE-EN-12259-5
- Sistemas de detección y alarma de incendios.
- Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).
 - Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.
 - Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.
 - Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.
 - Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.
 - Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UNEEN-54-12.

7. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

7.1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998)

Fase de proyecto

- Artículo 4. Documentos del Proyecto

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 1.1. Certificación y distintivos
- Artículo 81. Control de los componentes del hormigón
- Artículo 82. Control de la calidad del hormigón
- Artículo 83. Control de la consistencia del hormigón
- Artículo 84. Control de la resistencia del hormigón
- Artículo 85. Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón
- Artículo 86. Ensayos previos del hormigón
- Artículo 87. Ensayos característicos del hormigón
- Artículo 88. Ensayos de control del hormigón
- Artículo 90. Control de la calidad del acero
- Artículo 91. Control de dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas.
- Artículo 92. Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado
- Artículo 93. Control de los equipos de tesado
- Artículo 94. Control de los productos de inyección

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 95. Control de la ejecución

- Artículo 97. Control del tesado de las armaduras activas
- Artículo 98. Control de ejecución de la inyección
- Artículo 99. Ensayos de información complementaria de la estructura

Fase de recepción de elementos constructivos

- Artículo 4.9. Documentación final de la obra

7.2. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. (EFHE)

Aprobada por Real Decreto 642/2002, de 5 de julio. (BOE 06/08/2002)

Fase de proyecto

- Artículo 3.1. Documentación del forjado para su ejecución

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 4. Exigencias administrativas (Autorización de uso)
- Artículo 34. Control de recepción de los elementos resistentes y piezas de entrevigado
- Artículo 35. Control del hormigón y armaduras colocados en obra

Fase de ejecución de elementos constructivos

- CAPÍTULO V. Condiciones generales y disposiciones constructivas de los forjados
- CAPÍTULO VI. Ejecución
- Artículo 36. Control de la ejecución

Fase de recepción de elementos constructivos

- Artículo 3.2. Documentación final de la obra

7.3. MUROS RESISTENTES DE FÁBRICA DE LADRILLO

Norma Básica de la Edificación NBE FL-90 «Muros resistentes de fábrica de ladrillo»

Aprobada por Real Decreto 1723/1990, de 20 de diciembre. (BOE 04/01/1991) Fase de proyecto

- Artículo 1.3. Aplicación de la Norma a los proyectos
- Artículo 1.4. Aplicación de la Norma a las obras
- Artículo 4.1. Datos del proyecto

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 1.2. Aplicación de la Norma a los fabricantes
- Capítulo II. Ladrillos
- Capítulo III. Morteros
- Artículo 6.1. Recepción de materiales

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Capítulo III. Morteros
- Artículo 4.4. Condiciones para los enlaces de muros
- Artículo 4.5. Forjados
- Artículo 4.6. Apoyos
- Artículo 4.7. Estabilidad del conjunto
- Artículo 4.8. Juntas de dilatación
- Artículo 4.9. Cimentación
- Artículo 6.2. Ejecución de morteros
- Artículo 6.3. Ejecución de muros
- Artículo 6.4. Tolerancias en la ejecución
- Artículo 6.5. Protecciones durante la ejecución
- Artículo 6.6. Arriostramientos durante la construcción

- Artículo 6.7. Rozas

*Alternativa: desde el 29 de Marzo de 2006 hasta el 28 de Marzo de 2007, aplicación voluntaria del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

7.4. COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de proyecto

- Introducción

Fase de recepción de materiales de construcción

- Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego).

Reglamento de Prevención de Incendios de la Comunidad de Madrid (RPICM) Aprobado por Decreto 31/2003, de 13 de marzo. (BOCM 21/03/2003)

Fase de proyecto

- Artículo 4. Documentación

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 5. Productos fabricados y comercializados en algún estado miembro de la Unión Europea.
- Artículo 68. Comportamiento de los elementos y materiales de construcción ante el fuego

REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

7.5. AISLAMIENTO TÉRMICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de proyecto

- Sección HE 1 Limitación de Demanda Energética.
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de cálculo.

Fase de recepción de materiales de construcción

- 4 Productos de construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

Fase de ejecución de elementos constructivos

- 5 Construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

7.6. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios»

Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

Fase de proyecto

- Artículo 19. Cumplimiento de la Norma en el Proyecto

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 21. Control de la recepción de materiales
- Anexo 4. Condiciones de los materiales



- 4.1. Características básicas exigibles a los materiales
- 4.2. Características básicas exigibles a los materiales específicamente acondicionantes acústicos
- 4.3. Características básicas exigibles a las soluciones constructivas
- 4.4. Presentación, medidas y tolerancias
- 4.5. Garantía de las características
- 4.6. Control, recepción y ensayos de los materiales
- 4.7. Laboratorios de ensayo

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 22. Control de la ejecución



8. INSTALACIONES

8.1. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 2
- Artículo 3
- Artículo 9

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 10

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 18

Reglamento de Prevención de Incendios de la Comunidad de Madrid (RPICM)

Aprobado por Decreto 31/2003, de 13 de marzo. (BOCM 21/03/2003)

Fase de proyecto

- Artículo 61. Instalaciones de protección contra incendios. Ámbito de aplicación

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 62. Empresas instaladoras

8.2. INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

Fase de proyecto

- Artículo 5. Proyectos de edificación de nueva planta
- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 07 - DOCUMENTACIÓN
 - ITE 07.1 INSTALACIONES DE NUEVA PLANTA
 - ITE 07.2 REFORMAS
 - APÉNDICE 07.1 Gula del contenido del proyecto

Fase de recepción de equipos y materiales

- ITE 04 - EQUIPOS Y MATERIALES
 - ITE 04.1 GENERALIDADES
 - ITE 04.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS
 - ITE 04.3 VÁLVULAS
 - ITE 04.4 CONDUCTOS Y ACCESORIOS
 - ITE 04.5 CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE HUMOS
 - ITE 04.6 MATERIALES AISLANTES TÉRMICOS
 - ITE 04.7 UNIDADES DE TRATAMIENTO Y UNIDADES TERMINALES
 - ITE 04.8 FILTROS PARA AIRE
 - ITE 04.9 CALDERAS
 - ITE 04.10 QUEMADORES
 - ITE 04.11 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO
 - ITE 04.12 APARATOS DE REGULACIÓN Y CONTROL
 - ITE 04.13 EMISORES DE CALOR

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 05 - MONTAJE

- ITE 05.1 GENERALIDADES
- ITE 05.2 TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS
- ITE 05.3 CONDUCTOS Y ACCESORIOS

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 06 - PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
 - ITE 06.1 GENERALIDADES
 - ITE 06.2 LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCIÓN
 - ITE 06.3 COMPROBACIÓN DE LA EJECUCIÓN
 - ITE 06.4 PRUEBAS
 - ITE 06.5 PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
 - APÉNDICE 06.1 Modelo del certificado de la instalación

8.3. INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

Fase de proyecto

- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
 - Proyecto
 - 2. Memoria Técnica de Diseño (MTD)
 - Modelos oficiales de MTD y certificado de instalación eléctrica para la Comunidad de Madrid, aprobados por Resolución de 14 de enero de 2004. (BOCM 13/02/2004)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 6. Equipos y materiales
- ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión

- ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones
- Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Madrid, aprobado por (Orden 9344/2003, de 1 de octubre. (BOCM 18/10/2003)

8.4. INSTALACIONES DE GAS

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

Fase de proyecto

- Artículo 4. Normas.

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 4. Normas.

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 4. Normas.

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 12. Pruebas previas a la puesta en servicio de las instalaciones.
- Artículo 13. Puesta en disposición de servicio de la instalación.
- Artículo 14. Instalación, conexión y puesta en marcha de los aparatos a gas.
- ITC MI-IRG-09. Pruebas para la entrega de la instalación receptora
- ITC MI-IRG-10. Puesta en disposición de servicio

- ITC MI-IRG-11. Instalación, conexión y puesta en marcha de aparatos a gas

Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de Gases Combustibles

Aprobada por Orden Ministerial de 17 de diciembre de 1985. (BOE 09/01/1986)

Fase de proyecto

- ANEXO A. Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gases combustibles
- 2. Instalaciones de gas que precisan proyecto para su ejecución

Fase de recepción de las instalaciones

- 3. Puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gas que precisen proyecto.
- 4. Puesta en servicio de las instalaciones de gas que no precisan proyecto para su ejecución.

8.5. INSTALACIONES DE FONTANERÍA

Normas Básicas para las Instalaciones Interiores de Suministro de Agua

Aprobadas por Orden Ministerial de 9 de 12 de 1975. (BOE 13/01/1976)

Fase de recepción de equipos y materiales

- 6.3 Homologación

Fase de recepción de las instalaciones

- 6.1 Inspecciones
- 6.2 Prueba de las instalaciones

Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua de la Comunidad de Madrid

Aprobadas por Orden 2106/1994, de 11 de noviembre (BOCM 28/02/1995) y normas complementarias, aprobadas por Orden 1307/2002, de 3 de abril. (BOCM 11/04/2002)

Fase de proyecto

- Anexo I. Instalaciones interiores de suministro de agua, que necesitan proyecto específico.

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 2. Materiales utilizados en tuberías

8.6. INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

Fase de proyecto

- Artículo 8. Proyecto técnico

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones

Aprobado por Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo. (BOE 27/05/2003)

Fase de proyecto

- Artículo 2. Proyecto técnico
- Disposición adicional primera. Coordinación entre la presentación del Proyecto Técnico Arquitectónico y el de Infraestructura Común de Telecomunicaciones



Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 3. Ejecución del proyecto técnico



9. LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS A REALIZAR

9.1. CIMENTACIÓN

9.1.1. Cimentaciones directas y profundas

- Estudio Geotécnico.
- Análisis de las aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.
- Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de hormigón armado según EHE Instrucción de Hormigón Estructural y DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de fabricación y transporte del hormigón armado.

9.1.2. Acondicionamiento del terreno

- Excavación:
 - Control de movimientos en la excavación.
 - Control del material de relleno y del grado de compacidad.
- Gestión de agua:
 - Control del nivel freático
 - Análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.
- Mejora o refuerzo del terreno:
 - Control de las propiedades del terreno tras la mejora
- Anclajes al terreno:
 - Según norma UNE EN 1537:2001

9.2. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

9.2.1. Control de materiales

- Control de los componentes del hormigón según EHE, la Instrucción para la Recepción de Cementos, los Sellos de Control o Marcas de Calidad y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:
 - Cemento
 - Agua de amasado
 - Áridos
 - Otros componentes (antes del inicio de la obra)
- Control de calidad del hormigón según EHE y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:
 - Resistencia
 - Consistencia
 - Durabilidad
- Ensayos de control del hormigón:
 - Modalidad 1: Control a nivel reducido
 - Modalidad 2: Control al 100 %
 - Modalidad 3: Control estadístico del hormigón
 - Ensayos de información complementaria (en los casos contemplados por la EHE en los artículos 72º y 75º y en 88.5, o cuando así se indique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares).
- Control de calidad del acero:
 - Control a nivel reducido:
 - Sólo para armaduras pasivas.
 - Control a nivel normal:
 - Se debe realizar tanto a armaduras activas como pasivas.
 - El único válido para hormigón pretensado.

- Tanto para los productos certificados como para los que no lo sean, los resultados de control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado.
- Comprobación de soldabilidad:
- En el caso de existir empalmes por soldadura
- Otros controles:
 - Control de dispositivos de anclaje y empalem de armaduras postesas.
 - Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado.
 - Control de los equipos de tesado.
 - Control de los productos de inyección.

9.2.2. Control de la ejecución

- Niveles de control de ejecución:
 - Control de ejecución a nivel reducido:
 - Una inspección por cada lote en que se ha dividido la obra.
 - Control de recepción a nivel normal:
 - Existencia de control externo.
 - Dos inspecciones por cada lote en que se ha dividido la obra.
 - Control de ejecución a nivel intenso:
 - Sistema de calidad propio del constructor.
 - Existencia de control externo.
 - Tres inspecciones por lote en que se ha dividido la obra.
- Fijación de tolerancias de ejecución
- Otros controles:
 - Control del tesado de las armaduras activas.
 - Control de ejecución de la inyección.
 - Ensayos de información complementaria de la estructura (pruebas de carga y otros ensayos no destructivos)

9.3. ESTRUCTURAS DE ACERO

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución estructural aportada
- Control de calidad de los materiales:
 - Certificado de calidad del material.
 - Procedimiento de control mediante ensayos para materiales que presenten características no avaladas por el certificado de calidad.
 - Procedimiento de control mediante aplicación de normas o recomendaciones de prestigio reconocido para materiales singulares.
- Control de calidad de la fabricación:
 - Control de la documentación de taller según la documentación del proyecto, que incluirá:
 - Memoria de fabricación
 - Planos de taller
 - Plan de puntos de inspección
 - Control de calidad de la fabricación:
 - Orden de operaciones y utilización de herramientas adecuadas
 - Cualificación del personal
 - Sistema de trazado adecuado
- Control de calidad de montaje:
 - Control de calidad de la documentación de montaje:
 - Memoria de montaje
 - Planos de montaje
 - Plan de puntos de inspección
 - Control de calidad del montaje

9.4. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

- Recepción de materiales:
 - Piezas:
 - Declaración del fabricante sobre la resistencia y la categoría (categoría I o categoría II) de las piezas.
 - Arenas
 - Cementos y cales
 - Morteros secos preparados y hormigones preparados
 - Comprobación de dosificación y resistencia
- Control de fábrica:
 - Tres categorías de ejecución:
 - Categoría A: piezas y mortero con certificación de especificaciones, fábrica con ensayos previos y control diario de ejecución.
 - Categoría B: piezas (salvo succión, retracción y expansión por humedad) y mortero con certificación de especificaciones y control diario de ejecución.
 - Categoría C: no cumple alguno de los requisitos de B.
- Morteros y hormigones de relleno
 - Control de dosificación, mezclado y puesta en obra
- Armadura:
 - Control de recepción y puesta en obra
- Protección de fábricas en ejecución:
 - Protección contra daños físicos
 - Protección de la coronación
 - Mantenimiento de la humedad
 - Protección contra heladas
 - Arriostramiento temporal

- Limitación de la altura de ejecución por día

9.5. ESTRUCTURAS DE MADERA

- Suministro y recepción de los productos:
 - Identificación del suministro con carácter general:
 - Nombre y dirección de la empresa suministradora y del aserradero o fábrica.
 - Fecha y cantidad del suministro
 - Certificado de origen y distintivo de calidad del producto
 - Identificación del suministro con carácter específico:
 - Madera aserrada:
 - Especie botánica y clase resistente.
 - Dimensiones nominales
 - Contenido de humedad
 - Tablero
 - Tipo de tablero estructural.
 - Dimensiones nominales
 - Elemento estructural de madera encolada:
 - Tipo de elemento estructural y clase resistente
 - Dimensiones nominales
 - Marcado
 - Elementos realizados en taller:
 - Tipo de elemento estructural y declaración de capacidad portante, indicando condiciones de apoyo
 - Dimensiones nominales
 - Madera y productos de la madera tratados con elementos protectores
 - Certificado del tratamiento: aplicador, especie de madera, protector empleado y nº de registro, método de aplicación, categoría del riesgo

cubierto, fecha del tratamiento, precauciones frente a mecanizaciones posteriores e informaciones complementarias.

- Elementos mecánicos de fijación:
 - Tipo de fijación
 - Resistencia a tracción del acero
 - Protección frente a la corrosión
 - Dimensiones nominales
 - Declaración de valores característicos de resistencia a la compresión y momento plástico para uniones madera-madera, madera-tablero y madera-acero.

- Control de recepción en obra:

- Comprobaciones con carácter general:
- Aspecto general del suministro
- Identificación del producto
- Comprobaciones con carácter específico:
- Madera aserrada
 - Especie botánica
 - Clase resistente
 - Tolerancias en las dimensiones
 - Contenido de humedad
- Tableros:
 - Propiedades de resistencia, rigidez y densidad
 - Tolerancias en las dimensiones
- Elementos estructurales de madera laminada encolada:
 - Clase resistente
 - Tolerancias en las dimensiones

- Otros elementos estructurales realizados en taller:
 - Tipo
 - Propiedades
 - Tolerancias dimensionales
 - Planeidad
 - Contraflechas
- Madera y productos derivados de la madera tratados con productos protectores:
 - Certificación del tratamiento
- Elementos mecánicos de fijación:
 - Certificación del material
 - Tratamiento de protección
- Criterio de no aceptación del producto

9.6. CERRAMIENTOS Y PARTICIONES

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.
- Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos integrados en los cerramientos.
 - Puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares)
 - Posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor.

- Fijación de cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.

9.7. SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.
- Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Todos los elementos se ajustarán a lo descrito en el DB HS Salubridad, en la sección HS 1 Protección frente a la Humedad.
 - Se realizarán pruebas de estanqueidad en la cubierta.

9.8. SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE).
- Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Montaje de tubería y pasatubos según especificaciones.
 - Características y montaje de los conductos de evacuación de humos.
 - Características y montaje de las calderas.
 - Características y montaje de los terminales.
 - Características y montaje de los termostatos.

- Pruebas parciales de estanqueidad de zonas ocultas. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
- Prueba final de estanqueidad (caldera conexcionada y conectada a la red de fontanería). La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

9.9. INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución de climatización aportada.
- Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Replanteo y ubicación de máquinas.
 - Replanteo y trazado de tuberías y conductos.
 - Verificar características de climatizadores, fan-coils y enfriadora.
 - Comprobar montaje de tuberías y conductos, así como alineación y distancia entre soportes.
 - Verificar características y montaje de los elementos de control.
 - Pruebas de presión hidráulica.
 - Aislamiento en tuberías, comprobación de espesores y características del material de aislamiento.
 - Prueba de redes de desagüe de climatizadores y fan-coils.
 - Conexión a cuadros eléctricos.
 - Pruebas de funcionamiento (hidráulica y aire).
 - Pruebas de funcionamiento eléctrico.

9.10. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Verificar características de caja transformador: tabiquería, cimentación-apoyos, tierras, etc.
 - Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.
 - Situación de puntos y mecanismos.
 - Trazado de rozas y cajas en instalación empotrada.
 - Sujeción de cables y señalización de circuitos.
 - Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia).
 - Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación)
 - Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.
 - Control de troncales y de mecanismos de la red de voz y datos.
 - Cuadros generales:
 - Aspecto exterior e interior.
 - Dimensiones.
 - Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.)
 - Fijación de elementos y conexionado.
 - Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.
 - Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.

- Pruebas de funcionamiento:
- Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
- Disparo de automáticos.
- Encendido de alumbrado.
- Circuito de fuerza.
- Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

9.11. INSTALACIONES DE EXTRACCIÓN

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución de extracción aportada.
- Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Comprobación de ventiladores, características y ubicación.
 - Comprobación de montaje de conductos y rejillas.
 - Pruebas de estanqueidad de uniones de conductos.
 - Prueba de medición de aire.
 - Pruebas añadidas a realizar en el sistema de extracción de garajes:
 - Ubicación de central de detección de CO en el sistema de extracción de los garajes.
 - Comprobación de montaje y accionamiento ante la presencia de humo.
 - Pruebas y puesta en marcha (manual y automática).

9.12. INSTALACIONES DE FONTANERÍA

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.

- Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Punto de conexión con la red general y acometida
 - Instalación general interior: características de tuberías y de valvulería.
 - Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.
 - Pruebas de las instalaciones:
 - Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
 - Prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
 - Pruebas particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria:
 - Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua
 - Obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo.
 - Tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento.
 - Medición de temperaturas en la red.
 - Con el acumulador a régimen, comprobación de las temperaturas del mismo en su salida y en los grifos.
 - Identificación de aparatos sanitarios y grifería.
 - Colocación de aparatos sanitarios (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión).
 - Funcionamiento de aparatos sanitarios y griferías (se comprobará la grifería, las cisternas y el funcionamiento de los desagües).
 - Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

9.13. INSTALACIONES DE GAS

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución de gas aportada.
- Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Tubería de acometida al armario de regulación (diámetro y estanqueidad).
 - Pasos de muros y forjados (colocación de pasatubos y vainas).
 - Verificación del armario de contadores (dimensiones, ventilación, etc.).
 - Distribución interior tubería.
 - Distribución exterior tubería.
 - Valvulería y características de montaje.
 - Prueba de estanqueidad y resistencia mecánica.

9.14. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución de protección contra incendios aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio.
- Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
 - Los productos se ajustarán a las especificaciones del proyecto que aplicará lo recogido en el REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

- Verificación de los datos de la central de detección de incendios.
- Comprobar características de detectores, pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.
- Comprobar instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción.
- Verificar la red de tuberías de alimentación a los equipos de manguera y sprinklers: características y montaje.
- Comprobar equipos de mangueras y sprinklers: características, ubicación y montaje.
- Prueba hidráulica de la red de mangueras y sprinklers.
- Prueba de funcionamiento de los detectores y de la central.
- Comprobar funcionamiento del bus de comunicación con el puesto central.

9.15. INSTALACIONES DE A.C.S. CON PANELES SOLARES

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución de generación de agua caliente sanitaria (ACS) con paneles solares.
- Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - La instalación se ajustará a lo descrito en la Sección HE 4 Contribución Solar Mínima de Agua Caliente Sanitaria.

A Coruña, julio de 2015

El Autor del Proyecto

Fdo. C. Iván Lantes Candal

ANEJO 7

PLAZOS DE EJECUCIÓN



INDICE

1. PLAZO DE EJECUCIÓN.....	383



1. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo considerado adecuado para la completa realización de la obra definida en este proyecto de rehabilitación de la vivienda unifamiliar es de 10 meses, contados a partir del día siguiente a la formalización del acta de replanteo, a la vista del volumen y las características técnicas de la obra.

CAPÍTULO	TOTAL (€)	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10
Actuaciones previas	15 347.61 €	7 673.81 €	7 673.81 €								
Cimentación y saneamiento	26 146.70 €		26 146.70 €								
Estructura	42 165.53 €			42 165.53 €							
Cubiertas	15 169.43 €				15 169.43 €						
Fachadas	19 935.63 €				9 967.82 €	9 967.82 €					
Particiones	2 378.84 €						2 378.84 €				
Aislamiento e impermeabilizaciones	11 613.16 €								3 871.05 €	3 871.05 €	3 871.05 €
Solados, alicatados y revestimientos	36 079.72 €						18 039.86 €	18 039.86 €			
Carpintería exterior	15 665.00 €							15 665.00 €			
Carpintería interior	5 838.55 €							5 838.55 €			
Instalación fontanería y ap. sanitarios	8 114.98 €				2 704.99 €		5 409.99 €				
Instalación calefacción	9 961.21 €								9 961.21 €		
Instalación gas	6 606.62 €									6 606.62 €	
Instalación electricidad e iluminación	16 451.33 €								10 967.55 €		5 483.78 €
Ventilación	15 029.80 €							5 009.93 €	10 019.87 €		
Señalización y equipamiento	3 648.30 €										3 648.30 €
Urbanización y jardinería	12 418.15 €									6 209.08 €	6 209.08 €
Control de calidad	2 607.40 €	260.74 €	260.74 €	260.74 €	260.74 €	260.74 €	260.74 €	260.74 €	260.74 €	260.74 €	260.74 €
Gestión de residuos	2 303.70 €	230.37 €	130.37 €	130.37 €	130.37 €	130.37 €	130.37 €	130.37 €	130.37 €	130.37 €	130.37 €
Seguridad y salud	7 487.14 €	748.71 €	465.23 €	465.23 €	465.23 €	465.23 €	465.23 €	465.23 €	465.23 €	465.23 €	465.23 €
TOTAL MES	274 968.80 €	8 913.63 €	34 676.85 €	43 021.87 €	28 698.58 €	10 824.16 €	26 685.03 €	45 409.68 €	35 676.02 €	17 543.09 €	20 068.55 €
TOTAL A ORIGEN		8 913.63 €	43 590.47 €	86 612.34 €	115 310.92 €	126 135.08 €	152 820.10 €	198 229.79 €	233 905.81 €	251 448.90 €	274 968.80 €

A Coruña, julio de 2015

El Autor del Proyecto

Fdo. C. Iván Lantes Candal

ANEJO 8

BIBLIOGRAFÍA



INDICE

1. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	385
2. NORMATIVA EMPLEADA.....	385
3. PROGRAMAS EMPLEADOS.....	386





1. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- **BEINHAUER, Peter. 2012.** *Atlas de detalles constructivos*. Barcelona : Gustavo Gili, S.L., 2012. 978-84-252-2472-0.
- **BROTO, Carles. 2005-2006.** *Enciclopedia Broto de patologías de la construcción*. Barcelona : Links internacional, 2005-2006. 84-96424-35-9.
- **CONSTRUPEDIA. 1995.** Construmática. *Construmática*. [En línea] Grupo Intercom (Intercom Factory S.L), Mayo de 1995. [Citado el: 27 de Abril de 2015.] http://www.construmatica.com/construpedia/Cimentaciones_Superficiales.
- **FUEYO, Luis. 2003.** *Manual de demoliciones, reciclaje y manipulación de materiales*. Madrid : Fueyo, 2003.
- **MONTOYA, JIMÉNEZ. 2009.** *Hormigón armado*. Barcelona : Gustavo Gili, S.L., 2009. 978-84-252-2307-5.
- **PERAZA SÁNCHEZ, Guillermo y PERAZA SÁNCHEZ, J. Enrique. 2010.** *Guía de la madera (Tomo I)*. Madrid : Imprimex, 2010. 978-84-87381-41-6.
- **RÍO ZULUAGA, Juan M. 1991.** *La construcción en las estructuras*. Madrid : Copycom, 1991. 84-604-0450-7.

2. NORMATIVA EMPLEADA

- - LEY 53/2002, de 30-DIC (Art. 105), de la Jefatura del Estado.
- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR, del Ministerio de Vivienda.
- Decreto 462/1971, de 11 de marzo, por el que se aprueban las normas de redacción de proyectos y dirección de obras de edificación.
- Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación.
- LEY 8/2012, de 29 de junio, de vivienda de Galicia.
- Normas Subsidiarias del Planeamiento Provincial (A Coruña).
- Decreto 29/2010, de 4 marzo, Normas do Hábitat Galego.





- Ley 9/2002 de 30 diciembre de Ordenación Urbanística y Protección del Medio Rural de Galicia, modificada por las leyes 15/2004 y 2/2010.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, Código Técnico de la Edificación.

3. PROGRAMAS EMPLEADOS

- Autodesk. Autocad 2015.
- Autodesk. REvit 2015.
- Presto 2014.
- Cypecad mep.
- Cypecad metal 3D.
- Microsoft Word 2013.

A Coruña, julio de 2015

El Autor del Proyecto

Fdo. C. Iván Lantes Candal



INDICE

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO	387
1.1. Objeto	387
1.2. Documentos que se definen en las obras	387
1.3. Compatibilidad y relación entre dichos documentos	387
2. CONDICIONES FACULTATIVAS.....	388
2.1. Obligaciones del contratista.....	388
2.2. Facultades de la dirección técnica.....	389
2.3. Disposiciones previas	390
3. CONDICIONES ECONÓMICAS	393
3.1. Mediciones	393
3.2. Valoraciones.....	394
4. CONDICIONES GENERALES	398
4.1. Recepción de obras	398
4.2. Cargos al contratista	400
4.3. Rescisión del contrato	401
5. CONDICIONES TÉCNICAS	403
5.1. Condiciones generales	403
5.2. Condiciones que han de cumplir los materiales	404
5.3. Condiciones para la ejecución de las unidades de obra y su ejecución	427



5.4. Disposiciones finales	445
6. INSTALACIONES AUXILIARES Y PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA CONSTRUCCIÓN.....	446
7. CONTROL DE LA OBRA.....	447



1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

1.1. OBJETO

El presente pliego regirá en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indican, que tiene por objeto la ordenación de las condiciones técnico-facultativas que han de regir en la ejecución de las obras de construcción del presente proyecto.

1.2. DOCUMENTOS QUE SE DEFINEN EN LAS OBRAS

El presente Pliego, conjuntamente con la Memoria, estado de mediciones, cuadro de precios y presupuesto, forman el proyecto que servirá de base para la ejecución de las obras. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza intrínseca. Los planos constituyen los documentos que definen la obra en forma geométrica y cuantitativa.

1.3. COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS

En el caso de incompatibilidad o contradicción entre los Planos y Pliegos, prevalecerá lo escrito en el último documento. En cualquier caso, ambos documentos tienen preferencia sobre los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales de la Edificación. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento y figure en el Presupuesto.

2. CONDICIONES FACULTATIVAS

2.1. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Art. 1 Condiciones técnicas:

Las presentes condiciones técnicas serán de obligada observación por el contratista a quien se le adjudique la obra, el cual deberá hacer constar que las conoce, y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas en la propuesta que formule y sirva de base a la adjudicación.

Art. 2. Marcha de los trabajos:

Para la ejecución del programa de desarrollo de la obra, el contratista deberá tener siempre en la obra un número de obreros proporcionado a la extensión y clase de los trabajos que se estén ejecutando.

Art. 3. Personal:

Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás procurando facilitar siempre la marcha de los mismos en ventaja de la buena ejecución y rapidez de la construcción, ajustándose a la planificación económica prevista por el proyecto.

El contratista permanecerá en la obra durante la jornada de trabajo, pudiendo estar representado por un encargado apto, autorizado por escrito, para recibir instrucciones verbales y firmar los recibos, planos y/o comunicaciones que se le dirijan.

Art. 4. Precauciones a adoptar durante la construcción:

Las precauciones a adoptar durante la construcción serán las previstas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobada por O.M. de 09/03/1971.

El contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a los que se dicten durante la ejecución de las obras.

Art. 5. Responsabilidad del contratista:

En la ejecución de las obras que se hayan contratado, el contratista será el único responsable, no teniendo derecho indemnización alguna por el mayor precio a que pudiera costarle, ni por las erradas maniobras que cometiese durante la ejecución, siendo de su cuenta y riesgo e independiente de la inspección del Arquitecto. Asimismo será responsable ante los Tribunales de los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran, tanto en la construcción como en los andamios, atendiéndose en todo a las disposiciones de Policía Urbana y leyes comunes sobre la materia.

Art. 6. Desperfectos de propiedades colindantes:

Si el contratista causase algún desperfecto en las propiedades colindantes tendrá que restaurarlas por su cuenta dejándolas en el estado en que las encontró al comienzo de la obra. El contratista adoptará cuantas medidas sean necesarias para evitar la caída de operarios y/o desprendimiento de herramientas y materiales que pudieran herir o matar a alguna persona.

2.2. FACULTADES DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA

Art. 1. Interpretación de los documentos del Proyecto;

El contratista queda obligado a que todas las dudas que surjan en la interpretación de

Los documentos del Proyecto o posteriormente durante la ejecución de los trabajos serán resueltas por la Dirección Facultativa de acuerdo con el "Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura" O.M. 04/06/1973. Pliego de Condiciones que queda en su articulado incorporado al presente de Condiciones Técnicas.

Las especificaciones no descritas del presente Pliego con relación al Proyecto y que figuren en el resto de la documentación que completa el Proyecto: Memoria, Planos, Mediciones y Presupuestos deben considerarse como datos a tener en cuenta en la formulación de I Presupuesto por parte de la Empresa Constructora que realice las obras así como el grado de calidad de las mismas.

En las circunstancias en que vertieran conceptos en los documentos escritos que no fueran reflejados en los Planos del Proyecto, el escrito a seguir lo decidiría la Dirección Facultativa de las obras. Recíprocamente cuando en los documentos gráficos aparecieran conceptos que no se ven reflejados

en los documentos escritos, la especificación de los mismos, será decidida por la Dirección Facultativa de las obras.

La Contrata deberá consultar previamente cuantas dudas estime oportunas para la correcta interpretación de la calidad contractiva de las características del Proyecto.

Art. 2. Aceptación de los materiales:

Los materiales serán reconocidos antes de la puesta en obra por la Dirección Facultativa, sin cuya aprobación no podrá emplearse en dicha obra; para ello la contrata proporcionará al menos dos muestras para su examen por parte de la Dirección Facultativa: ésta se reserva el derecho de desechar aquellas que no reúnan las condiciones que, a su juicio, sean necesarias. Los materiales desechados serán retirados de la obra en el plazo más breve. Las muestras de los materiales una vez que hayan sido aceptados, serán guardados juntamente con los certificados de los análisis para su posterior comparación y contraste.

Art. 3. Mala ejecución;

Si a juicio de la Dirección Facultativa hubiera alguna parte de la obra mal ejecutada, el contratista tendrá la obligación de demolerle y volverla a realizar tantas veces sea necesario, hasta que quede a satisfacción de dicha Dirección, no otorgando estos aumentos de trabajo el derecho de percibir indemnización de ningún género, aunque las condiciones de mala ejecución de la obra se hubiesen notado después de la recepción provisional, sin que ello pueda repercutir en los plazos parciales o en el total de la obra.

2.3. DISPOSICIONES PREVIAS

Art. I-Replanteo:

Como actividad previa a cualquier otra de la obra se procederá por la Dirección Facultativa al replanteo de las obras en presencia del contratista marcando sobre el terreno los puntos necesarios para la ejecución de las obras. De esta operación se extenderá acta por duplicado que firmará la Dirección Facultativa y la Contrata. La Contrata facilitará por su cuenta todos los medios necesarios para la ejecución de los referidos planteos, así como del señalamiento de los mismos, cuidando bajo su responsabilidad de las señales de los datos fijados para su determinación.

Art. 2. Libro de Órdenes. Asistencias e incidencias:

Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento exacto de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará, mientras dure la misma, el Libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias que se ajustará a lo prescrito e el RD 11/03/1971, en el que se reflejarán las visitas facultativas realizadas por la Dirección de la obra, incidencias surgidas y en general, todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la Contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstas para la realización del proyecto.

El Arquitecto, Director de la Obra, el Aparejador y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras, irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones, de las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y que obliguen a cualquier modificación en el proyecto, así como de las órdenes que se necesite dar al contratista respecto a la ejecución de las obras las cuales serán de obligado cumplimiento.

Las anotaciones en el Libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias, harán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato. Sin embargo, cuando el contratista no estuviese conforme, podrá alegar en su desacuerdo todas aquellas razones que avalen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes. El efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este Libro, no será obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa lo juzgue conveniente, se efectúe la misma también por oficio. Dicha orden se reflejará también en dicho e Libro de Órdenes.

Art. 3. Modificaciones en las unidades de obra:

Cualquier modificación en las unidades de obra que se presuponga la realización de distinto número de aquellas, en más o menos, de las figuras en el estado de mediciones del presupuesto, deberá ser conocida y aprobada previamente a su ejecución por la Dirección Facultativa, haciéndose constar en el Libro de Obra, tanto la autorización citada como la comprobación posterior de su ejecución.

En el caso de no obtenerse esta autorización, el contratista no podrá pretender, en ningún caso, el abono de las unidades de obra que se hubiesen ejecutado de más respecto a las figuradas en el proyecto.



Art. 4. Controles de Obra: pruebas v ensayos:

Se ordenará cuando se estime oportuno, realizar las pruebas y ensayos, análisis y extracción de muestras de obra realizada, para comprobar que tanto los materiales como las unidades de obra están en perfectas condiciones y cumplen el establecido en este Pliego. El abono de todas las pruebas y ensayos será de cuenta del contratista.



3. CONDICIONES ECONÓMICAS

3.1. MEDICIONES

Art. 1. Forma de medición:

La medición del conjunto de unidades de obra que constituyen el presente se verificará aplicando a cada unidad de obra la unidad de medida que le sea apropiada y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el presupuesto: unidad completa, partida alzada, m², m³ o metros lineales, kilogramos, etc.

Tanto en mediciones parciales como en las que se ejecutan al final de la obra se realizarán conjuntamente con el contratista, levantándose las actas que serán firmadas por ambas partes.

Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el contratista derecho a reclamación de ninguna clase, por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecutan y las que figuren en el proyecto, así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de obra que figuren en los estados de valoración.

Art. 2. Valoración de unidades no expresadas en este Pliego.

La valoración de las obras no expresadas en este pliego se verificará aplicando a cada una de ellas la medida que le sea más apropiada y en la forma y condiciones que estime justas el Arquitecto, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

El contratista no tendrá derecho alguno a que las medidas a que se refiere este artículo se ejecuten en la forma que él indique, sino que serán con arreglo a lo que determine la Dirección Facultativa, sin aplicación de ningún género.

Art. 3. Equivocaciones en el presupuesto:

Se supone que el contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto y, por lo tanto, al no haber hecho ninguna observación sobre los errores posibles o equivocaciones del mismo, no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que si la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de

las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna. Si, por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

3.2. VALORACIONES

Art. 1. Valoraciones:

Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el presente proyecto, se ejecutarán multiplicando el número de estas por el precio unitario asignado a las mismas en el presupuesto. En el precio unitario aludido en el artículo anterior se consideran incluidos los gastos del transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por algún concepto, así como todo tipo de impuestos fiscales que graven los materiales por el Estado, Provincia o Municipio, durante la ejecución de las obras, y toda clase de cargas sociales. Serán de cuenta del contratista los honorarios, las tasas y demás grávemes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que está dotado el inmueble.

El contratista no tendrá derecho por ello a conseguir indemnización alguna por las causas enumeradas. En el precio de cada unidad de obra van comprendidos los de todos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra terminada y en disposición de recibirse.

Art. 2. Valoración de las obras no concluidas o incompletas:

Las obras no concluidas se abonarán con arreglo a los precios consignados en el Presupuesto, sin que pueda pretenderse cada valoración de la obra fraccionada en otra forma que la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

Art. 3. Precios contradictorios:

Si ocurriese algún caso excepcional e imprevisto en el cual fuese necesaria la designación de precios contradictorios entre la propiedad y el contratista. Si éste no aceptase los precios aprobados quedará exonerado de ejecutar las nuevas unidades y la propiedad podrá contratarlas con otro de los precios fijados o bien ejecutarlas directamente.

Art. 4. Relaciones valoradas:

El director de la obra formulará mensualmente una relación valorada de los trabajos ejecutados desde la anterior liquidación con arreglo a los precios del presupuesto.

El contratista que presenciara las operaciones de valoración y medición para extender esta relación, tendrá un plazo de diez días para examinarlas. Deberá dar dentro de este plazo su conformidad o, en caso contrario, hacer las reclamaciones que considere conveniente.

Estas relaciones valoradas no tendrán más que caso provisional a buena cuenta, y no suponen la aprobación de las obras que en ellas se comprenden. Se formarán multiplicando los resultados de la medición por los precios correspondientes, y descontando, si hubiera, de la cantidad correspondiente el % de baja o mejora producido por la licitación.

Art. 5. Obras que se abonarán al contratista v precio de las mismas:

Se abonarán a los contratistas de la obra que realmente se ejecute con arreglo al proyecto que sirve de base al concurso, o las modificaciones del mismo, autorizadas por los superiores, o a las órdenes que con arreglo a sus facultades le haya comunicado por escrito el Director de la Obra, siempre que dicha obra se halle ajustada a los preceptos del contrato y sin que su importe exceder de la cifra total de los presupuestos aprobados. Por consiguiente, el número de unidades que se consiguen en el Proyecto o en el Presupuesto no podrá servirle de fundamento para entablar reclamaciones de ninguna especie, salvo en los casos de rescisión.

Tanto en certificaciones de obra como en liquidación total, se abonarán las obras hechas, por el contratista a los precios de ejecución material que figuran en el presupuesto para cada unidad de obra.

Si excepcionalmente se hubiera realizado algún trabajo que no se halle reglado exactamente en las condiciones de la Contrata, pero que sin embargo sea admisible a juicio del Director, se dará conociendo de ello, proponiendo a la vez la rebaja de precios que se estime justa, y si aquella resolviese aceptar la obra, quedará el contratista obligado a conformarse con la rebaja acordada.

Cuando se juzgue necesario emplear materiales para ejecutar obras que no figuren en el proyecto, se evaluará su importe a los precios asignados a otras obras o materiales análogos si los hubiera, y cuando no, se discutirá entre el director de la obra y el contratista sometiéndoles a la aprobación superior.

Al resultado de la valoración hecha de este modo, se le aumentará el % adoptado para formar el presupuesto de la contrata, y de la cifra que se obtenga se descantará lo que proporcionalmente corresponda a la rebaja hecha en el caso de que exista ésta.

Cuando el contratista, con autorización de Director de la obra emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que lo estipulado en el proyecto, sustituyéndose la clase de fábrica por otra que tenga asignado mayor precio, ejecutándose con mayores dimensiones, cualquier otra modificación que resulte beneficiosa a juicio de la propiedad, no tendrá derecho, sin embargo, sino a lo que correspondería si hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo proyectado y contratado.

Art. 6. Abono de partidas alzadas:

Las cantidades calculadas para las obras accesorias, aunque figuren por una partida alzada del presupuesto, no serán abonadas sino a los precios de la contrata, según las condiciones de la misma y los proyectos particulares que para ellos se formen o, en su defecto, por lo que resulte de la medición.

Para la ejecución material de las partidas alzadas figuradas en el proyecto de la obra, a las que afecta la baja de subasta, deberá obtenerse la aprobación de la Dirección Facultativa. A tal efecto, antes de proceder a su realización se someterá a su consideración el detalle desglosado del importe de la misma, al cual, si es de conformidad podrá ejecutarse.

Art. 7. Obras contratadas por la Administración:

Si se diera este caso, tanto para la totalidad de la obra como para determinadas partidas, la Contrata está obligada a redactar un parte diario de jornales y materiales que se someterá al control y aprobación de la Dirección Facultativa.

El pago se efectuará mensualmente mediante la presentación de los partes conformados.

Art. 8. Ampliación o reformas del proyecto por causas de fuerza mayor:

Cuando, sobre todo en obras de reparación o de reforma, sea preciso por motivo imprevisto o, por cualquier accidente, ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándolos según las instrucciones dadas por el Arquitecto Director en tanto se formula o se tramita el proyecto reformado. El contratista está obligado a realizar con su personal, sus medios y materiales cuanto la dirección de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en el presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que mutuamente se convenga.



Art. 9. Revisión de precios:

No procederá revisión de precios ni durante la ejecución ni al final de la obra, salvo en el caso que así lo señalen la Propiedad y la Contrata en el documento de Contrato que ambos de común acuerdo, formalicen antes de comenzar las obras. En este caso, el contrato deberá recoger la forma y fórmulas de revisión a aplicar, de acuerdo con las señaladas en la R.D. 419/1964 de Febrero del M.V. y concordantes.

En las obras de Estado u otras oficiales, se estará a lo que dispongan los correspondientes Ministerios en su legislación específica sobre el tema.



4. CONDICIONES GENERALES

4.1. RECEPCIÓN DE OBRAS

Art. 1. Recepción provisional:

Una vez terminadas las obras y hallándose éstas aparentemente en las condiciones exigidas se procederá a su recepción provisional dentro del mes siguiente a su finalización.

Al acto de recepción concurrirán un representante autorizado por la propiedad contratante, el facultativo encargado de la Dirección de obra y el contratista, levantándose el acta correspondiente.

En caso de que las obras no se hallen en caso de ser recibidas serán constar así en el acta y se darán las instrucciones precisas y detalladas por el facultativo la contratista con el fin de remediar los defectos observados, fijándole plazo para efectuarlo, expirado el cual se hará un nuevo reconocimiento para la recepción provisional de las obras. Si la contrata no hubiese cumplido se declarará resuelto el contrato con pérdida de fianza por no acatar la obra en el plazo estipulado, a no ser que la propiedad crea procedente fijar un nuevo plazo prorrogable.

El plazo de garantía comenzará a contratarse a partir de la fecha de la recepción provisional de la obra.

Al retirarse la recepción provisional de las obras, deberá presentar el contratista las pertinentes autorizaciones de los Organismos Oficiales de la Provincia para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran. No se efectuará esa recepción provisional de las obras, ni como es lógico la definitiva, si no se cumple este requisito.

Art. 2. Recepción definitiva:

Dentro del mes siguiente al cumplimiento del plazo de garantía, se procederá a la recepción definitiva de las obras

Si las obras no se encontrasen en las condiciones debidas, se recibirán con carácter definitivo, levantándose el acta correspondiente, quedando por dicho acto el contratista relevado de toda responsabilidad, salvo la que pudiera derivarse por vicios ocultos de la construcción, debido al incumplimiento doloso del contrato.

Art. 3. Plazo de garantía:

Sin perjuicio de las garantías que expresamente se detallan en el pliego de cláusulas administrativas, el contratista garantiza en general todas las obras que ejecute, así como los materiales empleados en ellas y su buena manipulación.

El plazo de garantía será de un año, y durante este periodo el contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por dicha causa se produzcan, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la propiedad con cargo a la fianza.

El contratista garantiza a la propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con las obras. Una vez aprobada la recepción y liquidación definitiva de las obras, la propiedad tomará acuerdo respecto a la fianza depositada por el contratista.

Tras la recepción definitiva de la obra, el contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo lo referente a los vicios ocultos de la construcción debidos a incumplimiento doloso del contrato por parte del empresario, de los cuales responderá en el término de 15 años. Transcurrido este plazo quedará totalmente extinguida la responsabilidad.

Art. 4. Pruebas para la recepción:

Con carácter previo a la ejecución de las unidades de obra, los materiales habrán de ser reconocidos y aprobados por la Dirección Facultativa. Si se hubiese efectuado su manipulación o colocación sin obtener dicha conformidad, deberán ser retirados todos aquellos que la Dirección Facultativa rechaza, dentro de un plazo de 30 días.

El contratista presentará, oportunamente, muestras de cada clase de material para su aprobación por la Dirección Facultativa, las cuales conservará para efectuar en su día comparación o cotejo con los que se empleen en obra.

Siempre que la Dirección Facultativa lo estime necesario, serán efectuadas por cuenta de la contrata las pruebas y análisis que permitan apreciar las condiciones de los materiales a emplear.

4.2. CARGOS AL CONTRATISTA

Art. 1. Planos de las instalaciones:

El contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los Planos de todas las instalaciones ejecutadas en obra, con las modificaciones o estado definitivo en que se hayan quedado.

Art. 2. Autorizaciones v licencias:

El contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Direcciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son, también, de cuenta del contratista todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras o utilizado por la propiedad antes de la recepción definitiva.

Art. 3. Conservación durante el plazo de garantías:

El contratista durante el año que media entre la recepción provisional y la definitiva, será el conservador del edificio, donde tendrán el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado utilizado por la propiedad antes de la recepción definitiva.

Art. 4. Normas de aplicación:

Para todo aquello no detallado expresamente en los artículos anteriores, y en especial sobre las condiciones que deberán reunir los materiales que se empleen en obra, así como la ejecución de cada unidad de obra y las normas para su medición y valoración, regirá el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura de 1960.

Se cumplimentarán todas las normas de la Presidencia del Gobierno y Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo vigentes y la sucesivas que se publiquen en el transcurso de las obras.

4.3. RESCISIÓN DEL CONTRATO

Art. 1. Causas de la rescisión de contrato:

Son causas de la rescisión del contrato:

- a) La muerte o incapacidad del contratista.
- b) La quiebra del contratista
- c) Las alteraciones del contrato por las siguientes causas:
 - Modificación del Proyecto, de tal forma que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio de la Dirección Facultativa, y en cualquier caso siempre que la variación del presupuesto de contrata, como consecuencia de estas modificaciones, represente en más o menos el 25%, como mínimo, del importe total.
 - La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones, en más o menos el 40%, como mínimo, de algunas de las unidades que figuran en las mediciones del Proyecto, o más de un 50% de unidades del Proyecto modificado.
- d) La suspensión de obra comenzada, y en todo caso, siempre que por causas ajenas a la contrata no se dé comienzo a la obra dentro del plazo de 90 días, a partir de la adjudicación, en este caso la devolución de la fianza será automática.
- e) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido a 6 meses.
- f) La inobservancia del plan cronológico de la obra, y en especial, el plazo de ejecución y terminación total de la misma.
- g) El incumplimiento de las cláusulas contractuales en cualquier medida, extensión o modalidad, siempre que, a juicio de la Dirección Técnica sea por descuido inexcusable o mala fe manifiesta.
- h) La mala fe en la ejecución de los trabajos.



Art. 2. Recepción de trabajos cuya contrata se hubiera rescindido:

Se distinguen 2 tipos de trabajos: los que hayan finalizado por completo y los incompletos.

Para los primeros existen 2 recepciones: provisional y definitiva, de acuerdo con todo lo estipulado en los artículos anteriores.

Para el segundo, sea cual fuere el estado de adelanto en que se encuentran, sólo se efectuará una única y definitiva reopción y a la mayor brevedad posible.



5. CONDICIONES TÉCNICAS

5.1. CONDICIONES GENERALES

Art. 1. Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en las condiciones generales de índole técnicas previstas en el Pliego de Condiciones Técnicas de la Edificación de 1960, y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Art. 2. Pruebas y ensayos de los materiales:

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas por cuenta de la Contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Art. 3. Materiales no consignados en el proyecto:

Los materiales no consignados en el proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Art. 4. Condiciones generales de la edificación:

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

5.2. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

Art. 1. Materiales para hormigones y morteros.

Áridos:

Generalidades:

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a este en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o en caso de duda, deberá comprobarse que se cumplen las especificaciones de los apartados "Arena" y "Grava" de este capítulo. Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5mm de luz de malla (tamiz UNE 7050). Se entiende por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por el tamiz mencionado. Y por "árido total" (o simplemente árido cuando no haya lugar a confusiones) aquel que, de por si o por mezcla, posee el hormigón necesario en el caso particular de que se considere.

Limitación de tamaño:

Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE en lo referente a hormigones Las arenas para morteros contendrán la siguiente dosificación en %:

- 55% de granos gruesos de 5 a 2,5mm de 0.
- 5% de granos medios de 2,5 a 1,25mm de 0.
- 40% de granos finos de 1,25 a 0,63mm de 0.

Agua de amasado:

Habrà de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el PH sea >5.

- Sustancias solubles, < 15 gr. /l s/UNE 7130.
- Cloruros expresados en CIN a < 15 gr. /l.
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos s/ UNE 7132
- Ion cloruro en concentración < 500 partes por millón, si el agua se va emplear para amasar cemento aluminóse Ensayo s/ UNE 7178.
- La Dirección Facultativa de la obra podrá no exigir los ensayos necesarios para las determinaciones precitadas y aceptar el agua de amasado si por su experiencia anterior en el empleo de la misma sabe que es aconsejable para la presente obra.

Aditivos:

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros, aquellos productos sólidos o líquidos, excepto el cemento, áridos o agua que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e inclusión de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del 2% en peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales, su proporción será tal que la disminución de resistencia a compresión producida por la Inclusión de aireantes sea inferior al 20%. En ningún caso la proporción de aireantes será mayor al 4% del peso del cemento.

En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al 10% del peso del cemento. No se emplearan colorantes orgánicos.

Cemento:

Se entiende como tal un aglomerante hidráulico que responda a algunas de las definiciones del "Pliego General de Condiciones" para la recepción de Conglomerantes Hidráulicos en las obras de carácter oficial "B.O.E. 6 Mayo de 1964". Podrá almacenarse en sacos o a granel.

En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenará a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas

calidades y procedencias. Se podrá exigir la contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuosas serán retiradas en el plazo máximo de 8 días. Se realizarán en el laboratorio.

Art. 2. Acero:

Acero de alta adherencia en redondos para armaduras:

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el MOPU.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalizaciones, grietas, sopladuras ni mermas de sección > al 5%.

El módulo de elasticidad será igual o mayor de 2.100.000 Kg. /cm².

Entendiendo por límite elástico, la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de 0,2%. Se prevé, como mínimo, el acero de límite elástico 4.100 Kg. /cm², cuya carga de rotura no será inferior a 5.300 Kg. /cm², en el caso de acero de dureza natural B500S o de 4.500 Kg. /cm² en el caso de aceros estirados en frío B500S. Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama de tensión-deformación.

Acero laminado. Acero 42-b

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones.

No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%.

Fundición:

De segunda fusión, gris y de tensión de rotura a tracción no menor de 1.500 Kg. /cm²

Art. 3. Materiales auxiliares de hormigones:

Productos para curado de hormigones:

Se definen como productos para curados de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua de evaporación.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción de calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante 7 días al menos, después de su aplicación.

Desencofrantes:

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón facilitando la labor de desmolde.

El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado, sin cuyo requisito no se podrá utilizar.

Art. 4. Encofrados y cimbras:

Encofrados en muros:

Podrán ser de madera o metálicos, pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea $< 1\text{cm}$ respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2m de longitud, recta si se trata de una superficie plana o curva si es reglada.

Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.

Encofrado de pilares, vigas y arcos:

Podrán ser de madera o metálicos pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica, sea menor o igual de un centímetro (1:100) de la longitud teórica. Igualmente deberá tener el encofrado la suficiente rigidez para soportar los efectos

dinámicos del vibrado del hormigón, de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de 5 milímetros.

Art. 5. Aglomerantes (excluido cemento):

Cal hidráulica:

Cumplirá las condiciones siguientes:

- Peso específico comprendido entre 2,5 y 2,8.
- Densidad aparente superior a 0,8.
- Pérdida de peso por calcinación al rojo-blanco menor del 12%.
- Fraguado entre 9 y 30 horas.
- Residuo de tamiz de 900 mallas menor del 20%.
- Resistencia de pasta pura a los 7 días superior a 8 Kg. /cm². Curado de la probeta, un día al aire y resto en agua.
- Resistencia a la tracción del mortero normal a los 7 días, superior a 4 Kg. /cm². Curado de la probeta, un día al aire y resto en agua.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los 28 días, superior a 8 Kg. /cm² y también superior en 2 Kg. /cm² a la alcanzada al séptimo día.

Yeso blanco:

Cumplirá las condiciones siguientes:

- El contenido de sulfato cálcico semihidratado será como mínimo del 66%.
- El fraguado no comenzará antes de los 2 minutos y no terminará después de los 30 minutos.
- El residuo del tamiz 1,6 UNE 7050 no será mayor del 1%.
- En tamiz 0,2 UNE 7050 no será mayor al 10%.
- En tamiz 0,08 UNE 7050 no será mayor al 20%.
- Las probetas prismáticas 4x4x16 cm de pasta normal ensayadas a flexión con una separación entre apoyos de 10,67 cm resistirán una carga central de 160 kg. mínimo.

- La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo 100 Kg. /cm².
- La toma de muestras se efectuará como mínimo en un 3% de los sacos, mezclando el yeso procedente de los diversos sacos hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 kg. como mínimo. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y 7065.

Art. 6. Materiales de cubierta:

Tejados:

Tejados galvanizados:

Los elementos a emplear en una obra serán a base de chapas finas o paneles formados por doble hoja de chapa con interposición de aislamiento, de acero galvanizado sobre faldones de cubierta, en los que la propia chapa proporcione la estanqueidad. Dichas chapas serán de espesor mínimo de 0.6 mm, con un recubrimiento mínimo galvanizado Z 275 según la UNE 36.130. Las chapas o paneles podrán llevar una protección adicional sobre el galvanizado a base de pinturas, plásticos u otros tratamientos homólogos.

En las zonas lluviosas de grandes vientos o que se prevean grandes y periódicas acumulaciones de nieve, se reforzará la estanqueidad de los solapes y juntas mediante sellado.

No se utilizará en acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos o alcalinos o con metales (excepto aluminio) que puedan formar pares galvánicos que produzcan la corrosión del acero.

Los accesorios de fijación serán de acero F-III según UNE 36.011 e irán protegidos a la corrosión mediante proceso de galvanización con una resistencia a tres inmersiones en sulfato de cobre según UNE 7.183.

Tejados de aleaciones ligeras:

Los elementos a emplear en la obra serán a base de chapas lisas o conformadas de aleaciones ligeras (aluminio-manganeso), sobre planos de cubierta con inclinación no menor de 5 grados ni mayor de 30 grados. Dichas chapas serán de espesores mínimos de 0,5 mm o de 0,7 mm, según sean lisas o conformadas. Aunque las aleaciones empleadas en este tipo de cubiertas no precisen una protección

específica contra la corrosión, las chapas podrán llevar una protección anódica o coloreada de espesor variable según la agresividad del ambiente.

En zonas lluviosas de fuertes vientos se reforzará la estanqueidad de los solapes mediante sellado.

No se utilizará cobertura de aluminio en aquellas cubiertas en que se prevea puedan existir contactos con productos ácidos o alcalinos, óxidos de azufre, o ciertos productos de combustión, o con metales (excepto cinc), por formar pares galvánicos que provocarían la corrosión de la chapa.

Los elementos de fijación serán de aleación de aluminio-manganeso con protección anódica de 25 micras, o bien de acero-cadmio o galvanizado bicromato o inoxidable.

Tejados de pizarra:

Los elementos a emplear en obra serán a base de piezas de pizarra con inclinación entre 30 grados a 60 grados. Las pizarras procedentes de roca natural sedimentaria estarán exentas de pintas de hierro oxidables, carbonatos de calcio u otras inclusiones que la intemperie modifique la resistencia o el aspecto de las mismas. No tendrán nudos salientes de altura superior a la mitad de su espesor, ni presentarán curvaturas o alabeos de flecha superior al 1,5% de su longitud. Permitirán el corte y la perforación de clavos sin producirse escamas ni grietas.

Su fijación podrá ser sobre yeso negro maestreado de 40mm de espesor mínimo o bien sobre rástres de madera de medidas mínimas 50x25 mm, sin alabeos y con humedad inferior al 12%.

Los elementos de fijación serán de alambre de acero estirado y galvanizado.

Tejados sintéticos:

Los elementos empleados en obra serán a base de bandas de poliéster reforzado, cloruro de polivinilo o poli metacrilato de metilo, sobre faldones de cubierta en los que las propias placas proporcionen la estanqueidad. Las placas y piezas llevarán una marca legible que permita su identificación, presentarán coloración uniforme y estarán desprovistas de cuerpos extraños y burbujas, cavidades, regresos, fisuras y porosidades, debiendo tener concedido el Documento de Idoneidad Técnica.

En zonas lluviosas de fuertes vientos se reforzará la estanqueidad de los solapes mediante sellado.

Los accesorios de fijación serán de acero F-III según UNE 36.011 e irán protegidos a la corrosión mediante proceso de galvanización con una resistencia a tres inmersiones en sulfato de cobre según UNE 7.183.

Tejados de tejas:

Los elementos a emplear en obra serán a base de tejas cerámicas o de cemento, sobre faldones de cubierta con inclinación entre 15 y 60 grados. Las tejas se obtendrán a partir de superficies cónicas o cilíndricas que permitan un solapo de 70 a 150 mm o bien estarán dotadas de una parte plana con resaltos o dientes de apoyo para facilitar el anclaje de las piezas.

Las tejas cerámicas serán de arcilla o tierra arcillosa con cocción al rojo. Tendrán sonido metálico a percusión y no tendrán desconchados, deformaciones, manchas, eflorescencias ni contendrán sales solubles o nódulos de cal que sean saltadizos. Su resistencia a flexión no será menor de 120 Kg. y la impermeabilidad al agua no será menor de 2 horas.

Las tejas de cemento serán de mortero u hormigón según granulometría con o sin adición de pigmentos inorgánicos e inertes al cemento y a los áridos. Deberán tener concedido el Documento de Idoneidad Técnica.

En las zonas en las que se prevean grandes y periódicas acumulaciones de nieve, no son recomendables pendientes bajas, salvo que se prevea impermeabilizar el soporte. En zonas de grandes vientos es recomendable proteger la primera hilada de alero con petos o resaltos.

Tejados de zinc:

Los elementos a emplear en obra serán a base de chapas lisas de zinc sobre planos de cubierta de pendiente comprendida entre los 5 y 30 grados, en los que la propia cobertura proporciona la estanqueidad. La chapa que llevará marca y sello del fabricante será de zinc laminado de primera calidad, con un espesor mínimo de 0,8mm.

En las zonas en las que se prevean grandes y periódicas acumulaciones de nieve, no son recomendables pendientes bajas. No se utilizará dicho tejado en contacto con los siguientes materiales: acero no galvanizado, cobre sin estañar, yeso y cemento fresco, cal y maderas de roble y castaño.

Su fijación será con rástreles de madera pino con humedad inferior al 12% mediante puntas y grapas del mismo material.

Azoteas:

Azoteas transitables:

Son aquellas cubiertas con pendiente no mayor del 3% aptas para el uso y permanencia de personas. Su ejecución será mediante faldones de hormigón aligerado o bien sobre tabiquillos. En el primer caso el hormigón se obtendrá añadiendo a un mortero espumante o gaseante de acuerdo con las condiciones de su Documento de Idoneidad Técnica. También podrá aligerarse el mortero incorporándole en la proporción adecuada materias inertes ligeras (escorias, vermiculita,...). Las membranas impermeabilizantes, se colocarán entre dos capas de mortero de cemento y arena de río de dosificación 1,6 y de 2 cm de espesor.

En el segundo caso, los tabiquillos de ladrillo s/h se tomarán con mortero de yeso con un 25% de hueco para ventilación y separados 50 cm entre ejes. Sobre dichos tabiquillos se colocará un doble tablero de rasilla, el primero recibido con yeso y el segundo con mortero 1:6. Obligatoria la barrera de vapor sobre la superficie del forjado a base de 1,5 Kg. /m de oxiasfalto. La membrana impermeabilizante se colocará de igual modo que en el caso anterior.

El despiece en planta se realizará mediante juntas de dilatación de lados no mayores a 6 metros.

Azoteas no transitables:

Son aquellas cubiertas con pendiente comprendidas entre el 1 y el 15%, visitables únicamente a efectos de conservación o reparación. Su ejecución será mediante faldones de hormigón o sobre tabiquillos. Las características de los materiales y disposición serán semejante a las definidas con anterioridad.

El despiece en planta se realizará mediante juntas de dilatación que siempre serán limatesas en planos de lados no mayores de diez metros.

Azoteas ajardinadas:

Son aquellas cubiertas para uso de jardín, con pendientes entre el 1 y el 3%. Su ejecución será mediante faldones de hormigón aligerado con capa inferior de oxiasfalto (barrera de vapor) y

membrana impermeabilizante. La profundidad de la capa de tierra vegetal que contendrá productos antirraíces, se determinará en función del tipo de plantación y su porte.

El despiece en planta se realizará mediante juntas de dilatación que siempre serán limatesas en planos de lados no mayores de diez metros.

Lucernarios:

Claraboyas:

Son elementos prefabricados para la ventilación y/o iluminación, en cubiertas planas de pendiente inferior al 10%. Serán de material sintético termoestable, impermeable e inalterable a los agentes atmosféricos. Deberá tener concedido el correspondiente Documento de Idoneidad Técnica con indicación de su transparencia nominal.

El sistema de fijación incluirá una arandela de goma de 5 mm de espesor mínimo y será estanco a la lluvia.

Cuando sean previsibles temperaturas superiores a los 40 °C, se emplearan exclusivamente claraboyas con zócalo prefabricado.

Hormigón translúcido:

Son lucernarios formados por placas de hormigón translúcido, capaces de soportar sobrecargas no superiores a 600 Kg. /m², con pendientes máximas del 15%. La baldosa de vidrio moldeada presentará dibujo antideslizante en su cara pisable y cavidad en opuesta. Su superficie lateral deberá asegurar su perfecta adherencia al hormigón. Su transmitancia luminosa será del 90%.

Los lucernarios de hormigón translúcido estarán formados por una o varias placas rectangulares, distribuidas homogéneamente y evitando su coincidencia con las juntas del edificio. Cada placa estará sustentada al menos en dos de sus lados, en elementos estructurales capaces de resistir su peso y la sobrecarga fijada.

Impermeabilizantes:

Podrán ser bituminosos ajustándose a uno de los sistemas aceptados por la Norma MV-301, 1970 cuyas condiciones cumplirá; o no bituminoso o bituminoso modificado teniendo concedido el Documento de Idoneidad Técnica de L.E.T.C.C. cumpliendo todas las condiciones.

Art. 7. Plomo y zinc

Salvo indicación de lo contrario la ley mínima del plomo será del 99%.

Será de la mejor calidad: de primera fusión, dulce, flexible, laminado; teniendo las planchas espesor uniforme, fractura brillante y cristalina, desechándose las que tengan picaduras o presenten hojas, aberturas o abolladuras.

El plomo que se emplee en tuberías será compacto, maleable, dúctil y exento de sustancias extrañas y, en general, de todo defecto que permita la filtración y escape del líquido.

Los diámetros y espesores de los tubos serán los indicados en el estado de dimensiones, o en su defecto, los que indique la Dirección Facultativa.

Art. 8. Materiales para fábrica y forjados

Fábrica de ladrillo:

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en la norma MV- 201/1972. Las condiciones de dimensiones y de forma, así como las tolerancias, cumplirán igualmente lo establecido en la citada norma. Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la Norma UNE 7267.

Serán de tonalidad uniforme, sin eflorescencias, manchas, requemados, desconchados o mordiscos superiores al 15% de la superficie de la cara donde estén. Tendrán timbre sonoro por percusión. Su regularidad será perfecta para obtener tendeles uniformes. Tendrán fractura de grano fino, sin coqueas ni caliches y procederá de cerámicas solventes y acreditadas.

La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo: Ladrillo macizo-» 70 Kg. /cm² Ladrillo perforado-» 100 Kg. /cm² Ladrillo hueco-» 30 Kg. /cm²

No absorberán más del 15% de su peso estando 7 días sumergidos en agua y no más del 0,15% en 24 horas. No serán heladizos.

Viguetas prefabricadas:

Las viguetas serán de hormigón armado o pretensado, pudiendo llevar en a ambos casos una pieza canal de recubrimiento cerámico con espesores de tabiques no inferiores a 7mm.

No presentarán alabeos ni fisuras superiores a 0,1 mm y sin contraflecha superior al 0,2% de la luz.

Cumplirán las características señaladas en la Ficha de Características Técnicas aprobadas por la Dirección General de Arquitectura y Tecnología de la Edificación del MOPU. El coeficiente de seguridad a rotura no será inferior a 2. No obstante, el fabricante deberá garantizar su fabricación y resultados por escrito, caso de que se requiera.

El fabricante deberá facilitar instrucciones adicionales para su utilización y montaje en caso de ser estas necesarias, siendo responsable de los daños que pudieran ocurrir por carencia de las instrucciones necesarias.

Bovedillas:

Las bovedillas podrán ser cerámicas o de mortero de cemento. Las características se deberán exigir directamente al fabricante a fin de ser aprobadas.

No presentarán alabeos, roturas ni figuraciones. Los boques apoyados en sus dos extremos deberán soportar una carga vertical igual o mayor a 150 Kg. /cm².

Madera Laminada:

Las vigas y viguetas de madera laminada encolada no presentarán ningún tipo de defecto en la madera que forme las láminas y bajo ningún concepto el espesor de éstas será mayor a 32 mm. La unión de las láminas se realizará con colas de resorcinas de características estables. Se realizarán los correspondientes ensayos de resistencia mecánica y adherencia de las láminas

Cualquier tipo de unión se alejará de las zonas sometidas a mayores esfuerzos. En todo momento se ajustará a las siguientes normas UNE:

- UNE 386: madera laminada: especificaciones y requisitos de fabricación.
- UNE 390: madera laminada: dimensiones y tolerancias.
- UNE 391: madera laminada encolada: ensayo de delaminación de las líneas de adhesivo.
- UNE 392: madera laminada encolada: ensayo del esfuerzo cortante en las líneas de adhesivo.
- UNE 1193: madera laminada encolada: determinación del esfuerzo cortante y de las propiedades mecánicas en dirección perpendicular a la línea.

- UNE 1194: estructuras de madera: madera laminada encolada: clases resistentes y determinación de los valores característicos.
- ENV-387: madera laminada encolada: especificaciones y requisitos mínimos de fabricación.

Art. 9. Materiales para solados y alicatados

Baldosas:

Solado constituido por placas para el suelo o piezas de huella de peldaños de los siguientes materiales:

Hidráulica de cemento:

Constituida por una capa de cemento rico en cemento, arena muy fina y colorantes, y una capa base de morteros rico en cemento y con arena gruesa.

De pasta de cemento:

Constituida por una capa de cemento con colorante y una pequeña cantidad de arena fina.

De cerámica normal o de gres:

A base de arcillas, caolines, sílice, fundentes y otros componentes cocidos a altas temperaturas, con acabado superficial esmaltado o no.

Su cara vista será lisa o con relieves y exenta de grietas y manchas, siendo la cara superior con relieve que facilite su adherencia con el material de agarre. Si su acabado es esmaltado éste será impermeable e inalterable a la luz.

Todas ellas podrán ser recibidas mediante mortero de cemento de dosificación 1:6 o adhesivo adecuado, siendo posteriormente lechadas con cemento.

Las baldosas situadas al exterior o en locales húmedos interiores serán de duraza superior a 5 (escala de Mohs) y no heladizas.

Rodapiés de baldosas:

Las piezas para plinto de solado o zanuín de escalera, de las mismas características que las del solado, tendrán un canto romo y una altura mínima de 5 cm.

Entarimados:

Solado constituido por tablas de madera frondosa o resinosa de peso no inferior a 400kg. /m³. Su humedad no podrá ser superior al 10%, siendo su tensión de rotura superior a 100kg. /cm².

Estarán exentas de alburas, acebolladuras y azulado. Vendrán tratadas contra ataque de hongos e insectos. La tablas y tablillas tendrán un envejecimiento natural de 6 mese o habrán sido estabilizadas sus tensiones.

Sus formas de presentación son:

Entarimado sobre rastreles:

Los rastreles serán de pino recibidos con yeso negro, separados a 30cm, nivelados y con una separación de 18cm del paramento.

Sobre él se extenderá previo lijado y acuchillado una primera mano de barniz sintético especial con el Documento de Idoneidad Técnica. Posteriormente se darán otras dos manos.

Parquet de mosaico-madera:

Irà colocado sobre una capa de mortero 1:3 de 30mm de espesor o sobre terrazo desbastado, sobre el que se adherirá el mosaico sobre tablillas mediante adhesivo homologado.

Parquet de baldosa-madera:

Irà colocado sobre una capa de mortero 1:6 de 25mm de espesor.

La colocación de todos los casos se efectuará cuando la edificación esté acabada y acristalada. El acabado de estos dos últimos casos será semejante al entarimado.

Rodapiés de madera:

Las piezas serán de madera de iguales características a las indicadas para el solado, de sección rectangular, biseladas en el ángulo inferior posterior, con un espesor mínimo de 12mm y una altura mínima de 6cm.

Terrazos:

Solados constituidos por placas formadas por una capa base de mortero de cemento y una cara de huella de mortero de cemento con arenilla de mármol, chinas o lajas de piedra y colorantes.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla orgánica. Los colorantes o serán orgánicos y se ajustarán a la norma UNE 41060.

Las tolerancias dimensionales serán:

- Para medidas superiores a 10cm, 5 décimas de mm en más o menos.
- Para medidas de 10cm o menos, 3 décimas de mm en más o menos.
- El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de 1,5mm y no será inferior a los valores indicados a continuación.
- Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.
- El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto a 7mm y, en las destinadas a soportar tráfico o en las losas, no menor de 8mm.
- La variación máxima admisible en los ángulos medida sobre un arco de 20cm de radio será más o menos 0,5mm.
- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el 4‰ de la longitud, en más o menos.
- El coeficiente de absorción de agua determinado por la UNE 7008 será menor o igual al 15%.
- El ensayo de desgastes se realizará según la UNE 7015, con un recorrido de 250m en húmedo y con arena con abrasivo; el desgaste máximo admisible será de 4mm y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas interiores, de 3mm en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.

- Las muestras para los ensayos se determinarán por azar: 20 unidades como mínimo del millar y 5 unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del 5%.

Rodapiés de terrazo:

Las piezas para rodapié, estarán hechas de los mismos materiales que los del solado, tendrán un canto romo, y sus dimensiones serán de 40x10cm.

Las exigencias técnicas serán análogas al del material de solado.

Suelos laminados:

Formados por revestimientos de vinilo-amianto, PVC, linóleo y goma en losetas o en rollos, que deberán tener concedido el correspondiente Documento de Idoneidad Técnica con la clasificación UPEC del material.

Su colocación se realizará sobre una capa de mortero de dosificación 1:4 y de 30mm de espesor, una pasta de alisado y un adhesivo cuya aplicación mínima será de 250 gr. /m².

No deberá pisarse durante las 5 horas siguientes a la colocación.

Moquetas:

Revestimiento de suelo con materiales textiles a base de fibras materiales o sintéticas, en losetas o rollos, que deberán tener concedido el correspondiente Documento de Idoneidad Técnica con la clasificación UPEC del material.

Su colocación se realizará adherida sobre una capa de mortero de dosificación 1:4 y de 30mm de espesor, una pasta de alisado y un adhesivo cuya aplicación mínima será de 250 gr. /m², o bien tensada mediante bandas adhesivas.

Suelos de piedra:

Revestimiento de suelo y escaleras en interiores y exteriores a base de piedra natural o artificial. Podrá estar constituido a base de losas, baldosas permeables o no, adoquines, engravillado o empedrado.

Las losas serán piedras de forma regular o irregular, con las caras horizontales paralelas al lecho de cantera, la cara superior plana trabajada y la inferior desbastada en su estado natural, con los bordes vivos o biselados. Podrá estar compuesta por granito, cuarcita, pizarra o arenisca.

Las baldosas serán placas cuadradas o rectangulares, con las caras horizontales paralelas al lecho de cantera, la cara superior trabajada y la inferior cortada a sierra, con los bordes vivos o biselados. Podrá estar compuesta por granito, cuarcita, pizarra, mármol o caliza. Su espesor mínimo será de 2cm cuando el lado mayor no exceda de 45cm y de 3cm cuando exceda el dicho valor.

Los adoquines tendrán forma de tronco de pirámide y cumplirán la UNE 41005. Su aspecto exterior será uniforme, limpio y sin pelos.

El engravillado será de arena de río de grano máximo 0,5cm mezclado con gravilla procedente de machaqueo y tamaño máximo de grano 25mm en la proporción 1:3.

El empedrado se ejecutará mediante grava de tamaño entre 50 y 100mm, con características uniformes o con colores y granulometría distinta para formar dibujos geométricos rejuntados mediante mortero de cemento y arena de dosificación 1:1 y asentados sobre una capa de mortero de 5 cm de espesor y dosificación 1:4.

Rodapiés de piedra:

Las piezas para plinto de solado o zanquín de escalera, serán de las mismas características que el solado, con sus aristas vivas a excepción de la superior que podrá ser biselada y una altura mínima de 5cm.

Soleras:

Revestimientos e suelos con capa resistente de hormigón en masa, cuya superficie superior quedará vista o recibirá un revestimiento e acabado. Podrán ser ligeras, semipesados o pesadas en función de las resistencias de sus hormigones.

Sus superficies se terminarán mediante reglado y el curado se realizará con riegos que no originen deslavado.

El sellado de juntas será de material elástico, adherente al hormigón y con el correspondiente Documento de Idoneidad Técnica.

Suelos industriales:

Revestimientos de suelos que exijan del pavimento especiales resistencias a la abrasión e impacto, al ataque accidental de agentes abrasivos químicos y a temperaturas elevadas o características anti-polvo, anti-chispa, desmontable, puesta en servicio inmediata y amortiguación de golpes.

Sus condiciones y características en caso de emplearse serán objeto de pliego de condiciones específico.

Azulejos:

Se definen como azulejos las piezas poligonales, formadas por un bizcocho cerámico, poroso, prensado y de superficie esmaltada impermeable e inalterable. Cocidos a temperatura superior a 900 °C, de dureza superficial Mohs superior a 3 y resistencia a flexión > 150kg. /cm².

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de textura compacta y resistencia al desgaste.
- Carecer de grietas, coquetas, planos, exfoliaciones y materias extrañas, que puedan disminuir su resistencia y duración.
- Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescentes.
- La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos romos o terminales.

Los azulejos estarán perfectamente moldeados, y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos. La superficie de los azulejos será brillante, salvo que, explícitamente, se exija que la tengan mate.

Los azulejos situados en las esquinas no serán lisos, sino que presentarán según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.

La tolerancia de las dimensiones será de 1% en menos de un cero y en más para la primera clase.

La determinación de los efectos de las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error obsoleto, que se traducirá a porcentual.

Su colocación será mediante mortero bastardo de consistencia seca o mediante adhesivos autorizados, rejuntándose posteriormente mediante lechada o cemento blanco.

Baldosas y losas de mármol:

Los mármoles deberán estar exentos de los defectos generales tales como pelos, grietas, coqueras, bien sean estos defectos debidos a trastornos en la formación de la masa o a mala explotación de la cantera. Deberán estar perfectamente planos y pulimentados.

Las baldosas serán piezas de dimensiones variables y de 2,5cm de espesor. Las tolerancias en sus dimensiones se ajustarán a las expresadas en el párrafo 9.1. para piezas de terrazo.

Rodapiés de mármol:

Las piezas del rodapié estarán hechas del mismo material que las del losado: tendrán un canto romo y serán de 20cm de altura mínima.

Las exigencias técnicas serán análogas a las del solado de mármol.

Art. 10. Carpintería de taller.

Puertas y ventanas de madera:

Las maderas a emplear en los perfiles serán de peso específico no inferior a 450kg. /cm³ con un contenido de humedad comprendido entre un 12 y un 15%, sin alabeos, fendas no acebolladuras. No presentarán ataques de hongos o insectos y la desviación máxima de las fibras respecto al eje será menor de 1/16. Los nudos serán sanos, no pasantes ni saltadizos y de diámetro inferior a 15mm, distando entre si 30cm como mínimo. Se admitirán nudos de diámetro inferior a la mitad de la cara, cuando la carpintería vaya a ser pintada y se sustituirán por piezas de madera sana y encolada.

Cuando la carpintería vaya a ser barnizada, la madera vendrá de forma que las fibras tengan la apariencia regulas y estará exenta de azulado. Cuando la carpintería vaya a ser pintada, se admitirá un azulado del 15% de la superficie de la cara.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de ensambles que aseguren su rigidez, quedando encoladas, mediante colas que cumplan la UNE 56702.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en el mismo plano y sus encuentros formarán ángulos rectos. Todas las caras de la carpintería quedarán correctamente cepilladas, enrasadas y sin marcas de cortes.

Los equipos de carpintería de origen industrial, deberán tener la aprobación de la Marca de Calidad, la autorización de uso del MOPU o Documento de Idoneidad Técnica expedido por el I.E.T.C.C.

Las dimensiones y secciones de todos sus elementos (cerco, hojas, maineles, junquillos, etc) serán fijadas en el correspondiente plano de proyecto.

Cercos:

Los cercos de los marcos exteriores serán de primera calidad con en escuadra mínima de 7x5cm.

Art. 11. Carpintería metálica.

Ventanas y puertas:

Serán a base de acero, acero inoxidable o aleaciones ligeras (aluminio).

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de dobles junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas y curvaturas, rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación. Deberán poseer Certificado de Origen Industrial o Documento de Idoneidad Técnica.

Art. 12. Pinturas.

Pintura al temple:

Es una pintura a base de agua, que se usa como ligante de colas celulósicas o amiláceas y como pigmentos de Sulfato Cálcico (yeso) o Carbonato Cálcico (blanco de España).

También se pueden usar como pigmentos:

- Blanco de Zinc (sulfuro de Zn) UNE 48041. Litopón (sulfato bórico y sulfuro de Zn) UNE 48040. Dióxido de titanio, tipo anatasa UNE 48044.

Sus productos son muy porosos y permeables, de aspecto mate y nula resistencia al agua o al lavado, además de poca pureza.

Se aplicarán exclusivamente en interiores y preferiblemente en techos.

Pintura plástica:

Son pinturas base de agua, cuyo ligante está formado por reínas emulsionadas (vinílicas, acrílicas, etc.) que admiten todo tipo de pigmentos con tal de que sean resistentes a la alcalinidad. El pigmento blanco por excelencia es el Dióxido de Titanio (Rutilo).

Art. 13. Colores, aceites, barnices, etc.

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán cumplir ser de excelente calidad. Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cumplir perfectamente la superficie.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:

- Ser inalterables.
- Conservar la fijeza
- Transparencia y color perfectos.

Los pigmentos estarán bien molidos y serán mezclados con la resina, bien purificados y sin posos. Su color será el adecuado según el pigmento, no admitiéndose el que, deje manchas ni ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

Art. 14. Fontanería.

Tubería de hierro galvanizado:

La designación de los pesos, espesores de pared, tolerancias, etc., se ajustan a los correspondientes normas DIN. Los manguitos de unión serán de hierro maleables galvanizado con junta esmerilada.

Tubería de cobre:

La red de distribución de gas butano realizará una tubería de cobre, la citada tubería estará sometida a una presión de prueba exigida por la empresa de Gas Butano, operación que se efectuará una vez acabado el montaje.

Las designaciones, pesos, espesores de pared y tolerancias, se ajustarán a las normas correspondientes de dicha empresa.

Las válvulas, a las que se someterá a una presión de prueba superior a un 50% de la presión de trabajo, serán de marca aceptada por la empresa de Gas Butano y con las características que esta indique.

Art. 15. Saneamiento.

Saneamiento horizontal:

El saneamiento horizontal se realizará a base de cemento centrifugado o vibrado de espesor uniforme y superficie interior lisa en caso de in enterrada, o bien mediante tubería de fibrocemento sanitaria o de presión o de PVC en caso de ir vista.

En todos los casos se exigirá Documento de Idoneidad Técnica. El diámetro mínimo a emplear será de 15cm.

Los cambios de sección se realizarán mediante arquetas correspondientes.

Bajantes:

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de fibrocemento o material plástico que dispongan de autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 9cm en pluviales y de 12,5cm en fecales.

Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault u otras autorizadas.

Art. 16. Instalaciones eléctricas.

Normas:

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de A.T. como de B.T. deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales C.B.I. los reglamentos para instalaciones eléctricas actualmente en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la Compañía Suministradora de energía.

Conductores de baja tensión:

Los conductores de los cables serán de cobre de nudo recocido normalmente con formación e hilo único hasta 6mm².

La cubierta será de PVC tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión, respecto al PVC normal. La acción sucesiva del sol y de la humedad no debe provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Los cables denominados de "instalación", normalmente alojados en tubería protectora, serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2000 V.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como a fuerza será de 1,5mm².

Los ensayos de tensión y de resistencia al aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2000 V, y de igual forma que en los cables anteriores.

Aparatos de alumbrado interior:

Las luminarias se constituirán con chasis de chapa de acero de calidad, con espesor o con nervaduras suficientes para alcanzar tal rigidez.

Los enchufes con toma de tierra, tendrán esta forma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer, y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

5.3. CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA Y SU EJECUCIÓN

Art. 1. Movimientos de tierras:

Explanación y préstamos:

Definición:

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

Ejecución de las obras:

Una vez terminadas las obras de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables. En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización.

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos continuos.

Medición y abono:

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos realmente excavados por diferencia entre datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre perfiles obtenidos.

Excavación en zanjas y pozos:

Definición:

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las obras de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito y lugar de empleo.

Ejecución de las obras:

El contratista de las obras notificará con antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si a la vista de las condiciones del terreno lo estimará necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

Preparación de cimentaciones:

La excavación de cimientos se producirá hasta el límite indicado en el proyecto.

Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma o empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón pobre con un mínimo de 5 cm de espesor debidamente nivelada. El importe de esta capa de hormigón se facturará independientemente del resto de los hormigones empleados en cimentación.

Medición y abono:

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos realmente excavados por diferencia entre datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos.

Relleno y apisonado de zanjas de pozos:

Definición:

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores.

Extensión y compactación:

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme, y sensiblemente horizontales. El espesor de las tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del 2%. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan en los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición a la mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (por ejemplo: cal viva).

Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren rodadas en la superficie.

Medición y abono:

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos realmente excavados por diferencia entre datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos.

Art. 2. Hormigones:

Dosificación de Hormigones:

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón, de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

Fabricación de hormigones:

En la confección y puesta en obra de los hormigones cumplirán las prescripciones generales de la Instrucción de Hormigón Estructural, Real Decreto 2661/1998, de 11 de Diciembre.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del 2% para el agua y el cemento, 5% para los distintos tamaños de áridos y 2% para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de 20mm medida en el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e óptima de los componentes, proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose de la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a 5 segundos ni superior a la tercera parte del tiempo

de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador.

Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

Mezcla en obra:

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla e central.

Transporte de hormigón:

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que causen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos del transporte no debe formarse con las masas montones cónicos que favorezcan la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

Puesta en obra del hormigón:

Como norma general deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a 1 metro, salvo en pilares, donde se extremarán las máximas precauciones quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de 0,5 metros de encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y efectivamente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios donde se reúne especialmente gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las

armaduras. En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lachada no escurra a lo largo del encofrado.

Compactación del hormigón:

La compactación de hormigones deberá realizarse preferentemente por vibración, admitiéndose el picado mediante barra en obras de menor importancia. Los vibradores se admitirán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzca segregaciones.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos ligeramente de modo que la superficie del hormigón quede totalmente húmeda.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente, y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm/sg con cuidado de que la aguja no toque las armaduras.

La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75cm y será la adecuada para la producir en toda la superficie de la masa vibradora una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm de la pared del encofrado.

Curado del hormigón:

Durante el primer periodo de endurecimiento de someterá al hormigón a un proceso de curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la figuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante 3 días si el conglomerante empleado

fuese cemento Pórtland P-250, aumentándose ese plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

Estos plazos prescritos como mínimos deberán aumentarse en un 50% en tiempo seco.

El curado por riego podrá sustituirse por la impermeabilización de la superficie, mediante recubrimientos plásticos u otros tratamientos especiales, siempre que tales métodos ofrezcan las garantías necesarias para evitar la falta de agua libre en el hormigón durante en el primer periodo de endurecimiento del hormigón.

Juntas de hormigonado:

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación pudiendo cumplir lo especificado en los Planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las más contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón.

Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura este sometida a fuertes tracciones.

Terminación de los parámetros vistos:

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de 2 metros de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vista 6 mm.
- Superficies ocultas 25 mm.

Limitaciones de ejecución:

El hormigonado se suspenderá como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de agua a las masas del hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Igualmente se suspenderá, cuando se prevea que las temperaturas a lo largo del día puedan descender por debajo de los cero grados. Como norma general no se procederá a hormigonar cuando la temperatura a las nueve de la mañana sea inferior a los 4 °C.

Con el fin de controlar dichas circunstancias se habilitará en obra un termómetro de máximas y mínimas situado en zona visible y adecuada.

Medición y abono:

El hormigonado se medirá y abonará por m³ realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado, se medirán entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por m² como es el caso de las soleras, forjados, etc. se medirá de esta forma, por m² realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidos a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc. siempre se considerará la misma medición de m³. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado del hormigón.

Art. 3. Morteros:

Dosificación de morteros:

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

Fabricación de morteros:

Los morteros se fabricarán en seco, continuando el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una pasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

Medición y abono:

El mortero suele ser una unidad auxiliar y por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por m³ obteniendo su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

Art. 4. Encofrados:

Construcción y montaje:

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6m de luz libre se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera cavidad en el intradós.

Los moldes ya usados, y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiados.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar la labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad de riego y del hormigón, sin que, sin embargo dejen escapar la pasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

Apeos y cimbras. Construcción y montaje de la cimbra o apeo:

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elementos completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que, en ningún momento, los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5mm, ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1000).

Desencofrado y descimbrado del hormigón:

El desencofrado de costeros verticales y elementos de poco canto podrán efectuarse a un día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas u otras causas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias de temperatura y del resultado de las pruebas de resistencia, el elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para poder soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos, cajas de arena, y otros dispositivos, cuando el elementos a des cimbrar sea de cierta importancia.

Medición y abono:

Los encofrados se medirán siempre por m² de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las sobras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen, además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada de material. En el caso de que en el Cuadro de Precios está incluido el encofrado de la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

Art. 5. Armaduras:

Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras:

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos 12, 13 y 40 de la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de obras de Hormigón en Masa o Armado aprobado por el decreto de la Presidencia de Gobierno 2868/1980 de 17 Octubre.

Medición y abono:

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kilogramos realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará por solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en los planos sin solape.

Además de estas normas de carácter general se tendrán en cuenta las siguientes:

El precio comprenderá la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pasaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, colocación y sustentación en obra, incluido el alambre para ataduras y los separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

Art. 6. Albañilería:

Fábrica de ladrillo:

Los ladrillos se colocarán según los aparejos reseñados en el proyecto. Antes de colocarlos se mojarán en agua.

El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 minutos al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm.

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a paño con los demás elementos con los que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.

Salvo indicación en contra, se empleará mortero de 250 Kg. de cemento por m³ de pasta. Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar el día siguiente la nueva fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándolo de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que pase medio ladrillo de un muro al contiguo, alternándose las hiladas.

La medición se hará por m², según se expresa en el cuadro de precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas, descontándose los huecos.

Tabicón de ladrillo hueco doble:

Para la construcción de tabiques, se emplearán tabicones huecos colocándose de canto, con sus lados mayores horizontales formando los paramentos del tabique. Se mojarán inmediatamente antes de su uso. Se tomarán con mortero de cemento. Su construcción se hará con auxilio de miras y cuerdas y se rellenarán las hiladas perfectamente horizontales. Cuando en el tabique haya huecos, se colocarán previamente los cercos que quedarán perfectamente aplomados y nivelados.

Su medición se hará por m² de tabique realmente ejecutado.

Cítaras de ladrillo perforado y hueco doble:

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de medición y ejecución análogas a las descritas para el tabicón.

Tabiques de ladrillo hueco sencillo:

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de medición y ejecución análogas a las descritas para el tabicón.

Enlucido de yeso blanco:

Para los enlucidos se usarán únicamente yesos blancos de primera calidad. Inmediatamente después del amasado se extenderá sobre el guarnecido de yeso hecho previamente, extendiéndolo con la llana y apretando fuertemente hasta que la superficie quede completamente lisa y fina. El espesor del enlucido será de 2 a 3 mm. Es fundamental que la mano de yeso se aplique inmediatamente después de amasado para evitar que el yeso este "muerto".

Su medición y abono será por m2 de superficie realmente ejecutada. Si en el Cuadro de Precios figura el guarnecido y el enlucido en la misma unidad, la medición y abono correspondiente comprenderá todas las operaciones y medios auxiliares necesarios para dejar bien terminado y rematado tanto el guarnecido como el enlucido, con todos los requisitos prescritos en este Pliego.

Enfoscados de cemento:

Los enfoscados de cemento se harán con mortero 550 Kg. de cemento por m3 de pasta, en paramentos exteriores y de 500 Kg. de cemento por m3 en paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para su confección.

Antes de extender el mortero se preparará mediante maestras el paramento sobre el cual haya de aplicarse.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.

Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de una llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado habrá fraguado la parte aplicada anteriormente. Será necesario pues, humedecer sobre la junta de unión antes de echar sobre ella las primeras capas de mortero.

La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se eche sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar fratasada se dará una segunda capa de mortero muy fino con un fratás.

Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren a juicio de la Dirección Facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

Su medición y abono será por m² de superficie realmente ejecutada.

Formación de peldaños:

Se constituirán con ladrillo hueco o sencillo o piezas especiales prefabricadas para tal fin, tomado con mortero de cemento.

Art. 7. Solados y alicatados:

Solado de baldosas de terrazo:

Las baldosas, bien saturadas de agua, a cuyo efecto deberán tenerse sumergidas en agua una hora antes de su colocación: se asentarán sobre una capa de mortero de 400 kg. / m³. confeccionado con arena, vertido sobre otra capa de arena bien igualada y apisonada, cuidando que el material de agarre forme una superficie continua de asiento y recibido del solado, y que las baldosas queden con sus lados a tope.

Terminada la colocación de las baldosas se las enlecharán con lechada de cemento Pórtland, pigmentada con el color del terrazo, hasta que se llenen perfectamente las juntas, repitiéndose esta operación a las 48 horas.

El acabado pulido del solado se hará con máquina de disco horizontal, no pisándose durante 48 horas como mínimo.

En caso de especificarse abrillantado, éste se realizará mediante medios mecánicos y abrillantadores idóneos.

Solados:

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal con perfecta alineación de sus juntas en todas las direcciones. Colocando una regla de 2 m de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores de 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos 4 días como mínimo, y en caso de ser este indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por m² de superficie de solado realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por m lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

Alicatados de azulejos:

Los azulejos que se emplean en el chapado de cada paramento o superficie seguida, se entonarán perfectamente dentro de su color para evitar contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la Dirección Facultativa.

El chapado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias especiales y de canto romo, y se asentarán de modo que la superficie quede tersa y unida, sin alabeo ni deformación a junta seguida, formado las juntas línea seguida en todos los sentidos sin quebrantos ni desplomes.

Los azulejos sumergidos en agua doce horas antes de su empleo se colocarán con mortero de cemento o cemento-cola sobre enfoscado, no admitiéndose el yeso como material de agarre.

Todas las juntas se rejuntarán con cemento blanco o pigmentado en su color, según los casos y deberán ser terminadas cuidadosamente.

La medición se hará por m² realmente realizado, descontándose huecos y midiéndose jambas y mochetas.

Art. 8. Carpintería de taller:

La carpintería de taller se realizará en todo conforme a lo que aparece en los planos del proyecto.

Todas las maderas estarán perfectamente rectas, cepilladas y lijadas y bien montadas a plano y escuadra, ajustando perfectamente las superficies vistas.

La carpintería de taller se medirá por m² de carpintería, entre lados exteriores de cercos y del suelo al lado superior del cerco, en caso de puertas, o bien por unidades fijando en este caso claramente las dimensiones y características. En ambos casos de medición se incluye el valor de la puerta o ventana y el del cerco correspondiente más los tapajuntas y herrajes. La colocación de los cercos se abonará independientemente.

Art. 9. Carpintería metálica:

Para la ejecución y el montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos de proyecto.

Todas las piezas de carpintería deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante, personal autorizado por la mismo o especialistas, siendo el contratista al responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en la obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo ni torcedura alguna.

La medición se hará por m² de carpintería, midiéndose esta entre lados exteriores o bien por unidades fijando en este caso claramente sus dimensiones y características. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc, pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

Art. 10. Pintura:

Condiciones generales de preparación del soporte:

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se emplearan cepillos, sopletes de arena, ácidos y sílices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc. se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los

metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70 % de pigmento (albayalde), ocre, óxido de hierro, litopón, etc., y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40 % barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Aplicación de la pintura:

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brochas, con aerógrafo, con pistola (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondas o planas, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También podrán ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1 a 6 atmósferas) el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2mm a 7mm, formándose un cono de 2 cm a 1 m de diámetro.

Medición y abono:

La pintura se abonará en general, por m² de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

- Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.
- Pintura sobre carpintería: se medirá por las 2 caras, incluyéndose los tapajuntas
- Pintura sobre ventanales metálicos se medirá en una cara.

En los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

Art. 11. Fontanería:

Tubería de cobre:

Toda la tubería se instalará de forma que presente un aspecto limpio y ordenado. Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección, y los tendidos de tubería se realizarán de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio.

La tubería será colocada en su sitio sin necesidad de forzarla ni flectarla: irá instalada de forma que se contraiga y dilate libremente sin deterioro para ningún trabajo ni para sí misma.

Las uniones serán de soldadura blanda por capilaridad. Las grapas para colgar la conducción de forjado serán de latón espaciados 40 cm.

Tubería de cemento centrífugado:

Se realizará el montaje enterrado, rematando los puntos de unión con cemento. Todos los cambios de sección, dirección y acometida, se efectuarán por medio de arquetas registrables.

En la citada red de saneamiento se situarán pozos de registro con partes para facilitar el acceso.

La pendiente mínima será del 1% en aguas pluviales, y superior al 1,5% en aguas fecales y sucias.

La medición se realizará por metro lineal de tubería realmente ejecuta, incluyéndose en ella el lecho de hormigón y los corchetes de unión. Las arquetas se medirán a parte por unidades.

Art. 12. Electricidad:

Normas aplicables:

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Dirección Provincial de Industria en el ámbito de su competencia. Asimismo, en la parte de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la Compañía Suministradora de Energía.

Se cuidará en todo momento que los trazados guarden las condiciones de paralelismo, horizontalidad y verticalidad necesarias donde esto sea de aplicación.

Los cruces con tuberías de agua se reducirán al mínimo indispensable y se cuidarán de la forma reglamentaria.

En todos los cambios de sección de tubos, y en los sitios donde sea necesario sacar derivaciones o alimentación a algún aparato o punto de luz, se emplearán cajas de derivación.

Las tuberías empotradas podrán fijarse con yeso y las que vayan sobre muros, por medio de grapas o abrazaderas que las separen al menos 5mm de aquellos.

Conductores:

Los conductores se introducirán con cuidado en las tuberías para evitar dañar su aislamiento.

No se permiten que los conductores tengan empalmes. En caso de tener que realizarlos se hará en las cajas de derivación y siempre por medio de ciernas y conductores.

El color de la envoltura de los conductores activos se diferenciará de la de los conductores neutro y tierra, exigiéndose el color negro: para el conductor neutro, y el verde claro: para el conductor de protección. Se recomienda que los colores de la envoltura de los conductores activos sean rojo, blanco y azul para la diferenciación de cada una de las fases.

La medición se hará por punto de luz o enchufes para cada unidad de éstos, en los que se incluyen los mecanismos y parte proporcional de tubería. Las líneas generales se medirán en unidad independiente.

5.4. DISPOSICIONES FINALES

Art. 1. Materiales v partidas no descritas en el pliego:

Para la definición de las características y forma de ejecución de los materiales y partidas de obras no descritas en el presente Pliego se remitirán a las descripciones de los mismos, realizados en los resultantes documentos de este Proyecto.

6. INSTALACIONES AUXILIARES Y PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

Art. 1. Instalaciones auxiliares:

La ejecución de las obras figuradas en el presente Proyecto, requerirán las siguientes instalaciones auxiliares:

- Caseta de comedor y vestuario de personal, según dispone la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, cuando las características e importancia de las obras así lo requieran.
- Maderamen, redes y lonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeúntes.
- Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

Art. 2. Precauciones a adoptar:

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas en la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobada por O.M. de 9 Marzo de 1971.



7. CONTROL DE LA OBRA

Art. 1. Control del hormigón:

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la "Instrucción de Hormigón Estructural" (EHE):

- Resistencia característica $F_{cu} = 25 \text{ N/mm}^2$.
- Consistencia plástica y acero B 400 S.
- El control de la obra será de nivel normal.

A Coruña, julio de 2015

El Autor del Proyecto

Fdo. C. Iván Lantes Candal



INDICE

1. CANTIDADES NECESARIAS POR UNIDADES DE OBRA.....	449
1.1. Actuaciones previas.....	449
1.2. Cimentación y saneamiento.....	452
1.3. Estructura	457
1.4. Cubiertas.....	459
1.5. Fachadas	461
1.6. Particiones.....	463
1.7. Aislamiento e impermeabilizaciones	464
1.8. Solados, alicatados y revestimientos	466
1.9. Carpintería exterior.....	468
1.10. Carpintería interior.....	471
1.11. Instalación fontanería y ap. sanitarios.....	473
1.12. Instalación calefacción.....	480
1.13. Instalación gas	486
1.14. Instalación electricidad e iluminación	489
1.15. Ventilación	498
1.16. Señalización y equipamiento.....	501
1.17. Urbanización y jardinería.....	502
1.18. Control de calidad.....	505



1.19.	Gestión de residuos.....	506
1.20.	Seguridad y salud	507
2.	CUADRO DE PRECIOS I.....	512
2.1.	Actuaciones previas	512
2.2.	Cimentación y saneamiento	515
2.3.	Estructura	519
2.4.	Cubiertas	521
2.5.	Fachadas.....	523
2.6.	Paticiones.....	525
2.7.	Aislamiento e impermeabilizaciones.....	526
2.8.	Solados, alicatados y revestimientos	528
2.9.	Carpintería exterior	530
2.10.	Carpintería interior	533
2.11.	Instalación fontanería y ap. sanitarios	535
2.12.	Instalación calefacción	538
2.13.	Instalación gas.....	541
2.14.	Instalación electricidad e iluminación	543
2.15.	Ventilación.....	547
2.16.	Señalización y equipamiento	549
2.17.	Urbanización y jardinería	550
2.18.	Control de calidad	552





2.19.	Gestión de residuos	553
2.20.	Seguridad y salud.....	554
3.	CUADRO DE PRECIOS II	558
3.1.	Actuaciones previas	558
3.2.	Cimentación y saneamiento	562
3.3.	Estructura	566
3.4.	Cubiertas.....	568
3.5.	Fachadas	570
3.6.	Particiones	572
3.7.	Aislamiento e impermeabilizaciones	573
3.8.	Solaos, alicatados y revestimientos	575
3.9.	Carpintería exterior.....	577
3.10.	Carpintería interior.....	580
3.11.	Instalación dotanería y ap. sanitarios	582
3.12.	Instalación calefacción.....	587
3.13.	Instalación gas	590
3.14.	Instalación electricidad e iluminación	592
3.15.	Ventilación	598
3.16.	Señalización y equipamiento	600
3.17.	Urbanización y jardinería.....	601
3.18.	Control de calidad.....	604





3.19.	Gestión de residuos.....	605
3.20.	Seguridad y salud	606
4.	PRESUPUESTO Y MEDIONES	611
4.1.	Actuaciones previas	611
4.2.	Cimentación y saneamiento	616
4.3.	Estructura	620
4.4.	Cubiertas	623
4.5.	Fachadas.....	625
4.6.	Particiones	627
4.7.	Aislamiento e impermeabilizaciones.....	628
4.8.	Solados, alicatados y revestimientos.....	630
4.9.	Carpintería exterior	633
4.10.	Carpintería interior	636
4.11.	Instalación fontanería y ap. sanitarios	638
4.12.	Instalación calefacción	642
4.13.	Instalación gas.....	645
4.14.	Instalación electricidad e iluminación	647
4.15.	Ventilación.....	654
4.16.	Señalización y equipamiento	656
4.17.	Urbanización y jardinería	657
4.18.	Control de calidad	659





4.19.	Gestión de residuos	660
4.20.	Seguridad y salud.....	661
5.	RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....	666





1. CANTIDADES NECESARIAS POR UNIDADES DE OBRA

1.1. ACTUACIONES PREVIAS

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
01	Actuaciones previas				
01.01	Desbroce y limp en bosq prof 15		4.915,00 m2	0,61	2.998,15
	Desbroce y limpieza superficial de bosque, por medios mecánicos, hasta una profundidad de 15 cm, incluida carga sobre camión.				
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,006 h/m2	29,49 h	14,70	433,50
MMMT.4ca	Crgra neum art 232 CV 3800 l	0,006 h/m2	29,49 h	57,38	1.692,14
MMTG.1c	Camión dumper 22tm14m3 tracc tot	0,006 h/m2	29,49 h	24,67	727,52
MMMF.1ae	Motosier profesional, 4,3-5,2 CV	0,006 h/m2	29,49 h	3,41	100,56
%	Costes directos complementarios	0,006 %/m2	29,49 %	0,00	0,00
01.02	Desmontaje cub fc a mano		246,45 m2	7,60	1.873,02
	Desmontaje de cubierta de placas onduladas de fibrocemento a mano y acopio en obra de las recuperadas, i/demolición de cumbreras, limas y encuentros, retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-3.				
MOOA.1c	Peón especializado construcción	0,100 h/m2	24,65 h	14,97	368,94
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,400 h/m2	98,58 h	14,70	1.449,13
%0300	Medios auxiliares	0,074 %/m2	18,24 %	3,00	54,71
01.03	Desmontaje correa H pretensado		191,18 m	2,14	409,13
	Desmontaje de correas de cubierta de hormigón pretensado, retirada y carga, según NTE/ADD-7.				
MOOA.1c	Peón especializado construcción	0,070 h/m	13,38 h	14,97	200,34
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,070 h/m	13,38 h	14,70	196,72
%03000300	Costes directos complementarios	0,021 %/m	4,01 %	3,00	12,04
01.04	Demol muro HM c/mart+compr		4,69 m3	43,49	203,97
	Demolición de muro de hormigón en masa de espesor variable con martillo rompedor y compresor de aire, con retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-13.				
MMMD.2aa	Martillo rompedor+compresor 32CV	1,600 h/m3	7,50 h	7,19	53,95
MOOA.1c	Peón especializado construcción	1,000 h/m3	4,69 h	14,97	70,21
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	1,100 h/m3	5,16 h	14,70	75,84
%	Costes directos complementarios	0,426 %/m3	2,00 %	0,00	0,00
01.05	Demol fido vig-bov-Hc/mart+compr		333,61 m2	9,72	3.242,69
	Demolición de forjado de viguetas y bovedillas prefabricadas de hormigón o cerámica, con martillo rompedor y compresor de aire, i/retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-11.				
MMMD.2aa	Martillo rompedor+compresor 32CV	0,500 h/m2	166,81 h	7,19	1.199,33
MOOA.1c	Peón especializado construcción	0,150 h/m2	50,04 h	14,97	749,12
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,250 h/m2	83,40 h	14,70	1.226,02
%02000200	Costes directos complementarios	0,095 %/m2	31,69 %	2,00	63,39
01.06	Demol tabique LH senc man		256,82 m2	3,00	770,46
	Demolición manual de tabique de fábrica de ladrillo hueco sencillo con retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-9.				
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,200 h/m2	51,36 h	14,70	755,05
%	Costes directos complementarios	0,029 %/m2	7,45 %	0,00	0,00
01.07	Demol muro fáb blq H 20cm c/mart		134,55 m2	6,36	855,74
	Demolición de muro de fábrica de bloque hueco prefabricado de hormigón de 20 cm de espesor con martillo rompedor y compresor de aire, i/retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-13.				





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
MMMD.2aa	Martillo rompedor+compresor 32CV	0,250 h/m2	33,64 h	7,19	241,85
MOOA.1c	Peón especializado construcción	0,100 h/m2	13,46 h	14,97	201,42
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,200 h/m2	26,91 h	14,70	395,58
%	Costes directos complementarios	0,062 %/m2	8,34 %	0,00	0,00
01.08	Demol est H-armado c/mart+comp		5,16 m3	46,69	240,92
	Demolición de pilares y jácenas de hormigón armado con martillo rompedor y compresor de aire, i/retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-15-16.				
MMMD.2aa	Martillo rompedor+compresor 32CV	3,000 h/m3	15,48 h	7,19	111,30
MMMT.4aa	Cargadora orugas 132 CV 1720 l	0,150 h/m3	0,77 h	62,40	48,30
MOOA.1c	Peón especializado construcción	0,500 h/m3	2,58 h	14,97	38,62
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,500 h/m3	2,58 h	14,70	37,93
%02000200	Costes directos complementarios	0,458 %/m3	2,36 %	2,00	4,73
01.09	Demol escaleras c/mart+comp		2,84 m3	46,69	132,60
	Demolición de escaleras de hormigón armado con martillo rompedor y compresor de aire, i/retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-15-16.				
MMMD.2aa	Martillo rompedor+compresor 32CV	3,000 h/m3	8,52 h	7,19	61,26
MMMT.4aa	Cargadora orugas 132 CV 1720 l	0,150 h/m3	0,43 h	62,40	26,58
MOOA.1c	Peón especializado construcción	0,500 h/m3	1,42 h	14,97	21,26
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,500 h/m3	1,42 h	14,70	20,87
%02000200	Costes directos complementarios	0,458 %/m3	1,30 %	2,00	2,60
01.10	Levnt carp 3m2 s/aprov		25,00 u	6,75	168,75
	Levantamiento de carpintería de hasta 3 m2, i/marcos, hojas y accesorios, con retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-18.				
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,450 h/u	11,25 h	14,70	165,38
%	Costes directos complementarios	0,066 %/u	1,65 %	0,00	0,00
01.11	Levantado mobiliario cocina		4,20 m	24,06	101,05
	Levantado de muebles y repisas de cocina de fábrica, con retirada de escombros y carga.				
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	0,600 h/m	2,52 h	15,77	39,74
MOOA.1c	Peón especializado construcción	0,600 h/m	2,52 h	14,97	37,72
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,350 h/m	1,47 h	14,70	21,61
%02000200	Costes directos complementarios	0,236 %/m	0,99 %	2,00	1,98
01.12	Levantado bañera		1,00 u	24,75	24,75
	Levantado de bañera y accesorios sin recuperación del material, con retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-1				
MOOA.1b	Oficial 2ª construcción	0,700 h/u	0,70 h	15,48	10,84
MOOA.1c	Peón especializado construcción	0,700 h/u	0,70 h	14,97	10,48
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,200 h/u	0,20 h	14,70	2,94
%	Costes directos complementarios	0,243 %/u	0,24 %	0,00	0,00
01.13	Levantado bidé		2,00 u	10,81	21,62
	Levantado de bidé y accesorios sin recuperación del material, con retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-1				
MOOA.1b	Oficial 2ª construcción	0,300 h/u	0,60 h	15,48	9,29
MOOA.1c	Peón especializado construcción	0,300 h/u	0,60 h	14,97	8,98
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,100 h/u	0,20 h	14,70	2,94
%	Costes directos complementarios	0,106 %/u	0,21 %	0,00	0,00
01.14	Levantado inodoro		2,00 u	11,57	23,14
	Levantado de inodoro y accesorios sin recuperación del material, con retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-1				
MOOA.1b	Oficial 2ª construcción	0,300 h/u	0,60 h	15,48	9,29
MOOA.1c	Peón especializado construcción	0,300 h/u	0,60 h	14,97	8,98
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,150 h/u	0,30 h	14,70	4,41
%	Costes directos complementarios	0,113 %/u	0,23 %	0,00	0,00





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
01.15	Levantado lavabo		2,00 u	12,37	24,74
	Levantado de lavabo y accesorios sin recuperación del material, con retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-1				
MOOA.1b	Oficial 2ª construcción	0,350 h/u	0,70 h	15,48	10,84
MOOA.1c	Peón especializado construcción	0,350 h/u	0,70 h	14,97	10,48
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,100 h/u	0,20 h	14,70	2,94
%	Costes directos complementarios	0,121 %/u	0,24 %	0,00	0,00
01.16	Levantado plato ducha		1,00 u	17,79	17,79
	Levantado de plato ducha y accesorios sin recuperación del material, con retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-1				
MOOA.1b	Oficial 2ª construcción	0,500 h/u	0,50 h	15,48	7,74
MOOA.1c	Peón especializado construcción	0,500 h/u	0,50 h	14,97	7,49
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,150 h/u	0,15 h	14,70	2,21
%	Costes directos complementarios	0,174 %/u	0,17 %	0,00	0,00
01.17	Apertura hueco mamp		10,26 m2	102,17	1.048,26
	Apertura de hueco en muro de mampostería i/retirada de escombros y carga.				
MOOA.1b	Oficial 2ª construcción	3,000 h/m2	30,78 h	15,48	476,47
MOOA.1c	Peón especializado construcción	3,000 h/m2	30,78 h	14,97	460,78
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,600 h/m2	6,16 h	14,70	90,49
%	Costes directos complementarios	1,002 %/m2	10,28 %	0,00	0,00
01.18	Desm red distr agua fria-caliente		4,00 u	67,61	270,44
	Desmontaje de instalación de fontanería, tanto la distribución de agua fría como la de caliente, de un cuato húmedo normal, realizada con medios manuales. Retirada a pie de carga de materiales y escombros resultantes, (no incluye carga ni transporte a vertedero). Incluso parte proporcional de herramientas, medios auxiliares y andamios necesarios.				
MOOI.1a	Oficial 1ª instalador	4,000 h/u	16,00 h	16,57	265,12
%0200_1	Costes directos complementarios	0,663 %/u	2,65 %	2,00	5,30
01.19	Demolición red saneamiento P=<1m		25,70 m	14,99	385,24
	Demolición de red horizontal de saneamiento, con una profundidad hasta 1 m. construida con tubería de cemento centrifugado de cualquier di metro, realizada con medios manuales. Retirada a pie de carga de materiales y escombros resultantes, (no incluye carga ni transporte a vertedero). Incluso parte proporcional de herramientas y medios auxiliares necesarios para la realización de los trabajos.				
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	1,000 h/m	25,70 h	14,70	377,79
%	Costes directos complementarios	0,147 %/m	3,78 %	0,00	0,00
01.20	Desm inst eléctrica		15,00 u	169,01	2.535,15
	Desmontaje de instalación eléctrica de una vivienda normal, realizada con medios manuales. Retirada a pie de carga de materiales y escombros resultantes, (no incluye carga ni transporte a vertedero). Incluso parte proporcional de herramientas, medios auxiliares y andamios necesarios para la realización de los trabajos.				
MOOI.1a	Oficial 1ª instalador	10,000 h/u	150,00 h	16,57	2.485,50
%0200_1	Costes directos complementarios	1,657 %/u	24,86 %	2,00	49,71





1.2. CIMENTACIÓN Y SANEAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
02	Cimentación y saneamiento				
02.01	Excavación de sótanos de hasta 2 m de profundidad en suelo de arcilla semidura, con medios manuales, retirada de los materiales		24,31 m3	27,70	673,39
	Excavación de tierras a cielo abierto para formación de sótanos de hasta 2 m de profundidad, que en todo su perímetro quedan por debajo de la rasante natural, en suelo de arcilla semidura, con medios manuales, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, formación de rampa provisional para acceso de la maquinaria al fondo de la excavación y su posterior retirada, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados 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 las tierras excavadas.				
mo111	Peón ordinario construcción.	1,706 h/m3	41,47 h	15,92	660,25
%0200	Costes directos complementarios	0,272 %/m3	6,61 %	2,00	13,22
02.02	Excv zanjas con man>2 terr compacto		35,63 m3	57,17	2.036,97
	Excavación de zanjas, para cimentaciones y obras de fábrica, en terreno compacto, realizada con medios manuales (picado y paleo) para profundidades mayores de 2 m. Incluso carga sobre camión (sin transporte), según NTE/ADZ-4-6.				
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	3,150 h/m3	112,23 h	14,70	1.649,85
MMTG.1a	Camión dumper 17tm10m3 tracc tot	0,500 h/m3	17,82 h	19,47	346,86
%0200	Costes directos complementarios	0,561 %/m3	19,99 %	2,00	39,98
02.03	Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados		51,05 m3	20,17	1.029,68
	Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados 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 las tierras excavadas.				
mq01exn020b	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	0,332 h/m3	16,95 h	48,42	820,65
mo111	Peón ordinario construcción.	0,232 h/m3	11,84 h	15,92	188,55
%0200	Costes directos complementarios	0,198 %/m3	10,11 %	2,00	20,22
02.04	Transporte de tierras al vertedero, d < 20 km, carga a máquina		90,94 m3	15,10	1.373,19
	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.				
M05EN030	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	0,040 h/m3	3,64 h	46,50	169,15





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
M07CB030	Camión basculante 6x4 20 t.	0,190 h/m3	17,28 h	37,19	642,59
M07N060	Canon de desbroce a vertedero	1,000 m3/m3	90,94 m3	6,17	561,10
02.05	Encachado 40/70 15 cm Encachado de piedra silíceo 40/70 de 15 cm de espesor, i/extendido y compactado.		139,22 m2	6,21	864,56
PBRG.3abb	Morrillo 40-80 mm silíceo	0,205 t/m2	28,54 t	7,89	225,18
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,300 h/m2	41,77 h	14,70	613,96
%0300	Medios auxiliares	0,060 %/m2	8,35 %	3,00	25,06
02.06	Hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, vertido manual Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE-08 y CTE-SE-C.		4,33 m3	76,61	331,72
O01OA070	Peón ordinario	0,600 h/m3	2,60 h	16,30	42,35
P01HM010	Hormigón HM-20/P/20/I central	1,000 m3/m3	4,33 m3	66,83	289,37
02.07	Recalce de muro de mamp. con zap. corr. Zapata corrida de hormigón HA-25/P/40 de central armado con una cuantía de 25 Kg/m3 de acero B-500S, de 0.30 m de canto, incluido murete de 25 cm de ancho por 55 de alto para reclace de muro, i/ferrallado, separadores de hormigón de 50 mm, puesta en obra y vibrado, según EHE.		36,76 m3	201,55	7.408,98
PBPC.3aab	HA-25/P/40 de central	1,100 m3/m3	40,44 m3	117,19	4.738,69
ECSZ26ba	B-500 S corrúømedio e/zap crrd	25,000 kg/m3	919,00 kg	1,35	1.240,65
MMEW.1cf	Sep PVC pie pinza rec 50mm	12,000 u/m3	441,12 u	0,08	35,29
MMM10bb	Vibrd gsln agj ø20-80 12000rpm	0,400 h/m3	14,70 h	0,92	13,53
MMME.2a	Grúa torre alt36m fle35m Q1000kg	0,400 h/m3	14,70 h	5,63	82,78
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	0,850 h/m3	31,25 h	15,77	492,75
MOOA.1c	Peón especializado construcción	1,200 h/m3	44,11 h	14,97	660,36
%0200	Costes directos complementarios	1,976 %/m3	72,64 %	2,00	145,28
02.08	Vigas de atado Formación de vigas para el atado de la cimentación, realizada con hormigón HA-25/P/40 de central vertido con cubilote, con armadura de acero B-500S en una cuantía aproximada de 60 kg/m3 UNE-EN 10080, i/encofrado de costeros, colocación de armaduras, separadores de 50 mm, vibrado, curado y desencofrado, según EHE.		0,32 m3	403,82	129,22
EEEM.1a	Encf madera zapatas-encepados-riostros	6,670 m2/m3	2,13 m2	21,68	46,27
ECPE80ba	Acero B-500S corrú ø medio encp-rios	60,000 kg/m3	19,20 kg	1,31	25,15
PBPC.3aab	HA-25/P/40 de central	1,100 m3/m3	0,35 m3	117,19	41,25
MMEW.1cf	Sep PVC pie pinza rec 50mm	12,000 u/m3	3,84 u	0,08	0,31
MMM10ca	Vibrd convrt agj ø35-70 200Hz	0,400 h/m3	0,13 h	1,29	0,17
MMME.2a	Grúa torre alt36m fle35m Q1000kg	0,400 h/m3	0,13 h	5,63	0,72
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	1,125 h/m3	0,36 h	15,77	5,68
MOOA.1c	Peón especializado construcción	1,490 h/m3	0,48 h	14,97	7,14
%0200	Costes directos complementarios	3,959 %/m3	1,27 %	2,00	2,53
02.09	Zapata de cimentación de horm. arm. Formación de zapata de cimentación de hormigón HA-25/B/20/Ia de central y vertido con cubilote armado con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 de 50 Kg/m3 de acero B-500S. Incluso P/P de armaduras de espera en el soporte, i/ferrallado, separadores de hormigón de 80 mm, puesta en obra y vibrado, según EHE.		0,39 m3	240,69	93,87
PBPC.3aab	HA-25/P/40 de central	1,100 m3/m3	0,43 m3	117,19	50,27
ECSZ26ba	B-500 S corrúømedio e/zap crrd	50,000 kg/m3	19,50 kg	1,35	26,33
MMEW.1cf	Sep PVC pie pinza rec 50mm	12,000 u/m3	4,68 u	0,08	0,37
MMM10bb	Vibrd gsln agj ø20-80 12000rpm	0,400 h/m3	0,16 h	0,92	0,14
MMME.2a	Grúa torre alt36m fle35m Q1000kg	0,400 h/m3	0,16 h	5,63	0,88
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	1,000 h/m3	0,39 h	15,77	6,15





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
MOOA.1c	Peón especializado construcción	1,350 h/m3	0,53 h	14,97	7,88
%0200	Costes directos complementarios	2,360 %/m3	0,92 %	2,00	1,84
02.10	Solera HM-20 15 cm		135,04 m2	28,19	3.806,78
	Solera de hormigón HM-20/P/40 y 10 cm de espesor formada por capa de arena de río de granulometría 0-5 de 15 cm de espesor medio extendida sobre capa base existente (no incluida en este precio) compactada mecánicamente en dos tongadas y enrasada, lámina aislante de polietileno, capa de hormigón terminada con regla vibrante y curada mediante riego sin producir deslavado, s/NTE-RSS-5.				
PBPC.2aab	HM-20/P/40 de central	0,165 m3/m2	22,28 m3	117,19	2.611,18
PBRA.1abaa	Arena silíceo 0-5mm trit lvd	0,265 t/m2	35,79 t	6,17	220,80
MMMT10bb	Pisón vibrante gsln 33x28cm 65kg	0,050 h/m2	6,75 h	2,87	19,38
PNIS.3c	Lámina PE negro 0.10 mm	1,020 m2/m2	137,74 m2	0,15	20,66
MMMH15a	Regla vibrante el 2x0.5kw 2-8m	0,030 h/m2	4,05 h	0,62	2,51
PBAA.1a	Agua	0,025 m3/m2	3,38 m3	0,54	1,82
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	0,070 h/m2	9,45 h	15,77	149,07
MOOA.1c	Peón especializado construcción	0,350 h/m2	47,26 h	14,97	707,54
%02000200	Costes directos complementarios	0,276 %/m2	37,27 %	2,00	74,54
02.11	Solera ventilada tipo "cáviti"		135,04 m2	23,32	3.149,13
	Formación de solera ventilada de hormigón armado de 25+5 cm de canto, sobre encofrado perdido de módulos de polipropileno reforzado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados en capa de compresión de 5 cm de espesor; apoyado todo ello sobre base de hormigón de limpieza (no incluida en este precio). Incluso cortes de piezas, realización de orificios para el paso de tubos de ventilación, canalizaciones y tuberías de las instalaciones, colocación de un panel de poliestireno expandido de 2 cm de espesor para la ejecución de juntas de dilatación y emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo la solera.				
mt07cid010aj	Encofrado perdido de módulos de polipropileno reciclado, de 50x50x20 cm, para soleras y forjados sanitarios ventilados.	1,050 m2/m2	141,79 m2	9,64	1.366,87
mt07ame010b	Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2, 20 UNE-EN 10080.	1,100 m2/m2	148,54 m2	1,67	248,07
mt10haf010nba	Hormigón HA-25/B/12/IIa, fabricado en central.	0,077 m3/m2	10,40 m3	78,88	820,20
mt07aco020g	Separador homologado para nervios "in situ" en forjados unidireccionales.	3,000 Ud/m2	405,12 Ud	0,06	24,31
CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
mt16pea020b	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 20 mm de espesor, resistencia térmica 0	0,050 m2/m2	6,75 m2	1,34	9,05
mq06vib020	Regla vibrante de 3 m.	0,082 h/m2	11,07 h	4,66	51,60
op00sie010	Sierra de calar.	1,000 /m2	135,04	0,00	0,00
op00amo010	Amoladora o radial.	1,000 /m2	135,04	0,00	0,00
au00auh010	Cubilote.	1,000 /m2	135,04	0,00	0,00
mo019	Oficial 1ª construcción.	0,087 h/m2	11,75 h	17,24	202,54
mo075	Ayudante construcción.	0,081 h/m2	10,94 h	16,13	176,43
mo111	Peón ordinario construcción.	0,087 h/m2	11,75 h	15,92	187,04
%0200	Costes directos complementarios	0,229 %/m2	30,92 %	2,00	61,85





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
02.12	Conexión acomet. red saneam.		1,00 Ud	55,35	55,35
	Acometida general de saneamiento a la red general del municipio a través de pozo de registro (sin incluir), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.				
mt01ara010	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,346 m ³ /Ud	0,35 m ³	11,27	3,90
mt11tpb030c	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exte	1,050 m/Ud	1,05 m	6,18	6,49
mt11var009	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,063 l/Ud	0,06 l	8,98	0,57
mt11var010	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,031 l/Ud	0,03 l	18,98	0,59
mt10hmf010Mp	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	0,084 m ³ /Ud	0,08 m ³	62,61	5,26
mq05pdm010b	Compresor portátil eléctrico 5 m ³ /min de caudal.	0,576 h/Ud	0,58 h	6,51	3,75
mq05mai030	Martillo neumático.	0,576 h/Ud	0,58 h	3,85	2,22
mq01ret020b	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	0,032 h/Ud	0,03 h	34,47	1,10
mq02rop020	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,238 h/Ud	0,24 h	3,30	0,79
mo019	Oficial 1ª construcción.	0,989 h/Ud	0,99 h	17,24	17,05
mo104	Peón especializado construcción.	0,495 h/Ud	0,50 h	15,68	7,76
mo007	Oficial 1ª fontanero.	0,115 h/Ud	0,12 h	16,87	1,94
mo099	Ayudante fontanero.	0,115 h/Ud	0,12 h	15,63	1,80
%0400	Costes directos complementarios	0,532 %/Ud	0,53 %	4,00	2,13
02.13	Arqueta de paso.		21,00 Ud	178,13	3.740,73
	Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 60x60x75 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.				
mt10hmf010kn	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	0,215 m ³ /Ud	4,52 m ³	92,06	415,65
mt04lma010a	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	158,000 Ud/Ud	3.318,00 Ud	0,36	1.194,48
mt09mor010c	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	0,059 m ³ /Ud	1,24 m ³	108,10	133,94
mt11var110	Conjunto de piezas de PVC para realizar en el fondo de la arqueta de paso los cauces correspondientes.	1,000 Ud/Ud	21,00 Ud	5,58	117,18
mt09mor010f	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, confeccionado en obra con 450 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/3.	0,032 m ³ /Ud	0,67 m ³	139,98	94,07
mt11var100	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, com	1,000 Ud/Ud	21,00 Ud	7,73	162,33
mt11arf010c	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	1,000 Ud/Ud	21,00 Ud	23,44	492,24
mo019	Oficial 1ª construcción.	1,798 h/Ud	37,76 h	17,24	650,95
mo105	Peón ordinario construcción.	1,279 h/Ud	26,86 h	15,14	406,65
%0200	Costes directos complementarios	1,746 %/Ud	36,67 %	2,00	73,33
02.14	Colector enterrado de saneamiento		11,81 m	21,25	250,96
	Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 160 mm de diámetro, con junta elástica.				
mt01ara010	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,346 m ³ /m	4,09 m ³	11,27	46,05
mt11tpb020c	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exte	1,050 m/m	12,40 m	6,52	80,85
mt11tpb021c	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin	1,000 Ud/m	11,81 Ud	1,95	23,03
mq04dua020b	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,031 h/m	0,37 h	8,75	3,20
mq02rop020	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,230 h/m	2,72 h	3,30	8,96
mq02cia020j	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	0,003 h/m	0,04 h	40,02	1,42
mo019	Oficial 1ª construcción.	0,072 h/m	0,85 h	17,24	14,66
mo105	Peón ordinario construcción.	0,176 h/m	2,08 h	15,14	31,47
mo007	Oficial 1ª fontanero.	0,125 h/m	1,48 h	16,87	24,90





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
mo099	Ayudante fontanero.	0,062 h/m	0,73 h	15,63	11,44
%0200	Costes directos complementarios	0,208 %/m	2,46 %	2,00	4,91
02.15	Drenaje grava zanja prof 60cm		28,76 m	7,78	223,75
	Drenaje de grava asentada en zanja de 45 cm. de anchura y 60 cm de profundidad a base de capa de grava procedente de machaqueo de tamaño máximo comprendido entre 2 y 5 cm, compactada mediante bandeja vibratoria, y una segunda capa, hasta el borde de la zanja, de 20 cm de espesor de tierra apisonada.				
PBRG.3bba	Grava 20-40 mm caliza	0,288 t/m	8,28 t	8,25	68,33
PBRT.4a	Tierra de préstamo s/camión	0,144 m3/m	4,14 m3	9,02	37,36
MMMT12ba	Plan vibrd gsln 5CV 63x50cm 93kg	0,080 h/m	2,30 h	3,78	8,70
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	0,120 h/m	3,45 h	15,77	54,43
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,120 h/m	3,45 h	14,70	50,73
%0200	Costes directos complementarios	0,076 %/m	2,19 %	2,00	4,37
02.16	Relleno de grava filtrante clasificada, cuyas características y composición granulométrica cumplen lo expuesto en el art. 421 de		28,76 m3	34,02	978,42
	Formación de relleno de grava filtrante clasificada, cuyas características y composición granulométrica cumplen lo expuesto en el art. 421 del PG-3, en trasdós de muro, para facilitar el drenaje de las aguas procedentes de lluvia, con el fin de evitar encharcamientos y el sobreempuje hidrostático contra las estructuras de contención. Compuesto por sucesivas capas de 30 cm de espesor, extendidas y compactadas por encima de la red de drenaje (no incluida en este precio), con medios mecánicos, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 80% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (no incluido en este precio). Incluso descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos. Totalmente terminado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno. Replanteo general y de niveles. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación. Realización de pruebas de servicio.				
mt01ard030a	Grava filtrante clasificada, según el art. 421 del PG-3.	2,200 t/m3	63,27 t	12,75	806,72
mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	0,015 h/m3	0,43 h	40,13	17,31
mq04cab010c	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	0,015 h/m3	0,43 h	40,09	17,29
mq01mot010b	Motoniveladora de 154 kW.	0,010 h/m3	0,29 h	74,71	21,49
mq02rov010c	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 74 kW, de 7,42 t, anchura de trabajo 167,6 cm.	0,025 h/m3	0,72 h	50,32	36,18
mq02cia020j	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	0,012 h/m3	0,35 h	40,02	13,81
mo111	Peón ordinario construcción.	0,101 h/m3	2,90 h	15,92	46,24
%0200	Costes directos complementarios	0,334 %/m3	9,61 %	2,00	19,21





1.3. ESTRUCTURA

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
03	Estructura				
03.01	Soporte de madera aserrada		1,02 m3	652,07	665,11
	Suministro y colocación de pilar de madera aserrada de roble americano, acabado cepillado, de 14x14 a 20x20 cm de sección y hasta 4 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajado en taller y colocado en obra. Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de los pilares. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles.				
mt07mee010d	Madera aserrada	1,000 m³/m3	1,02 m³	384,63	392,32
op00cla010	Clavadora.	1,000 /m3	1,02	0,00	0,00
op00cep010	Garlopa.	1,000 /m3	1,02	0,00	0,00
mo047	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	9,584 h/m3	9,78 h	18,10	176,94
mo093	Ayudante montador de estructura de madera.	4,792 h/m3	4,89 h	16,94	82,80
%0200	Costes directos complementarios	6,393 %/m3	6,52 %	2,00	13,04
03.02	Viga de madera aserrada		10,54 m3	626,14	6.599,52
	Suministro y colocación de viga de madera aserrada deroble americano, acabado cepillado, de 10x10 a 15x30 cm de sección y hasta 6 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra. Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de las vigas. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles.				
mt07mee015d	Madera aserrada	1,000 m³/m3	10,54 m³	359,21	3.786,07
op00cla010	Clavadora.	1,000 /m3	10,54	0,00	0,00
op00cep010	Garlopa.	1,000 /m3	10,54	0,00	0,00
mo047	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	9,584 h/m3	101,02 h	18,10	1.828,38
mo093	Ayudante montador de estructura de madera.	4,792 h/m3	50,51 h	16,94	855,60
%0200	Costes directos complementarios	6,139 %/m3	64,71 %	2,00	129,41
03.03	Cercha de madera aserrada		3,94 m3	601,44	2.369,67
	Suministro y colocación de pares e hileras de madera aserrada de roble americano, acabado cepillado, calidad estructural ME-1 según UNE 56544, clase resistente C-27 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912, protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1; conexiones con elementos metálicos de unión y apoyo, de acero con protección Fe/Zn 12c frente a la				





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
	corrosión. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra. Incluye: Replanteo y marcado de ejes de apoyo en cabeza de muro o pilar. Preparación de la superficie de apoyo. Transporte y presentación de la cercha. Colocación y nivelación. Conexión de la cercha y su base de apoyo.				
mt07mee030aca	Cercha de madera aserrada	1,000 m3/m3	3,94 m3	320,00	1.260,80
mt07mee011a	Elementos de acero con protección Fe/Zn 12c frente a la corrosión, para ensamble de estructuras de madera				
		30,000 kg/m3	118,20 kg	3,85	455,07
op00cla010	Clavadora.	1,000 /m3	3,94	0,00	0,00
op00cep010	Garlopa.	1,000 /m3	3,94	0,00	0,00
mo047	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	4,785 h/m3	18,85 h	18,10	341,24
mo093	Ayudante montador de estructura de madera.	3,987 h/m3	15,71 h	16,94	266,11
%0200	Costes directos complementarios	5,897 %/m3	23,23 %	2,00	46,47
03.04	Forjado de viguetas de madera		135,04 m2	140,20	18.932,61
	Forjado horizontal de viguetas de madera de escuadría 16x20 cm para una luz entre 3.5 y 4 m e intereje 60 cm, incluso pavimento de tablero aglomerado antihumedad de 22 mm de espesor. Medida la superficie ejecutada.				
PBML.2aa	Pino norte V	0,124 m3/m2	16,74 m3	579,43	9.702,53
PBMA.3od	Tab fibra mad 22mm hdrf ljdo	1,100 m2/m2	148,54 m2	10,92	1.622,10
PBUC.3f	Punta a templado ø3.4x60 caj 100	4,000 u/m2	540,16 u	0,01	5,40
PBUC.4a	Punta a templ ø2.5x30 mm caja 500	0,020 u/m2	2,70 u	1,79	4,83
MOOA.1b	Oficial 2ª construcción	1,692 h/m2	228,49 h	15,48	3.536,99
MOOA.1c	Peón especializado construcción	1,692 h/m2	228,49 h	14,97	3.420,46
%0350	Medios auxiliares	1,355 %/m2	182,98 %	3,50	640,43
03.05	Pares de madera aserrada		82,87 m2	156,46	12.965,84
	Forjado de viguetas de madera aserrada de roble cm para una luz entre 3.5 y 4 m, intereje 40 cm y 57.74% de pendiente, incluso tablero aglomerado antihumedad de 22 mm de espesor.				
PBML.2aa	Pino norte V	0,124 m3/m2	10,28 m3	579,43	5.954,15
PBMA.3od	Tab fibra mad 22mm hdrf ljdo	1,100 m2/m2	91,16 m2	10,92	995,43
PBUC.3f	Punta a templado ø3.4x60 caj 100	4,000 u/m2	331,48 u	0,01	3,31
PBUC.4a	Punta a templ ø2.5x30 mm caja 500	0,020 u/m2	1,66 u	1,79	2,97
MOOA.1b	Oficial 2ª construcción	2,208 h/m2	182,98 h	15,48	2.832,48
MOOA.1c	Peón especializado construcción	2,208 h/m2	182,98 h	14,97	2.739,17
%0350	Medios auxiliares	1,512 %/m2	125,30 %	3,50	438,55
03.06	Escalera molinera abeto c/baran		2,00 u	316,39	632,78
	Escalera de uno o dos tramos rectos en madera de abeto macizo de 110 cm de ámbito para una altura de 283 cm, sin tabicas, con barandilla formada por zancas de madera 10x20 cm, con barandilla de cristal, colocada.				
PLFM.1b	Escalera molinera abeto c/baran	1,000 u/u	2,00 u	178,00	356,00
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	4,400 h/u	8,80 h	15,77	138,78
MOOA.1c	Peón especializado construcción	4,400 h/u	8,80 h	14,97	131,74
%01000100	Costes directos complementarios	3,133 %/u	6,27 %	1,00	6,27





1.4. CUBIERTAS

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
04	Cubiertas				
04.01	Cubierta inclinada pte. 57,74%		110,25 m2	55,95	6.168,49
	Formación de cubierta inclinada con una pendiente media del 57,74%, sobre base resistente, compuesta de los siguientes elementos: FORMACIÓN DE PENDIENTES: panel sándwich para cubiertas compuesto de: cara exterior de tablero aglomerado hidrófugo de 19 mm, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido 40 mm de espesor, lengüeta de tablero de fibra para ensamblado de paneles y cara interior de tablero aglomerado hidrófugo de 10 mm, sobre entramado estructural (no incluido en este precio); IMPERMEABILIZACIÓN: membrana difusora de vapor formada por dos capas de fieltro de polipropileno que recubren un film interior, fijada mecánicamente;; COBRETURA: Teja cerámica curva, 40x19x16 cm, color rojo; fijada con tornillos rosca-chapa sobre rastreles de madera de pino gallego tratado, de 47x27 mm y calidad VI. Incluso p/P de tejas de caballete, remate lateral, ventilación y piezas especiales para formación de cumbreras, limatesas, emboquillado de aleros y bordes libres. Incluye: Formación de faldón mediante entarimado de madera. Limpieza y preparación de la superficie sobre la que ha de aplicarse la membrana difusora de vapor. Colocación de la membrana. Fijación del enrastrelado a intervalos regulares. Fijación de las tejas sobre los rastreles con tornillos. Ejecución de cumbreras, limatesas, aleros y bordes libres.				
PQTT.2ca	Teja cerámica curva 40x19x16 rj	30,000 u/m2	3.307,50 u	0,81	2.679,08
PBUG.4fa	Gancho teja ø2.70x100mm inx	30,000 u/m2	3.307,50 u	0,20	661,50
PNIA.3a	Geot no tej polipr 65 g/m2	1,000 m2/m2	110,25 m2	10,00	1.102,50
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	0,456 h/m2	50,27 h	15,77	792,82
MOOA.1c	Peón especializado construcción	0,456 h/m2	50,27 h	14,97	752,60
%0300	Medios auxiliares	0,543 %/m2	59,87 %	3,00	179,60
04.02	Cub pl fc ond gr 300x110		66,44 m2	16,04	1.065,70
	Cubierta de placas de fibrocemento de onda grande, de color natural y dimensiones 300x110 cm, colocada sobre correas con tornillos, i/pp de solapes y recortes, s/NTE-QTF.				
PQTF.1aaa	Pl fc ond gr 300x110	1,150 m2/m2	76,41 m2	9,77	746,49
PQTF32a	Anilla seguridad	0,250 u/m2	16,61 u	0,56	9,30
PBUT12ca	Torn galv autr 6.3x130 mad/met	1,500 u/m2	99,66 u	0,33	32,89
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	0,120 h/m2	7,97 h	15,77	125,73
MOOA.1c	Peón especializado construcción	0,120 h/m2	7,97 h	14,97	119,35
%0300	Medios auxiliares	0,156 %/m2	10,36 %	3,00	31,09
04.03	Cub teja C cur 40x19x16rj mto		82,02 m2	40,61	3.330,83
	Cubierta de tejas cerámicas curvas de dimensiones 40x19x16 cm, en color rojo, con un peso de 1.80 kg/ud, colocadas con mortero de cemento M-2,5, i/pp de roturas y solapes, s/NTE-QTT.				
PQTT.2ca	Teja cerámica curva 40x19x16 rj	30,000 u/m2	2.460,60 u	0,81	1.993,09
PBPM.1gacb	Mortero cto/are M-2,5 3-5 maq	0,030 m3/m2	2,46 m3	37,04	91,14
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	0,456 h/m2	37,40 h	15,77	589,82
MOOA.1c	Peón especializado construcción	0,456 h/m2	37,40 h	14,97	559,89
%0300	Medios auxiliares	0,394 %/m2	32,32 %	3,00	96,95
04.04	Azo n/tran EPS30 PN-1 grv		38,50 m2	51,17	1.970,05
	Azotea no transitable convencional con capa de protección de grava compuesta por formación de pendientes comprendidas entre				





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
	1%-5% con capa aislante de hormigón de árido ligero de 10 cm de espesor medio, capa de 1 cm de espesor de mortero de cemento M-5, barrera contra el vapor con lámina de betún oxidado con armadura de film de polietileno, aislamiento con plancha de poliestireno expandido de conductividad térmica 0.033W/mK, con clasificación de reacción al fuego F, conforme a la norma UNE EN 13163, espesor 30 mm, y resistencia térmica 0.90m2K/W, capa de impermeabilización con membrana monocapa tipo PN-1, con lámina de betún elastomérico tipo LBM-40-FV e 4 kg/m2, con una armadura de fieltro fibra de vidrio 100 gr/m2 acabado en film termofusible por ambas caras, capa separadora antipunzonamiento con geotextil, capa de gravilla 12/25 exenta de materias extrañas extendida con un espesor medio de 5 cm, incluso p.p. de solapes y mermas.				
ENIA.4a	Prot lamina de betún oxidado, PE	1,100 m2/m2	42,35 m2	5,92	250,71
PBPO.1a	Hormigón arcilla expandida	0,110 m3/m2	4,24 m3	94,14	398,68
PBPM.1eaab	Mortero cto/are M-5 0-3 maq	0,011 m3/m2	0,42 m3	51,85	21,96
ENIL.1a	Impz membrana PN-1 LBM-40-FV	1,100 m2/m2	42,35 m2	11,98	507,35
ENTP.2ba	Aisl plan EPS 30mm 0.033W/mK cub plana convencional	1,100 m2/m2	42,35 m2	6,81	288,40
ENIA.2a	Prot geot polie a-punz 120gr/m2	2,100 m2/m2	80,85 m2	2,23	180,30
PBRG.2ba	Gravilla 12-32 mm caliza lvd	0,055 t/m2	2,12 t	8,24	17,45
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	0,266 h/m2	10,24 h	15,77	161,50
MOOA.1c	Peón especializado construcción	0,166 h/m2	6,39 h	14,97	95,67
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,050 h/m2	1,93 h	14,70	28,30
%0100	Medios auxiliares	0,507 %/m2	19,52 %	1,00	19,52
04.05	Canalón cobre cir 0.6mm 25cm		47,61 m	53,45	2.544,75
	Canalón de sección circular de chapa de cobre de 0.6 mm de espesor y 25 cm de desarrollo, colocado con garfios de sujeción circulares de cobre, i/pp de solapes y soldaduras.				
PQTC29bb	Canalón cobre cir 0.6mm 25cm	1,200 m/m	57,13 m	20,59	1.176,35
PQTC30bb	Soporte can cobre cir 25cm	2,000 u/m	95,22 u	4,37	416,11
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	0,600 h/m	28,57 h	15,77	450,49
MOOA.1c	Peón especializado construcción	0,600 h/m	28,57 h	14,97	427,63
%0300	Medios auxiliares	0,519 %/m	24,71 %	3,00	74,13
04.06	Sumd90 azo n/tran +grv		3,00 u	29,87	89,61
	Sumidero de PVC compuesto por cazoleta de salida vertical de 90 mm de diámetro y paragravillas colocado sobre maestras de LHD tomadas y regularizadas con mortero seco de albañilería M 5, con entrega y refuerzo de lámina de betún elastómero tipo LBM-40/G-FV de 5 kg/m2 con armadura de fieltro de fibra de vidrio 60 gr/m2 con acabado mineral en la cara exterior y un film termofusible en la inferior previa imprimación del soporte.				
PQAW.6bbb	Sumidero sif sal vert ø90mm	1,000 u/u	3,00 u	14,85	44,55
PQAW.2a	Paragravilla univ polietileno	1,000 u/u	3,00 u	3,04	9,12
PNIB.1b	Emulsión bituminosa tipo EA 25kg	0,300 kg/u	0,90 kg	1,89	1,70
PNIL.6ac	Lámina bet elastm LBM-40/G-FV	0,500 m2/u	1,50 m2	6,80	10,20
PFFC.3a	Ladrillo hue dbl pr revestir 25x12x8	4,000 u/u	12,00 u	0,08	0,96
PBPM60cab	Mort seco M 5 gris a granel fábricas interiores	3,000 kg/u	9,00 kg	0,04	0,36
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	0,300 h/u	0,90 h	15,77	14,19
MOOA.1c	Peón especializado construcción	0,150 h/u	0,45 h	14,97	6,74
%0200	Costes directos complementarios	0,293 %/u	0,88 %	2,00	1,76





1.5. FACHADAS

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
05	Fachadas				
05.01	Tradosado sobre muro de manpostería		190,65 m2	15,23	2.903,60
	Trasdosado de paramentos verticales con placa de yeso laminado formada por alma de yeso entre dos cartones especiales, normal, de 80 mm de espesor y dimensiones 1200x2500/2600/2700/3000mm , reacción frente al fuego A2 s1 d0, con borde de unión afinado, cuadrado o redondo, colocada con pellada directamente al paramento, incluso replanteo, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta. Medida la superficie ejecutada.				
PFTY.1aa	Placa y-crt normal 10mm	1,050 m2/m2	200,18 m2	4,50	900,82
PFTY.4e	Pasta jnt polv y-lam frg rap20kg	0,400 kg/m2	76,26 kg	0,94	71,68
PFTY.6a	Cinta juntas yeso-laminado 150 m	1,300 m/m2	247,85 m	0,05	12,39
PFTY.4g	Pasta agarre polvo y-lam 20kg	5,250 kg/m2	1.000,91 kg	0,51	510,47
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	0,230 h/m2	43,85 h	15,77	691,51
MOOA.1c	Peón especializado construcción	0,230 h/m2	43,85 h	14,97	656,43
%0200	Costes directos complementarios	0,149 %/m2	28,41 %	2,00	56,81
05.02	Muro corina		37,66 m2	82,33	3.100,55
	Muro cortina de perfilera de aluminio lacado en color compuesto por montantes de 12x10 cm y 2 mm de espesor y travesaños de 12x10 cm y 2 mm de espesor, con paño ciego con vidrio flotado reflectante de 6+12+6 mm de espesor , anclado a borde de forjado para una luz de 2.85 m, ajunquillado y sellado, para acristalar, s/NTE-FPC.				
PFKC.2ab	Pfl mntt mur cortn 12x10 lac col	1,250 m/m2	47,08 m	18,72	881,24
PFKC.3b	Pfl travñ mur cortn 12x10 lac col	0,894 m/m2	33,67 m	12,47	419,84
PFAP.2a	Vidrio flotado reflectante 6 mm	0,280 m2/m2	10,54 m2	35,30	372,23
PFKW10a	Rep sellado silicona muro cortn	1,000 m2/m2	37,66 m2	4,76	179,26
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	1,000 h/m2	37,66 h	15,77	593,90
MOOA.1c	Peón especializado construcción	1,000 h/m2	37,66 h	14,97	563,77
%0300	Medios auxiliares	0,799 %/m2	30,09 %	3,00	90,27
05.03	Muro de hormigón con tradosado interior		11,57 m3	621,50	7.190,76
	Hormigón de central HA-25/P/20 armado con una cuantía 30kg/m3 (B500S) en muros de contención de espesor <35cm hasta una altura de 3.50 m, i/encofrado de madera a 2 caras, elaboración, ferrallado, puesta en obra, vibrado y desencofrado, según EHE. y Trasdosado de paramentos verticales con placa de yeso laminado formada por alma de yeso entre dos cartones especiales, normal, de 80 mm de espesor y dimensiones 1200x2500/2600/2700/3000mm , reacción frente al fuego A2 s1 d0, con borde de unión afinado, cuadrado o redondo, colocada con pellada directamente al paramento, incluso replanteo, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta. Medida la superficie ejecutada.				
PBPC.3aaa	HA-25/P/20 de central	1,010 m3/m3	11,69 m3	120,44	1.407,43
PFTY.1aa	Placa y-crt normal 10mm	1,050 m2/m3	12,15 m2	4,50	54,67
PFTY.4e	Pasta jnt polv y-lam frg rap20kg	0,400 kg/m3	4,63 kg	0,94	4,35
PFTY.6a	Cinta juntas yeso-laminado 150 m	1,300 m/m3	15,04 m	0,05	0,75
PFTY.4g	Pasta agarre polvo y-lam 20kg	5,250 kg/m3	60,74 kg	0,51	30,98
ECCM.1ba	B-500S corru ømedio muros	30,000 kg/m3	347,10 kg	1,68	583,13
EEEM.2bab	Encf muro 2caras alt <3.5 tab	8,000 m2/m3	92,56 m2	52,32	4.842,74
MMMH10bb	Vibrd gsln agj ø20-80 12000rpm	0,400 h/m3	4,63 h	0,92	4,26
MMME.2a	Grúa torre alt36m fle35m Q1000kg	0,400 h/m3	4,63 h	5,63	26,06
MOOA.1c	Peón especializado construcción	0,550 h/m3	6,36 h	14,97	95,26
%0200	Costes directos complementarios	6,093 %/m3	70,50 %	2,00	140,99





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
05.04	Muro de ladrillo macizo Fachada de una hoja compuesta por: revestimiento exterior discontinuo paneles de madera 1500x20x12 mm, tratado para exteriores con barnizado color roble, colocado con anclajes ocultos de acero inoxidable al canto sobre rastreles de madera, cámara de aire ventilada exterior, aislamiento de panel de poliestireno extruido XPS, de superficie lisa, corte perimetral machihembrado, de dimensiones 50 x 600 x 1250 mm, conductividad térmica 0.034W/mK, resistencia a compresión >250 kPa, resistencia térmica 1.50m2K/W, con clasificación de reacción al fuego E, hoja principal de fábrica de ladrillo macizo para revestir de 23x11x4 cm colocada a medio pie y recibida con mortero seco hidrofugado M 7,5 y enlucido interior con mortero de yeso, y acabdo interior Trasdosado de paramentos verticales con placa de yeso laminado formada por alma de yeso entre dos cartones especiales, normal, de 80 mm de espesor y dimensiones 1200x2500/2600/2700/3000mm , reacción frente al fuego A2 s1 d0, con borde de unión afinado, cuadrado o redondo, colocada con pellation directamente al paramento, incluso replanteo, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta. Medida la superficie ejecutada. i/p.p. de cortes, remates y piezas especiales, cumpliendo las especificaciones establecidas en el CTE DB HS.		33,00 m2	99,34	3.278,22
ERPC.1fbab	Aplac plan gra blanco cristal 30 pul ocu	1,000 m2/m2	33,00 m2	65,90	2.174,70
EFFC.7bab	Fábrica exterior LM 23x11x4 panderete	1,000 m2/m2	33,00 m2	17,83	588,39
ENTP10c	Aisl XPS 50mm 0.034W/mK fachadas	1,000 m2/m2	33,00 m2	12,92	426,36
ERPG.7b	Enlucido pasta yeso fino vert	1,000 m2/m2	33,00 m2	2,69	88,77
05.05	Muro de madera en galería Formación de muro de madera para galerías, con estructura de montantes de madera de 140x45 mm con aislamiento termico con barrera de vapor. Hacia el exterior panel OSB de 18 mm de espesor y rastreles de 40 mm con aislamiento de poliestireno expandido de espesor 40 mm. Acabado exterior con madera machiembrada 1500x220x22 mm barnizada con color roble y tratada para el exterior. en el interior trasdosado con rastreles de madera 40x40 de pino del pais y yeso laminado de espesor 15 mm. incluso replanteo, nivelación y repaso de juntas . Medida la superficie ejecutada.		29,06 m2	119,15	3.462,50





1.6. PARTICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
06	Particiones				
06.01	Tabique y-lam normal 100/600		59,73 m2	29,15	1.741,13
	Tabique autoportante de 100 mm de ancho formado por dos placas de yeso laminado formadas por alma de yeso entre dos cartones especiales, normal, de 15 mm de espesor y dimensiones 1200x2500/2600/2700/3000mm mm, con borde de unión afinado, cuadrado o redondo , reacción frente al fuego A2 s1 d0, fijadas con tornillos sobre perfiles canales de 73 mm y montantes de acero galvanizado de 70 mm separados 600 mm entre ejes, incluso replanteo, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, según NTE-PTP. Medida la superficie ejecutada.				
PFTY.1ac	Placa y-crt normal 15mm	2,100 m2/m2	125,43 m2	5,47	686,12
PFTY.7ca	Perfil montante y-lam 70mm <3m	2,330 m/m2	139,17 m	1,46	203,19
PFTY13a	Tornillo pl-met 3.9x25 y-lam	42,000 u/m2	2.508,66 u	0,01	25,09
PFTY.4e	Pasta jnt polv y-lam frg rap20kg	0,900 kg/m2	53,76 kg	0,94	50,53
PFTY.6a	Cinta juntas yeso-laminado 150 m	3,150 m/m2	188,15 m	0,05	9,41
PFTY.4g	Pasta agarre polvo y-lam 20kg	0,530 kg/m2	31,66 kg	0,51	16,15
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	0,390 h/m2	23,29 h	15,77	367,36
MOOA.1c	Peón especializado construcción	0,390 h/m2	23,29 h	14,97	348,72
%0200	Costes directos complementarios	0,286 %/m2	17,08 %	2,00	34,17
06.02	Barandilla de cristal		4,69 m2	68,62	321,83
	Acristalamiento con vidrio templado transparente de 6 mm de espesor, incoloro, de tamaño <201x114 cm, i/colocación con perfil de neopreno, según NTE/FVT-4.				
PFAT.1cab	Vidrio templado trans 6mm inc<201x114cm	1,000 m2/m2	4,69 m2	57,73	270,75
PFAW.3a	Repercusión perfil neopreno	1,000 m2/m2	4,69 m2	0,75	3,52
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	0,600 h/m2	2,81 h	15,77	44,38
%0100	Medios auxiliares	0,679 %/m2	3,18 %	1,00	3,18
06.03	Acris vidrio temp trasl 6/7mm inc		4,59 m2	68,82	315,88
	Acristalamiento con vidrio templado translúcida de 6/7 mm de espesor, incoloro, de hasta 201x114 cm, i/colocación con perfil de neopreno, según NTE/FVT-4.				
PFAT.2aa	Vidrio templado trasl 6/7mm inc	1,000 m2/m2	4,59 m2	57,93	265,90
PFAW.3a	Repercusión perfil neopreno	1,000 m2/m2	4,59 m2	0,75	3,44
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	0,600 h/m2	2,75 h	15,77	43,43
%0100	Medios auxiliares	0,681 %/m2	3,13 %	1,00	3,13



1.7. AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACIONES

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
07	Aislamiento e impermeabilizaciones				
07.01	Aislamiento entre montantes en trasdosados		245,48 m2	28,32	6.951,99
	Aislamiento de trasdosados con panel de lana mineral (MW) de doble densidad encolado a una placa de yeso laminado de 10+40 mm de espesor (placa+panel), reacción al fuego A1, de conductividad térmica 0.034 W/mk, resistencia térmica 1.20m2K/W, colocado i/pp de recortes.				
PNTL.6b	Panel MW+PYL 10+40mm 0.034W/mk trasdosados	1,100 m2/m2	270,03 m2	24,38	6.583,28
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	0,040 h/m2	9,82 h	15,77	154,85
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,040 h/m2	9,82 h	14,70	144,34
%0100	Medios auxiliares	0,280 %/m2	68,73 %	1,00	68,73
07.02	Aislamiento para fachadas		77,47 m2	5,34	413,69
	Aislamiento térmico intermedio de fachadas, con plancha de poliestireno expandido EPS de 40 mm de espesor, conductividad térmica 0.036W/mK, resistencia térmica 1.10m2K/W, con clasificación de reacción al fuego F y dimensiones 1000x600 cm, conforme a la norma UNE EN 13163, colocada, i/pp de recortes.				
PNTL.3ab	Plan EPS 40mm 0.036W/mK fachadas	1,100 m2/m2	85,22 m2	4,25	362,17
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	0,020 h/m2	1,55 h	15,77	24,43
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,020 h/m2	1,55 h	14,70	22,78
%0100	Medios auxiliares	0,053 %/m2	4,11 %	1,00	4,11
07.03	Aislamiento térmico y acústico para suelos		130,76 m2	6,81	890,48
	Aislamiento térmico de suelos, con plancha de poliestireno expandido EPS de 25 mm de espesor, conductividad térmica 0.033W/mK, resistencia térmica 0.90m2K/W, con clasificación de reacción al fuego F y dimensiones 1000x600 cm, conforme a la norma UNE EN 13163, colocada, i/pp de recortes.				
PNTL.4a	Plan EPS 30mm 0.033W/mK suelos	1,100 m2/m2	143,84 m2	5,57	801,17
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	0,020 h/m2	2,62 h	15,77	41,24
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,020 h/m2	2,62 h	14,70	38,44
%0100	Medios auxiliares	0,067 %/m2	8,76 %	1,00	8,76
07.04	Aislamiento térmico y acústico para forjado de madera		68,91 m2	14,65	1.009,53
	Aislamiento térmico de suelos bajo pavimento con panel de poliestireno extruido XPS, de superficie lisa, corte perimetral recto, de dimensiones 50 x 600 x 1250 mm, conductividad térmica 0.034W/mK, resistencia a compresión >300 kPa, resistencia térmica 1.50m2K/W, con clasificación de reacción al fuego E, conforme a la norma UNE EN 13164, colocado, i/pp de recortes.				
PNTL11c	Panel XPS 50mm 0.034W/mK suelos	1,100 m2/m2	75,80 m2	12,63	957,37
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	0,020 h/m2	1,38 h	15,77	21,73
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,020 h/m2	1,38 h	14,70	20,26
%0100	Medios auxiliares	0,145 %/m2	9,99 %	1,00	9,99
07.05	Impermeabilización bajo solera		130,76 m2	17,51	2.289,61
	Impermeabilización con membrana bicapa no adherida tipo PN-7, con la capa inferior con lámina de betún elastomérico tipo LBM-30-FV, de 3 kg/m2, con una armadura de fieltro fibra de vidrio 60 gr/m2 y acabado en film termofusible por ambas caras, y una lámina superior de lámina de betún elastomérico tipo LBM-30-FV, de 3 kg/m2, con una armadura de fieltro fibra de vidrio 60 gr/m2 y acabado en film termofusible por ambas caras, colocadas en faldones de pendientes entre 0%-5%, incluso limpieza del soporte, solapes y entregas.				



CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
PNIL.3aa	Lam bet elastn LBM30FV	2,200 m2/m2	287,67 m2	6,07	1.746,17
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	0,120 h/m2	15,69 h	15,77	247,45
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,120 h/m2	15,69 h	14,70	230,66
%0300	Medios auxiliares	0,170 %/m2	22,23 %	3,00	66,69
07.06	Drenaje muro de manpostería		21,43 m2	2,70	57,86
	Geotextil no tejido termosoldado formado por un 70% de polipropileno de fibras continuas y un 30% de polietileno, con masa superficial de 150 g/m2, resistencia a la tracción longitudinal de 6.0 Kn/m, alargamiento a la rotura longitudinal de 25 %, permeabilidad al agua 0.13m/s, resistencia al punzonamiento 1050 N, penetración al cono de 42 mm, suministrada en rollos de una longitud aproximada de 150 m y 2,25 m de ancho. i/solapes.				
PNIA.3b	Geot no tej polipr 90 g/m2	1,100 m2/m2	23,57 m2	1,04	24,52
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	0,050 h/m2	1,07 h	15,77	16,90
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,050 h/m2	1,07 h	14,70	15,75
%0100	Medios auxiliares	0,027 %/m2	0,58 %	1,00	0,58





1.8. SOLADOS, ALICATADOS Y REVESTIMIENTOS

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
08	Solados, alicatados y revestimientos				
08.01	Base de mortero		249,04 m2	8,58	2.136,76
	Recrecido de pisos de 5 cm de espesor con mortero seco para recrecido de suelos, con resistencia a compresión M10, i/maestreado y nivelación.				
PBPM17b	Mortero seco pr recrecido de suelos a granel	52,500 kg/m2	13.074,60 kg	0,05	653,73
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	0,250 h/m2	62,26 h	15,77	981,84
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,125 h/m2	31,13 h	14,70	457,61
%0200	Costes directos complementarios	0,084 %/m2	20,92 %	2,00	41,84
08.02	Pavimento exterior de madera		139,94 m2	46,26	6.473,62
	Pavimento de tarima de tabla machihembrada de madera de pino país de 14 cm de ancho y 2.2 cm de espesor, clase de resbaladicidad 3, colocada con puntas sobre rastreles de pino rojo de 50x25 mm cada 30 cm, revestido con barniz a base de resina de poliuretano, con acuchillado, una mano de fondo con barniz muy diluido como tapaporos, lijado, nueva mano de fondo, lijado fino y dos manos de acabado incoloro, incluso p.p. de recortes, s/NTE-RSR-13. Medida la superficie ejecutada.				
ERSW.5c	Enrast 50x25mad pino país/30 pav	1,000 m2/m2	139,94 m2	11,43	1.599,51
PRSR90gdb	Tarima mad pin país 14x2.2 mchh	1,050 m2/m2	146,94 m2	11,66	1.713,29
PBUC.4b	Punta a templ ø2.5x40 mm caja 500	0,053 u/m2	7,42 u	2,71	20,10
ERSW11bab	Rev bnzPU 2man pav mad lij	1,000 m2/m2	139,94 m2	6,61	925,00
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	0,500 h/m2	69,97 h	15,77	1.103,43
MOOA.1c	Peón especializado construcción	0,500 h/m2	69,97 h	14,97	1.047,45
%0100	Medios auxiliares	0,458 %/m2	64,09 %	1,00	64,09
08.03	Pavimetro de tarima flotante		199,67 m2	104,13	20.791,64
	Pavimento de tarima flotante de 14 mm de espesor en piezas machihembradas de 19 cm de ancho formadas tres capas de madera colocadas perpendicularmente entre sí, con capa de uso en 1 tablas enterizas de madera de roble acabada en barniz satinado, clase de resbaladicidad 2 ensamblada y colocada sobre plancha de espuma de polietileno de 2 mm de espesor, incluso p.p. de recortes. Medida la superficie ejecutada.				
PRSR.1aaf	Tarima flot rob 1tabl bnz	1,050 m2/m2	209,65 m2	81,00	16.981,93
PRSR.2a	Plan espuma PE 2mm tarima flot	1,050 m2/m2	209,65 m2	3,90	817,65
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	0,600 h/m2	119,80 h	15,77	1.889,28
MOOA.1c	Peón especializado construcción	0,300 h/m2	59,90 h	14,97	896,72
%0100	Medios auxiliares	1,031 %/m2	205,86 %	1,00	205,86
08.04	Rodapié de madera		99,18 m	9,54	946,18
	Rodapié de madera de roble maciza barnizado en fábrica de 7x1.5 cm colocado con puntas y cola blanca, incluso p.p. de recortes. Medida la longitud ejecutada.				
PRSR95adb	Rod robl 7x1.5cm barnizado	1,050 m/m	104,14 m	6,16	641,50
PBUA.1b	Cola blanca madera 6kg lenta	0,020 kg/m	1,98 kg	1,70	3,37
PBUC.4a	Punta a templ ø2.5x30 mm caja 500	0,006 u/m	0,60 u	1,79	1,07
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	0,180 h/m	17,85 h	15,77	281,53
%0200	Costes directos complementarios	0,094 %/m	9,32 %	2,00	18,65
08.05	Falso techo cont. de yeso		19,08 m2	22,05	420,71
	Falso techo continuo formado por placas de yeso laminado formadas por alma de yeso entre dos cartones especiales, normales, de 13 mm de espesor y dimensiones 1200x2400/3000 mm, con borde de unión afinado, cuadrado o redondo, colocadas con tornillos sobre perfiles de acero galvanizado de 40 mm				





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
	colgados de horquillas separados 600 mm entre ejes, i/replanteo, nivelación y sellado de juntas con cinta y pasta, según NTE-RTP.				
PFTY.1ab	Placa y-crt normal 13mm	1,050 m2/m2	20,03 m2	4,78	95,76
PFTY12a	Perfil U galv y-lam 31x2400 mm	0,700 m/m2	13,36 m	1,15	15,36
PRTC24a	Perfil galv 39x4500 yeso laminado	2,600 m/m2	49,61 m	0,89	44,15
PRTC26a	Pieza empalme U pfl tch y-lam 40	0,320 u/m2	6,11 u	0,30	1,83
PRTC25a	Horquilla unn fals tch y-lam 40	1,260 u/m2	24,04 u	0,45	10,82
PFTY13a	Tornillo pl-met 3.9x25 y-lam	10,000 u/m2	190,80 u	0,01	1,91
PFTY15a	Torn met-met pta brca3.5x9.5 mm	5,000 u/m2	95,40 u	0,02	1,91
PFTY.4e	Pasta jnt polv y-lam frg rap20kg	0,470 kg/m2	8,97 kg	0,94	8,43
PFTY.6a	Cinta juntas yeso-laminado 150 m	1,890 m/m2	36,06 m	0,05	1,80
PFTY.4g	Pasta agarre polvo y-lam 20kg	0,530 kg/m2	10,11 kg	0,51	5,16
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	0,360 h/m2	6,87 h	15,77	108,32
MOOA.1c	Peón especializado construcción	0,360 h/m2	6,87 h	14,97	102,83
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,050 h/m2	0,95 h	14,70	14,02
%0200	Costes directos complementarios	0,216 %/m2	4,12 %	2,00	8,24
08.06	Alicatado baños		99,19 m2	36,18	3.588,69
	Alicatado de paramentos interiores con azulejo, de dimensiones 30x30 cm, multicolor s/carta grupo de absorción BIII y calidad estandar, colocado con mortero cola gris C1TE, rejuntado en junta fina con mortero coloreado, i/pp de recortes.				
PRPA.2fda	Azj monoc BIII 30x30 multi	1,050 m2/m2	104,15 m2	19,71	2.052,79
MMHM.1a	Cortadora azulejo 40 cm	0,350 h/m2	34,72 h	0,20	6,94
PBUA13ab	Mortero cola gris C1TE uso int	2,500 kg/m2	247,98 kg	0,10	24,80
PBUA52a	Mortero rejuntado baldosas cerámicas junta fina	0,181 kg/m2	17,95 kg	4,31	77,38
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	0,350 h/m2	34,72 h	15,77	547,48
MOOA.1c	Peón especializado construcción	0,350 h/m2	34,72 h	14,97	519,71
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,175 h/m2	17,36 h	14,70	255,17
%0300	Medios auxiliares	0,351 %/m2	34,82 %	3,00	104,45
08.07	Pintura plástica		327,40 m2	5,26	1.722,12
	Revestimiento de paramentos horizontales interiores con pintura plástica a base de copolímeros vinílicos en dispersión acuosa, color a elegir, con lijado previo de pequeñas adherencias e imperfecciones, aplicación de una mano de fondo con pintura muy diluida para tapar poros, emplastecido de faltas y repaso con nueva mano de fondo y dos manos de acabado liso, con brocha o rodillo, s/NTE-RPP.				
PRPP.2e	Pintura plas int bl smmat 20 l	0,400 l/m2	130,96 l	4,07	533,01
PRPP18ab	Emplaste paramentos interiores	0,060 kg/m2	19,64 kg	1,01	19,84
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	0,220 h/m2	72,03 h	15,77	1.135,88
%0200	Costes directos complementarios	0,052 %/m2	17,02 %	2,00	34,05





1.9. CARPINTERÍA EXTERIOR

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
09	Carpintería exterior				
09.01	Puerta de entrada Oeste		1,00 u	559,68	559,68
	Puerta de entrada de madera maciza de roble barnizada de hoja de 1280x2150x40 mm con moldura formando dos cuadros, blindada con dos palastros, premarco de pino rojo, marco de 70x30 mm y guarniciones de 68x10 mm, ambos de madera rechapada, tres pernios antipalanca, cerradura de seguridad de tres puntos de anclaje y mirilla óptica gran angular, i/asiento y colocación, s/NTE-PPM.				
PFPW10baa	Prta mad roble 2 mold blnd compl	1,000 u/u	1,00 u	473,97	473,97
PFPW10aab	Premarco pin rj 70 prta1280x2150	1,000 u/u	1,00 u	7,63	7,63
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	4,600 h/u	4,60 h	15,77	72,54
%0100	Medios auxiliares	5,541 %/u	5,54 %	1,00	5,54
09.02	Puerta de entrada Este		1,00 u	349,59	349,59
	Puerta de entrada de madera maciza de roble barnizada de hoja de 1400x2030x40 mm con dos entrepaños con moldura perimetral gruesa, premarco de pino rojo, marco de 70x30 mm y guarniciones de 68x10 mm, ambos de madera rechapada, tres pernios antipalanca, cerradura de seguridad de tres puntos de anclaje y mirilla óptica gran angular, i/asiento y colocación, s/NTE-PPM.				
PFPW10beba	Prta mad roble 2entpñ compl	1,000 u/u	1,00 u	281,73	281,73
PFPW10aab	Premarco pin rj 70 prta1280x2150	1,000 u/u	1,00 u	7,63	7,63
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	3,600 h/u	3,60 h	15,77	56,77
%0100	Medios auxiliares	3,461 %/u	3,46 %	1,00	3,46
09.03	Puerta de vidrio		3,00 u	774,36	2.323,08
	Puerta de vidrio templado de dos hojas normalizadas de dimensiones 110x213 cm y 10 mm de espesor, incolora, con herrajes de colgar y cerradura, i/asiento y colocación, s/NTE-PPV.				
PFPV.1da	Prta vdr templ 110x2130 inc	2,000 u/u	6,00 u	281,50	1.689,00
PFPV10a	Pernio alto prta vdr templado	2,000 u/u	6,00 u	18,73	112,38
PFPV10b	Pernio bajo prta vdr templado	2,000 u/u	6,00 u	26,54	159,24
PFPV12a	Crrdu manivelas prta vdr templ	1,000 u/u	3,00 u	39,59	118,77
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	2,840 h/u	8,52 h	15,77	134,36
MOOA.1c	Peón especializado construcción	1,420 h/u	4,26 h	14,97	63,77
%0200	Costes directos complementarios	7,592 %/u	22,78 %	2,00	45,55
09.04	Puerta balconera		1,00 u	388,19	388,19
	Puerta balconera de 1 hoja practicable con apertura oscilo-batiente, para acristalar, de 740x1880 mm, en color a dos caras; con doble junta de 70 mm; coeficiente de transmisión térmica U= 1,3-1,4 W/m²K; perfil recto de PVC con 5 cámaras con refuerzos interiores de acero galvanizado; compuesta de marco, hoja y junquillos, con herraje galvanizado y bicromatado; mecanizaciones de desagüe y descompresión para un correcto desagüe en los perfiles; juntas de estanqueidad de EPDM y manilla de apertura, con capialzado y lamas de PVC; sistema de accionamiento por cinta, recogedor empotrado en el marco, y guías de persiana, i/premarco de pino rojo, montaje y regulación, s/NTE-FCP.				
PFPW10bac	Premarco pin rj 80 prta1280x2150	1,000 u/u	1,00 u	8,24	8,24
PFPW.3aaca	Puerta balconera 1 hj PR/OB 700x1800 mm color 2 caras c/capzado	1,000 u/u	1,00 u	343,47	343,47
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	1,000 h/u	1,00 h	15,77	15,77
MOOA.1c	Peón especializado construcción	1,000 h/u	1,00 h	14,97	14,97
%0150	Medios auxiliares	3,825 %/u	3,83 %	1,50	5,74





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
09.05	Vent mad-al 2hj+fj OB 144x111cm		3,00 u	1.177,61	3.532,83
	Ventana oscilo-batiente de dos hojas con fijo inferior de 144x111 cm con vidrio doble aislante 4/12/4, perfilera exterior de aluminio lacado y madera barnizada al interior, con rotura de puente térmico, coeficiente de transmisión térmica de la carpintería U= 2-2.1 W/m²K y del vidrio U=2.8 W/m²K, clase 4 según UNE-EN 1026; clase 9A según UNE-EN 1027 y clase C5 según UNE-EN 12211, para atornillar en premarco, con herraje, compás y bisagras oscilobatientes, i/accesorios, asiento y colocación.				
PFVW15Ik	Premarco pino rojo 144x111 vent	1,000 u/u	3,00 u	11,14	33,42
PFVM16d	Vent mad-al 2hj+fj OB 144x111 cm	1,000 u/u	3,00 u	1.121,71	3.365,13
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	0,890 h/u	2,67 h	15,77	42,11
MOOA.1c	Peón especializado construcción	0,890 h/u	2,67 h	14,97	39,97
%0150	Medios auxiliares	11,602 %/u	34,81 %	1,50	52,21
09.06	Vent mad-al 2hj+fj OB 120x150 cm		3,00 u	1.311,20	3.933,60
	Ventana oscilo-batiente de dos hojas con fijo inferior de 120x150 cm con vidrio doble aislante 4/12/4, perfilera exterior de aluminio lacado y madera barnizada al interior, con rotura de puente térmico, coeficiente de transmisión térmica de la carpintería U= 2-2.1 W/m²K y del vidrio U=2.8 W/m²K, clase 4 según UNE-EN 1026; clase 9A según UNE-EN 1027 y clase C5 según UNE-EN 12211, para atornillar en premarco, con herraje, compás y bisagras oscilobatientes, i/accesorios, asiento y colocación.				
PFVW15jk	Premarco pino rojo 120x150 vent	1,000 u/u	3,00 u	13,37	40,11
PFVM16a	Vent mad-al 2hj+fj OB 120x150 cm	1,000 u/u	3,00 u	1.253,85	3.761,55
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	0,800 h/u	2,40 h	15,77	37,85
MOOA.1c	Peón especializado construcción	0,800 h/u	2,40 h	14,97	35,93
%0150	Medios auxiliares	12,918 %/u	38,75 %	1,50	58,13
09.07	Contraventana de tablas, tipo "Z", exterior, de madera de pino melis para barnizar, con6,00			Ud	321,54
	1.929,24				
	dos hojas de tablas machihembradas, de 7				
	Contraventana de tablas, tipo "Z", exterior, de madera de pino melis para barnizar, de dos hojas de tablas machihembradas, de 75x150 cm, colocada en ventana. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller. Totalmente montada.				
	Incluye: Colocación y fijación del cerco. Colocación y fijación de los elementos de colgar. Colocación de la hoja.				
	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.				
mt22xcv030U	Contraventana tipo "Z" formada por tablas machihembradas, de madera de pino melis para barnizar.	1,125 m²/Ud	6,75 m²	257,76	1.739,88
mt22xcv031b	Accesorios, herrajes de colgar y apertura, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de	1,000 Ud/Ud	6,00 Ud	14,40	86,40
op00cla010	Clavadora.	1,000 /Ud	6,00	0,00	0,00
op00cep010	Garlopa.	1,000 /Ud	6,00	0,00	0,00
op00ato010	Atornillador.	1,000 /Ud	6,00	0,00	0,00
op00tal010	Taladro.	1,000 /Ud	6,00	0,00	0,00
mo016	Oficial 1ª carpintero.	0,321 h/Ud	1,93 h	17,56	33,82
mo056	Ayudante carpintero.	0,321 h/Ud	1,93 h	16,25	31,30





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
%0200	Costes directos complementarios	3,152 %/Ud	18,91 %	2,00	37,82
09.08	Ventana fija perf rct color 2 caras 800x900mm		1,00 u	231,18	231,18
	Ventana fija para acristalar, de 8770 x 930 mm, en color a dos caras; con doble junta de 70 mm; coeficiente de transmisión térmica U= 1,3-1,4 W/m ² K, clase A según norma UNE-EN: 12608; perfil recto de PVC con refuerzos interiores de acero galvanizado; compuesta de marco, hoja y junquillos, con herraje galvanizado y bicromatado; mecanizaciones de desagüe y descompresión para un correcto desagüe en los perfiles; juntas de estanqueidad de EPDM y manilla de apertura, incluso accesorios, montaje y regulación. Medida la unidad terminada.				
PFVP.1cbc	Ventana fija perf rct color 2 caras 800x900mm	1,000 u/u	1,00 u	70,98	70,98
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	5,100 h/u	5,10 h	15,77	80,43
MOOA.1c	Peón especializado construcción	5,100 h/u	5,10 h	14,97	76,35
%0150	Medios auxiliares	2,278 %/u	2,28 %	1,50	3,42
09.09	Vent mad-al 2hj+fj OB 74x93 cm		1,00 u	1.157,21	1.157,21
	Ventana oscilo-batiente de dos hojas con fijo inferior de 74x93 cm con vidrio doble aislante 4/12/4, perfilera exterior de aluminio lacado y madera barnizada al interior, con rotura de puente térmico, coeficiente de transmisión térmica de la carpintería U= 2-2.1 W/m ² K y del vidrio U=2.8 W/m ² K, clase 4 según UNE-EN 1026; clase 9A según UNE-EN 1027 y clase C5 según UNE-EN 12211, para atornillar en premarco, con herraje, compás y bisagras oscilobatientes, i/accesorios, asiento y colocación.				
PFVW15jl	Premarco pino rojo 74x93 vent	1,000 u/u	1,00 u	10,75	10,75
PFVM16b	Vent mad-al 2hj+fj OB 74x93 cm	1,000 u/u	1,00 u	1.103,84	1.103,84
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	0,830 h/u	0,83 h	15,77	13,09
MOOA.1c	Peón especializado construcción	0,830 h/u	0,83 h	14,97	12,43
%0150	Medios auxiliares	11,401 %/u	11,40 %	1,50	17,10
09.10	Vent mad-al 2hj+fj OB 88x119 cm		1,00 u	1.260,40	1.260,40
	Ventana oscilo-batiente de dos hojas con fijo inferior de 88x119 cm con vidrio doble aislante 4/12/4, perfilera exterior de aluminio lacado y madera barnizada al interior, con rotura de puente térmico, coeficiente de transmisión térmica de la carpintería U= 2-2.1 W/m ² K y del vidrio U=2.8 W/m ² K, clase 4 según UNE-EN 1026; clase 9A según UNE-EN 1027 y clase C5 según UNE-EN 12211, para atornillar en premarco, con herraje, compás y bisagras oscilobatientes, i/accesorios, asiento y colocación.				
PFVW15jn	Premarco pino rojo 88x119 vent	1,000 u/u	1,00 u	11,52	11,52
PFVM16c	Vent mad-al 2hj+fj OB 88x119 cm	1,000 u/u	1,00 u	1.203,82	1.203,82
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	0,860 h/u	0,86 h	15,77	13,56
MOOA.1c	Peón especializado construcción	0,860 h/u	0,86 h	14,97	12,87
%0150	Medios auxiliares	12,418 %/u	12,42 %	1,50	18,63





1.10. CARPINTERÍA INTERIOR

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
10	Carpintería interior				
10.01	Prta balcOB2hj1vdr188x221iroko		1,00 u	597,31	597,31
	Puerta balconera de madera de iroko de 188x211 cm, de dos hojas, una abatible de eje vertical y la otra oscilobatiente, vidrieras al 40% para un vidrio, con premarco, marco, guarniciones y herrajes, i/asiento y colocación, s/NTE-FCM.				
PFPM25fbca	Prta balcOB2hj1vdr188x221iroko	1,000 u/u	1,00 u	494,94	494,94
PFPW10jbc	Premarco pin rj 80 prta188x211	1,000 u/u	1,00 u	9,72	9,72
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	5,500 h/u	5,50 h	15,77	86,74
%0100	Medios auxiliares	5,914 %/u	5,91 %	1,00	5,91
10.02	Prta p mad1hj robl lisa		1,00 u	224,42	224,42
	Puerta de paso de madera maciza de roble barnizada de una hoja de 725x2030x35 mm lisa, con premarco de pino rojo, marco de 70x30 mm y guarniciones de 68x10 mm, ambos rechapados, tres pernios latonados y picaporte de embutir, i/asiento y colocación, s/NTE-PPM.				
PFPM12baaa	Prta p mad1hj robl lisa	1,000 u/u	1,00 u	174,99	174,99
PFPW10bab	Premarco pin rj 70 prta91x221	1,000 u/u	1,00 u	7,78	7,78
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	2,500 h/u	2,50 h	15,77	39,43
%0100	Medios auxiliares	2,222 %/u	2,22 %	1,00	2,22
10.03	Prta p mad1hj robl lisa		6,00 u	237,09	1.422,54
	Puerta de paso de madera maciza de roble barnizada de una hoja de 970x2210x35 mm lisa, con premarco de pino rojo, marco de 90x30 mm y guarniciones de 68x10 mm, ambos rechapados, tres pernios latonados y picaporte de embutir, i/asiento y colocación, s/NTE-PPM.				
PFPM12baab	Prta p mad1hj robl lisa	1,000 u/u	6,00 u	186,61	1.119,66
PFPW10bad	Premarco pin rj 90 prta72.5x203	1,000 u/u	6,00 u	8,70	52,20
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	2,500 h/u	15,00 h	15,77	236,55
%0100	Medios auxiliares	2,347 %/u	14,08 %	1,00	14,08
10.04	Puerta corredera de madera		1,00 u	205,52	205,52
	Suministro y colocación de puerta corredera ciega sin relieve, formada por: marco de roble de 890x2210 mm para barnizar, hoja lisa para puerta de paso ciega de 880x2150x35 mm, para barnizar, formada por armazón de aglomerado, trillaje de madera y tablero contrachapado acabado en roble, picaporte estándar de 60 ó 70 mm para sistema cuerpo central, de latón pulido, i/ asiento e colocación s/ NTE-PPM.				
PFPM30bb	Marco madera pino melis 80x24mm p/bnz	5,500 m/u	5,50 m	6,63	36,47
PFPM32b	Guarnición mad rob 70x10 p/bnz	5,500 m/u	5,50 m	3,65	20,08
PFPM.1bba	Hoja cie 880x2150x35 rob p/bnz	1,000 u/u	1,00 u	44,24	44,24
PFPW.1aa	Tapajuntas PVC 45x10 mm	11,000 m/u	11,00 m	1,32	14,52
PFPM34a	Carril puerta corredera	1,700 u/u	1,70 u	1,20	2,04
PFPM35a	Juego de poleas puerta corredera	1,000 u/u	1,00 u	7,21	7,21
PFCH.7aa	Picaporte estd 60/70 cuerpo cent	1,000 u/u	1,00 u	3,98	3,98
PFCH.3aaa	Pomo esf prta ent lat pu	1,000 u/u	1,00 u	17,75	17,75
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	3,500 h/u	3,50 h	15,77	55,20
%0200_1	Costes directos complementarios	2,015 %/u	2,02 %	2,00	4,03
10.05	Fren arm mad maciza		10,00 u	207,72	2.077,20
	Frente de armario de madera maciza de roble compuesto por 1 hoja de dimensiones 91x22140x60/50/40 cm y 30 mm de grueso, sin maletero, cerco de 70x30 mm y molduras de 70x12 mm, ambos rechapados, con tres pernios de latón con remate, i/asiento y				





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
	colocación, s/NTE-PPM.				
PFPM14caab	Fren arm mad maciza de rob	1,000 u/u	10,00 u	173,71	1.737,10
PFPW11bfb	Premarco pin rj 70 arm60x240	1,000 u/u	10,00 u	8,29	82,90
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	1,500 h/u	15,00 h	15,77	236,55
%0100	Medios auxiliares	2,057 %/u	20,57 %	1,00	20,57
10.06	Armario prefabricado para empotrar de dos hojas abatibles, de 250x70x60 cm de tablero4,00			u	327,89
	1.311,56				
	melamínico.				
	Suministro y colocación de block de armario prefabricado para empotrar, de tablero aglomerado melamínico, de 16 mm de espesor, en costados, techo, suelo y división de maletero, y de 10 mm de espesor en el fondo; barras de colgar en aluminio dorado, estriado y antidoblante, con soportes laterales de igual color; Incluso precerco, módulos columna y baldas de división en maletero, molduras en MDF plastificadas, tapajuntas, zócalo y demás herrajes. Elaborado en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montado.				
	Incluye: . Montaje de todos los elementos componentes del block.				
mt22eap010fb	Block de armario prefabricado para empotrar de dos hojas abatibles de 1,000		Ud/u 4,00	Ud	284,12
	1.136,48				
	250x70x60 cm, de tablero aglomerado melamínico, de 16 mm d				
op00cla010	Clavadora.	1,000 /u	4,00 0,00	0,00	
op00gra010	Grapadora.	1,000 /u	4,00 0,00	0,00	
op00sie010	Sierra de calar.	1,000 /u	4,00 0,00	0,00	
op00ato010	Atornillador.	1,000 /u	4,00 0,00	0,00	
op00tro010	Tronzador.	1,000 /u	4,00 0,00	0,00	
mo016	Oficial 1ª carpintero.	1,454 h/u	5,82 h	17,56	102,13
mo056	Ayudante carpintero.	0,727 h/u	2,91 h	16,25	47,26
%0200	Costes directos complementarios	3,215 %/u	12,86 %	2,00	25,72





1.11. INSTALACIÓN FONTANERÍA Y AP. SANITARIOS

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
11	Instalación fontanería y ap. sanitarios				
11.01	Abastecimiento				
11.01.01	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2,61 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.		1,00 u		248,16
mt10hmf010Mp	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central. 6,95	0,111 m³/u	0,11 m³	62,61	6,95
mt01ara010	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,292 m³/u	0,29 m³	11,27	3,29
mt37tpa012c	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 32 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	1,000 Ud/u	1,00 Ud	1,66	1,66
mt37tpa011c	Acometida de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso p/p d	2,610 m/u	2,61 m	1,11	2,90
mt11arp100a	Arqueta prefabricada de polipropileno, 30x30x30 cm.	1,000 Ud/u	1,00 Ud	15,47	15,47
mt11arp050c	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm.	1,000 Ud/u	1,00 Ud	12,67	12,67
mt37sve030d	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1", con mando de cuadrado.	1,000 Ud/u	1,00 Ud	8,82	8,82
mt10hmf010Mp_1	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	0,196 m³/u	0,20 m³	62,61	12,27
mq05pdm010b	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	0,830 h/u	0,83 h	6,51	5,40
mq05mai030	Martillo neumático.	0,830 h/u	0,83 h	3,85	3,20
mo019	Oficial 1ª construcción.	1,615 h/u	1,62 h	17,24	27,84
mo105	Peón ordinario construcción.	0,857 h/u	0,86 h	15,14	12,97
mo007	Oficial 1ª fontanero.	5,066 h/u	5,07 h	16,87	85,46
mo099	Ayudante fontanero.	2,541 h/u	2,54 h	15,63	39,72
%0400	Costes directos complementarios	2,386 %/u	2,39 %	4,00	9,54
11.01.02	Alimentación de agua potable, de 0,92 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro.		1,00 u	21,83	21,83
mt01ara010	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,082 m³/u	0,08 m³	11,27	0,92
mt08tag020dg	Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro, según UNE 19048, con el precio incrementado el 30%	0,920 m/u	0,92 m	10,34	9,51
mt08tap010a	Cinta anticorrosiva, de 5 cm de ancho, para protección de materiales metálicos enterrados, según DIN 30672.	2,978 m/u	2,98 m	0,71	2,11
mo019	Oficial 1ª construcción.	0,063 h/u	0,06 h	17,24	1,09
mo105	Peón ordinario construcción.	0,063 h/u	0,06 h	15,14	0,95
mo007	Oficial 1ª fontanero.	0,210 h/u	0,21 h	16,87	3,54
mo099	Ayudante fontanero.	0,210 h/u	0,21 h	15,63	3,28
%0200	Costes directos complementarios	0,214 %/u	0,21 %	2,00	0,43
11.01.03	Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.		1,00 u	103,72	103,72
mt37svc010i	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1 1/4".	2,000 Ud/u	2,00 Ud	14,08	28,16
mt37www060f	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	1,000 Ud/u	1,00 Ud	18,02	18,02
mt37sgl012c	Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1".	1,000 Ud/u	1,00 Ud	8,63	8,63
mt37svr010d	Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/4".	1,000 Ud/u	1,00 Ud	5,48	5,48
mt37aar010b	Marco y tapa de fundición dúctil de 40x40 cm, según Compañía Suministradora.	1,000 Ud/u	1,00 Ud	12,65	12,65
mt37www010	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,000 Ud/u	1,00 Ud	1,31	1,31
mo007	Oficial 1ª fontanero.	1,032 h/u	1,03 h	16,87	17,41
mo099	Ayudante fontanero.	0,516 h/u	0,52 h	15,63	8,07





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
%0400	Costes directos complementarios	0,997 %/u	1,00 %	4,00	3,99
11.01.04	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), s 221,42 Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.		80,81	m	2,74
mt37tpu400a	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15	1,000 Ud/m	80,81 Ud	0,07	5,66
mt37tpu010ac	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15	1,000 m/m	80,81 m	1,64	132,53
mo007	Oficial 1ª fontanero.	0,030 h/m	2,42 h	16,87	40,90
mo099	Ayudante fontanero.	0,030 h/m	2,42 h	15,63	37,89
%0200	Costes directos complementarios	0,027 %/m	2,18 %	2,00	4,36
11.01.05	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), s Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.		130,84	m	457,94
mt37tpu400b	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15	1,000 Ud/m	130,84 Ud	0,09	11,78
mt37tpu010bc	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15	1,000 m/m	130,84 m	2,01	262,99
mo007	Oficial 1ª fontanero.	0,041 h/m	5,36 h	16,87	90,50
mo099	Ayudante fontanero.	0,041 h/m	5,36 h	15,63	83,85
%0200	Costes directos complementarios	0,034 %/m	4,45 %	2,00	8,90
11.01.06	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), s 73,29 Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.		13,35	m	5,49
mt37tpu400c	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15	1,000 Ud/m	13,35 Ud	0,16	2,14
mt37tpu010cc	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15	1,000 m/m	13,35 m	3,56	47,53
mo007	Oficial 1ª fontanero.	0,051 h/m	0,68 h	16,87	11,49
mo099	Ayudante fontanero.	0,051 h/m	0,68 h	15,63	10,64
%0200	Costes directos complementarios	0,054 %/m	0,72 %	2,00	1,44
11.01.07	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), s Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.		6,98	m	64,63
mt37tpu400d	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15	1,000 Ud/m	6,98 Ud	0,31	2,16
mt37tpu010dc	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15	1,000 m/m	6,98 m	6,79	47,39
mo007	Oficial 1ª fontanero.	0,061 h/m	0,43 h	16,87	7,18
mo099	Ayudante fontanero.	0,061 h/m	0,43 h	15,63	6,65
%0200	Costes directos complementarios	0,091 %/m	0,64 %	2,00	1,27
11.01.08	Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.		16,00	u	257,60





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
mt37sva020b	Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	1,000 Ud/u	16,00 Ud	9,79	156,64
mt37www010	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,000 Ud/u	16,00 Ud	1,31	20,96
mo007	Oficial 1º fontanero.	0,144 h/u	2,30 h	16,87	38,87
mo099	Ayudante fontanero.	0,144 h/u	2,30 h	15,63	36,01
%0200	Costes directos complementarios	0,158 %/u	2,53 %	2,00	5,06
11.02	Evacuación				
11.02.01	Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		7,33 m	18,65	136,70
mt36tit400g	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro.	1,000 Ud/m	7,33 Ud	1,36	9,97
mt36tit010gi	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 40% en conce	1,000 m/m	7,33 m	12,66	92,80
mt11var009	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,032 l/m	0,23 l	8,98	2,11
mt11var010	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,016 l/m	0,12 l	18,98	2,23
mo007	Oficial 1º fontanero.	0,149 h/m	1,09 h	16,87	18,42
mo099	Ayudante fontanero.	0,074 h/m	0,54 h	15,63	8,48
%0200	Costes directos complementarios	0,183 %/m	1,34 %	2,00	2,68
11.02.02	Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		9,00 m	10,07	90,63
mt36tit400d	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.	1,000 Ud/m	9,00 Ud	0,88	7,92
mt36tit010de	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 20% en concepto	1,000 m/m	9,00 m	7,05	63,45
mt11var009	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,011 l/m	0,10 l	8,98	0,89
mt11var010	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,006 l/m	0,05 l	18,98	1,02
mo007	Oficial 1º fontanero.	0,070 h/m	0,63 h	16,87	10,63
mo099	Ayudante fontanero.	0,035 h/m	0,32 h	15,63	4,92
%0200	Costes directos complementarios	0,099 %/m	0,89 %	2,00	1,78
11.02.03	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro. Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro.		22,50 m	11,66	262,35
mt36cbr030a	Bajante circular de PVC con óxido de titanio de Ø 80 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1. Incluso p/p de conexiones, codo	1,100 m/m	24,75 m	6,45	159,64
mt36cbr031a	Abrazadera para bajante circular de PVC de Ø 80 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1.	0,500 Ud/m	11,25 Ud	1,36	15,30
mt36cap040	Material auxiliar para canalones y bajantes de instalaciones de evacuación de PVC.	0,250 Ud/m	5,63 Ud	1,71	9,62
mo007	Oficial 1º fontanero.	0,099 h/m	2,23 h	16,87	37,58
mo099	Ayudante fontanero.	0,099 h/m	2,23 h	15,63	34,82
%0200	Costes directos complementarios	0,114 %/m	2,57 %	2,00	5,13
11.02.04	Terminal de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Terminal de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		1,00 u	6,33	6,33
mt36vpn020b	Terminal de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro.	1,000 Ud/u	1,00 Ud	1,22	1,22
mt11var009	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,008 l/u	0,01 l	8,98	0,07
mt11var010	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,004 l/u	0,00 l	18,98	0,08
mo007	Oficial 1º fontanero.	0,149 h/u	0,15 h	16,87	2,51
mo099	Ayudante fontanero.	0,149 h/u	0,15 h	15,63	2,33





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
%0200	Costes directos complementarios	0,062 %/u	0,06 %	2,00	0,12
11.02.05	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm,color gris claro. Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro.		49,79 m	12,07	600,97
mt36cap010eda	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250mm, color gris claro, según UNE-EN 607. Incluso p/	1,100 m/m	54,77 m	4,64	254,13
mt36cap040	Material auxiliar para canalones y bajantes de instalaciones de evacuación de PVC.	0,250 Ud/m	12,45 Ud	1,71	21,29
mo007	Oficial 1ª fontanero.	0,194 h/m	9,66 h	16,87	162,95
mo099	Ayudante fontanero.	0,194 h/m	9,66 h	15,63	150,97
%0200	Costes directos complementarios	0,118 %/m	5,88 %	2,00	11,75
11.02.06	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		1,00 m	5,59	5,59
mt36tit400a	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro.	1,000 Ud/m	1,00 Ud	0,36	0,36
mt36tit010ac	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto	1,050 m/m	1,05 m	2,62	2,75
mt11var009	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,020 l/m	0,02 l	8,98	0,18
mt11var010	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,010 l/m	0,01 l	18,98	0,19
mo007	Oficial 1ª fontanero.	0,081 h/m	0,08 h	16,87	1,37
mo099	Ayudante fontanero.	0,040 h/m	0,04 h	15,63	0,63
%0200	Costes directos complementarios	0,055 %/m	0,06 %	2,00	0,11
11.02.07	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		9,08 m	6,54	59,38
mt36tit400b	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro.	1,000 Ud/m	9,08 Ud	0,46	4,18
mt36tit010bc	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	1,050 m/m	9,53 m	3,36	32,03
mt11var009	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,023 l/m	0,21 l	8,98	1,88
mt11var010	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,011 l/m	0,10 l	18,98	1,90
mo007	Oficial 1ª fontanero.	0,081 h/m	0,74 h	16,87	12,41
mo099	Ayudante fontanero.	0,040 h/m	0,36 h	15,63	5,68
%0200	Costes directos complementarios	0,064 %/m	0,58 %	2,00	1,16
11.02.08	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		1,02 m	7,94	8,10
mt36tit400c	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro.	1,000 Ud/m	1,02 Ud	0,58	0,59
mt36tit010cc	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	1,050 m/m	1,07 m	4,28	4,58
mt11var009	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,025 l/m	0,03 l	8,98	0,23
mt11var010	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,013 l/m	0,01 l	18,98	0,25
mo007	Oficial 1ª fontanero.	0,091 h/m	0,09 h	16,87	1,57
mo099	Ayudante fontanero.	0,045 h/m	0,05 h	15,63	0,72
%0200	Costes directos complementarios	0,078 %/m	0,08 %	2,00	0,16
11.02.09	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC,		3,71 m	10,88	40,36





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
	serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.				
mt36tit400d	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.	1,000 Ud/m	3,71 Ud	0,88	3,26
mt36tit010dc	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	1,050 m/m	3,90 m	6,47	25,20
mt11var009	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,93	0,028 l/m	0,10	I
mt11var010	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,014 l/m	0,05 l	18,98	0,99
mo007	Oficial 1ª fontanero.	0,101 h/m	0,37 h	16,87	6,32
mo099	Ayudante fontanero.	0,050 h/m	0,19 h	15,63	2,90
%0200	Costes directos complementarios	0,107 %/m	0,40 %	2,00	0,79
11.02.10	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		9,70 m	14,41	139,78
	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.				
mt36tit400f	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro.	1,000 Ud/m	9,70 Ud	1,21	11,74
mt36tit010fc	Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concep	1,050 m/m	10,19 m	8,85	90,14
mt11var009	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,035 l/m	0,34 l	8,98	3,05
mt11var010	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,018 l/m	0,17 l	18,98	3,31
mo007	Oficial 1ª fontanero.	0,121 h/m	1,17 h	16,87	19,80
mo099	Ayudante fontanero.	0,060 h/m	0,58 h	15,63	9,10
%0200	Costes directos complementarios	0,141 %/m	1,37 %	2,00	2,74
11.02.11	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		6,05 m	16,61	100,49
	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.				
mt36tit400g	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro.	1,000 Ud/m	6,05 Ud	1,36	8,23
mt36tit010gc	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 conce	1,050 m/m	6,35 m	9,94	63,14
mt11var009	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,040 l/m	0,24 l	8,98	2,17
mt11var010	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,020 l/m	0,12 l	18,98	2,30
mo007	Oficial 1ª fontanero.	0,151 h/m	0,91 h	16,87	15,41
mo099	Ayudante fontanero.	0,076 h/m	0,46 h	15,63	7,19
%0200	Costes directos complementarios	0,163 %/m	0,99 %	2,00	1,97
11.02.12	Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con tapa ciega, de acero inoxidable colocado superficialmente bajo el forjado.		3,00 u	19,81	59,43
	Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.				
mt36bsj010a	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	1,000 Ud/u	3,00 Ud	7,29	21,87
mt36tie010fd	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 incr	0,700 m/u	2,10 m	5,76	12,10
mt11var009	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,040 l/u	0,12 l	8,98	1,08
mt11var010	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,080 l/u	0,24 l	18,98	4,56
mo007	Oficial 1ª fontanero.	0,252 h/u	0,76 h	16,87	12,75
mo099	Ayudante fontanero.	0,126 h/u	0,38 h	15,63	5,91
%0200	Costes directos complementarios	0,194 %/u	0,58 %	2,00	1,16
11.02.13	Colector suspendido de PVC, serie B de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		2,14 m	19,13	40,94
	Colector suspendido de PVC, serie B de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.				





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
mt36tit400f	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro.	1,000 Ud/m	2,14 Ud	1,21	2,59
mt36tit010fj	Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concep	1,050 m/m	2,25 m	11,66	26,20
mt11var009	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,035 l/m	0,07 l	8,98	0,67
mt11var010	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,028 l/m	0,06 l	18,98	1,14
mo007	Oficial 1ª fontanero.	0,181 h/m	0,39 h	16,87	6,53
mo099	Ayudante fontanero.	0,090 h/m	0,19 h	15,63	3,01
%0200	Costes directos complementarios	0,188 %/m	0,40 %	2,00	0,80
11.02.14	Colector suspendido de PVC, serie B de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		1,06 m	22,11	23,44
	Colector suspendido de PVC, serie B de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.				
mt36tit400g	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro.	1,000 Ud/m	1,06 Ud	1,36	1,44
mt36tit010gj	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 45% en conce	1,050 m/m	1,11 m	13,11	14,59
mt11var009	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,040 l/m	0,04 l	8,98	0,38
mt11var010	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,032 l/m	0,03 l	18,98	0,64
mo007	Oficial 1ª fontanero.	0,226 h/m	0,24 h	16,87	4,04
mo099	Ayudante fontanero.	0,113 h/m	0,12 h	15,63	1,87
%0200	Costes directos complementarios	0,217 %/m	0,23 %	2,00	0,46
11.03	Aparatos				
11.03.01	Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, color blanco, de 700x555 mm, equipado con grifería monomando,		3,00 u	425,01	1.275,03
	Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, color blanco, de 700x555 mm, equipado con grifería monomando, acabado cromo-brillo, de 135x184 mm y desagüe, acabado cromo.				
mt30sgr010a	Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, color blanco, de 700x555 mm, con juego de fijación, según UNE	1,000 Ud/u	3,00 Ud	113,59	340,77
mt31gmo021a	Grifería monomando para lavabo, acabado cromo-brillo, de 135x184 mm, compuesta de caño	1,000 Ud/u	3,00 Ud	246,76	740,28
mt36www005b	Acoplamiento a pared acodado con plafón, ABS, serie B, acabado cromo, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta tempera	1,000 Ud/u	3,00 Ud	12,32	36,96
mt30lla010	Llave de regulación de 1/2", para lavabo o bidé, acabado cromado.	2,000 Ud/u	6,00 Ud	11,91	71,46
mt30www010	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.	1,000 Ud/u	3,00 Ud	0,98	2,94
mo007	Oficial 1ª fontanero.	1,139 h/u	3,42 h	16,87	57,64
%0200	Costes directos complementarios	4,167 %/u	12,50 %	2,00	25,00
11.03.02	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo y salida para conexión vertical, color blanco, de 390x680		4,00 u	310,72	1.242,88
	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo y salida para conexión vertical, color blanco, de 390x680 mm.				
mt30sgr020a	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo y salida para conexión vertical, color blanco, de 390x680	1,000 Ud/u	4,00 Ud	266,44	1.065,76
mt30lla020	Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	1,000 Ud/u	4,00 Ud	13,59	54,36
mt38tew010a	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	1,000 Ud/u	4,00 Ud	2,67	10,68
mt30www010	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.	1,000 Ud/u	4,00 Ud	0,98	3,92
mo007	Oficial 1ª fontanero.	1,242 h/u	4,97 h	16,87	83,81
%0200	Costes directos complementarios	3,046 %/u	12,18 %	2,00	24,37
11.03.03	Plato de ducha de porcelana sanitaria, color blanco, de 90x90x10 cm, equipado con grifería monomando, serie		3,00 u	553,59	1.660,77
	Plato de ducha de porcelana sanitaria, color blanco, fabricado en obra, equipado con grifería monomando, acabado brillo, de 107x275 mm.				
mt30ppr020de	Plato de ducha de porcelana sanitaria, color blanco, de	1,000 Ud/u	3,00 Ud	133,36	400,08





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
	90x90x10 cm, según UNE 67001.				
mt31gmo026a	Grifería monomando para ducha, acabado brillo, de 107x275 mm, posibilidad de limitar la te	1,000 Ud/u	3,00 Ud	349,27	1.047,81
mt30dpd010c	Desagüe para plato de ducha con orificio de 90 mm.	1,000 Ud/u	3,00 Ud	39,92	119,76
mt30www010	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.	1,000 Ud/u	3,00 Ud	0,98	2,94
mo007	Oficial 1ª fontanero.	1,139 h/u	3,42 h	16,87	57,64
%0200	Costes directos complementarios	5,427 %/u	16,28 %	2,00	32,56
11.03.04	Fregadero a inox 800x500 1sen c/escr		1,00 u	163,89	163,89
	Fregadero de acero inoxidable de 1 seno con escurridor y dimensiones 800x500 mm, con grifería sanitaria cromada para fregadero, mezcladora monomando, caño giratorio con aireador y enlaces de alimentación flexibles; instalación sobre mesado, i/nivelado y sellado en todo su contorno con silicona.				
PISE60cd	Fregadero a inox 800x500 1sen c/escr	1,000 u/u	1,00 u	66,81	66,81
EIFI64bd	Grif freg mnmand med	1,000 u/u	1,00 u	79,05	79,05
MOOI.1a	Oficial 1ª instalador	0,800 h/u	0,80 h	16,57	13,26
%0300	Medios auxiliares	1,591 %/u	1,59 %	3,00	4,77
11.03.05	Fregadero a inox 450x500 1sen		1,00 u	145,19	145,19
	Fregadero de acero inoxidable de 1 seno y dimensiones 450x500 mm, con grifería sanitaria cromada para fregadero, mezcladora monomando, caño giratorio con aireador y enlaces de alimentación flexibles; instalación sobre mesado, i/nivelado y sellado en todo su contorno con silicona.				
PISE60af	Fregadero a inox 450x500 1sen	1,000 u/u	1,00 u	48,65	48,65
EIFI64bd	Grif freg mnmand med	1,000 u/u	1,00 u	79,05	79,05
MOOI.1a	Oficial 1ª instalador	0,800 h/u	0,80 h	16,57	13,26
%0300	Medios auxiliares	1,410 %/u	1,41 %	3,00	4,23
11.03.06	Mamp bañera 1H perfil blanco 1000 mm		1,00 u	505,93	505,93
	Mampara para bañera de una hoja con panel fijo (salvagrifería), de dimensiones 1000 x 1525 mm, perfilería en blanco y cristal transparente, instalada y sellada con silicona, incluso con los elementos de anclaje necesarios.				
PISE.3caa	Mamp bañera 1H perfil blanco 1000 mm	1,000 u/u	1,00 u	476,32	476,32
MOOI.1a	Oficial 1ª instalador	1,000 h/u	1,00 h	16,57	16,57
MOOI.1d	Peón especializado instalador	0,500 h/u	0,50 h	16,06	8,03
%0100	Medios auxiliares	5,009 %/u	5,01 %	1,00	5,01
11.03.07	Lavadero c/fregadero 600x390		1,00 u	98,21	98,21
	Lavadero de gres fino esmaltado, con fregadero y dimensiones 600x390 mm, en blanco; instalado y nivelado sobre obra de fábrica de ladrillo.				
PISE71aa	Lavadero con vertedero	1,000 u/u	1,00 u	68,75	68,75
PFFC.3a	Ladrillo hue dbl pr revestir 25x12x8	12,000 u/u	12,00 u	0,08	0,96
PBPM60cab	Mort seco M 5 gris a granel fábricas interiores	10,000 kg/u	10,00 kg	0,04	0,40
MOOI.1a	Oficial 1ª instalador	0,800 h/u	0,80 h	16,57	13,26
MOOA.1c	Peón especializado construcción	0,800 h/u	0,80 h	14,97	11,98
%0300	Medios auxiliares	0,954 %/u	0,95 %	3,00	2,86





1.12. INSTALACIÓN CALEFACCIÓN

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
12	Instalación calefacción				
12.01	Cald pé fund gas 25800 kcal/h (calef+ ACS) baja Tª		1,00 u	3.246,33	3.246,33
	Caldera de de pie de fundición (baja temperatura) a gas (natural o propano) de 25800 Kcal/h de potencia calorífica útil, para instalaciones de calefacción y ACS (acumul), a una presión de 4 bar y 95°C, formada por elementos de hierro fundido, envolvente en chapa de acero, quemador, cuadro de control electrónico, circulador, válvula de seguridad, purgador automático de aire y grifo de desagüe, instalación según IT, colocada y en funcionamiento.				
PICC83ba	Cald pie fund gas 25800 kcal/h (calef+ ACS) baja Tª	1,000 u/u	1,00 u	2.956,00	2.956,00
MOOI.1a	Oficial 1ª instalador	6,000 h/u	6,00 h	16,57	99,42
MOOI.1d	Peón especializado instalador	6,000 h/u	6,00 h	16,06	96,36
%0300	Medios auxiliares	31,518 %/u	31,52 %	3,00	94,55
12.02	Punto de llenado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 1,8 mm de espesor, serie 5, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.		1,00 u	88,26	88,26
mt37tpu411a	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH)	2,000 Ud/u	2,00 Ud	0,10	0,20
mt37tpu011ae	Tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 1,8 mm de espesor, serie 5,	2,000 m/u	2,00 m	2,29	4,58
mt37sve010b	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2,000 Ud/u	2,00 Ud	3,87	7,74
mt37www060b	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1/2"	1,000 Ud/u	1,00 Ud	4,67	4,67
mt37cic020a	Contador de agua fría, para roscar, de 1/2" de diámetro.	1,000 Ud/u	1,00 Ud	41,54	41,54
mt37svr010a	Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".	1,000 Ud/u	1,00 Ud	2,68	2,68
mt17coe055ci	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19,0 mm de diámetro in	2,000 m/u	2,00 m	5,36	10,72
mt17coe110	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0,050 l/u	0,05 l	10,95	0,55
mo003	Oficial 1ª calefactor.	0,426 h/u	0,43 h	16,87	7,19
mo095	Ayudante calefactor.	0,426 h/u	0,43 h	15,63	6,66
%0200	Costes directos complementarios	0,865 %/u	0,87 %	2,00	1,73
12.03	Circuito primario de sistemas solares térmicos formado por tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro, colocado superficialme		11,45 m	19,17	219,50
	Circuito primario de sistemas solares térmicos formado por tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.				
mt37tca400b	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro.	1,000 Ud/m	11,45 Ud	0,23	2,63
mt37tca010be	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 20% e	1,000 m/m	11,45 m	5,42	62,06
mt17coe080ab	Coquilla cilíndrica moldeada de lana de vidrio, abierta longitudinalmente por la generatriz, de 21,0 mm de diámetro interior y 4	1,000 m/m	11,45 m	2,77	31,72
mt17coe120	Emulsión asfáltica para protección de coquillas de lana de vidrio, según UNE 104231.	0,476 kg/m	5,45 kg	1,11	6,05
mt17coe130a	Pintura protectora de polietileno clorosulfonado,	0,040 kg/m	0,46 kg	22,53	10,32





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
	de color blanco, para aislamiento en exteriores.				
mo003	Oficial 1ª calefactor.	0,275 h/m	3,15 h	16,87	53,12
mo095	Ayudante calefactor.	0,275 h/m	3,15 h	15,63	49,21
%0200	Costes directos complementarios	0,188 €/m	2,15 %	2,00	4,31
12.04	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera d Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior y 1,9 mm de espesor, serie 5, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.		8,55 m	12,78	109,27
mt37tpu411b	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVO	1,000 Ud/m	8,55 Ud	0,12	1,03
mt37tpu011be	Tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior y 1,9 mm de espesor, serie 5,	1,000 m/m	8,55 m	2,91	24,88
mt17coe055di	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la 5,48	46,85	1,000 m/m	8,55	m
mt17coe110	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0,035 l/m	0,30 l	10,95	3,28
mo003	Oficial 1ª calefactor.	0,112 h/m	0,96 h	16,87	16,15
mo095	Ayudante calefactor.	0,112 h/m	0,96 h	15,63	14,97
%0200	Costes directos complementarios	0,125 €/m	1,07 %	2,00	2,14
12.05	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera d Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, serie 5, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.		31,16 m	15,84	493,57
mt37tpu411c	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVO	1,000 Ud/m	31,16 Ud	0,19	5,92
mt37tpu011ce	Tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, serie 5,	1,000 m/m	31,16 m	4,67	145,52
mt17coe055ei	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 29,0 mm de diámetro in	1,000 m/m	31,16 m	6,54	203,79
mt17coe110	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0,045 l/m	1,40 l	10,95	15,35
mo003	Oficial 1ª calefactor.	0,112 h/m	3,49 h	16,87	58,87
mo095	Ayudante calefactor.	0,112 h/m	3,49 h	15,63	54,55
%0200	Costes directos complementarios	0,155 €/m	4,83 %	2,00	9,66
12.06	Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 32 mm de diámetro exterior, PN= Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante espuma elastomérica.		2,84 m	19,27	54,73
mt37toa400b	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polipropileno copolímero random (PP-R), de 32 mm de diáme	1,000 Ud/m	2,84 Ud	0,10	0,28
mt37toa110be	Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 32 mm, de diámetro exterior PN=10 atm y 2,9 mm de espesor, según UNE-EN ISO 1	1,000 m/m	2,84 m	2,91	8,26
mt17coe055fs	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua,	1,000 m/m	2,84 m	11,31	32,12





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
mt17coe110	de 36,0 mm de diámetro in				
mo003	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0,055 l/m	0,16 l	10,95	1,71
mo095	Oficial 1ª calefactor.	0,122 h/m	0,35 h	16,87	5,85
%0200	Ayudante calefactor.	0,122 h/m	0,35 h	15,63	5,42
%0200	Costes directos complementarios	0,189 %/m	0,54 %	2,00	1,07
12.07	Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, serie 5, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente.		3,00 u	25,02	75,06
mt37tpu411c	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVO)	2,000 Ud/u	6,00 Ud	0,19	1,14
mt37tpu011ce	Tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, serie 5,	2,000 m/u	6,00 m	4,67	28,02
mt37sve010d	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	1,000 Ud/u	3,00 Ud	9,19	27,57
mo003	Oficial 1ª calefactor.	0,173 h/u	0,52 h	16,87	8,76
mo095	Ayudante calefactor.	0,173 h/u	0,52 h	15,63	8,11
%0200	Costes directos complementarios	0,245 %/u	0,74 %	2,00	1,47
12.08	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.		2,00 u	335,71	671,42
mt37bce005a	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una, potencia de 0,071 kW bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm	1,000 Ud/u	2,00 Ud	138,24	276,48
mt37sve010d	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	2,000 Ud/u	4,00 Ud	9,19	36,76
mt37www060d	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1", p	1,000 Ud/u	2,00 Ud	12,08	24,16
mt37svr010c	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	1,000 Ud/u	2,00 Ud	4,86	9,72
mt37www050c	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	2,000 Ud/u	4,00 Ud	15,56	62,24
mt42www040	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presi	1,000 Ud/u	2,00 Ud	10,31	20,62
mt37sve010b	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2,000 Ud/u	4,00 Ud	3,87	15,48
mt37tca010ba	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057.	0,350 m/u	0,70 m	4,52	3,16
mt35aia090ma	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en su	3,000 m/u	6,00 m	0,80	4,80
mt35cun040ab	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre 2,5 mm² clase 5 (-K) de de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo s	9,000 m/u	18,00 m	0,38	6,84
mo004	Oficial 1ª instalador de climatización.	3,046 h/u	6,09 h	16,87	102,77
mo096	Ayudante instalador de climatización.	3,046 h/u	6,09 h	15,63	95,22
%0200	Costes directos complementarios	3,291 %/u	6,58 %	2,00	13,16
12.09	Kit solar para conexión de calentador de agua a gas a interacumulador de A.C.S. solar		1,00 u	189,11	189,11
mt38csj300a	Kit solar para conexión de calentador de agua a gas a interacumulador de A.C.S.solar, compuesto por juego de válvulas termostát	1,000 Ud/u	1,00 Ud	181,89	181,89
mt38www012	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	0,100 Ud/u	0,10 Ud	1,97	0,20
mo003	Oficial 1ª calefactor.	0,102 h/u	0,10 h	16,87	1,72
mo095	Ayudante calefactor.	0,102 h/u	0,10 h	15,63	1,59
%0200	Costes directos complementarios	1,854 %/u	1,85 %	2,00	3,71





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
12.10	Válvula de 3 vías de 1/2", mezcladora, con actuador de 220 V.		1,00 u	176,27	176,27
	Válvula de 3 vías de 1/2", mezcladora, con actuador de 220 V.				
mt38vvg020s	Válvula de 3 vías de 1/2", mezcladora, con actuador de 220 V.	1,000 Ud/u	1,00 Ud	169,30	169,30
mt38www012	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	0,100 Ud/u	0,10 Ud	1,97	0,20
mo003	Oficial 1ª calefactor.	0,102 h/u	0,10 h	16,87	1,72
mo095	Ayudante calefactor.	0,102 h/u	0,10 h	15,63	1,59
%0200	Costes directos complementarios	1,728 %/u	1,73 %	2,00	3,46
12.11	Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón.		2,00 u	10,09	20,18
	Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón.				
mt37sgl020d	Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de	1,000 Ud/u	2,00 Ud	6,48	12,96
mt38www012	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	0,050 Ud/u	0,10 Ud	1,97	0,20
mo003	Oficial 1ª calefactor.	0,102 h/u	0,20 h	16,87	3,44
mo095	Ayudante calefactor.	0,102 h/u	0,20 h	15,63	3,19
%0200	Costes directos complementarios	0,099 %/u	0,20 %	2,00	0,40
12.12	Colector modular plástico de 1" de diámetro, modelo Vario Plus "UPONOR IBERIA", para 5 circuitos, con adaptadores para conexión		1,00 u	576,19	576,19
	Colector modular plástico de 1" de diámetro, modelo Vario Plus "UPONOR IBERIA", para 5 circuitos, con adaptadores para conexión de tubos de distribución a colector, modelo Vario Plus, curvatubos de plástico, modelo Fix y armario de 80x700x770 mm, modelo Vario CI con puerta, modelo Vario CI.				
mt37alu011C	Armario de 80x700x770 mm, modelo Vario CI "UPONOR IBERIA", para colector de 5 a 7 salidas.	1,000 Ud/u	1,00 Ud	81,80	81,80
mt37alu012G	Puerta para armario de 700x630 mm, acabado blanco, modelo Vario CI "UPONOR IBERIA", con cerradura con llave.	1,000 Ud/u	1,00 Ud	71,58	71,58
mt37alu010dg	Colector modular plástico de 1" de diámetro, modelo Vario Plus "UPONOR IBERIA", para 5 circuitos, compuesto de 2 válvulas de pas	1,000 Ud/u	1,00 Ud	314,55	314,55
mt37alu005n	Adaptador para conexión de tubo de 16 mm de diámetro y 1,8 mm de espesor a 4,52		10,000 Ud/u	10,00	Ud
mt37alu015q	Colector modular plástico, modelo Vario Plus "UPONOR IBERIA", para tubería de 16 y 17mm de diámetro exterior.	10,000 Ud/u	10,00 Ud	1,90	19,00
mo003	Oficial 1ª calefactor.	1,008 h/u	1,01 h	16,87	17,00
mo095	Ayudante calefactor.	1,008 h/u	1,01 h	15,63	15,76
%0200	Costes directos complementarios	5,649 %/u	5,65 %	2,00	11,30
12.13	Colector modular plástico de 1" de diámetro, modelo Vario Plus "UPONOR IBERIA", para 6 circuitos, con adaptadores para conexión		1,00 u	628,02	628,02
	Colector modular plástico de 1" de diámetro, modelo Vario Plus "UPONOR IBERIA", para 6 circuitos, con adaptadores para conexión de tubos de distribución a colector, modelo Vario Plus, curvatubos de plástico, modelo Fix y armario de 80x700x770 mm, modelo Vario CI con puerta, modelo Vario CI.				
mt37alu011C	Armario de 80x700x770 mm, modelo Vario CI "UPONOR IBERIA", para colector de 5 a 7 salidas.	1,000 Ud/u	1,00 Ud	81,80	81,80
mt37alu012G	Puerta para armario de 700x630 mm, acabado blanco, modelo Vario CI "UPONOR IBERIA", con cerradura con llave.	1,000 Ud/u	1,00 Ud	71,58	71,58
mt37alu010di	Colector modular plástico de 1" de diámetro, modelo Vario Plus "UPONOR IBERIA", para 6 circuitos, compuesto de 2 válvulas de pas	1,000 Ud/u	1,00 Ud	352,53	352,53
mt37alu005n	Adaptador para conexión de tubo de 16 mm de diámetro y 1,8 mm de espesor a colector modular plástico, modelo Vario Plus "UPONOR	12,000 Ud/u	12,00 Ud	4,52	54,24
mt37alu015q	Curvatubos de plástico, modelo Fix "UPONOR IBERIA", para tubería de 16 y 17mm de diámetro exterior.	12,000 Ud/u	12,00 Ud	1,90	22,80
mo003	Oficial 1ª calefactor.	1,008 h/u	1,01 h	16,87	17,00
mo095	Ayudante calefactor.	1,008 h/u	1,01 h	15,63	15,76





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
%0200	Costes directos complementarios	6,157 %/u	6,16 %	2,00	12,31
12.14	Sistema de regulación de la temperatura "UPONOR IBERIA", compuesto de unidad base de control termostático, para un máximo de 6 t Sistema de regulación de la temperatura "UPONOR IBERIA", compuesto de unidad base de control termostático, para un máximo de 6 termostatos de control y 8 cabezales electrotérmicos a 24 V, modelo C33, termostatos de control, modelo T34 y cabezales electrotérmicos, para un voltaje de 24 V, modelo Vario Plus.		1,00 u	441,54	441,54
mt38esu030g	Unidad base de control termostático, para un máximo de 6 termostatos de control y 8 cabezales electrotérmicos a 24 V, modelo C33	1,000 Ud/u	1,00 Ud	107,82	107,82
mt38esu020v	Termostato de control, empotrable, modelo T34, "UPONOR IBERIA", para un voltaje de 24 V.	2,000 Ud/u	2,00 Ud	41,72	83,44
mt38esu010f	Cabezal electrotérmico, para un voltaje de 24 V, modelo Vario Plus "UPONOR IBERIA".	5,000 Ud/u	5,00 Ud	43,13	215,65
mt35aia010a	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (p)	3,000 m/u	3,00 m	0,25	0,75
mt35cun020a	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, c	6,000 m/u	6,00 m	0,38	2,28
mo003	Oficial 1ª calefactor.	0,706 h/u	0,71 h	16,87	11,91
mo095	Ayudante calefactor.	0,706 h/u	0,71 h	15,63	11,03
%0200	Costes directos complementarios	4,329 %/u	4,33 %	2,00	8,66
12.15	Sistema de regulación de la temperatura "UPONOR IBERIA", compuesto de unidad base de control termostático, para un máximo de 6 t Sistema de regulación de la temperatura "UPONOR IBERIA", compuesto de unidad base de control termostático, para un máximo de 6 termostatos de control y 8 cabezales electrotérmicos a 24 V, modelo C33, termostatos de control, modelo T34 y cabezales electrotérmicos, para un voltaje de 24 V, modelo Vario Plus.		1,00 u	485,53	485,53
mt38esu030g	Unidad base de control termostático, para un máximo de 6 termostatos de control y 8 cabezales electrotérmicos a 24 V, modelo C33	1,000 Ud/u	1,00 Ud	107,82	107,82
mt38esu020v	Termostato de control, empotrable, modelo T34, "UPONOR IBERIA", para un voltaje de 24 V.	2,000 Ud/u	2,00 Ud	41,72	83,44
mt38esu010f	Cabezal electrotérmico, para un voltaje de 24 V, modelo Vario Plus "UPONOR IBERIA".	6,000 Ud/u	6,00 Ud	43,13	258,78
mt35aia010a	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (p)	3,000 m/u	3,00 m	0,25	0,75
mt35cun020a	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, c	6,000 m/u	6,00 m	0,38	2,28
mo003	Oficial 1ª calefactor.	0,706 h/u	0,71 h	16,87	11,91
mo095	Ayudante calefactor.	0,706 h/u	0,71 h	15,63	11,03
%0200	Costes directos complementarios	4,760 %/u	4,76 %	2,00	9,52
12.16	Captador solar térmico completo, partido, para instalación individual, para colocación sobre cubierta plana, compuesto por: un p Captador solar térmico completo, partido, para instalación individual, para colocación sobre cubierta plana, compuesto por: un panel de 1160x1930x90 mm, superficie útil total 2,02 m ² , rendimiento óptico 0,819 y coeficiente de pérdidas primario 4,227 W/m ² K, según UNE-EN 12975-2, depósito de 200 l, grupo de bombeo individual, centralita solar térmica programable.		1,00 u	2.486,23	2.486,23
mt38csg010aa	Captador solar térmico completo, partido, para instalación individual, para colocación sobre cubierta plana, formado por: un pan	1,000 Ud/u	1,00 Ud	2.337,25	2.337,25
mt38csg100	Solución agua-glicol para relleno de captador solar térmico,	1,360 l/u	1,36 l	3,75	5,10





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
	para una temperatura de trabajo de -28°C a +200°C.				
mo008	Oficial 1ª instalador de captadores solares.	2,927 h/u	2,93 h	16,87	49,38
mo100	Ayudante instalador de captadores solares.	2,927 h/u	2,93 h	15,63	45,75
%0200	Costes directos complementarios	24,375 %/u	24,38 %	2,00	48,75





1.13. INSTALACIÓN GAS

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
13	Instalación gas				
13.01	Depósito de gases licuados del petróleo (GLP), enterrado, de chapa de acero, "REPSOL", con una capacidad de 2450 litros.		1,00 u	3.002,53	3.002,53
	Depósito de gases licuados del petróleo (GLP), enterrado, de chapa de acero, "REPSOL", con una capacidad de 2450 litros.				
mt43dep020	Depósito homologado de gases licuados del petróleo (GLP), enterrado, de chapa de acero, "REPSOL", de 1200 mm de diámetro y 2450	1,000 Ud/u	1,00 Ud	2.510,81	2.510,81
mt43dep060d	Zuncho formado por placas de anclaje, tensores, grilletes, cable de acero y protección de yute alquitranado, para depósito de gas	1,000 Ud/u	1,00 Ud	59,07	59,07
mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	0,272 h/u	0,27 h	46,67	12,69
mo009	Oficial 1ª instalador de gas.	10,952 h/u	10,95 h	16,87	184,76
mo101	Ayudante calefactor.	10,952 h/u	10,95 h	16,10	176,33
%0200	Costes directos complementarios	29,437 %/u	29,44 %	2,00	58,87
13.02	Equipo de protección catódica formado por 22 ánodos de magnesio de aleación AZ-63, de 1,5 V, colocados dentro de sacos rellenos		1,00 u	3.283,42	3.283,42
	Equipo de protección catódica formado por 22 ánodos de magnesio de aleación AZ-63, de 1,5 V, colocados dentro de sacos rellenos con una mezcla de yeso y bentonita, conexiónados a cables unipolares de cobre de 2,5 mm ² de sección y 4 m de longitud, con aislamiento de PVC, para depósito de gas licuado del petróleo (GLP), enterrado en foso relleno con tierra de la propia excavación, tamizada (no incluida en este precio), de chapa de acero, "REPSOL", con una capacidad de 59400 litros.				
mt43dep023f	Ánodo de magnesio de aleación AZ-63, de 1,5 V, de 85 mm de diámetro y 725mm de longitud, de 7,7 kg, colocado dentro de un saco	22,000 Ud/u	22,00 Ud	137,94	3.034,68
mt35cun030b	Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de poli	82,180 m/u	82,18 m	0,35	28,76
mt43dep050	Caja de conexiones formada por armario metálico, de 200x200x150 mm, grado de protección IP 65, con puerta y cerradura de triángulo	1,000 Ud/u	1,00 Ud	63,59	63,59
mt43dep052	SopORTE de suelo para caja de conexiones, formado por pie, mástil de acero galvanizado de 1,5 m de longitud y base para fijación	1,000 Ud/u	1,00 Ud	35,63	35,63
mo009	Oficial 1ª instalador de gas.	1,710 h/u	1,71 h	16,87	28,85
mo101	Ayudante calefactor.	1,710 h/u	1,71 h	16,10	27,53
%0200	Costes directos complementarios	32,190 %/u	32,19 %	2,00	64,38
13.03	Tubo buzo de 1,7 m de longitud, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, para detectar cualquier acumulación de gas o de agua en		1,00 u		19,25
	Tubo buzo de 1,7 m de longitud, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, para detectar cualquier acumulación de gas o de agua en el fondo del foso.				
mt36tie400f	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro.	1,700 Ud/u	1,70 Ud	0,75	1,28
mt36tie010fc	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 incr	1,700 m/u	1,70 m	5,51	9,37
mt11var009	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,008 l/u	0,01 l	8,98	0,07
mt11var010	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,004 l/u	0,00 l	18,98	0,08
mo009	Oficial 1ª instalador de gas.	0,245 h/u	0,25 h	16,87	4,13
mo101	Ayudante calefactor.	0,245 h/u	0,25 h	16,10	3,94
%0200	Costes directos complementarios	0,189 %/u	0,19 %	2,00	0,38





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
13.04	Tubería para instalación común de gas, enterrada, formada por tubo de polietileno de alta densidad, de 20 mm de diámetro exterior Tubería para instalación común de gas, enterrada, formada por tubo de polietileno de alta densidad, de 20 mm de diámetro exterior.		16,59 m	8,46	140,35
mt01ara010	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,088 m³/m	1,46 m³	11,27	16,45
mt43tpo010ad	Tubo de polietileno de alta densidad, de 20 mm de diámetro exterior, SDR 11, de 4 bar de presión nominal, según UNE-EN 1555, con	1,000 m/m	16,59 m	0,22	3,65
mo019	Oficial 1ª construcción.	0,015 h/m	0,25 h	17,24	4,29
mo105	Peón ordinario construcción.	0,015 h/m	0,25 h	15,14	3,77
mo009	Oficial 1ª instalador de gas.	0,200 h/m	3,32 h	16,87	55,97
mo101	Ayudante calefactor.	0,200 h/m	3,32 h	16,10	53,42
%0200	Costes directos complementarios	0,083 %/m	1,38 %	2,00	2,75
13.05	Tubería para montante individual de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=10/12 mm, con dos manos de esmalte y vaina metálica. Tubería para montante individual de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=10/12 mm, con dos manos de esmalte y vaina metálica.		1,46 m	14,86	21,70
mt43tco010ad	Tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=10/12 mm y 1 mm de espesor, según UNE-EN 1057, con el precio incrementa	1,000 m/m	1,46 m	1,77	2,58
mt27ess010d	Esmalte sintético, color a elegir de la carta RAL, para aplicar sobre superficies metálicas, aspecto brillante.	0,010 kg/m	0,01 kg	6,68	0,10
mt43www020a	Tubo metálico de 25 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas,	1,000 m/m	1,46 m	1,52	2,22
mt27tec020	Pasta hidrófuga.	0,040 kg/m	0,06 kg	0,42	0,02
mo009	Oficial 1ª instalador de gas.	0,329 h/m	0,48 h	16,87	8,10
mo101	Ayudante calefactor.	0,329 h/m	0,48 h	16,10	7,73
mo037	Oficial 1ª pintor.	0,021 h/m	0,03 h	16,33	0,50
%0200	Costes directos complementarios	0,146 %/m	0,21 %	2,00	0,43
13.06	Tubería para instalación interior de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=10/12 mm. Tubería para instalación interior de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=10/12 mm.		1,17 m	6,33	7,41
mt43tco400a	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=10/12 mm	1,000 Ud/m	1,17 Ud	0,08	0,09
mt43tco010ad	Tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=10/12 mm y 1 mm de espesor, según UNE-EN 1057, con el precio incrementa	1,000 m/m	1,17 m	1,77	2,07
mo009	Oficial 1ª instalador de gas.	0,132 h/m	0,15 h	16,87	2,61
mo101	Ayudante calefactor.	0,132 h/m	0,15 h	16,10	2,49
%0200	Costes directos complementarios	0,062 %/m	0,07 %	2,00	0,15
13.07	Regulador de presión, de 4 kg/h de caudal nominal, de 0,2 a 4 bar de presión de entrada y 37 mbar de presión de salida. Regulador de presión, de 4 kg/h de caudal nominal, de 0,2 a 4 bar de presión de entrada y 37 mbar de presión de salida.		1,00 u	20,34	20,34
mt43acr010a	Regulador de presión, de 4 kg/h de caudal nominal, de 0,2 a 4 bar de presión de entrada y 37 mbar de presión de salida.	1,000 Ud/u	1,00 Ud	10,46	10,46
mt43www010	Material auxiliar para instalaciones de gas.	1,000 Ud/u	1,00 Ud	1,31	1,31
mo009	Oficial 1ª instalador de gas.	0,248 h/u	0,25 h	16,87	4,18
mo101	Ayudante calefactor.	0,248 h/u	0,25 h	16,10	3,99
%0200	Costes directos complementarios	0,199 %/u	0,20 %	2,00	0,40
13.08	Regulador de presión regulable con manómetro, de 8 kg/h de caudal nominal, 20 bar de presión máxima de entrada y de 0 a 3 bar de caudal nominal, 20 bar de presión máxima de entrada y de 0 a 3 Regulador de presión regulable con manómetro, de 8 kg/h de caudal nominal, 20 bar de presión máxima de entrada y de 0 a 3		1,00 u	62,55	62,55





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
	bar de presión de salida.				
mt43acr150a	Regulador de presión regulable con manómetro, de 8 kg/h	1,000 Ud/u	1,00 Ud	51,84	51,84
	bar de presión máxima de entrada y de 0 a 3 bar de				
mt43www010	Material auxiliar para instalaciones de gas.	1,000 Ud/u	1,00 Ud	1,31	1,31
mo009	Oficial 1ª instalador de gas.	0,248 h/u	0,25 h	16,87	4,18
mo101	Ayudante calefactor.	0,248 h/u	0,25 h	16,10	3,99
%0200	Costes directos complementarios	0,613 %/u	0,61 %	2,00	1,23
13.09	Limitador de presión, de 10 kg/h de caudal nominal, 20 bar de presión máxima de entrada y 1,75 bar de presión de salida.		1,00 u	39,35	39,35
	Limitador de presión, de 10 kg/h de caudal nominal, 20 bar de presión máxima de entrada y 1,75 bar de presión de salida.				
mt43acl060a	Limitador de presión, de 10 kg/h de caudal nominal, 20 bar	1,000 Ud/u	1,00 Ud	29,10	29,10
	de presión máxima de entrada y 1,75 bar de presión de salida.				
mt43www010	Material auxiliar para instalaciones de gas.	1,000 Ud/u	1,00 Ud	1,31	1,31
mo009	Oficial 1ª instalador de gas.	0,248 h/u	0,25 h	16,87	4,18
mo101	Ayudante calefactor.	0,248 h/u	0,25 h	16,10	3,99
%0200	Costes directos complementarios	0,386 %/u	0,39 %	2,00	0,77
13.10	Llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca cilíndrica GAS macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar.		1,00 u	9,72	9,72
	Llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca cilíndrica GAS macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar.				
mt43acv020a	Llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo,	1,000 Ud/u	1,00 Ud	4,96	4,96
	con rosca cilíndrica GAS macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar, acabado				
mt43www010	Material auxiliar para instalaciones de gas.	1,000 Ud/u	1,00 Ud	1,31	1,31
mo009	Oficial 1ª instalador de gas.	0,099 h/u	0,10 h	16,87	1,67
mo101	Ayudante calefactor.	0,099 h/u	0,10 h	16,10	1,59
%0200	Costes directos complementarios	0,095 %/u	0,10 %	2,00	0,19





1.14. INSTALACIÓN ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
14	Instalación electricidad e iluminación				
14.01	Toma a tierra				
14.01.01	Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 77 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².		1,00 u	396,75	396,75
	Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 77 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² .				
mt35ttc010b	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² .	77,000 m/u	77,00 m	2,63	202,51
mt35tte020a	Placa de cobre electrolítico puro para toma de tierra, de 300x100x3 mm, con borne de unión.	3,000 Ud/u	3,00 Ud	35,10	105,30
mt35ttt010c	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a la placa.	3,000 Ud/u	3,00 Ud	3,29	9,87
mt35www020	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,000 Ud/u	1,00 Ud	1,08	1,08
mo002	Oficial 1ª electricista.	2,099 h/u	2,10 h	17,82	37,40
mo094	Ayudante electricista.	2,099 h/u	2,10 h	15,63	32,81
%0200	Costes directos complementarios	3,890 %/u	3,89 %	2,00	7,78
14.01.02	Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.		4,00 u	144,59	578,36
	Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.				
mt35tte010b	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	1,000 Ud/u	4,00 Ud	16,88	67,52
mt35ttc010b	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² .	0,250 m/u	1,00 m	2,63	2,63
mt35tta040	Grapa abarcón para conexión de pica.	1,000 Ud/u	4,00 Ud	0,94	3,76
mt35tta010	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	1,000 Ud/u	4,00 Ud	69,38	277,52
mt35tta030	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica	1,000 Ud/u	4,00 Ud	43,13	172,52
mt01art020a	Tierra de la propia excavación.	0,018 m ³ /u	0,07 m ³	0,56	0,04
mt35tta060	Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductividad de puestas a tierra.	0,333 Ud/u	1,33 Ud	3,28	4,37
mt35www020	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,000 Ud/u	4,00 Ud	1,08	4,32
mq01ret020b	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	0,003 h/u	0,01 h	34,47	0,41
mo002	Oficial 1ª electricista.	0,253 h/u	1,01 h	17,82	18,03
mo094	Ayudante electricista.	0,253 h/u	1,01 h	15,63	15,82
mo105	Peón ordinario construcción.	0,001 h/u	0,00 h	15,14	0,06
%0200	Costes directos complementarios	1,418 %/u	5,67 %	2,00	11,34
14.02	Telecomunicaciones				
14.02.01	Arqueta de entrada, de 400x400x600 mm, hasta 20 PAU, en canalización externa.		1,00 u	295,86	295,86
	Arqueta de entrada, de 400x400x600 mm, hasta 20 PAU, en canalización externa.				
mt10hmf010M	Hormigón HM-20/B/20/l, fabricado en central.	0,100 m ³ /u	0,10 m ³	66,23	6,62
mt40iar010a	Arqueta de entrada para ICT de 400x400x600 mm, de dimensiones interiores dotada de ganchos para tracción y equipada de cerco y t	1,000 Ud/u	1,00 Ud	262,82	262,82
mt40www050	Material auxiliar para infraestructura de telecomunicaciones.	1,000 Ud/u	1,00 Ud	1,34	1,34
mo019	Oficial 1ª construcción.	0,917 h/u	0,92 h	17,24	15,81
mo105	Peón ordinario construcción.	0,229 h/u	0,23 h	15,14	3,47
%0200	Costes directos complementarios	2,901 %/u	2,90 %	2,00	5,80
14.02.02	Canalización externa enterrada formada por 1 tubo de polietileno de 63 mm. de diámetro		2,47 m	10,15	25,07
	Canalización externa enterrada formada por 1 tubo de polietileno de 63 mm de diámetro.				
mt35aia070ac	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 6	1,000 m/m	2,47 m	2,62	6,47
mt10hmf010M	Hormigón HM-20/B/20/l, fabricado en central.	0,079 m ³ /m	0,20 m ³	66,23	12,92
mt40www050	Material auxiliar para infraestructura de telecomunicaciones.	0,100 Ud/m	0,25 Ud	1,34	0,33
mo019	Oficial 1ª construcción.	0,061 h/m	0,15 h	17,24	2,60
mo105	Peón ordinario construcción.	0,061 h/m	0,15 h	15,14	2,28
%0200	Costes directos complementarios	0,100 %/m	0,25 %	2,00	0,49





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
14.02.03	Canalización de enlace superior fija en superficie formada por 2 tubos de PVC rígido de 40 mm de diámetro, para edificio plurifamiliar.		9,80 m	10,23	100,25
mt35aia090ae	Tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color negro, de 40 mm de diámetro nominal, para canalización fija en supe	2,000 m/m	19,60 m	3,00	58,80
mt40iva030	Hilo guía de polipropileno de 3 mm de diámetro.	2,400 m/m	23,52 m	0,16	3,76
mt40www050	Material auxiliar para infraestructura de telecomunicaciones.	0,200 Ud/m	1,96 Ud	1,34	2,63
mo000	Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones.	0,106 h/m	1,04 h	16,87	17,52
mo052	Ayudante instalador de telecomunicaciones.	0,102 h/m	1,00 h	15,63	15,62
%0200	Costes directos complementarios	0,100 %/m	0,98 %	2,00	1,96
14.02.04	Registro de terminación de red, formado por caja de plástico para empotrar en tabique y disposición del equipamiento principalme		1,00 u	48,35	48,35
	Registro de terminación de red, formado por caja de plástico para empotrar en tabique y disposición del equipamiento principalmente en vertical.				
mt40irt020a	Caja de plástico de registro de terminación de red para instalaciones de ICT, de 500x600x80 mm, para empotrar, incluso tapa.	1,000 Ud/u	1,00 Ud	38,44	38,44
mt40www050	Material auxiliar para infraestructura de telecomunicaciones.	0,500 Ud/u	0,50 Ud	1,34	0,67
mo000	Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones.	0,255 h/u	0,26 h	16,87	4,30
mo052	Ayudante instalador de telecomunicaciones.	0,255 h/u	0,26 h	15,63	3,99
%0200	Costes directos complementarios	0,474 %/u	0,47 %	2,00	0,95
14.02.05	Canalización interior de usuario para el tendido de cables, formada por 1 tubo de PVC247,71 flexible, reforzados de 20 mm de diámetro.			m	1,37
	Canalización interior de usuario para el tendido de cables, formada por 1 tubo de PVC flexible, reforzados de 20 mm de diámetro.				
mt35aia020b	Tubo curvable de PVC, transversalmente elástico, corrugado, forrado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canaliza	1,000 m/m	247,71 m	0,44	108,99
mt40iva030	Hilo guía de polipropileno de 3 mm de diámetro.	1,200 m/m	297,25 m	0,16	47,56
mt40www050	Material auxiliar para infraestructura de telecomunicaciones.	0,100 Ud/m	24,77 Ud	1,34	33,19
mo000	Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones.	0,016 h/m	3,96 h	16,87	66,86
mo052	Ayudante instalador de telecomunicaciones.	0,020 h/m	4,95 h	15,63	77,43
%0200	Costes directos complementarios	0,013 %/m	3,22 %	2,00	6,44
14.02.06	Registro de toma para BAT o toma de usuario.		7,00 u	5,98	41,86
	Registro de toma para BAT o toma de usuario.				
mt35caj010a	Caja de empotrar universal, enlace por los 2 lados.	1,000 Ud/u	7,00 Ud	0,23	1,61
mt33seg215a	Toma ciega para registro de BAT o toma de usuario , gama media. Tapa ciega:color blanco, bastidor con garras.	1,000 Ud/u	7,00 Ud	3,55	24,85
mo052	Ayudante instalador de telecomunicaciones.	0,133 h/u	0,93 h	15,63	14,55
%0200	Costes directos complementarios	0,059 %/u	0,41 %	2,00	0,83
14.03	Audiovisuales				
14.03.01	Mástil para fijación de 3 antenas, de 3 m de altura y 40 mm de diámetro.		1,00 u	73,33	73,33
	Mástil para fijación de 3 antenas, de 3 m de altura y 40 mm de diámetro.				
mt40saf010hw	Mástil de antena de 3 m de alto, para unión por enchufe, fabricado con tubo de acero de 40 mm de diámetro y 2 mm de espesor, con	1,000 Ud/u	1,00 Ud	23,10	23,10
mt40saf011sd	Garra de anclaje a obra en L para mástil, para colocación en superficie, de 500mm de longitud y 4 mm de espesor, con abrazadera	2,000 Ud/u	2,00 Ud	6,18	12,36
mo000	Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones.	1,121 h/u	1,12 h	16,87	18,91
mo052	Ayudante instalador de telecomunicaciones.	1,121 h/u	1,12 h	15,63	17,52
%0200	Costes directos complementarios	0,719 %/u	0,72 %	2,00	1,44
14.03.02	Antena exterior FM, circular, para captación de señales de radiodifusión sonora		1,00 u	33,76	33,76





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
	analogía procedentes de emisiones terrenales, d				
	Antena exterior FM, circular, para captación de señales de radiodifusión sonora analógica procedentes de emisiones terrenales, de 0 dB de ganancia.				
mt40ecf010a	Antena exterior FM, circular, para captación de señales de radiodifusión sonora analógica procedentes de emisiones terrenales, d	1,000 Ud/u	1,00 Ud	16,53	16,53
mo000	Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones.	0,510 h/u	0,51 h	16,87	8,60
mo052	Ayudante instalador de telecomunicaciones.	0,510 h/u	0,51 h	15,63	7,97
%0200	Costes directos complementarios	0,331 %/u	0,33 %	2,00	0,66
14.03.03	Antena exterior DAB para captación de señales de radiodifusión sonora digital procedentes de emisiones terrenales, de 0 dB de ga		1,00 u	32,49	32,49
	Antena exterior DAB para captación de señales de radiodifusión sonora digital procedentes de emisiones terrenales, de 0 dB de ganancia.				
mt40ecf020a	Antena exterior DAB para captación de señales de radiodifusión sonora digital procedentes de emisiones terrenales, de 1 elemento	1,000 Ud/u	1,00 Ud	15,28	15,28
mo000	Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones.	0,510 h/u	0,51 h	16,87	8,60
mo052	Ayudante instalador de telecomunicaciones.	0,510 h/u	0,51 h	15,63	7,97
%0200	Costes directos complementarios	0,319 %/u	0,32 %	2,00	0,64
14.03.04	Antena exterior UHF para captación de señales de televisión analógica, televisión digital terrestre (TDT) y televisión de alta d		1,00 u		80,30
	Antena exterior UHF para captación de señales de televisión analógica, televisión digital terrestre (TDT) y televisión de alta definición (HDTV) procedentes de emisiones terrenales, canales del 21 al 69, de 17 dB de ganancia, con dipolo activo.				
mt40ecf030cb	Antena exterior UHF para captación de señales de televisión analógica, televisión digital terrestre (TDT) y televisión de alta d	1,000 Ud/u	1,00 Ud	42,56	42,56
mt40ecf034a	Dipolo activo UHF, de 15 dB de ganancia.	1,000 Ud/u	1,00 Ud	16,28	16,28
mo000	Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones.	0,612 h/u	0,61 h	16,87	10,32
mo052	Ayudante instalador de telecomunicaciones.	0,612 h/u	0,61 h	15,63	9,57
%0200	Costes directos complementarios	0,787 %/u	0,79 %	2,00	1,57
14.03.05	Equipo de cabecera, formado por: 5 amplificadores monocanal UHF, de 50 dB de ganancia; 1 amplificador multicanal UHF, de 50 dB d		1,00 u	771,76	771,76
	Equipo de cabecera, formado por: 5 amplificadores monocanal UHF, de 50 dB de ganancia; 1 amplificador multicanal UHF, de 50 dB de ganancia; 1 amplificador FM; 1 amplificador DAB.				
mt40eaf010cb	Amplificador monocanal UHF, de 50 dB de ganancia, según UNE-EN 50083-5.	5,000 Ud/u	5,00 Ud	70,94	354,70
mt40eaf010fd	Amplificador multicanal UHF, para amplificar hasta siete canales adyacentes, de 50 dB de ganancia, según UNE-EN 50083-5.	1,000 Ud/u	1,00 Ud	69,94	69,94
mt40eaf010ge	Amplificador FM, de 36 dB de ganancia, según UNE-EN 50083-5.	1,000 Ud/u	1,00 Ud	54,57	54,57
mt40eaf010lf	Amplificador DAB, de 50 dB de ganancia, según UNE-EN 50083-5.	1,000 Ud/u	1,00 Ud	55,48	55,48
mt40eaf045a	Fuente de alimentación, de 2000 mA de intensidad máxima a 12 Vcc de tensión.	1,000 Ud/u	1,00 Ud	72,76	72,76
mt40eaf0102a	Soporte metálico, con capacidad para 10 módulos y fuente de alimentación.		1,000 Ud/u	1,00	Ud
mt40eaf110a	Puente de interconexión.	28,42			
mt40eaf100a	Carga resistiva de 75 Ohm, para cierre.	14,000 Ud/u	14,00 Ud	2,68	37,52
mt40irf023a	Distribuidor de 5-2400 MHz de 2 salidas, de 4 dB de pérdidas de inserción a 850 MHz y 5 dB de pérdidas de inserción a 2150 MHz,	4,000 Ud/u	4,00 Ud	2,05	8,20
mt40irf024a	Mezclador de TV y FI, de 2 entradas, de 1,5 dB de pérdidas de inserción de TV y 2,3 dB de pérdidas de inserción de FI, con conec	1,000 Ud/u	1,00 Ud	3,53	3,53
mt40irf024a	Mezclador de TV y FI, de 2 entradas, de 1,5 dB de pérdidas de inserción de TV y 2,3 dB de pérdidas de inserción de FI, con conec	2,000 Ud/u	2,00 Ud	5,37	10,74
mt40www040	Material auxiliar para instalaciones audiovisuales.	1,000 Ud/u	1,00 Ud	1,13	1,13
mo000	Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones.	1,835 h/u	1,84 h	16,87	30,96





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
mo052	Ayudante instalador de telecomunicaciones.	1,835 h/u	1,84 h	15,63	28,68
%0200	Costes directos complementarios	7,566 %/u	7,57 %	2,00	15,13
14.03.06	Cable coaxial RG-6 de 75 Ohm, con conductor central de cobre de 1,15 mm de diámetro y cubierta exterior de PVC de 6,9 mm de diámetro.		120,36 m	1,22	146,84
mt40cfr010aa	Cable coaxial RG-6 de 75 Ohm de impedancia característica media, con conductor central de cobre de 1,15 mm de diámetro, dieléctrico	1,000 m/m	120,36 m	0,72	86,66
mo000	Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones.	0,015 h/m	1,81 h	16,87	30,46
mo052	Ayudante instalador de telecomunicaciones.	0,015 h/m	1,81 h	15,63	28,22
%0200	Costes directos complementarios	0,012 %/m	1,44 %	2,00	2,89
14.03.07	Distribuidor de 5-1000 MHz de 8 salidas.		1,00 u	23,54	23,54
mt40irt023y	Distribuidor de 5-1000 MHz de 8 salidas, de 12 dB de pérdidas de inserción, con conectores tipo "F".	1,000 Ud/u	1,00 Ud	19,77	19,77
mo000	Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones.	0,102 h/u	0,10 h	16,87	1,72
mo052	Ayudante instalador de telecomunicaciones.	0,102 h/u	0,10 h	15,63	1,59
%0200	Costes directos complementarios	0,231 %/u	0,23 %	2,00	0,46
14.03.08	Distribuidor de 5-2400 MHz de 8 salidas.		1,00 u	13,48	13,48
mt40irf023y	Distribuidor de 5-2400 MHz de 8 salidas, de 14 dB de pérdidas de inserción a 850MHz y 17 dB de pérdidas de inserción a 2150 MHz	1,000 Ud/u	1,00 Ud	9,91	9,91
mo000	Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones.	0,102 h/u	0,10 h	16,87	1,72
mo052	Ayudante instalador de telecomunicaciones.	0,102 h/u	0,10 h	15,63	1,59
%0200	Costes directos complementarios	0,132 %/u	0,13 %	2,00	0,26
14.03.09	Toma doble, TV-R, de 5-1000 MHz.		7,00 u	8,81	61,67
mt40irf050a	Toma doble, TV-R, de 5-1000 MHz, con embellecedor.	1,000 Ud/u	7,00 Ud	4,34	30,38
mo000	Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones.	0,255 h/u	1,79 h	16,87	30,11
%0200	Costes directos complementarios	0,086 %/u	0,60 %	2,00	1,20
14.03.10	Cable rígido U/UTP no propagador de la llama de 4 pares trenzados de cobre, categoría 6, con vaina exterior de poliolefina termoestable.		127,39 m	1,92	244,59
mt40cpt010c	Cable rígido U/UTP no propagador de la llama de 4 pares trenzados de cobre, categoría 6, con conductor unifilar de cobre, aislamiento	1,000 m/m	127,39 m	1,34	170,70
mt40www040	Material auxiliar para instalaciones audiovisuales.	0,050 Ud/m	6,37 Ud	1,13	7,20
mo000	Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones.	0,015 h/m	1,91 h	16,87	32,24
mo052	Ayudante instalador de telecomunicaciones.	0,015 h/m	1,91 h	15,63	29,87
%0200	Costes directos complementarios	0,019 %/m	2,42 %	2,00	4,84
14.03.11	Roseta de terminación de red de dispersión formada por conector hembra tipo RJ45 de 8 contactos, categoría 6 y caja de superficie.		1,00 u	13,41	13,41
mt40mta050a	Roseta simple formada por conector hembra tipo RJ45 de 8 contactos, categoría 6 y caja de superficie, de 47x64,5x25,2 mm, color	1,000 Ud/u	1,00 Ud	10,06	10,06
mo000	Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones.	0,183 h/u	0,18 h	16,87	3,09
%0200	Costes directos complementarios	0,132 %/u	0,13 %	2,00	0,26
14.03.12	Multiplexor pasivo de 1 entrada y 8 salidas, con conectores hembra tipo RJ45 de 8 contactos, categoría 6 y latiguillo de conexión.		1,00 u	30,58	30,58





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
	Multiplexor pasivo de 1 entrada y 8 salidas, con conectores hembra tipo RJ45 de 8 contactos, categoría 6 y latiguillo de conexión de 0,5 m de longitud con vaina exterior de PVC LSFH libre de halógenos, con baja emisión de humos y gases corrosivos.				
mt40mta060b	Multiplexor pasivo de 1 entrada y 8 salidas, con conectores hembra tipo RJ45 de 8 contactos, categoría 6, color blanco.	1,000 Ud/u	1,00 Ud	21,56	21,56
mt40mta070b	Latiguillo de conexión de 0,5 m de longitud formado por cable rígido U/UTP no propagador de la llama de 4 pares de cobre	1,000 Ud/u	1,00 Ud	5,84	5,84
mo000	Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones.	0,153 h/u	0,15 h	16,87	2,58
%0200	Costes directos complementarios	0,300 %/u	0,30 %	2,00	0,60
14.03.13	Toma simple con conector tipo RJ45 de 8 contactos, categoría 6.		7,00 u	16,27	113,89
	Toma simple con conector tipo RJ45 de 8 contactos, categoría 6.				
mt40dpt060a	Toma simple con conector tipo RJ45 de 8 contactos, categoría 6, marco y embellecedor.	1,000 Ud/u	7,00 Ud	12,86	90,02
mo000	Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones.	0,183 h/u	1,28 h	16,87	21,61
%0200	Costes directos complementarios	0,160 %/u	1,12 %	2,00	2,24
14.03.14	Roseta para fibra óptica formada por conector tipo SC doble y caja de superficie.		1,00 u	28,45	28,45
	Roseta para fibra óptica formada por conector tipo SC doble y caja de superficie.				
mt40fod035a	Roseta para fibra óptica formada por conector tipo SC doble y caja de superficie	1,000 Ud/u	1,00 Ud	23,59	23,59
mo000	Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones.	0,255 h/u	0,26 h	16,87	4,30
%0200	Costes directos complementarios	0,279 %/u	0,28 %	2,00	0,56
14.03.15	Portero electrónico para vivienda unifamiliar.		1,00 u	274,08	274,08
	Portero electrónico para vivienda unifamiliar.				
mt35aia010b	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica	25,000 m/u	25,00 m	0,27	6,75
mt40pea010	Manguera de telefonía, 6 hilos de 0,5 mm².	25,000 m/u	25,00 m	0,80	20,00
mt40pek110	Kit de portero electrónico para vivienda unifamiliar, compuesto por placa de calle on pulsador de llamada, caja, alimentador	1,000 Ud/u	1,00 Ud	134,60	134,60
mt40www040	Material auxiliar para instalaciones audiovisuales.	2,000 Ud/u	2,00 Ud	1,13	2,26
mo002	Oficial 1ª electricista.	3,142 h/u	3,14 h	17,82	55,99
mo094	Ayudante electricista.	3,142 h/u	3,14 h	15,63	49,11
%0200	Costes directos complementarios	2,687 %/u	2,69 %	2,00	5,37
14.04	Electricidad				
14.04.01	Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.		3,00 u	37,91	113,73
	Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.				
mt35ttc020c	Conductor rígido unipolar de cobre, aislado, 750 V y 4 mm² de sección, para red equipotencial.	7,000 m/u	21,00 m	0,46	9,66
mt35ttc030	Abrazadera de latón.	5,000 Ud/u	15,00 Ud	1,31	19,65
mt35www020	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	0,250 Ud/u	0,75 Ud	1,08	0,81
mo002	Oficial 1ª electricista.	0,811 h/u	2,43 h	17,82	43,36
mo094	Ayudante electricista.	0,811 h/u	2,43 h	15,63	38,03
%0200	Costes directos complementarios	0,372 %/u	1,12 %	2,00	2,23
14.04.02	Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro.		41,95 m	3,02	126,69
	Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro.				
mt36tie010ac	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 increme	1,000 m/m	41,95 m	1,39	58,31
mo002	Oficial 1ª electricista.	0,047 h/m	1,97 h	17,82	35,13
mo094	Ayudante electricista.	0,050 h/m	2,10 h	15,63	32,78
%0200	Costes directos complementarios	0,030 %/m	1,26 %	2,00	2,52
14.04.03	Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.		780,43 m	0,87	678,97
	Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.				





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
mt35aia010b	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica	1,000 m/m	780,43 m	0,27	210,72
mo002	Oficial 1ª electricista.	0,016 h/m	12,49 h	17,82	222,52
mo094	Ayudante electricista.	0,020 h/m	15,61 h	15,63	243,96
%0200	Costes directos complementarios	0,009 %/m	7,02 %	2,00	14,05
14.04.04	Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.		20,96 m	0,96	20,12
mt35aia010c	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica	1,000 m/m	20,96 m	0,36	7,55
mo002	Oficial 1ª electricista.	0,016 h/m	0,34 h	17,82	5,98
mo094	Ayudante electricista.	0,020 h/m	0,42 h	15,63	6,55
%0200	Costes directos complementarios	0,009 %/m	0,19 %	2,00	0,38
14.04.05	Canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 75 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N.		28,36 m	m	6,38
mt01ara010	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,063 m³/m	1,79 m³	11,27	20,14
mt35aia070ad	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 7	1,000 m/m	28,36 m	2,98	84,51
mq04dua020b	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,007 h/m	0,20 h	8,75	1,74
mq02rop020	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,051 h/m	1,45 h	3,30	4,77
mq02cia020j	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	0,001 h/m	0,03 h	40,02	1,13
mo019	Oficial 1ª construcción.	0,048 h/m	1,36 h	17,24	23,47
mo105	Peón ordinario construcción.	0,048 h/m	1,36 h	15,14	20,61
mo002	Oficial 1ª electricista.	0,025 h/m	0,71 h	17,82	12,63
mo094	Ayudante electricista.	0,020 h/m	0,57 h	15,63	8,87
%0200	Costes directos complementarios	0,063 %/m	1,79 %	2,00	3,57
14.04.06	Cable multipolar RZ1MZ1-K (AS), con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R), cubierta interna de poliolefina termoplástica libre de halógenos (Z1), armadura de alambres de acero galvanizado y cubierta externa de poliolefina termoplástica libre de halógenos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.		28,36 m	21,53	610,59
mt35cun070e	Cable multipolar RZ1MZ1-K (AS), con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G10mm² de sección, con aislamiento de polietileno retic	1,000 m/m	28,36 m	19,81	561,81
mo002	Oficial 1ª electricista.	0,040 h/m	1,13 h	17,82	20,22
mo094	Ayudante electricista.	0,040 h/m	1,13 h	15,63	17,73
%0200	Costes directos complementarios	0,211 %/m	5,98 %	2,00	11,97
14.04.07	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.		3.078,51 m	m	0,72
mt35cun040ab	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo s	1,000 m/m	3.078,51 m	0,38	1.169,83
mo002	Oficial 1ª electricista.	0,010 h/m	30,79 h	17,82	548,59
mo094	Ayudante electricista.	0,010 h/m	30,79 h	15,63	481,17
%0200	Costes directos complementarios	0,007 %/m	21,55 %	2,00	43,10





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
14.04.08	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su		61,56 m	0,94	57,87
	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.				
mt35cun040ac	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su	1,000 m/m	61,56 m	0,59	36,32
mo002	Oficial 1ª electricista.	0,010 h/m	0,62 h	17,82	10,97
mo094	Ayudante electricista.	0,010 h/m	0,62 h	15,63	9,62
%0200	Costes directos complementarios	0,009 %/m	0,55 %	2,00	1,11
14.04.09	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su		62,88 m	1,38	86,77
	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.				
mt35cun040ad	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su	1,000 m/m	62,88 m	0,87	54,71
mo002	Oficial 1ª electricista.	0,015 h/m	0,94 h	17,82	16,81
mo094	Ayudante electricista.	0,015 h/m	0,94 h	15,63	14,74
%0200	Costes directos complementarios	0,014 %/m	0,88 %	2,00	1,76
14.04.10	Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornac		1,00 u	140,64	140,64
	Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.				
mt35cgp010e	Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislant	1,000 Ud/u	1,00 Ud	91,83	91,83
mt35cgp040h	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,000 m/u	3,00 m	5,10	15,30
mt35cgp040f	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	1,000 m/u	1,00 m	3,50	3,50
mt35www010	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,000 Ud/u	1,00 Ud	1,39	1,39
mo019	Oficial 1ª construcción.	0,299 h/u	0,30 h	17,24	5,15
mo105	Peón ordinario construcción.	0,299 h/u	0,30 h	15,14	4,53
mo002	Oficial 1ª electricista.	0,498 h/u	0,50 h	17,82	8,87
mo094	Ayudante electricista.	0,498 h/u	0,50 h	15,63	7,78
%0200	Costes directos complementarios	1,379 %/u	1,38 %	2,00	2,76
14.04.11	Cuadro de vivienda formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y1,00		u		607,03
	protección.				
	Cuadro de vivienda formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.				
mt35cgm040m	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y	1,000 Ud/u	1,00 Ud	26,23	26,23
mt35cgm021a	Interruptor general automático (IGA), con 6 kA de poder de corte, de 40 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P), de 2 mód	1,000 Ud/u	1,00 Ud	39,45	39,45
mt35cgm029ab	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso p/p de 87,88	263,64	3,000 Ud/u	3,00	Ud
	accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.				
mt35cgm021b	Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P), de 2 mó	9,000 Ud/u	9,00 Ud	11,87	106,83
mt35cgm021c	Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 20 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P), de 2 mó	2,000 Ud/u	2,00 Ud	12,74	25,48
mt35cgm021d	Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P), de 2 mó	1,000 Ud/u	1,00 Ud	13,20	13,20
mt35www010	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	3,000 Ud/u	3,00 Ud	1,39	4,17
mo002	Oficial 1ª electricista.	3,802 h/u	3,80 h	17,82	67,75
mo002	Oficial 1ª electricista.	3,802 h/u	3,80 h	17,82	67,75





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
mo094	Ayudante electricista.	3,326 h/u	3,33 h	15,63	51,99
%0200	Costes directos complementarios	5,951 %/u	5,95 %	2,00	11,90
14.04.12	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de vivienda: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; em		1,00 u	1.058,80	1.058,80
	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de vivienda: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP 55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.				
mt35caj020a	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	12,000 Ud/u	12,00 Ud	1,68	20,16
mt35caj010a	Caja de empotrar universal, enlace por los 2 lados.	77,000 Ud/u	77,00 Ud	0,23	17,71
mt35caj010b	Caja de empotrar universal, enlace por los 4 lados.	52,000 Ud/u	52,00 Ud	0,44	22,88
mt33seg100a	Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	18,000 Ud/u	18,00 Ud	5,47	98,46
mt33seg111a	Doble interruptor, gama básica, con tecla doble y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	3,000 Ud/u	3,00 Ud	8,42	25,26
mt33seg102a	Conmutador, serie básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	29,000 Ud/u	29,00 Ud	5,83	169,07
mt33seg103a	Conmutador de cruce, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	3,000 Ud/u	3,00 Ud	10,72	32,16
mt33seg104a	Pulsador, gama básica, con tecla con símbolo de timbre y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	2,000 Ud/u	2,00 Ud	6,17	12,34
mt33seg105a	Zumbador 230 V, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	1,000 Ud/u	1,00 Ud	19,42	19,42
mt33seg107a	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.	17,000 Ud/u	17,00 Ud	5,83	99,11
mt33seg107d	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa.	56,000 Ud/u	56,00 Ud	3,16	176,96
mt33seg117a	Marco horizontal de 2 elementos, gama básica, de color blanco.	28,000 Ud/u	28,00 Ud	4,46	124,88
mt35caj011	Caja de empotrar para toma de 25 A (especial para toma de corriente en cocinas).	2,000 Ud/u	2,00 Ud	1,88	3,76
mt33seg110a	Base de enchufe de 25 A 2P+T y 250 V para cocina, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de	2,000 Ud/u	2,00 Ud	11,02	22,04
mt33seg504a	Base de enchufe de 16 A 2P+T monobloc estanca, para instalación en superficie (IP 55), color gris.	1,000 Ud/u	1,00 Ud	9,08	9,08
mt35www010	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	2,000 Ud/u	2,00 Ud	1,39	2,78
mo002	Oficial 1ª electricista.	5,599 h/u	5,60 h	17,82	99,77
mo094	Ayudante electricista.	5,599 h/u	5,60 h	15,63	87,51
%0200	Costes directos complementarios	10,380 %/u	10,38 %	2,00	20,76

14.05 Luminarias

14.05.01	Luminaria, de 1594x110x113 mm para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W.		2,00 u	159,08	318,16
	Luminaria, de 1594x110x113 mm para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W.				
mt34zum050ck	Luminaria, de 1594x110x113 mm para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W, con difusor de polimetacrilato de metilo (PMMA) resistente	1,000 Ud/u	2,00 Ud	139,33	278,66
mt34tuf010f	Tubo fluorescente T5 de 49 W.	1,000 Ud/u	2,00 Ud	5,82	11,64
mt34www011	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	1,000 Ud/u	2,00 Ud	0,84	1,68
mo002	Oficial 1ª electricista.	0,298 h/u	0,60 h	17,82	10,62
mo094	Ayudante electricista.	0,298 h/u	0,60 h	15,63	9,32
%0200	Costes directos complementarios	1,560 %/u	3,12 %	2,00	6,24
14.05.02	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 42 W,		30,00 u	154,00	4.620,00
	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 42 W, modelo Miniyes 1x42W TC-TEL Reflector "LAMP".				
mt34lam050wac	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 42 W,	1,000 Ud/u	30,00 Ud	135,07	4.052,10
mt34tuf020v	Lámpara fluorescente compacta TC-TEL de 42 W.	1,000 Ud/u	30,00 Ud	8,41	252,30
mt34www011	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	1,000 Ud/u	30,00 Ud	0,84	25,20
mo002	Oficial 1ª electricista.	0,199 h/u	5,97 h	17,82	106,39
mo094	Ayudante electricista.	0,199 h/u	5,97 h	15,63	93,31





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
%0200	Costes directos complementarios	1,510 %/u	45,30 %	2,00	90,60
14.05.03	Luminaria para adosar a techo o pared, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W.		14,00 u	131,89	1.846,46
	Luminaria para adosar a techo o pared, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W.				
mt34beg010aa	Luminaria para adosar a techo o pared, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W, con cuerpo de luminaria de	1,000 Ud/u	14,00 Ud	122,00	1.708,00
mt34lin010a	Lámpara incandescente A 60 de 60 W.	1,000 Ud/u	14,00 Ud	1,47	20,58
mt34www011	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	1,000 Ud/u	14,00 Ud	0,84	11,76
mo002	Oficial 1ª electricista.	0,149 h/u	2,09 h	17,82	37,17
mo094	Ayudante electricista.	0,149 h/u	2,09 h	15,63	32,60
%0200	Costes directos complementarios	1,293 %/u	18,10 %	2,00	36,20





1.15. VENTILACIÓN

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
15	Ventilación				
15.01	Aireador de paso, caudal máximo 15 l/s, de 725x20x82 mm, para ventilación híbrida.		4,00 u	31,11	124,44
	Aireador de paso, caudal máximo 15 l/s, de 725x20x82 mm, para ventilación híbrida.				
mt20svg040c	Aireador de paso, de aluminio, caudal máximo 15 l/s, de 725x20x82 mm, con silenciador acústico de y espuma de resina de melamina	1,000 Ud/u	4,00 Ud	20,74	82,96
mo010	Oficial 1ª montador.	0,296 h/u	1,18 h	16,87	19,97
mo075	Ayudante construcción.	0,296 h/u	1,18 h	16,13	19,10
%0200	Costes directos complementarios	0,305 %/u	1,22 %	2,00	2,44
15.02	Aireador de admisión, caudal máximo 10 l/s, de 1200x80x12 mm, para ventilación híbrida.		15,00 u	47,76	716,40
	Aireador de admisión, caudal máximo 10 l/s, de 1200x80x12 mm, para ventilación híbrida.				
mt20svg035a	Aireador de admisión, de aluminio lacado en color a elegir de la carta RAL, caudal máximo 10 l/s, de 1200x80x12 mm, con abertura	1,000 Ud/u	15,00 Ud	41,93	628,95
mo010	Oficial 1ª montador.	0,148 h/u	2,22 h	16,87	37,45
mo075	Ayudante construcción.	0,148 h/u	2,22 h	16,13	35,81
%0200	Costes directos complementarios	0,468 %/u	7,02 %	2,00	14,04
15.03	Boca de extracción, graduable, caudal máximo 33 l/s, de 160 mm de diámetro de conexión y 200 mm de diámetro exterior, para pared		4,00 u	58,17	232,68
	Boca de extracción, graduable, caudal máximo 33 l/s, de 160 mm de diámetro de conexión y 200 mm de diámetro exterior, para paredes o techos de locales húmedos (cocina), para ventilación híbrida.				
mt20svg050i	Boca de extracción, graduable, de chapa galvanizada lacada en color blanco RAL 9010, caudal máximo 33 l/s, de 160 mm de diámetro	1,000 Ud/u	4,00 Ud	52,14	208,56
mo010	Oficial 1ª montador.	0,148 h/u	0,59 h	16,87	9,99
mo075	Ayudante construcción.	0,148 h/u	0,59 h	16,13	9,55
%0200	Costes directos complementarios	0,570 %/u	2,28 %	2,00	4,56
15.04	Boca de extracción, graduable, caudal máximo 19 l/s, de 125 mm de diámetro de conexión y 165 mm de diámetro exterior, para pared		5,00 u	52,41	262,05
	Boca de extracción, graduable, caudal máximo 19 l/s, de 125 mm de diámetro de conexión y 165 mm de diámetro exterior, para paredes o techos de locales húmedos (baño/aseo), para ventilación híbrida.				
mt20svg050n	Boca de extracción, graduable, de chapa galvanizada lacada en color blanco RAL 9010, caudal máximo 19 l/s, de 125 mm de diámetro	1,000 Ud/u	5,00 Ud	46,49	232,45
mo010	Oficial 1ª montador.	0,148 h/u	0,74 h	16,87	12,48
mo075	Ayudante construcción.	0,148 h/u	0,74 h	16,13	11,94
%0200	Costes directos complementarios	0,514 %/u	2,57 %	2,00	5,14
15.05	Extractor estático mecánico, de 153 mm de diámetro y 415 mm de altura, de 250 m³/h de caudal máximo, en vivienda unifamiliar.		5,00 u	619,80	3.099,00
	Extractor estático mecánico, de 153 mm de diámetro y 415 mm de altura, de 250 m³/h de caudal máximo, en vivienda unifamiliar.				
mt20svi020a	Extractor estático mecánico, de 153 mm de diámetro y 415 mm de altura, de 250m³/h de caudal máximo, 137 W de potencia máxima co	1,000 Ud/u	5,00 Ud	619,80	3.099,00
mt20svg100	Material de fijación para conductos de ventilación.	1,000 Ud/u	5,00 Ud	2,56	12,80
mo010	Oficial 1ª montador.	0,197 h/u	0,99 h	16,87	16,62
mo075	Ayudante construcción.	0,197 h/u	0,99 h	16,13	15,89
%0200	Costes directos complementarios	6,289 %/u	31,45 %	2,00	62,89
15.06	Dispositivo de control centralizado formado por armario de programación, para control de hasta 3 extractores estáticos mecánicos		6,00 u	1.619,17	9.715,02
	Dispositivo de control centralizado formado por armario de programación, para control de hasta 3 extractores estáticos				





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
	mecánicos en vivienda unifamiliar, con sistema automático de funcionamiento simultáneo y anemómetro.				
mt20svi025a	Armario de programación, compuesto por caja de superficie estanca, de 300x200x150 mm, interruptor automático, transformador y pr	1,000 Ud/u	6,00 Ud	679,35	4.076,10
mt20svi027a	Sistema automático de funcionamiento simultáneo.	1,000 Ud/u	6,00 Ud	192,17	1.153,02
mt20svi028a	Anemómetro.	1,000 Ud/u	6,00 Ud	684,74	4.108,44
mt35aia090aa	Tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en supe	6,000 m/u	36,00 m	0,80	28,80
mt35cun020a	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, c	18,000 m/u	108,00 m	0,38	41,04
mt35www010	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,000 Ud/u	6,00 Ud	1,39	8,34
mo002	Oficial 1ª electricista.	0,542 h/u	3,25 h	17,82	57,95
mo094	Ayudante electricista.	0,542 h/u	3,25 h	15,63	50,83
%0200	Costes directos complementarios	15,874 %/u	95,24 %	2,00	190,49
15.07	Extractor de cocina, de dimensiones 218x127x304 mm, velocidad 2250 r.p.m., caudal de descarga libre 250 m³/h, con tramo de conex		2,00 u	85,51	171,02
	Extractor de cocina, de dimensiones 218x127x304 mm, velocidad 2250 r.p.m., caudal de descarga libre 250 m³/h, con tramo de conexión de tubo flexible de aluminio.				
mt32exs010a	Extractor de cocina, de dimensiones 218x127x304 mm, velocidad 2250 r.p.m.,caudal de descarga libre 250 m³/h.	1,000 Ud/u	2,00 Ud	64,68	129,36
mt32exp030cc	Compuerta antirretorno, metálica, de 110 mm de diámetro.	1,000 Ud/u	2,00 Ud	11,36	22,72
mt20cme020d	Tubo de aluminio natural flexible, de 110 mm de diámetro, incluso p/p de codos,derivaciones, manguitos y piezas especiales.	0,500 m/u	1,00 m	2,40	2,40
mo002	Oficial 1ª electricista.	0,197 h/u	0,39 h	17,82	7,02
mo094	Ayudante electricista.	0,197 h/u	0,39 h	15,63	6,16
%0200	Costes directos complementarios	0,838 %/u	1,68 %	2,00	3,35
15.08	Aspirador giratorio con sombrero dinámico, de aluminio (Dureza H-24), para conducto de salida de 250 mm de diámetro exterior.		2,00 u	165,55	331,10
	Aspirador giratorio con sombrero dinámico, de aluminio (Dureza H-24), para conducto de salida de 250 mm de diámetro exterior.				
mt20cve010a	Aspirador giratorio con sombrero dinámico, de aluminio (Dureza H-24), para conducto de salida de 250 mm de diámetro exterior.	1,000 Ud/u	2,00 Ud	158,24	316,48
mo010	Oficial 1ª montador.	0,163 h/u	0,33 h	16,87	5,50
mo075	Ayudante construcción.	0,081 h/u	0,16 h	16,13	2,61
%0200	Costes directos complementarios	1,623 %/u	3,25 %	2,00	6,49
15.09	Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 135 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado		5,04 m	11,45	57,71
	Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 135 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición vertical, para instalación de ventilación.				
mt20cvg420c	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de los conductos de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, d	1,000 Ud/m	5,04 Ud	0,21	1,06
mt20cvg020caf	Tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal , de 135 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos	1,000 m/m	5,04 m	5,16	26,01
mo012	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	0,237 h/m	1,19 h	16,87	20,15
mo079	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	0,119 h/m	0,60 h	15,65	9,39
%0200	Costes directos complementarios	0,112 %/m	0,56 %	2,00	1,13
15.10	Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 300 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado		8,39 m	25,29	212,18
	Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 300 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición vertical, para instalación de ventilación.				
mt20cvg420j	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de los conductos de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, d	1,000 Ud/m	8,39 Ud	0,46	3,86
mt20cvg020jaf	Tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 300 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, con refuerzos, suminis	1,000 m/m	8,39 m	11,49	96,40
mo012	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	0,520 h/m	4,36 h	16,87	73,60





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
mo079	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	0,260 h/m	2,18 h	15,65	34,14
%0200	Costes directos complementarios	0,248 %/m	2,08 %	2,00	4,16





1.16. SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
16	Señalización y equipamiento				
16.01	Módulo bajo de cocina 70x60x58 cm madera		16,00 u	93,88	1.502,08
	Módulo bajo de cocina de 70 x 60 x 58 cm, fabricado en melamina con acabado madera, con puerta lacada en color de dimensiones 698x598x18 mm totalmente colocado.				
PSEC.1fb	Módulo bajo de cocina 70x60x58 cm madera	1,000 u/u	16,00 u	29,17	466,72
PSEC.4fb	Puerta pr mod cocina 698x598x18 mm color	1,000 u/u	16,00 u	51,45	823,20
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	0,375 h/u	6,00 h	15,77	94,62
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,375 h/u	6,00 h	14,70	88,20
%0200	Costes directos complementarios	0,920 %/u	14,72 %	2,00	29,44
16.02	Módulo alto de cocina 70x60x33 cm madera		6,00 u	90,19	541,14
	Módulo alto de cocina de 70 x 60 x 33 cm, fabricado en melamina con acabado madera, con puerta lacada en color de dimensiones 698x598x18, totalmente colocado.				
PSEC.2fb	Módulo alto de cocina 70x60x33 cm madera	1,000 u/u	6,00 u	21,73	130,38
PSEC.4fb	Puerta pr mod cocina 698x598x18 mm color	1,000 u/u	6,00 u	51,45	308,70
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	0,500 h/u	3,00 h	15,77	47,31
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,500 h/u	3,00 h	14,70	44,10
%0200	Costes directos complementarios	0,884 %/u	5,30 %	2,00	10,61
16.03	Encimera de granito nacional 3cm pr cocina		7,55 m	205,28	1.549,86
	Encimera para cocina fabricada en granito nacional de 3 cm de espesor, canto pulido recto , copete recto de 5 cm de altura y 2,3 cm de grosor, incluso seno para encastrar fregadero sobre-encimera y hueco para placa vitrocerámica, totalmente colocada.				
PSEC.3a	Encimera de granito nacional 3 cm pr cocina	1,000 m/m	7,55 m	186,00	1.404,30
PBUL16a	Masilla de silicona neutra	0,500 cm3/m	3,78 cm3	0,01	0,04
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	0,500 h/m	3,78 h	15,77	59,53
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,500 h/m	3,78 h	14,70	55,49
%0200	Costes directos complementarios	2,013 %/m	15,20 %	2,00	30,40
16.04	Buzón individual exterior aluminio		1,00 u	36,74	36,74
	Buzón individual para exterior fabricado en chapa de aluminio de 1,2 mm de espesor, posición vertical y apertura lateral, de dimensiones 298 x 360 x 100 mm , en color negro, colocado.				
PSEB.1ad	Buzón individual exterior aluminio	1,000 u/u	1,00 u	32,73	32,73
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,200 h/u	0,20 h	14,70	2,94
%0300	Medios auxiliares	0,357 %/u	0,36 %	3,00	1,07
16.05	Letra/número latón cro bri 12mm		1,00 u	18,48	18,48
	Letra o número de latón fundido hueco por la parte trasera y acabado cromado brillo, de 12 cm de altura y 1 cm de espesor, con pivotes fijos para su colocación, colocado.				
PSIR.5ec	Letra/número latón cro bri 12mm	1,000 u/u	1,00 u	17,51	17,51
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	0,050 h/u	0,05 h	15,77	0,79
%0100	Medios auxiliares	0,183 %/u	0,18 %	1,00	0,18





1.17. URBANIZACIÓN Y JARDINERÍA

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
17	Urbanización y jardinería				
17.01	Césped por siembra de mezcla de semillas.		300,00 m2	9,52	2.856,00
	Formación de césped por siembra de mezcla de semillas de lodium, agrostis, festuca y poa. Incluso p/p de preparación del terreno, aporte de tierras y primer riego.				
	Incluye: Preparación del terreno y abonado de fondo. Rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm. Distribución de semillas. Tapado con mantillo. Primer riego.				
	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.				
mt48tis010	Mezcla de semilla para césped.	0,030 kg/m2	9,00 kg	5,00	45,00
mt48tie030a	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel.	0,150 m³/m2	45,00 m³	23,70	1.066,50
mt48tie040	Mantillo limpio cribado.	6,000 kg/m2	1.800,00 kg	0,03	54,00
mt48tif020	Abono para presiembra de césped.	0,100 kg/m2	30,00 kg	0,41	12,30
mt08aaa010a	Agua.	0,150 m³/m2	45,00 m³	1,50	67,50
mq09rod010	Rodillo ligero.	0,025 h/m2	7,50 h	3,49	26,18
mq09mot010	Motocultor 60/80 cm.	0,050 h/m2	15,00 h	2,70	40,50
mo039	Oficial 1ª jardinero.	0,101 h/m2	30,30 h	17,24	522,37
mo113	Peón jardinero.	0,201 h/m2	60,30 h	15,92	959,98
%0200	Costes directos complementarios	0,093 €/m2	27,90 %	2,00	55,80
17.02	Firme pav hormigón sección 227		113,96 m2	30,17	3.438,17
	Firme para calzada de tráfico medio T2 sobre explanada E2, sección tipo 227, formado por base de 15 cm. de grava-cemento y pavimento de 23 cm. de hormigón HP-45 vibrado. Incluso formación de juntas longitudinales y transversales. Extendido y compactado de los materiales por medios mecánicos. Ejecutado según PG 3 e instrucción 6.1 y 2-IC.				
UPVB.5a	Base grava-cemento CEM II/A-S 32,5N	0,150 m3/m2	17,09 m3	32,35	552,99
UPVP.9c	Pav HP-45 vibrado	0,235 m3/m2	26,78 m3	101,37	2.714,75
UPVW.1a	For jnt hormigón	0,250 m/m2	28,49 m	2,90	82,62
UPVW.1c	For jnt hormigón c/brr corru	0,200 m/m2	22,79 m	3,83	87,29
17.03	Blq H hueco multicam revestir AD 40x20x20 R6 gris		57,15 m2	28,72	1.641,35
	Fábrica de bloque hueco de hormigón prefabricado de árido denso, multicámara de 40x20x20 cm, con resistencia a compresión R6, en color gris, recibida con mortero seco de albañilería M 7,5, i/p.p. de replanteo, roturas, aplomado, nivelado, cortes, remates, piezas especiales, llagueado y limpieza, cumpliendo las especificaciones establecidas en el CTE DB SE F.				
PFFH10a	Blq H multicamara revestir AD 40x20x20 R6 gris	12,000 u/m2	685,80 u	1,12	768,10
PBPM60bab	Mort seco M 7,5 gris a granel fábricas interiores	39,000 kg/m2	2.228,85 kg	0,04	89,15
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	0,569 h/m2	32,52 h	15,77	512,81
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,285 h/m2	16,29 h	14,70	239,43
%0200	Costes directos complementarios	0,282 €/m2	16,12 %	2,00	32,23
17.04	Pint plas impl hrz ext bl lis		73,11 m2	7,81	570,99
	Revestimiento de paramentos horizontales exteriores con pintura plástica impermeable al agua de lluvia, color blanco, con una mano de fondo muy diluida y dos de acabado liso aplicadas con brocha o rodillo.				
PRPP.6ba	Pint plas ext impl bl ls 25kg	0,825 kg/m2	60,32 kg	4,12	248,50
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	0,265 h/m2	19,37 h	15,77	305,53





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
%0300	Medios auxiliares	0,076 %/m2	5,56 %	3,00	16,67
17.05	Puerta cancela metálica de carpintería artística, de una hoja abatible, dimensiones 120x128 cm, para acceso peatonal, apertura manual. Incluso p/p de bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totalmente montada y en funcionamiento.		1,00 u	3.077,42	3.077,42
mt10hmf010Nm	Hormigón HM-25/B/20/I, fabricado en central.	0,073 m³/u	0,07 m³	74,87	5,47
mt08aaa010a	Agua.	0,017 m³/u	0,02 m³	1,50	0,03
mt09mif010ca	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en s	0,091 t/u	0,09 t	32,25	2,93
mt26vpc010r	Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso de vehículos, hoja corredera, carpintería artística con p/p de pórtico la	4,864 m²/u	4,86 m²	294,91	1.434,44
mt26egm010pc	Equipo de motorización para apertura y cierre automático, para puerta cancela corredera de hasta 400 kg de peso.	1,000 Ud/u	1,00 Ud	475,00	475,00
mt26egm012	Accesorios (cerradura, pulsador, emisor, receptor y fotocélula) para automatización de puerta de garaje.	1,000 Ud/u	1,00 Ud	305,00	305,00
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	1,000 /u	1,00 0,00	0,00	
mo040	Oficial 1ª construcción de obra civil.	3,000 h/u	3,00 h	17,24	51,72
mo085	Ayudante construcción de obra civil.	3,246 h/u	3,25 h	16,13	52,36
mo017	Oficial 1ª cerrajero.	1,485 h/u	1,49 h	17,52	26,02
mo057	Ayudante cerrajero.	1,485 h/u	1,49 h	16,19	24,04
mo002	Oficial 1ª electricista.	5,042 h/u	5,04 h	17,82	89,85
%0200	Costes directos complementarios	24,669 %/u	24,67 %	2,00	49,34
mt26vpc020c	Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso de peatones, en hoja abatible, carpintería artística. Según UNE-EN 13241-	1,280 m²/u	1,28 m²	438,45	561,22
17.06	Puerta cancela metálica de carpintería artística, de una hoja abatible, dimensiones 120x128 cm, para acceso peatonal, apertura manual. Incluso p/p de bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totalmente montada y en funcionamiento.		1,00 u	727,76	727,76
mt08aaa010a	Agua.	0,006 m³/u	0,01 m³	1,50	0,01
mt09mif010ca	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²)	0,029 t/u	0,03 t	32,25	0,94
mt26vpc020c	Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso de peatones, en hoja abatible, carpintería artística. Según UNE-EN 13241-	1,536 m²/u	1,54 m²	438,45	673,46
mo040	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,852 h/u	0,85 h	17,24	14,69
mo085	Ayudante construcción de obra civil.	0,929 h/u	0,93 h	16,13	14,98
mo017	Oficial 1ª cerrajero.	0,279 h/u	0,28 h	17,52	4,89
mo057	Ayudante cerrajero.	0,279 h/u	0,28 h	16,19	4,52
%0200_1	Costes directos complementarios	7,135 %/u	7,14 %	2,00	14,27
17.07	Limpieza de balaustres		6,27 m2	16,98	106,46
	Decapado a presión sobre balaustre de yeso, con chorro a presión,				





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
	desengrasado y limpieza con alcohol, incluso recogida de detritus y retirada de escombros para posterior transporte a vertedero.				
PBRA.1abba	Arena silíceo 0-5mm trit	0,238 t/m2	1,49 t	5,85	8,73
PBAW.2a	Alcohol industrial de quemar	0,095 l/m2	0,60 l	1,21	0,72
MMWW12a	Equipo chorro aire presión	0,713 h/m2	4,47 h	2,54	11,36
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	0,713 h/m2	4,47 h	15,77	70,50
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,143 h/m2	0,90 h	14,70	13,18
%0200	Costes directos complementarios	0,167 %/m2	1,05 %	2,00	2,09





1.18. CONTROL DE CALIDAD

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
18	Control de calidad				





1.19. GESTIÓN DE RESIDUOS

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
19	Gestión de residuos				





1.20. SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
20	Seguridad y salud				
20.01	Instalaciones de higiene y bienestar				
20.01.01	Caseta obra 10 m2 c/aisl		9,00 mes	236,21	2.125,89
	Caseta de obra de 4.30x2.35x2.30 m y superficie aproximada 10 m2, con aislamiento, realizada con estructura, cerramiento y cubierta en arco (con aislamiento de manta de fibra de vidrio de 60 mm de espesor) de chapa de acero galvanizado, con acabado interior de tablero aglomerado de madera lacado en color blanco e instalación eléctrica monofásica con toma de tierra, i/pp de montaje y desmontaje.				
MSHC.1bc	Caseta obra 10 m2 c/aisl	1,000 mes/mes	9,00 mes	201,40	1.812,60
MOOA.1b	Oficial 2ª construcción	1,000 h/mes	9,00 h	15,48	139,32
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	1,000 h/mes	9,00 h	14,70	132,30
%0200	Costes directos complementarios	2,316 %/mes	20,84 %	2,00	41,69
20.01.02	Aseo de obra		9,00 mes	78,77	708,93
	Aseo de obra de 1.71x0.90x2.30 m compuesto por inodoro y lavabo, con aislamiento, realizado con estructura, cerramiento y cubierta en arco (con aislamiento de manta de fibra de vidrio de 60 mm de espesor) de chapa de acero galvanizado, con acabado interior de tablero aglomerado de madera lacado en color blanco e instalación eléctrica monofásica con toma de tierra, i/pp de montaje y desmontaje.				
MSHC.3a	Aseo de obra	1,000 mes/mes	9,00 mes	65,16	586,44
MOOA.1b	Oficial 2ª construcción	0,400 h/mes	3,60 h	15,48	55,73
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,400 h/mes	3,60 h	14,70	52,92
%02000200	Costes directos complementarios	0,772 %/mes	6,95 %	2,00	13,90
20.01.03	Dosificador de jabón de 1 l.		1,00 u	8,89	8,89
	Dosificador universal de jabón, de 1 litro, colocado. (Amortizable en 3 usos).				
MSHM.4a	Dosificador de jabón de 1 l.	0,333 u/u	0,33 u	21,49	7,16
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,100 h/u	0,10 h	14,70	1,47
%0300	Medios auxiliares	0,086 %/u	0,09 %	3,00	0,26
20.01.04	Taq vert cerrd de aplacar 1 prta.		1,00 u	72,12	72,12
	Taquilla modular vertical, de 1 puerta 180x30x50 cm, con cerradura de aplacar, ejecutada en todo su conjunto con placas de resina de 10 mm de espesor, excepto la trasera que es de 4 mm. Las puertas disponen de bisagras de acero inox., ángulo de apertura 90º, montaje oculto. El interior dispone de un colgador doble de Nylón. Se suministra con 4 patas de Nylón regulables. Colocada. (Amortizable en 3 usos).				
MSHM11ab	Taq vert cerrd de aplacar 1 prta.	0,333 u/u	0,33 u	205,85	68,55
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,100 h/u	0,10 h	14,70	1,47
%0300	Medios auxiliares	0,700 %/u	0,70 %	3,00	2,10
20.01.05	Banco de madera para 5 personas		1,00 u	21,08	21,08
	Banco de madera para comedor de obra, con capacidad para 5 personas, colocado. (Amortizable en 5 usos).				
MSHM14a	Banco de madera para 5 personas.	0,200 u/u	0,20 u	94,97	18,99
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,100 h/u	0,10 h	14,70	1,47
%03000300	Costes directos complementarios	0,205 %/u	0,21 %	3,00	0,62
20.01.06	Mesa de madera para 10 personas		1,00 u	38,22	38,22
	Mesa de madera para comedor de obra, con capacidad para 10				





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
	personas, colocada. (Amortizable en 5 usos).				
MSHM13a	Mesa de madera para 10 personas.	0,200 u/u	0,20 u	178,19	35,64
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,100 h/u	0,10 h	14,70	1,47
%03000300	Costes directos complementarios	0,371 %/u	0,37 %	3,00	1,11
20.01.07	Cubo con pedal de 5 l a pint bl		1,00 u	13,94	13,94
	Cubo con pedal y tapa basculante, de acero pintado blanco y capacidad 5 litros. (Amortizable en 2 usos).				
MSHM.7aa	Cubo con pedal de 5 l a pint bl	0,500 u/u	0,50 u	27,05	13,53
%0300	Medios auxiliares	0,135 %/u	0,14 %	3,00	0,41
20.01.08	Espejo para vestuarios y aseos		1,00 u	23,91	23,91
	Vidrio - espejo rectangular de 70x90 cm, colocado. (Amortizable en 3 usos).				
MSHM.1a	Espejo para vestuarios y aseos.	0,333 u/u	0,33 u	65,30	21,74
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,100 h/u	0,10 h	14,70	1,47
%03000300	Costes directos complementarios	0,232 %/u	0,23 %	3,00	0,70
20.01.09	Botiquín de urgencias		1,00 u	62,78	62,78
	Botiquín de urgencias con equipamiento mínimo obligatorio, colocado.				
MSME.4a	Botiquín de urgencias.	1,000 u/u	1,00 u	60,95	60,95
%03000300	Costes directos complementarios	0,610 %/u	0,61 %	3,00	1,83
20.01.10	Reposición de botiquín		1,00 u	58,99	58,99
	Reposición de material de botiquín de urgencias.				
MSME.5a	Reposición de botiquín.	1,000 u/u	1,00 u	57,27	57,27
%03000300	Costes directos complementarios	0,573 %/u	0,57 %	3,00	1,72
20.01.11	Dispensador de papel higiénico		1,00 u	9,04	9,04
	Dispensador de papel higiénico de 250/300 m, metálico acabado epoxi blanco, mecanismo de cierre, colocado. (Amortizable en 3 usos).				
MSHM.3a	Dispensador de papel higiénico.	0,333 u/u	0,33 u	21,94	7,31
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,100 h/u	0,10 h	14,70	1,47
%03000300	Costes directos complementarios	0,088 %/u	0,09 %	3,00	0,26
20.02	Señalización				
20.02.01	Cartel indicativo 2x3 m		1,00 u	155,81	155,81
	Cartel de plástico serigrafiado de dimensiones 2x3 m, indicando la obra, la empresa encargada de realizar los trabajos, el arquitecto y el aparejador de la misma, colocado con puntas.				
MSCS11a	Cartel indicativo plástico 2x3	1,000 u/u	1,00 u	152,00	152,00
MOOA.1c	Peón especializado construcción	0,050 h/u	0,05 h	14,97	0,75
%02000200	Costes directos complementarios	1,528 %/u	1,53 %	2,00	3,06
20.02.02	Señ refl tri peligro 70 s/caball		2,00 u	16,00	32,00
	Señal de tráfico triangular de peligro en chapa de acero galvanizada prelacada de 70 cm de lado, 1.8 mm de espesor y borde de rigidez, con láminas adhesivas reflectantes, colocada sobre caballete, considerando 5 usos.				
MSCS.1aa	Señal refl tri peligro 70cm	0,200 u/u	0,40 u	51,28	20,51
MSCS.9a	Caballete señales 70-90-ø60cm	0,200 u/u	0,40 u	23,38	9,35
MOOA.1c	Peón especializado construcción	0,050 h/u	0,10 h	14,97	1,50
%0200	Costes directos complementarios	0,157 %/u	0,31 %	2,00	0,63
20.02.03	Señal refl cir proh ø60 s/caball		2,00 u	18,28	36,56
	Señal de tráfico circular de prohibición en chapa de acero galvanizada prelacada 60 cm de diametro, 1.8 mm de espesor y borde de rigidez, con láminas adhesivas reflectantes, colocada sobre caballete de 70-90 cm, considerando 5 usos.				





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
MSCS.2aa	Señal refl circular proh ø60cm	0,200 u/u	0,40 u	62,43	24,97
MSCS.9a	Caballete señales 70-90-ø60cm	0,200 u/u	0,40 u	23,38	9,35
MOOA.1c	Peón especializado construcción	0,050 h/u	0,10 h	14,97	1,50
%0200	Costes directos complementarios	0,179 %/u	0,36 %	2,00	0,72
20.03 Equipos de protección colectiva					
20.03.01	Guardacuerpos madera sop met 10u		10,00 m	2,93	29,30
	Guardacuerpos formado por tubo de acero cuadrado de 30x30 mm de 1.10 m de altura con manivela y husillo de fijación a borde de forjado, separados 2.5 m, con tres tablas de protección, considerando 10 puestas para los soportes y 5 para la madera, montaje y desmontaje.				
MSCA.1a	Guardacuerpos met c/suj fido	0,050 u/m	0,50 u	13,35	6,68
PBMN.6aa	Pino pais	0,002 m3/m	0,02 m3	344,51	6,89
MOOA.1b	Oficial 2ª construcción	0,050 h/m	0,50 h	15,48	7,74
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,050 h/m	0,50 h	14,70	7,35
%02000200	Costes directos complementarios	0,029 %/m	0,29 %	2,00	0,58
20.03.02	Protección hueco horizontal c/ tablonos madera		3,00 m2	44,20	132,60
	Protección de hueco horizontal con tablonos de madera, unidos a clavazón con puntas planas de acero.				
MMEM.4a	Madera encofrar tabla tablón	0,158 m3/m2	0,47 m3	220,11	104,33
PBUC.1e	Punta a p/const 20x100 caja 3kg	0,100 kg/m2	0,30 kg	0,75	0,23
MOOA.1a	Oficial 1ª construcción	0,278 h/m2	0,83 h	15,77	13,15
MOOA.1d	Peón ordinario construcción	0,278 h/m2	0,83 h	14,70	12,26
%0200_1	Costes directos complementarios	0,433 %/m2	1,30 %	2,00	2,60
20.03.03	Exti polvo seco ABC 21A- 113B 6kg 3 u		2,00 u	21,27	42,54
	Extintor manual de polvo químico seco ABC polivalente, presión incorporada, 6 kg de agente extintor. Eficacia UNE 21A-113B. Colocado con soporte atornillado a paramento, considerando 3 usos.				
MSIE.1a	Extintor polvo seco ABC 21A-113B 6kg	0,333 u/u	0,67 u	57,97	38,61
MOOA.1b	Oficial 2ª construcción	0,100 h/u	0,20 h	15,48	3,10
%02000200	Costes directos complementarios	0,209 %/u	0,42 %	2,00	0,84
20.04 Equipos de protección individual					
20.04.01	Casco seguridad obra 2 usos		5,00 u	1,23	6,15
	Casco de seguridad de plástico resistente al impacto mecánico, con atalaje adaptable (homologación núm. 12 clase N y EAT), considerando 2 usos.				
MSPC.1a	Casco seguridad	0,500 u/u	2,50 u	2,46	6,15
20.04.02	Gafas a-proy met fund vent 2 usos		5,00 u	0,87	4,35
	Gafas panorámicas flexibles de vinilo ligero antiempañante de protección frente a proyecciones de metal fundido, partículas incandescentes, polvo y productos químicos, con ventilación indirecta, considerando 2 usos.				
MSPA.1a	Gafa a-proy met fund vent indi	0,500 u/u	2,50 u	1,73	4,33
20.04.03	Pantalla soldador cabeza 2 usos		5,00 u	6,45	32,25
	Pantalla manual para soldador a base de fibra vulcanizada indeformable de 1.5 mm de grueso con visor de vidrio ahumado intenso y sujección para cabeza ajustable, con abatimiento por giro, control de calidad automático, considerando 2 usos.				
MSPA.2b	Pantalla soldador cabeza	0,500 u/u	2,50 u	12,90	32,25
20.04.04	Prot auditivo c/almohadilla 2 u		5,00 u	8,39	41,95
	Protector auditivo con arnés de fibra de vidrio y nylon, con almohadilla de PVC, cazoleta de ABS de forma oval con almohadilla de PVC espumoso, considerando 2 usos.				





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
MSPA.4a	Protector auditivo c/almohadilla	0,500 u/u	2,50 u	16,77	41,93
20.04.05	Mascarilla goma nat 1 filtro 2 u Mascarilla buconasal de goma natural inerte a los rayos ultravioleta y a los agentes atmosféricos, con atalaje rápido para 1 filtro químico o mecánico, considerando 2 usos.		5,00 u	3,72	18,60
MSPA.8a	Mascarilla goma natural 1 filtro	0,500 u/u	2,50 u	7,43	18,58
20.04.06	Mascarilla autofiltrante 1cp 2 u Mascarilla autofiltrante de una capa para ambientes de polvo, considerando 2 usos.		5,00 u	0,53	2,65
MSPA.8c	Mascarilla autofiltrante 1 capa	0,500 u/u	2,50 u	1,05	2,63
20.04.07	Cinturón antilumbago cierre hebillas Cinturón antilumbago o antivibratorio, para proteger la zona dorso-lumbar contra todo tipo de esfuerzo o malas posturas. Fabricado con soporte de tejido de lona roja con forro en la cara interior de algodón 100%, reforzado con skay grueso, cierre de hebillas. Diferentes tallas según perímetro cintura, desde 85 cm hasta 120 cm. Considerando 3 usos.		5,00 u	5,04	25,20
MSPT10a	Cinturón antilumbago cierre hebillas	0,333 u/u	1,67 u	15,13	25,19
20.04.08	Bolsa porta herramientas 3 usos Bolsa porta herramientas abierta fabricada en piel, incorpora tres compartimentos y alojamientos para distintas herramientas facilitando el uso de ellas en lugares difíciles de trabajar. Considerando 3 usos.		5,00 u	3,38	16,90
MSPT20a	Bolsa porta herramientas	0,333 u/u	1,67 u	10,15	16,90
20.04.09	Pantalón impermeable Pantalón impermeable con cintura elástica.		5,00 u	12,67	63,35
MSPR.2a	Pantalón impermeable	1,000 u/u	5,00 u	12,67	63,35
20.04.10	Chaqueta impl c/capucha ocu"ing" Chaqueta impermeable tipo "ingeniero", con cierre de cremallera protegido por tapeta con broches a presión, bolsillos y capucha oculta y puños elásticos.		5,00 u	40,18	200,90
MSPR.1b	Chaqueta impl c/capucha ocu"ing"	1,000 u/u	5,00 u	40,18	200,90
20.04.11	Par guantes cortos latex natural Par de guantes cortos de 5 dedos de latex natural con interior de soporte textil fino y exterior con adherización reforzada impermeable, contra riesgos mecánicos, considerando 2 usos.		5,00 u	0,47	2,35
MSPE.2a	Par guantes cortos latex natural	0,500 u/u	2,50 u	0,93	2,33
20.04.12	Par botas impl pta met Par de botas impermeables al agua y humedad con suela antideslizante, con forro de nylon y puntera metálicas, en color negro.		5,00 u	9,97	49,85
MSPE12a	Par botas impl pta met	1,000 u/u	5,00 u	9,97	49,85
20.05	Mano de obra de seguridad y salud				
20.05.01	Curso de formación y prevención de riesgos. Curso de formación y prevención de riesgos dirigido a un encargado de obra, tres oficiales de primera, tres oficiales de segunda, tres peones especializados y tres peones ordinarios. Impartido por un formador en materia de seguridad e higiene, con una duración de 20 horas .		1,00 u	3.353,47	3.353,47
MSOF.1a	Formador en seguridad y prevención	20,000 h/u	20,00 h	36,06	721,20
MSOF.2a	Asis encargado const a curso seguridad	20,000 h/u	20,00 h	11,08	221,60





CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
MSOF.3a	Asis oficial 1ª const a curso seguridad	60,000 h/u	60,00 h	9,98	598,80
MSOF.4a	Asis oficial 2ª const a curso seguridad	60,000 h/u	60,00 h	9,80	588,00
MSOF.5a	Asis peón especializado const curso seguridad	60,000 h/u	60,00 h	9,47	568,20
MSOF.6a	Asis peón ordinario const curso seg	60,000 h/u	60,00 h	9,30	558,00
%03000300	Costes directos complementarios	32,558 %/u	32,56 %	3,00	97,67
20.05.02	Reconocimiento médico.		1,00 u	96,57	96,57
	Reconocimiento médico obligatorio anual por obrero.				
MSMW.1a	Reconocimiento médico.	1,000 u/u	1,00 u	93,76	93,76
%03000300	Costes directos complementarios	0,938 %/u	0,94 %	3,00	2,81





2. CUADRO DE PRECIOS I

2.1. ACTUACIONES PREVIAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		Actuaciones previas	
01.01	m2	Desbroce y limp en bosq prof 15 Desbroce y limpieza superficial de bosque, por medios mecánicos, hasta una profundidad de 15 cm, incluida carga sobre camión.	0,61
		CERO con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
01.02	m2	Desmontaje cub fc a mano Desmontaje de cubierta de placas onduladas de fibrocemento a mano y acopio en obra de las recuperadas, i/demolición de cubiertas, limas y encuentros, retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-3.	7,60
		SIETE con SESENTA CÉNTIMOS	
01.03	m	Desmontaje correa H pretensado Desmontaje de correas de cubierta de hormigón pretensado, retirada y carga, según NTE/ADD-7.	2,14
		DOS con CATORCE CÉNTIMOS	
01.04	m3	Demol muro HM c/mart+compr Demolición de muro de hormigón en masa de espesor variable con martillo rompedor y compresor de aire, con retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-13.	43,49
		CUARENTA Y TRES con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
01.05	m2	Demol fido vig-bov-Hc/mart+compr Demolición de forjado de viguetas y bovedillas prefabricadas de hormigón o cerámica, con martillo rompedor y compresor de aire, i/retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-11.	9,72
		NUEVE con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
01.06	m2	Demol tabique LH senc man Demolición manual de tabique de fábrica de ladrillo hueco sencillo con retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-9.	3,00
		TRES	
01.07	m2	Demol muro fáb blq H 20cm c/mart Demolición de muro de fábrica de bloque hueco prefabricado de hormigón de 20 cm de espesor con martillo rompedor y compresor de aire, i/retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-13.	6,36
		SEIS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
01.08	m3	Demol est H-armado c/mart+compr Demolición de pilares y jácenas de hormigón armado con martillo rompedor y compresor de aire, i/retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-15-16.	46,69
		CUARENTA Y SEIS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
01.09	m3	Demol escaleras c/mart+compr Demolición de escaleras de hormigón armado con martillo rompedor y compresor de aire, i/retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-15-16.	46,69
		CUARENTA Y SEIS con SESENTA Y NUEVE	
CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		CÉNTIMOS	
01.10	u	Levnt carp 3m2 s/aprov Levantamiento de carpintería de hasta 3 m2, i/marcos, hojas y accesorios, con retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-18.	6,75
		SEIS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
01.11	m	Levantado mobiliario cocina Levantado de muebles y repisas de cocina de fábrica, con retirada de escombros y carga.	24,06
		VEINTICUATRO con SEIS CÉNTIMOS	
01.12	u	Levantado bañera Levantado de bañera y accesorios sin recuperación del material, con retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-1	24,75
		VEINTICUATRO con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
01.13	u	Levantado bidé Levantado de bidé y accesorios sin recuperación del material, con retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-1	10,81
		DIEZ con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
01.14	u	Levantado inodoro Levantado de inodoro y accesorios sin recuperación del material, con retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-1	11,57
		ONCE con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
01.15	u	Levantado lavabo Levantado de lavabo y accesorios sin recuperación del material, con retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-1	12,37
		DOCE con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
01.16	u	Levantado plato ducha Levantado de plato ducha y accesorios sin recuperación del material, con retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-1	17,79
		DIECISIETE con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
01.17	m2	Apertura hueco mamp Apertura de hueco en muro de mampostería i/retirada de escombros y carga.	102,17
		CIENTO DOS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
01.18	u	Desm red distr agua fría-caliente Desmontaje de instalación de fontanería, tanto la distribución de agua fría como la de caliente, de un cuato húmedo normal, realizada con medios manuales. Retirada a pie de carga de materiales y escombros resultantes, (no incluye carga ni transporte a vertedero). Incluso parte proporcional de herramientas, medios auxiliares y andamios necesarios.	67,61
		SESENTA Y SIETE con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
01.19	m	Demolición red saneamiento P=<1m Demolición de red horizontal de saneamiento, con una profundidad hasta 1 m. construida con tubería de cemento centrifugado de cualquier di metro, realizada con medios manuales. Retirada a pie de carga de materiales y escombros resultantes, (no incluye carga ni transporte a vertedero). Incluso parte proporcional de herramientas y medios auxiliares necesarios para la realización de los trabajos.	14,99
		CATORCE con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
01.20	u	Desm inst eléctrica Desmontaje de instalación eléctrica de una vivienda normal, realizada con medios manuales. Retirada a pie de carga de materiales y escombros resultantes, (no incluye carga ni	169,01
CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO





CÓDIGO	UD	RESUMEN PRECIO
transporte a vertedero). Incluso parte proporcional de herramientas, medios auxiliares y andamios necesarios para la realización de los trabajos.		CIENTO SESENTA Y NUEVE con UN CÉNTIMOS



2.2. CIMENTACIÓN Y SANEAMIENTO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02		Cimentación y saneamiento	
02.01	m3	Excavación de sótanos de hasta 2 m de profundidad en suelo de arcilla semidura, con medios manuales, retirada de los materiales Excavación de tierras a cielo abierto para formación de sótanos de hasta 2 m de profundidad, que en todo su perímetro quedan por debajo de la rasante natural, en suelo de arcilla semidura, con medios manuales, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, formación de rampa provisional para acceso de la maquinaria al fondo de la excavación y su posterior retirada, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados 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 las tierras excavadas.	27,70
		VEINTISIETE con SETENTA CÉNTIMOS	
02.02	m3	Excavación de zanjas, para cimentaciones y obras de fábrica, en terreno compacto, realizada con medios manuales (picado y paleo) para profundidades mayores de 2 m. Incluso carga sobre camión (sin transporte), según NTE/ADZ-4-6.	57,17
		CINCUENTA Y SIETE con DIECISIETE CÉNTIMOS	
02.03	m3	Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados 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 las tierras excavadas.	20,17
		VEINTE con DIECISIETE CÉNTIMOS	
02.04	m3	Transporte de tierras al vertedero, d < 20 km, carga a máquina Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	15,10
		QUINCE con DIEZ CÉNTIMOS	



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.05	m2	Encachado 40/70 15 cm Encachado de piedra silícea 40/70 de 15 cm de espesor, i/extendido y compactado.	6,21
		SEIS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
02.06	m3	Hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, vertido manual Hormigón en masa HM-20 N/mm ² , consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE-08 y CTE-SE-C.	76,61
		SETENTA Y SEIS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
02.07	m3	Recalce de muro de mamp. con zap. corr. Zapata corrida de hormigón HA-25/P/40 de central armado con una cuantía de 25 Kg/m ³ de acero B-500S, de 0.30 m de canto, incluido murete de 25 cm de ancho por 55 de alto para reclace de muro, i/ferrallado, separadores de hormigón de 50 mm, puesta en obra y vibrado, según EHE.	201,55
		DOSCIENTOS UN con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
02.08	m3	Vigas de atado Formación de vigas para el atado de la cimentación, realizada con hormigón HA-25/P/40 de central vertido con cubilote, con armadura de acero B-500S en una cuantía aproximada de 60 kg/m ³ UNE-EN 10080, i/encofrado de costeros, colocación de armaduras, separadores de 50 mm, vibrado, curado y desencofrado, según EHE.	403,82
		CUATROCIENTOS TRES con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
02.09	m3	Zapata de cimentación de horm. arm. Formación de zapata de cimentación de hormigón HA-25/B/20/IIa de central y vertido con cubilote armado con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 de 50 Kg/m ³ de acero B-500S. Incluso P/P de armaduras de espera en el soporte, i/ferrallado, separadores de hormigón de 80 mm, puesta en obra y vibrado, según EHE.	240,69
		DOSCIENTOS CUARENTA con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
02.10	m2	Solera HM-20 15 cm Solera de hormigón HM-20/P/40 y 10 cm de espesor formada por capa de arena de río de granulometría 0-5 de 15 cm de espesor medio extendida sobre capa base existente (no incluida en este precio) compactada mecánicamente en dos tongadas y enrasada, lámina aislante de polietileno, capa de hormigón terminada con regla vibrante y curada mediante riego sin producir deslavado, s/NTE-RSS-5.	28,19
		VEINTIOCHO con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
02.11	m2	Solera ventilada tipo "cáviti" Formación de solera ventilada de hormigón armado de 25+5 cm de canto, sobre encofrado perdido de módulos de polipropileno reforzado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados en capa de compresión de 5 cm de espesor;	23,32





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		apoyado todo ello sobre base de hormigón de limpieza (no incluida en este precio). Incluso cortes de piezas, realización de orificios para el paso de tubos de ventilación, canalizaciones y tuberías de las instalaciones, colocación de un panel de poliestireno expandido de 2 cm de espesor para la ejecución de juntas de dilatación y emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo la solera.	
02.12	Ud	Conexión acomet. red saneam. Acometida general de saneamiento a la red general del municipio a través de pozo de registro (sin incluir), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	VEINTITRES con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS 55,35
02.13	Ud	Arqueta de paso. Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 60x60x75 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.	CINCUENTA Y CINCO con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS 178,13
02.14	m	Colector enterrado de saneamiento Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 160 mm de diámetro, con junta elástica.	CIENTO SETENTA Y OCHO con TRECE CÉNTIMOS 21,25
02.15	m	Drenaje grava zanja prof 60cm Drenaje de grava asentada en zanja de 45 cm. de anchura y 60 cm de profundidad a base de capa de grava procedente de machaqueo de tamaño máximo comprendido entre 2 y 5 cm, compactada mediante bandeja vibratoria, y una segunda capa, hasta el borde de la zanja, de 20 cm de espesor de tierra apisonada.	VEINTIUN con VEINTICINCO CÉNTIMOS 7,78
02.16	m3	Relleno de grava filtrante clasificada, cuyas características y composición granulométrica cumplen lo expuesto en el art. 421 de Formación de relleno de grava filtrante clasificada, cuyas características y composición granulométrica cumplen lo expuesto en el art. 421 del PG-3, en trasdós de muro, para facilitar el drenaje de las aguas procedentes de lluvia, con el fin de evitar encharcamientos y el sobreempuje hidrostático contra las estructuras de contención. Compuesto por sucesivas capas de 30 cm de espesor, extendidas y compactadas por encima de la red de drenaje (no incluida en este precio), con medios mecánicos, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 80% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (no incluido en este precio). Incluso descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos. Totalmente	SIETE con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS 34,02





CÓDIGO	UD RESUMEN	PRECIO
	terminado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno. Replanteo general y de niveles. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación. Realización de pruebas de servicio.	TREINTA Y CUATRO con DOS CÉNTIMOS





2.3. ESTRUCTURA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03		Estructura	
03.01	m3	Soporte de madera aserrada Suministro y colocación de pilar de madera aserrada de roble americano, acabado cepillado, de 14x14 a 20x20 cm de sección y hasta 4 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajado en taller y colocado en obra. Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de los pilares. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles.	652,07
		SEISCIENTOS CINCUENTA Y DOS con SIETE CÉNTIMOS	
03.02	m3	Viga de madera aserrada Suministro y colocación de viga de madera aserrada deroble americano, acabado cepillado, de 10x10 a 15x30 cm de sección y hasta 6 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra. Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de las vigas. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles.	626,14
		SEISCIENTOS VEINTISEIS con CATORCE CÉNTIMOS	
03.03	m3	Cercha de madera aserrada Suministro y colocación de pares e hileras de madera aserrada de roble americano, acabado cepillado, calidad estructural ME-1 según UNE 56544, clase resistente C-27 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912, protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1; conexiones con elementos metálicos de unión y apoyo, de acero con protección Fe/Zn 12c frente a la corrosión. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra. Incluye: Replanteo y marcado de ejes de apoyo en cabeza de	601,44





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		muro o pilar. Preparación de la superficie de apoyo. Transporte y presentación de la cercha. Colocación y nivelación. Conexión de la cercha y su base de apoyo.	
		SEISCIENTOS UN con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
03.04	m2	Forjado de viguetas de madera Forjado horizontal de viguetas de madera de escuadría 16x20 cm para una luz entre 3.5 y 4 m e intereje 60 cm, incluso pavimento de tablero aglomerado antihumedad de 22 mm de espesor. Medida la superfie ejecutada.	140,20
		CIENTO CUARENTA con VEINTE CÉNTIMOS	
03.05	m2	Pares de madera aserrada Forjado de viguetas de madera aserrada de roble cm para una luz entre 3.5 y 4 m, intereje 40 cm y 57.74% de pendiente, incluso tablero aglomerado antihumedad de 22 mm de espesor.	156,46
		CIENTO CINCUENTA Y SEIS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
03.06	u	Escalera molinera abeto c/baran Escalera de uno o dos tramos rectos en madera de abeto macizo de 110 cm de ámbito para una altura de 283 cm, sin tabicas, con barandilla formada por zancas de madera 10x20 cm, con barandilla de cristal, colocada.	316,39
		TRESCIENTOS DIECISEIS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	



2.4. CUBIERTAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04		Cubiertas	
04.01	m2	Cubierta inclinada pte. 57,74% Formación de cubierta inclinada con una pendiente media del 57,74%, sobre base resistente, compuesta de los siguientes elementos: FORMACIÓN DE PENDIENTES: panel sándwich para cubiertas compuesto de: cara exterior de tablero aglomerado hidrófugo de 19 mm, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido 40 mm de espesor, lengüeta de tablero de fibra para ensamblado de paneles y cara interior de tablero aglomerado hidrófugo de 10 mm, sobre entramado estructural (no incluido en este precio); IMPERMEABILIZACIÓN: membrana difusora de vapor formada por dos capas de fieltro de polipropileno que recubren un film interior, fijada mecánicamente;; COBRETURA: Teja cerámica curva, 40x19x16 cm, color rojo; fijada con tornillos rosca-chapa sobre rastreles de madera de pino gallego tratado, de 47x27 mm y calidad VI. Incluso p/P de tejas de caballete, remate lateral, ventilación y piezas especiales para formación de cumbreras, limatesas, emboquillado de aleros y bordes libres. Incluye: Formación de faldón mediante entarimado de madera. Limpieza y preparación de la superficie sobre la que ha de aplicarse la membrana difusora de vapor. Colocación de la membrana. Fijación del enrastrelado a intervalos regulares. Fijación de las tejas sobre los rastreles con tornillos. Ejecución de cumbreras, limatesas, aleros y bordes libres.	55,95
04.02	m2	Cub pl fc ond gr 300x110 Cubierta de placas de fibrocemento de onda grande, de color natural y dimensiones 300x110 cm, colocada sobre correas con tornillos, i/pp de solapes y recortes, s/NTE-QTF.	16,04
04.03	m2	Cub teja C cur 40x19x16rj mto Cubierta de tejas cerámicas curvas de dimensiones 40x19x16 cm, en color rojo, con un peso de 1.80 kg/ud, colocadas con mortero de cemento M-2,5, i/pp de roturas y solapes, s/NTE-QTT.	40,61
04.04	m2	Azo n/tran EPS30 PN-1 grv Azotea no transitable convencional con capa de protección de grava compuesta por formación de pendientes comprendidas entre 1%-5% con capa aislante de hormigón de árido ligero de 10 cm de espesor medio, capa de 1 cm de espesor de mortero de cemento M-5, barrera contra el vapor con lámina de betún oxidado con armadura de film de polietileno, aislamiento con plancha de poliestireno expandido de conductividad térmica 0.033W/mK, con clasificación de reacción al fuego F, conforme a la norma UNE EN 13163, espesor 30 mm, y resistencia térmica 0.90m2K/W, capa de impermeabilización con membrana	51,17



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		monocapa tipo PN-1, con lámina de betún elastomérico tipo LBM-40-FV e 4 kg/m2, con una armadura de fieltro fibra de vidrio 100 gr/m2 acabado en film termofusible por ambas caras, capa separadora antipunzonamiento con geotextil, capa de gravilla 12/25 exenta de materias extrañas extendida con un espesor medio de 5 cm, incluso p.p. de solapes y mermas.	
04.05	m	Canalón cobre cir 0.6mm 25cm Canalón de sección circular de chapa de cobre de 0.6 mm de espesor y 25 cm de desarrollo, colocado con garfios de sujeción circulares de cobre, i/pp de solapes y soldaduras.	53,45
		CINCUENTA Y UN con DIECISIETE CÉNTIMOS	
04.06	u	Sumd90 azo n/tran +grv Sumidero de PVC compuesto por cazoleta de salida vertical de 90 mm de diámetro y paragravillas colocado sobre maestras de LHD tomadas y regularizadas con mortero seco de albañilería M 5, con entrega y refuerzo de lámina de betún elastómero tipo LBM-40/G-FV de 5 kg/m2 con armadura de fieltro de fibra de vidrio 60 gr/m2 con acabado mineral en la cara exterior y un film termofusible en la inferior previa imprimación del soporte.	29,87
		CINCUENTA Y TRES con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
		VEINTINUEVE con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	





2.5. FACHADAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05		Fachadas	
05.01	m2	Tradosado sobre muro de mampostería	15,23
		Trasdosado de paramentos verticales con placa de yeso laminado formada por alma de yeso entre dos cartones especiales, normal, de 80 mm de espesor y dimensiones 1200x2500/2600/2700/3000mm , reacción frente al fuego A2 s1 d0, con borde de unión afinado, cuadrado o redondo, colocada con pellada directamente al paramento, incluso replanteo, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta. Medida la superficie ejecutada.	
		QUINCE con VEINTITRES CÉNTIMOS	
05.02	m2	Muro corina	82,33
		Muro cortina de perfilería de aluminio lacado en color compuesto por montantes de 12x10 cm y 2 mm de espesor y travesaños de 12x10 cm y 2 mm de espesor, con paño ciego con vidrio flotado reflectante de 6+12+6 mm de espesor , anclado a borde de forjado para una luz de 2.85 m, ajunquillado y sellado, para acristalar, s/NTE-FPC.	
		OCHENTA Y DOS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
05.03	m3	Muro de hormigón con tradosado interior	621,50
		Hormigón de central HA-25/P/20 armado con una cuantía 30kg/m3 (B500S) en muros de contención de espesor <35cm hasta una altura de 3.50 m, i/encofrado de madera a 2 caras, elaboración, ferrallado, puesta en obra, vibrado y desencofrado, según EHE. y Trasdosado de paramentos verticales con placa de yeso laminado formada por alma de yeso entre dos cartones especiales, normal, de 80 mm de espesor y dimensiones 1200x2500/2600/2700/3000mm , reacción frente al fuego A2 s1 d0, con borde de unión afinado, cuadrado o redondo, colocada con pellada directamente al paramento, incluso replanteo, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta. Medida la superficie ejecutada.	
		SEISCIENTOS VEINTIUN con CINCUENTA CÉNTIMOS	
05.04	m2	Muro de ladrillo macizo	99,34
		Fachada de una hoja compuesta por: revestimiento exterior discontinuo paneles de madera 1500x20x12 mm, tratado para exteriores con barnizado color roble, colocado con anclajes ocultos de acero inoxidable al canto sobre rastreles de madera, cámara de aire ventilada exterior, aislamiento de panel de poliestireno extruido XPS, de superficie lisa, corte perimetral machihembrado, de dimensiones 50 x 600 x 1250 mm, conductividad térmica 0.034W/mK, resistencia a compresión >250 kPa, resistencia térmica 1.50m2K/W, con clasificación de reacción al fuego E, hoja principal de fábrica de ladrillo macizo para revestir de 23x11x4 cm colocada a medio pie y recibida con mortero seco hidrofugado M 7,5 y enlucido interior con mortero de yeso, y acabdo interior Trasdosado de paramentos verticales con placa de yeso laminado formada por alma de	





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		yeso entre dos cartones especiales, normal, de 80 mm de espesor y dimensiones 1200x2500/2600/2700/3000mm , reacción frente al fuego A2 s1 d0, con borde de unión afinado, cuadrado o redondo, colocada con pellada directamente al paramento, incluso replanteo, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta. Medida la superficie ejecutada. i/p.p. de cortes, remates y piezas especiales, cumpliendo las especificaciones establecidas en el CTE DB HS.	
		NOVENTA Y NUEVE con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
05.05	m2	Muro de madera en galería Formación de muro de madera para galerías, con estructura de montantes de madera de 140x45 mm con aislamiento termico con barrera de vapor. Hacia el exterior panel OSB de 18 mm de espesor y rastreles de 40 mm con aislamiento de poliestireno expandido de espesor 40 mm. Acabado exterior con madera machiembrada 1500x220x22 mm barnizada con color roble y tratada para el exterior. en el interior trasdosado con rastreles de madera 40x40 de pino del pais y yeso laminado de espesor 15 mm. incluso replanteo, nivelación y repaso de juntas . Medida la superficie ejecutada.	119,15
		CIENTO DIECINUEVE con QUINCE CÉNTIMOS	





2.6. PATICIONES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06		Particiones	
06.01	m2	Tabique y-lam normal 100/600 Tabique autoportante de 100 mm de ancho formado por dos placas de yeso laminado formadas por alma de yeso entre dos cartones especiales, normal, de 15 mm de espesor y dimensiones 1200x2500/2600/2700/3000mm mm, con borde de unión afinado, cuadrado o redondo , reacción frente al fuego A2 s1 d0, fijadas con tornillos sobre perfiles canales de 73 mm y montantes de acero galvanizado de 70 mm separados 600 mm entre ejes, incluso replanteo, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, según NTE-PTP. Medida la superficie ejecutada.	29,15
06.02	m2	Barandilla de cristal Acristalamiento con vidrio templado transparente de 6 mm de espesor, incoloro, de tamaño <201x114 cm, i/colocación con perfil de neopreno, según NTE/FVT-4.	68,62
06.03	m2	Acris vidrio temp trasl 6/7mm inc Acristalamiento con vidrio templado translúcida de 6/7 mm de espesor, incoloro, de hasta 201x114 cm, i/colocación con perfil de neopreno, según NTE/FVT-4.	68,82
		VEINTINUEVE con QUINCE CÉNTIMOS	
		SESENTA Y OCHO con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
		SESENTA Y OCHO con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	



2.7. AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACIONES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
07		Aislamiento e impermeabilizaciones	
07.01	m2	Aislamiento entre montantes en trasdosados Aislamiento de trasdosados con panel de lana mineral (MW) de doble densidad encolado a una placa de yeso laminado de 10+40 mm de espesor (placa+panel), reacción al fuego A1, de conductividad térmica 0.034 W/mK, resistencia térmica 1.20m2K/W, colocado i/pp de recortes.	28,32
		VEINTIOCHO con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
07.02	m2	Aislamiento para fachadas Aislamiento térmico intermedio de fachadas, con plancha de poliestireno expandido EPS de 40 mm de espesor, conductividad térmica 0.036W/mK, resistencia térmica 1.10m2K/W, con clasificación de reacción al fuego F y dimensiones 1000x600 cm, conforme a la norma UNE EN 13163, colocada, i/pp de recortes.	5,34
		CINCO con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
07.03	m2	Aislamiento térmico y acústico para suelos Aislamiento térmico de suelos, con plancha de poliestireno expandido EPS de 25 mm de espesor, conductividad térmica 0.033W/mK, resistencia térmica 0.90m2K/W, con clasificación de reacción al fuego F y dimensiones 1000x600 cm, conforme a la norma UNE EN 13163, colocada, i/pp de recortes.	6,81
		SEIS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
07.04	m2	Aislamiento térmico y acústico para forjado de madera Aislamiento térmico de suelos bajo pavimento con panel de poliestireno extruido XPS, de superficie lisa, corte perimetral recto, de dimensiones 50 x 600 x 1250 mm, conductividad térmica 0.034W/mK, resistencia a compresión >300 kPa, resistencia térmica 1.50m2K/W, con clasificación de reacción al fuego E, conforme a la norma UNE EN 13164, colocado, i/pp de recortes.	14,65
		CATORCE con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
07.05	m2	Impermeabilización bajo solera Impermeabilización con membrana bicapa no adherida tipo PN-7, con la capa inferior con lámina de betún elastomérico tipo LBM-30-FV, de 3 kg/m2, con una armadura de fieltro fibra de vidrio 60 gr/m2 y acabado en film termofusible por ambas caras, y una lámina superior de lámina de betún elastomérico tipo LBM-30-FV, de 3 kg/m2, con una armadura de fieltro fibra de vidrio 60 gr/m2 y acabado en film termofusible por ambas caras, colocadas en faldones de pendientes entre 0%-5%, incluso limpieza del soporte, solapes y entregas.	17,51
		DIECISIETE con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
07.06	m2	Drenaje muro de manpostería Geotextil no tejido termosoldado formado por un 70% de polipropileno de fibras continuas y un 30% de polietileno, con masa superficial de 150 g/m2, resistencia a la tracción longitudinal de 6.0 Kn/m, alargamiento a la rotura longitudinal de 25 %, permeabilidad al agua 0.13m/s, resistencia al punzonamiento 1050 N, penetración al cono de 42 mm,	2,70



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		suministrada en rollos de una longitud aproximada de 150 m y 2,25 m de ancho. i/solapes.	DOS con SETENTA CÉNTIMOS



2.8. SOLADOS, ALICATADOS Y REVESTIMIENTOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
08		Solados, alicatados y revestimientos	
08.01	m2	Base de mortero Recrecio de pisos de 5 cm de espesor con mortero seco para recrecio de suelos, con resistencia a compresión M10, i/maestreado y nivelación.	8,58
		OCHO con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
08.02	m2	Pavimento exterior de madera Pavimento de tarima de tabla machihembrada de madera de pino país de 14 cm de ancho y 2.2 cm de espesor, clase de resbaladidad 3, colocada con puntas sobre rastreles de pino rojo de 50x25 mm cada 30 cm, revestido con barniz a base de resina de poliuretano, con acuchillado, una mano de fondo con barniz muy diluido como tapapores, lijado, nueva mano de fondo, lijado fino y dos manos de acabado incoloro, incluso p.p. de recortes, s/NTE-RSR-13. Medida la superficie ejecutada.	46,26
		CUARENTA Y SEIS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
08.03	m2	Pavimento de tarima flotante Pavimento de tarima flotante de 14 mm de espesor en piezas machihembradas de 19 cm de ancho formadas tres capas de madera colocadas perpendicularmente entre sí, con capa de uso en 1 tablas enterizas de madera de roble acabada en barniz satinado, clase de resbaladidad 2 ensamblada y colocada sobre plancha de espuma de polietileno de 2 mm de espesor, incluso p.p. de recortes. Medida la superficie ejecutada.	104,13
		CIENTO CUATRO con TRECE CÉNTIMOS	
08.04	m	Rodapié de madera Rodapié de madera de roble maciza barnizado en fábrica de 7x1.5 cm colocado con puntas y cola blanca, incluso p.p. de recortes. Medida la longitud ejecutada.	9,54
		NUEVE con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
08.05	m2	Falso techo cont. de yeso Falso techo continuo formado por placas de yeso laminado formadas por alma de yeso entre dos cartones especiales, normales, de 13 mm de espesor y dimensiones 1200x2400/3000 mm, con borde de unión afinado, cuadrado o redondo, colocadas con tornillos sobre perfiles de acero galvanizado de 40 mm colgados de horquillas separados 600 mm entre ejes, i/replanteo, nivelación y sellado de juntas con cinta y pasta, según NTE-RTP.	22,05
		VEINTIDOS con CINCO CÉNTIMOS	
08.06	m2	Alicatado baños Alicatado de paramentos interiores con azulejo, de dimensiones 30x30 cm, multicolor s/carta grupo de absorción BIII y calidad estándar, colocado con mortero cola gris C1TE, rejuntado en junta fina con mortero coloreado, i/pp de recortes.	36,18
		TREINTA Y SEIS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
08.07	m2	Pintura plástica Revestimiento de paramentos horizontales interiores con pintura plástica a base de copolímeros vinílicos en dispersión acuosa, color a elegir, con lijado previo de pequeñas	5,26



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		adherencias e imperfecciones, aplicación de una mano de fondo con pintura muy diluida para tapar poros, emplastecido de faltas y repaso con nueva mano de fondo y dos manos de acabado liso, con brocha o rodillo, s/NTE-RPP.	
			CINCO con VEINTISEIS CÉNTIMOS



2.9. CARPINTERÍA EXTERIOR

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
09		Carpintería exterior	
09.01	u	Puerta de entrada Oeste Puerta de entrada de madera maciza de roble barnizada de hoja de 1280x2150x40 mm con moldura formando dos cuadros, blindada con dos palastros, premarco de pino rojo, marco de 70x30 mm y guarniciones de 68x10 mm, ambos de madera rechapada, tres pernios antipalanca, cerradura de seguridad de tres puntos de anclaje y mirilla óptica gran angular, i/asiento y colocación, s/NTE-PPM.	559,68
		QUINIENTOS CINCUENTA Y NUEVE con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
09.02	u	Puerta de entrada Este Puerta de entrada de madera maciza de roble barnizada de hoja de 1400x2030x40 mm con dos entrepaños con moldura perimetral gruesa, premarco de pino rojo, marco de 70x30 mm y guarniciones de 68x10 mm, ambos de madera rechapada, tres pernios antipalanca, cerradura de seguridad de tres puntos de anclaje y mirilla óptica gran angular, i/asiento y colocación, s/NTE-PPM.	349,59
		TRESCIENTOS CUARENTA Y NUEVE con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
09.03	u	Puerta de vidrio Puerta de vidrio templado de dos hojas normalizadas de dimensiones 110x213 cm y 10 mm de espesor, incolora, con herrajes de colgar y cerradura, i/asiento y colocación, s/NTE-PPV.	774,36
		SETECIENTOS SETENTA Y CUATRO con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
09.04	u	Puerta balconera Puerta balconera de 1 hoja practicable con apertura oscilo-batiente, para acristalar, de 740x1880 mm, en color a dos caras; con doble junta de 70 mm; coeficiente de transmisión térmica $U = 1,3-1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$; perfil recto de PVC con 5 cámaras con refuerzos interiores de acero galvanizado; compuesta de marco, hoja y junquillos, con herraje galvanizado y bicromatado; mecanizaciones de desagüe y descompresión para un correcto desagüe en los perfiles; juntas de estanqueidad de EPDM y manilla de apertura, con capialzado y lamas de PVC; sistema de accionamiento por cinta, recogedor empotrado en el marco, y guías de persiana, i/premarco de pino rojo, montaje y regulación, s/NTE-FCP.	388,19
		TRESCIENTOS OCHENTA Y OCHO con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
09.05	u	Vent mad-al 2hj+fj OB 144x111cm Ventana oscilo-batiente de dos hojas con fijo inferior de 144x111 cm con vidrio doble aislante 4/12/4, perfilera exterior de aluminio lacado y madera barnizada al interior, con rotura de puente térmico, coeficiente de transmisión térmica de la carpintería $U = 2-2,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ y del vidrio $U = 2,8 \text{ W/m}^2\text{K}$, clase 4 según UNE-EN 1026; clase 9A según UNE-EN 1027 y clase C5	1.177,61



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		según UNE-EN 12211, para atornillar en premarco, con herraje, compás y bisagras oscilobatientes, i/accesorios, asiento y colocación.	
		MIL CIENTO SETENTA Y SIETE con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
09.06	u	Vent mad-al 2hj+fj OB 120x150 cm Ventana oscilo-batiente de dos hojas con fijo inferior de 120x150 cm con vidrio doble aislante 4/12/4, perfilera exterior de aluminio lacado y madera barnizada al interior, con rotura de puente térmico, coeficiente de transmisión térmica de la carpintería $U = 2-2.1 \text{ W/m}^2\text{K}$ y del vidrio $U = 2.8 \text{ W/m}^2\text{K}$, clase 4 según UNE-EN 1026; clase 9A según UNE-EN 1027 y clase C5 según UNE-EN 12211, para atornillar en premarco, con herraje, compás y bisagras oscilobatientes, i/accesorios, asiento y colocación.	1.311,20
		MIL TRESCIENTOS ONCE con VEINTE CÉNTIMOS	
09.07	Ud	Contraventana de tablas, tipo "Z", exterior, de madera de pino melis para barnizar, con dos hojas de tablas machihembradas, de 7 Contraventana de tablas, tipo "Z", exterior, de madera de pino melis para barnizar, de dos hojas de tablas machihembradas, de 75x150 cm, colocada en ventana. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utilajes de mecanizado homologados. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller. Totalmente montada. Incluye: Colocación y fijación del cerco. Colocación y fijación de los elementos de colgar. Colocación de la hoja. 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.	321,54
		TRESCIENTOS VEINTIUN con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
09.08	u	Ventana fija perf rct color 2 caras 800x900mm Ventana fija para acristalar, de 8770 x 930 mm, en color a dos caras; con doble junta de 70 mm; coeficiente de transmisión térmica $U = 1,3-1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$, clase A según norma UNE-EN: 12608; perfil recto de PVC con refuerzos interiores de acero galvanizado; compuesta de marco, hoja y junquillos, con herraje galvanizado y bicromatado; mecanizaciones de desagüe y descompresión para un correcto desagüe en los perfiles; juntas de estanqueidad de EPDM y manilla de apertura, incluso accesorios, montaje y regulación. Medida la unidad terminada.	231,18
		DOSCIENTOS TREINTA Y UN con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
09.09	u	Vent mad-al 2hj+fj OB 74x93 cm Ventana oscilo-batiente de dos hojas con fijo inferior de 74x93 cm con vidrio doble aislante 4/12/4, perfilera exterior de aluminio lacado y madera barnizada al interior, con rotura de puente térmico, coeficiente de transmisión térmica de la	1.157,21





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		carpintería U= 2-2.1 W/m ² K y del vidrio U=2.8 W/m ² K, clase 4 según UNE-EN 1026; clase 9A según UNE-EN 1027 y clase C5 según UNE-EN 12211, para atornillar en premarco, con herraje, compás y bisagras oscilobatientes, i/accesorios, asiento y colocación.	
			MIL CIENTO CINCUENTA Y SIETE con VEINTIUN CÉNTIMOS
09.10	u	Vent mad-al 2hj+fj OB 88x119 cm Ventana oscilo-batiente de dos hojas con fijo inferior de 88x119 cm con vidrio doble aislante 4/12/4, perfilera exterior de aluminio lacado y madera barnizada al interior, con rotura de puente térmico, coeficiente de transmisión térmica de la carpintería U= 2-2.1 W/m ² K y del vidrio U=2.8 W/m ² K, clase 4 según UNE-EN 1026; clase 9A según UNE-EN 1027 y clase C5 según UNE-EN 12211, para atornillar en premarco, con herraje, compás y bisagras oscilobatientes, i/accesorios, asiento y colocación.	1.260,40
			MIL DOSCIENTOS SESENTA con CUARENTA CÉNTIMOS





2.10. CARPINTERÍA INTERIOR

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
10		Carpintería interior	
10.01	u	Prta balcOB2hj1vdr188x221iroko Puerta balconera de madera de iroko de 188x211 cm, de dos hojas, una abatible de eje vertical y la otra oscilobatiente, vidrieras al 40% para un vidrio, con premarco, marco, guarniciones y herrajes, i/asiento y colocación, s/NTE-FCM.	597,31
		QUINIENTOS NOVENTA Y SIETE con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
10.02	u	Prta p mad1hj robl lisa Puerta de paso de madera maciza de roble barnizada de una hoja de 725x2030x35 mm lisa, con premarco de pino rojo, marco de 70x30 mm y guarniciones de 68x10 mm, ambos rechapados, tres pernios latonados y picaporte de embutir, i/asiento y colocación, s/NTE-PPM.	224,42
		DOSCIENTOS VEINTICUATRO con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
10.03	u	Prta p mad1hj robl lisa Puerta de paso de madera maciza de roble barnizada de una hoja de 970x2210x35 mm lisa, con premarco de pino rojo, marco de 90x30 mm y guarniciones de 68x10 mm, ambos rechapados, tres pernios latonados y picaporte de embutir, i/asiento y colocación, s/NTE-PPM.	237,09
		DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE con NUEVE CÉNTIMOS	
10.04	u	Puerta corredera de madera Suministro y colocación de puerta corredera ciega sin relieve, formada por: marco de roble de 890x2210 mm para barnizar, hoja lisa para puerta de paso ciega de 880x2150x35 mm, para barnizar, formada por armazón de aglomerado, trillaje de madera y tablero contrachapado acabado en roble, picaporte estándar de 60 ó 70 mm para sistema cuerpo central, de latón pulido, i/ asiento e colocación s/ NTE-PPM.	205,52
		DOSCIENTOS CINCO con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
10.05	u	Fren arm mad maciza Frente de armario de madera maciza de roble compuesto por 1 hoja de dimensiones 91x22140x60/50/40 cm y 30 mm de grueso, sin maletero, cerco de 70x30 mm y molduras de 70x12 mm, ambos rechapados, con tres pernios de latón con remate, i/asiento y colocación, s/NTE-PPM.	207,72
		DOSCIENTOS SIETE con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
10.06	u	Armario prefabricado para empotrar de dos hojas abatibles, de 250x70x60 cm de tablero melamínico. Suministro y colocación de block de armario prefabricado para empotrar, de tablero aglomerado melamínico, de 16 mm de espesor, en costados, techo, suelo y división de maletero, y de 10 mm de espesor en el fondo; barras de colgar en aluminio dorado, estriado y antidoblante, con soportes laterales de igual color; Incluso precerco, módulos columna y baldas de división en maletero, molduras en MDF plastificadas, tapajuntas, zócalo y demás herrajes. Elaborado en taller, con ajuste y fijación en	327,89





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		obra. Totalmente montado. Incluye: . Montaje de todos los elementos componentes del block.	TRESCIENTOS VEINTISIETE con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS





2.11. INSTALACIÓN FONTANERÍA Y AP. SANITARIOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
11		Instalación fontanería y ap. sanitarios	
11.01		Abastecimiento	
11.01.01	u	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2,61 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2,61 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno. DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO con DIECISEIS CÉNTIMOS	248,16
11.01.02	u	Alimentación de agua potable, de 0,92 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de Alimentación de agua potable, de 0,92 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro. VEINTIUN con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	21,83
11.01.03	u	Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta. Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta. CIENTO TRES con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	103,72
11.01.04	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), s Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm. DOS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	2,74
11.01.05	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), s Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm. TRES con CINCUENTA CÉNTIMOS	3,50
11.01.06	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), s Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm. CINCO con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	5,49
11.01.07	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), s Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm. NUEVE con VEINTISEIS CÉNTIMOS	9,26
11.01.08	u	Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. DIECISEIS con DIEZ CÉNTIMOS	16,10
11.02		Evacuación	
11.02.01	m	Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión peg	18,65





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
		DIECIOCHO con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
11.02.02	m	Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada	10,07
		Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
		DIEZ con SIETE CÉNTIMOS	
11.02.03	m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro.	11,66
		Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro.	
		ONCE con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
11.02.04	u	Terminal de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	6,33
		Terminal de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
		SEIS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
11.02.05	m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro.	12,07
		Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro.	
		DOCE con SIETE CÉNTIMOS	
11.02.06	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	5,59
		Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
		CINCO con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
11.02.07	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	6,54
		Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
		SEIS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
11.02.08	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	7,94
		Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
		SIETE con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
11.02.09	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	10,88
		Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
		DIEZ con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
11.02.10	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	14,41
		Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
		CATORCE con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
11.02.11	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	16,61
		Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
		DIECISEIS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
11.02.12	u	Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.	19,81
		Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.	
		DIECINUEVE con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
11.02.13	m	Colector suspendido de PVC, serie B de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	19,13
		Colector suspendido de PVC, serie B de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
		DIECINUEVE con TRECE CÉNTIMOS	
11.02.14	m	Colector suspendido de PVC, serie B de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	22,11
		Colector suspendido de PVC, serie B de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
		VEINTIDOS con ONCE CÉNTIMOS	
11.03		Aparatos	
11.03.01	u	Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, color blanco, de 700x555 mm, equipado con grifería monomando,	425,01
		Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, color blanco, de 700x555 mm, equipado con grifería monomando, acabado cromo-brillo, de 135x184 mm y desagüe, acabado cromo.	
		CUATROCIENTOS VEINTICINCO con UN CÉNTIMOS	
11.03.02	u	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo y salida para conexión vertical, color blanco, de 390x680	310,72
		Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo y salida para conexión vertical, color blanco, de 390x680 mm.	
		TRESCIENTOS DIEZ con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
11.03.03	u	Plato de ducha de porcelana sanitaria, color blanco, de 90x90x10 cm, equipado con grifería monomando, serie	553,59
		Plato de ducha de porcelana sanitaria, color blanco, fabricado en obra, equipado con grifería monomando, acabado brillo, de 107x275 mm.	
		QUINIENTOS CINCUENTA Y TRES con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
11.03.04	u	Fregadero a inox 800x500 1sen c/escr	163,89
		Fregadero de acero inoxidable de 1 seno con escurridor y dimensiones 800x500 mm, con grifería sanitaria cromada para fregadero, mezcladora monomando, caño giratorio con aireador y enlaces de alimentación flexibles; instalación sobre mesado, i/nivelado y sellado en todo su contorno con silicona.	
		CIENTO SESENTA Y TRES con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
11.03.05	u	Fregadero a inox 450x500 1sen	145,19
		Fregadero de acero inoxidable de 1 seno y dimensiones 450x500 mm, con grifería sanitaria cromada para fregadero, mezcladora monomando, caño giratorio con aireador y enlaces de alimentación flexibles; instalación sobre mesado, i/nivelado y sellado en todo su contorno con silicona.	
		CIENTO CUARENTA Y CINCO con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
11.03.06	u	Mamp bañera 1H perfil blanco 1000 mm	505,93
		Mampara para bañera de una hoja con panel fijo (salvagrifería), de dimensiones 1000 x 1525 mm, perfilera en blanco y cristal transparente, instalada y sellada con silicona, incluso con los elementos de anclaje necesarios.	
		QUINIENTOS CINCO con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
11.03.07	u	Lavadero c/fregadero 600x390	98,21
		Lavadero de gres fino esmaltado, con fregadero y dimensiones 600x390 mm, en blanco; instalado y nivelado sobre obra de fábrica de ladrillo.	
		NOVENTA Y OCHO con VEINTIUN CÉNTIMOS	



2.12. INSTALACIÓN CALEFACCIÓN

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
12		Instalación calefacción	
12.01	u	Cald pé fund gas 25800 kcal/h (calef+ ACS) baja Tª Caldera de de pie de fundición (baja temperatura) a gas (natural o propano) de 25800 Kcal/h de potencia calorífica útil, para instalaciones de calefacción y ACS (acumul), a una presión de 4 bar y 95°C, formada por elementos de hierro fundido, envolvente en chapa de acero, quemador, cuadro de control electrónico, circulador, válvula de seguridad, purgador automático de aire y grifo de desagüe, instalación según IT, colocada y en funcionamiento.	3.246,33
		TRES MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
12.02	u	Punto de llenado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro ex Punto de llenado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 1,8 mm de espesor, serie 5, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	88,26
		OCHENTA Y OCHO con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
12.03	m	Circuito primario de sistemas solares térmicos formado por tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro, colocado superficialem Circuito primario de sistemas solares térmicos formado por tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.	19,17
		DIECINUEVE con DIECISIETE CÉNTIMOS	
12.04	m	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera d Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior y 1,9 mm de espesor, serie 5, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	12,78
		DOCE con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
12.05	m	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera d Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, serie 5, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	15,84
		QUINCE con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
12.06	m	Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 32 mm de diámetro exterior, PN= Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 32 mm de	19,27



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		diámetro exterior, PN= 10 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante espuma elastomérica.	
		DIECINUEVE con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
12.07	u	Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, serie 5, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente.	25,02
		VEINTICINCO con DOS CÉNTIMOS	
12.08	u	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.	335,71
		TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
12.09	u	Kit solar para conexión de calentador de agua a gas a interacumulador de A.C.S. solar.	189,11
		CIENTO OCHENTA Y NUEVE con ONCE CÉNTIMOS	
12.10	u	Válvula de 3 vías de 1/2", mezcladora, con actuador de 220 V.	176,27
		CIENTO SETENTA Y SEIS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
12.11	u	Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón.	10,09
		DIEZ con NUEVE CÉNTIMOS	
12.12	u	Colector modular plástico de 1" de diámetro, modelo Vario Plus "UPONOR IBERIA", para 5 circuitos, con adaptadores para conexión	576,19
		Colector modular plástico de 1" de diámetro, modelo Vario Plus "UPONOR IBERIA", para 5 circuitos, con adaptadores para conexión de tubos de distribución a colector, modelo Vario Plus, curvatubos de plástico, modelo Fix y armario de 80x700x770 mm, modelo Vario CI con puerta, modelo Vario CI.	
		QUINIENTOS SETENTA Y SEIS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
12.13	u	Colector modular plástico de 1" de diámetro, modelo Vario Plus "UPONOR IBERIA", para 6 circuitos, con adaptadores para conexión	628,02
		Colector modular plástico de 1" de diámetro, modelo Vario Plus "UPONOR IBERIA", para 6 circuitos, con adaptadores para conexión de tubos de distribución a colector, modelo Vario Plus, curvatubos de plástico, modelo Fix y armario de 80x700x770 mm, modelo Vario CI con puerta, modelo Vario CI.	
		SEISCIENTOS VEINTIOCHO con DOS CÉNTIMOS	
12.14	u	Sistema de regulación de la temperatura "UPONOR IBERIA", compuesto de unidad base de control termostático, para un máximo de 6 t	441,54
		Sistema de regulación de la temperatura "UPONOR IBERIA", compuesto de unidad base de control termostático, para un máximo de 6 termostatos de control y 8 cabezales electotérmicos a 24 V, modelo C33, termostatos de control, modelo T34 y cabezales electotérmicos, para un voltaje de 24 V, modelo Vario Plus.	
		CUATROCIENTOS CUARENTA Y UN con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
12.15	u	Sistema de regulación de la temperatura "UPONOR IBERIA", compuesto de unidad base de control termostático, para un máximo de 6 t	485,53
		Sistema de regulación de la temperatura "UPONOR IBERIA", compuesto de unidad base de control termostático, para un máximo de 6 termostatos de control y 8 cabezales electotérmicos a 24 V, modelo C33, termostatos de control, modelo T34 y cabezales electotérmicos, para un voltaje de 24 V, modelo Vario Plus.	
		CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
12.16	u	Captador solar térmico completo, partido, para instalación individual, para colocación sobre cubierta plana, compuesto por: un p	2.486,23
		Captador solar térmico completo, partido, para instalación individual, para colocación sobre cubierta plana, compuesto por: un panel de 1160x1930x90 mm, superficie útil total 2,02 m ² , rendimiento óptico 0,819 y coeficiente de pérdidas primario 4,227 W/m ² K, según UNE-EN 12975-2, depósito de 200 l, grupo de bombeo individual, centralita solar térmica programable.	
		DOS MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y SEIS con VEINTITRES CÉNTIMOS	



2.13. INSTALACIÓN GAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
13		Instalacion gas	
13.01	u	Depósito de gases licuados del petróleo (GLP), enterrado, de chapa de acero, "REPSOL", con una capacidad de 2450 litros.	3.002,53
		Depósito de gases licuados del petróleo (GLP), enterrado, de chapa de acero, "REPSOL", con una capacidad de 2450 litros.	
		TRES MIL DOS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
13.02	u	Equipo de protección catódica formado por 22 ánodos de magnesio de aleación AZ-63, de 1,5 V, colocados dentro de sacos rellenos	3.283,42
		Equipo de protección catódica formado por 22 ánodos de magnesio de aleación AZ-63, de 1,5 V, colocados dentro de sacos rellenos con una mezcla de yeso y bentonita, conexionados a cables unipolares de cobre de 2,5 mm ² de sección y 4 m de longitud, con aislamiento de PVC, para depósito de gas licuado del petróleo (GLP), enterrado en foso relleno con tierra de la propia excavación, tamizada (no incluida en este precio), de chapa de acero, "REPSOL", con una capacidad de 59400 litros.	
		TRES MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
13.03	u	Tubo buzo de 1,7 m de longitud, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, para detectar cualquier acumulación de gas o de agua en	19,25
		Tubo buzo de 1,7 m de longitud, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, para detectar cualquier acumulación de gas o de agua en el fondo del foso.	
		DIECINUEVE con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
13.04	m	Tubería para instalación común de gas, enterrada, formada por tubo de polietileno de alta densidad, de 20 mm de diámetro exterior	8,46
		Tubería para instalación común de gas, enterrada, formada por tubo de polietileno de alta densidad, de 20 mm de diámetro exterior.	
		OCHO con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
13.05	m	Tubería para montante individual de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, di	14,86
		Tubería para montante individual de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=10/12 mm, con dos manos de esmalte y vaina metálica.	
		CATORCE con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
13.06	m	Tubería para instalación interior de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, d	6,33
		Tubería para instalación interior de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=10/12 mm.	
		SEIS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
13.07	u	Regulador de presión, de 4 kg/h de caudal nominal, de 0,2 a 4 bar de presión de entrada y 37 mbar de presión de salida.	20,34
		Regulador de presión, de 4 kg/h de caudal nominal, de 0,2 a 4 bar de presión de entrada y 37 mbar de presión de salida.	
		VEINTE con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
13.08	u	Regulador de presión regulable con manómetro, de 8 kg/h de caudal nominal, 20 bar de presión máxima de entrada y de 0 a 3 bar de	62,55
		Regulador de presión regulable con manómetro, de 8 kg/h de caudal nominal, 20 bar de presión máxima de entrada y de 0 a	



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		3 bar de presión de salida.	
		SESENTA Y DOS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
13.09	u	Limitador de presión, de 10 kg/h de caudal nominal, 20 bar de presión máxima de entrada y 1,75 bar de presión de salida.	39,35
		Limitador de presión, de 10 kg/h de caudal nominal, 20 bar de presión máxima de entrada y 1,75 bar de presión de salida.	
		TREINTA Y NUEVE con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
13.10	u	Llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca cilíndrica GAS macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar.	9,72
		Llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca cilíndrica GAS macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar.	
		NUEVE con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	





2.14. INSTALACIÓN ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
14		Instalación electricidad e iluminación	
14.01		Toma a tierra	
14.01.01	u	Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 77 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² .	396,75
		Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 77 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² .	
		TRESCIENTOS NOVENTA Y SEIS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
14.01.02	u	Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.	144,59
		Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.	
		CIENTO CUARENTA Y CUATRO con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
14.02		Telecomunicaciones	
14.02.01	u	Arqueta de entrada, de 400x400x600 mm, hasta 20 PAU, en canalización externa.	295,86
		Arqueta de entrada, de 400x400x600 mm, hasta 20 PAU, en canalización externa.	
		DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
14.02.02	m	Canalización externa enterrada formada por 1 tubo de polietileno de 63 mm de diámetro.	10,15
		Canalización externa enterrada formada por 1 tubo de polietileno de 63 mm de diámetro.	
		DIEZ con QUINCE CÉNTIMOS	
14.02.03	m	Canalización de enlace superior fija en superficie formada por 2 tubos de PVC rígido de 40 mm de diámetro, para edificio plurifamiliar.	10,23
		Canalización de enlace superior fija en superficie formada por 2 tubos de PVC rígido de 40 mm de diámetro, para edificio plurifamiliar.	
		DIEZ con VEINTITRES CÉNTIMOS	
14.02.04	u	Registro de terminación de red, formado por caja de plástico para empotrar en tabique y disposición del equipamiento principal.	48,35
		Registro de terminación de red, formado por caja de plástico para empotrar en tabique y disposición del equipamiento principalmente en vertical.	
		CUARENTA Y OCHO con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
14.02.05	m	Canalización interior de usuario para el tendido de cables, formada por 1 tubo de PVC flexible, reforzados de 20 mm de diámetro.	1,37
		Canalización interior de usuario para el tendido de cables, formada por 1 tubo de PVC flexible, reforzados de 20 mm de diámetro.	
		UN con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
14.02.06	u	Registro de toma para BAT o toma de usuario.	5,98
		Registro de toma para BAT o toma de usuario.	
		CINCO con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
14.03		Audiovisuales	
14.03.01	u	Mástil para fijación de 3 antenas, de 3 m de altura y 40 mm de diámetro.	73,33
		Mástil para fijación de 3 antenas, de 3 m de altura y 40 mm de diámetro.	
		SETENTA Y TRES con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
14.03.02	u	Antena exterior FM, circular, para captación de señales de radiodifusión sonora analógica procedentes de emisiones terrenales, d	33,76
		Antena exterior FM, circular, para captación de señales de	





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		radiodifusión sonora analógica procedentes de emisiones terrenales, de 0 dB de ganancia.	
		TREINTA Y TRES con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
14.03.03	u	Antena exterior DAB para captación de señales de radiodifusión sonora digital procedentes de emisiones terrenales, de 0 dB de ga Antena exterior DAB para captación de señales de radiodifusión sonora digital procedentes de emisiones terrenales, de 0 dB de ganancia.	32,49
		TREINTA Y DOS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
14.03.04	u	Antena exterior UHF para captación de señales de televisión analógica, televisión digital terrestre (TDT) y televisión de alta d Antena exterior UHF para captación de señales de televisión analógica, televisión digital terrestre (TDT) y televisión de alta definición (HDTV) procedentes de emisiones terrenales, canales del 21 al 69, de 17 dB de ganancia, con dipolo activo.	80,30
		OCHENTA con TREINTA CÉNTIMOS	
14.03.05	u	Equipo de cabecera, formado por: 5 amplificadores monocanal UHF, de 50 dB de ganancia; 1 amplificador multicanal UHF, de 50 dB d Equipo de cabecera, formado por: 5 amplificadores monocanal UHF, de 50 dB de ganancia; 1 amplificador multicanal UHF, de 50 dB de ganancia; 1 amplificador FM; 1 amplificador DAB.	771,76
		SETECIENTOS SETENTA Y UN con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
14.03.06	m	Cable coaxial RG-6 de 75 Ohm, con conductor central de cobre de 1,15 mm de diámetro y cubierta exterior de PVC de 6,9 mm de diám Cable coaxial RG-6 de 75 Ohm, con conductor central de cobre de 1,15 mm de diámetro y cubierta exterior de PVC de 6,9 mm de diámetro.	1,22
		UN con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
14.03.07	u	Distribuidor de 5-1000 MHz de 8 salidas. Distribuidor de 5-1000 MHz de 8 salidas.	23,54
		VEINTITRES con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
14.03.08	u	Distribuidor de 5-2400 MHz de 8 salidas. Distribuidor de 5-2400 MHz de 8 salidas.	13,48
		TRECE con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
14.03.09	u	Toma doble, TV-R, de 5-1000 MHz. Toma doble, TV-R, de 5-1000 MHz.	8,81
		OCHO con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
14.03.10	m	Cable rígido U/UTP no propagador de la llama de 4 pares trenzados de cobre, categoría 6, con vaina exterior de poliolefina termo Cable rígido U/UTP no propagador de la llama de 4 pares trenzados de cobre, categoría 6, con vaina exterior de poliolefina termoplástica LSFH libre de halógenos, con baja emisión de humos y gases corrosivos de 6,2 mm de diámetro.	1,92
		UN con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
14.03.11	u	Roseta de terminación de red de dispersión formada por conector hembra tipo RJ45 de 8 contactos, categoría 6 y caja de superficie Roseta de terminación de red de dispersión formada por conector hembra tipo RJ45 de 8 contactos, categoría 6 y caja de superficie.	13,41
		TRECE con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
14.03.12	u	Multiplexor pasivo de 1 entrada y 8 salidas, con conectores hembra tipo RJ45 de 8 contactos, categoría 6 y latiguillo de conexió Multiplexor pasivo de 1 entrada y 8 salidas, con conectores hembra tipo RJ45 de 8 contactos, categoría 6 y latiguillo de conexión de 0,5 m de longitud con vaina exterior de PVC LSFH libre de halógenos, con baja emisión de humos y gases	30,58





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		corrosivos.	
		TREINTA con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
14.03.13	u	Toma simple con conector tipo RJ45 de 8 contactos, categoría 6.	16,27
		Toma simple con conector tipo RJ45 de 8 contactos, categoría 6.	
		DIECISEIS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
14.03.14	u	Roseta para fibra óptica formada por conector tipo SC doble y caja de superficie.	28,45
		Roseta para fibra óptica formada por conector tipo SC doble y caja de superficie.	
		VEINTIOCHO con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
14.03.15	u	Portero electrónico para vivienda unifamiliar.	274,08
		Portero electrónico para vivienda unifamiliar.	
		DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO con OCHO CÉNTIMOS	
14.04		Electricidad	
14.04.01	u	Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.	37,91
		Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.	
		TREINTA Y SIETE con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
14.04.02	m	Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro.	3,02
		Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro.	
		TRES con DOS CÉNTIMOS	
14.04.03	m	Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20	0,87
		Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.	
		CERO con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
14.04.04	m	Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25	0,96
		Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.	
		CERO con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
14.04.05	m	Canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugado)	6,38
		Canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 75 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N.	
		SEIS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
14.04.06	m	Cable multipolar RZ1MZ1-K (AS), con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno retic	21,53
		Cable multipolar RZ1MZ1-K (AS), con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R), cubierta interna de poliolefina termoplástica libre de halógenos (Z1), armadura de alambres de acero galvanizado y cubierta externa de poliolefina termoplástica libre de halógenos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.	
		VEINTIUN con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
14.04.07	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo s	0,72
		Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	
		CERO con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
14.04.08	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su	0,94





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	
		CERO con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
14.04.09	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	1,38
		Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	
		UN con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
14.04.10	u	Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornac	140,64
		Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	
		CIENTO CUARENTA con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
14.04.11	u	Cuadro de vivienda formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	607,03
		Cuadro de vivienda formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	
		SEISCIENTOS SIETE con TRES CÉNTIMOS	
14.04.12	u	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de vivienda: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; em	1.058,80
		Componentes para la red eléctrica de distribución interior de vivienda: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP 55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	
		MIL CINCUENTA Y OCHO con OCHENTA CÉNTIMOS	
14.05		Luminarias	
14.05.01	u	Luminaria, de 1594x110x113 mm para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W.	159,08
		Luminaria, de 1594x110x113 mm para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W.	
		CIENTO CINCUENTA Y NUEVE con OCHO CÉNTIMOS	
14.05.02	u	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 42 W,	154,00
		Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 42 W, modelo Miniyes 1x42W TC-TEL Reflector "LAMP".	
		CIENTO CINCUENTA Y CUATRO	
14.05.03	u	Luminaria para adosar a techo o pared, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W.	131,89
		Luminaria para adosar a techo o pared, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W.	
		CIENTO TREINTA Y UN con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	





2.15. VENTILACIÓN

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
15		Ventilación	
15.01	u	Aireador de paso, caudal máximo 15 l/s, de 725x20x82 mm, para ventilación híbrida.	31,11
		Aireador de paso, caudal máximo 15 l/s, de 725x20x82 mm, para ventilación híbrida.	
15.02	u	Aireador de admisión, caudal máximo 10 l/s, de 1200x80x12 mm, para ventilación híbrida.	47,76
		Aireador de admisión, caudal máximo 10 l/s, de 1200x80x12 mm, para ventilación híbrida.	
15.03	u	Boca de extracción, graduable, caudal máximo 33 l/s, de 160 mm de diámetro de conexión y 200 mm de diámetro exterior, para pared	58,17
		Boca de extracción, graduable, caudal máximo 33 l/s, de 160 mm de diámetro de conexión y 200 mm de diámetro exterior, para paredes o techos de locales húmedos (cocina), para ventilación híbrida.	
15.04	u	Boca de extracción, graduable, caudal máximo 19 l/s, de 125 mm de diámetro de conexión y 165 mm de diámetro exterior, para pared	52,41
		Boca de extracción, graduable, caudal máximo 19 l/s, de 125 mm de diámetro de conexión y 165 mm de diámetro exterior, para paredes o techos de locales húmedos (baño/aseo), para ventilación híbrida.	
15.05	u	Extractor estático mecánico, de 153 mm de diámetro y 415 mm de altura, de 250 m³/h de caudal máximo, en vivienda unifamiliar.	641,44
		Extractor estático mecánico, de 153 mm de diámetro y 415 mm de altura, de 250 m³/h de caudal máximo, en vivienda unifamiliar.	
15.06	u	Dispositivo de control centralizado formado por armario de programación, para control de hasta 3 extractores estáticos mecánicos	1.619,17
		Dispositivo de control centralizado formado por armario de programación, para control de hasta 3 extractores estáticos mecánicos en vivienda unifamiliar, con sistema automático de funcionamiento simultáneo y anemómetro.	
15.07	u	Extractor de cocina, de dimensiones 218x127x304 mm, velocidad 2250 r.p.m., caudal de descarga libre 250 m³/h, con tramo de conex	85,51
		Extractor de cocina, de dimensiones 218x127x304 mm, velocidad 2250 r.p.m., caudal de descarga libre 250 m³/h, con tramo de conexión de tubo flexible de aluminio.	
15.08	u	Aspirador giratorio con sombrero dinámico, de aluminio (Dureza H-24), para conducto de salida de 250 mm de diámetro exterior.	165,55
		Aspirador giratorio con sombrero dinámico, de aluminio (Dureza H-24), para conducto de salida de 250 mm de diámetro exterior.	





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
15.09	m	Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 135 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 135 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición vertical, para instalación de ventilación.	11,45
15.10	m	Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 300 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 300 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición vertical, para instalación de ventilación.	25,29
		ONCE con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS VEINTICINCO con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	





2.16. SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
16		Señalización y equipamiento	
16.01	u	Módulo bajo de cocina 70x60x58 cm madera Módulo bajo de cocina de 70 x 60 x 58 cm, fabricado en melamina con acabado madera, con puerta lacada en color de dimensiones 698x598x18 mm totalmente colocado.	93,88
		NOVENTA Y TRES con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
16.02	u	Módulo alto de cocina 70x60x33 cm madera Módulo alto de cocina de 70 x 60 x 33 cm, fabricado en melamina con acabado madera, con puerta lacada en color de dimensiones 698x598x18, totalmente colocado.	90,19
		NOVENTA con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
16.03	m	Encimera de granito nacional 3cm pr cocina Encimera para cocina fabricada en granito nacional de 3 cm de espesor, canto pulido recto , copete recto de 5 cm de altura y 2,3 cm de grosor, incluso seno para encastrar fregadero sobre-encimera y hueco para placa vitrocerámica, totalmente colocada.	205,28
		DOSCIENTOS CINCO con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
16.04	u	Buzón individual exterior aluminio Buzón individual para exterior fabricado en chapa de aluminio de 1,2 mm de espesor, posición vertical y apertura lateral, de dimensiones 298 x 360 x 100 mm , en color negro, colocado.	36,74
		TREINTA Y SEIS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
16.05	u	Letra/número latón cro bri 12mm Letra o número de latón fundido hueco por la parte trasera y acabado cromado brillo, de 12 cm de altura y 1 cm de espesor, con pivotes fijos para su colocación, colocado.	18,48
		DIECIOCHO con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	





2.17. URBANIZACIÓN Y JARDINERÍA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
17		Urbanización y jardinería	
17.01	m2	Césped por siembra de mezcla de semillas. Formación de césped por siembra de mezcla de semillas de lodium, agrostis, festuca y poa. Incluso p/p de preparación del terreno, aporte de tierras y primer riego. Incluye: Preparación del terreno y abonado de fondo. Rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm. Distribución de semillas. Tapado con mantillo. Primer riego. 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.	9,52
17.02	m2	Firme pav hormigón sección 227 Firme para calzada de tráfico medio T2 sobre explanada E2, sección tipo 227, formado por base de 15 cm. de grava-cemento y pavimento de 23 cm. de hormigón HP-45 vibrado. Incluso formación de juntas longitudinales y transversales. Extendido y compactado de los materiales por medios mecánicos. Ejecutado según PG 3 e instrucción 6.1 y 2-IC.	NUEVE con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS 30,17
17.03	m2	Blq H hueco multicam revestir AD 40x20x20 R6 gris Fábrica de bloque hueco de hormigón prefabricado de árido denso, multicámara de 40x20x20 cm, con resistencia a compresión R6, en color gris, recibida con mortero seco de albañilería M 7,5, i/p.p. de replanteo, roturas, aplomado, nivelado, cortes, remates, piezas especiales, llagueado y limpieza, cumpliendo las especificaciones establecidas en el CTE DB SE F.	TREINTA con DIECISIETE CÉNTIMOS 28,72
17.04	m2	Pint plas impl hrz ext bl lis Revestimiento de paramentos horizontales exteriores con pintura plástica impermeable al agua de lluvia, color blanco, con una mano de fondo muy diluida y dos de acabado liso aplicadas con brocha o rodillo.	VEINTIOCHO con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS 7,81
17.05	u	Puerta cancela metálica de carpintería artística, de una hoja abatible, dimensiones 120x128 cm, para acceso peatonal, apertura m Suministro y colocación de puerta cancela metálica de carpintería artística, de una hoja abatible, dimensiones 120x128 cm, perfiles rectangulares en cerco y barrotes de redondo macizo liso de 16 mm con macollas de hierro fundido, zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso peatonal. Apertura manual. Incluso p/p de bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos	SIETE con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS 3.077,42





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totalmente montada y en funcionamiento. Incluye: Instalación de la puerta. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos. 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.	
		TRES MIL SETENTA Y SIETE con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
17.06	u	Puerta cancela metálica de carpintería artística, de una hoja abatible, dimensiones 120x128 cm, para acceso peatonal, apertura m Suministro y colocación de puerta cancela metálica de carpintería artística, de una hoja abatible, dimensiones 120x128 cm, perfiles rectangulares en cerco y barrotes de redondo macizo liso de 16 mm con macollas de hierro fundido, zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso peatonal. Apertura manual. Incluso p/p de bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totalmente montada y en funcionamiento. Incluye: Instalación de la puerta. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos. 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.	727,76
		SETECIENTOS VEINTISIETE con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
17.07	m2	Limpieza de balaustres Decapado a presión sobre balaustre de yeso, con chorro a presión, desengrasado y limpieza con alcohol, incluso recogida de detritus y retirada de escombros para posterior transporte a vertedero.	16,98
		DIECISEIS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	





2.18. CONTROL DE CALIDAD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
18		Control de calidad	
18.01	u	Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el c P.A. (A justificar) De conjunto de pruebas, ensayos y control de materiales e instalaciones no incluidos en partidas anteriores, que sean realizados por indicadores de la Dirección de la Ejecución de la Obra (DEO), para aquellos materiales que no dispongan de marca o sello de calidad. (CM: hasta el 1% sobre el total de las partidas de ejecución, con justificación documental de ensayo y costo).	2.607,40
		DOS MIL SEISCIENTOS SIETE con CUARENTA CÉNTIMOS	





2.19. GESTIÓN DE RESIDUOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
19		Gestion de residuos	
19.01	u	Gestión de residuos P.A. (A justificar) Para la gestión de residuos de Construcción y Demolición (RCD's). (CM: hasta el 0,5% sobre el total de las partidas de ejecución, con justificación documental de entrega y Costo).	2.303,70
		DOS MIL TRESCIENTOS TRES con SETENTA CÉNTIMOS	





2.20. SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
20		Seguridad y salud	
20.01		Instalaciones de higiene y bienestar	
20.01.01	mes	Caseta obra 10 m2 c/aisl Caseta de obra de 4.30x2.35x2.30 m y superficie aproximada 10 m2, con aislamiento, realizada con estructura, cerramiento y cubierta en arco (con aislamiento de manta de fibra de vidrio de 60 mm de espesor) de chapa de acero galvanizado, con acabado interior de tablero aglomerado de madera lacado en color blanco e instalación eléctrica monofásica con toma de tierra, i/pp de montaje y desmontaje.	236,21
		DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
20.01.02	mes	Aseo de obra Aseo de obra de 1.71x0.90x2.30 m compuesto por inodoro y lavabo, con aislamiento, realizado con estructura, cerramiento y cubierta en arco (con aislamiento de manta de fibra de vidrio de 60 mm de espesor) de chapa de acero galvanizado, con acabado interior de tablero aglomerado de madera lacado en color blanco e instalación eléctrica monofásica con toma de tierra, i/pp de montaje y desmontaje.	78,77
		SETENTA Y OCHO con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
20.01.03	u	Dosificador de jabón de 1 l. Dosificador universal de jabón, de 1 litro, colocado. (Amortizable en 3 usos).	8,89
		OCHO con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
20.01.04	u	Taq vert cerrd de aplacar 1 prta. Taquilla modular vertical, de 1 puerta 180x30x50 cm, con cerradura de aplacar, ejecutada en todo su conjunto con placas de resina de 10 mm de espesor, excepto la trasera que es de 4 mm. Las puertas disponen de bisagras de acero inox., ángulo de apertura 90º, montaje oculto. El interior dispone de un colgador doble de Nylón. Se suministra con 4 patas de Nylón regulables. Colocada. (Amortizable en 3 usos).	72,12
		SETENTA Y DOS con DOCE CÉNTIMOS	
20.01.05	u	Banco de madera para 5 personas Banco de madera para comedor de obra, con capacidad para 5 personas, colocado. (Amortizable en 5 usos).	21,08
		VEINTIUN con OCHO CÉNTIMOS	
20.01.06	u	Mesa de madera para 10 personas Mesa de madera para comedor de obra, con capacidad para 10 personas, colocada. (Amortizable en 5 usos).	38,22
		TREINTA Y OCHO con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
20.01.07	u	Cubo con pedal de 5 l a pint bl Cubo con pedal y tapa basculante, de acero pintado blanco y capacidad 5 litros. (Amortizable en 2 usos).	13,94
		TRECE con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
20.01.08	u	Espejo para vestuarios y aseos Vidrio - espejo rectangular de 70x90 cm, colocado. (Amortizable en 3 usos).	23,91
		VEINTITRES con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
20.01.09	u	Botiquín de urgencias	62,78





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Botiquín de urgencias con equipamiento mínimo obligatorio, colocado.	
		SESENTA Y DOS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
20.01.10	u	Reposición de botiquín Reposición de material de botiquín de urgencias.	58,99
		CINCUENTA Y OCHO con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
20.01.11	u	Dispensador de papel higiénico Dispensador de papel higiénico de 250/300 m, metálico acabado epoxi blanco, mecanismo de cierre, colocado. (Amortizable en 3 usos).	9,04
		NUEVE con CUATRO CÉNTIMOS	
20.02		Señalización	
20.02.01	u	Cartel indicativo 2x3 m Cartel de plástico serigrafiado de dimensiones 2x3 m, indicando la obra, la empresa encargada de realizar los trabajos, el arquitecto y el aparejador de la misma, colocado con puntas.	155,81
		CIENTO CINCUENTA Y CINCO con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
20.02.02	u	Señal refl tri peligro 70 s/caball Señal de tráfico triangular de peligro en chapa de acero galvanizada prelacada de 70 cm de lado, 1.8 mm de espesor y borde de rigidez, con láminas adhesivas reflectantes, colocada sobre caballete, considerando 5 usos.	16,00
		DIECISEIS	
20.02.03	u	Señal refl cir proh ø60 s/caball Señal de tráfico circular de prohibición en chapa de acero galvanizada prelacada 60 cm de diametro, 1.8 mm de espesor y borde de rigidez, con láminas adhesivas reflectantes, colocada sobre caballete de 70-90 cm, considerando 5 usos.	18,28
		DIECIOCHO con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
20.03		Equipos de protección colectiva	
20.03.01	m	Guardacuerpos madera sop met 10u Guardacuerpos formado por tubo de acero cuadrado de 30x30 mm de 1.10 m de altura con manivela y husillo de fijación a borde de forjado, separados 2.5 m, con tres tablas de protección, considerando 10 puestas para los soportes y 5 para la madera, montaje y desmontaje.	2,93
		DOS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
20.03.02	m2	Protección hueco horizontal c/ tablonos madera Protección de hueco horizontal con tablonos de madera, unidos a clavazón con puntas planas de acero.	44,20
		CUARENTA Y CUATRO con VEINTE CÉNTIMOS	
20.03.03	u	Exti polvo seco ABC 21A- 113B 6kg 3 u Extintor manual de polvo químico seco ABC polivalente, presión incorporada, 6 kg de agente extintor. Eficacia UNE 21A-113B. Colocado con soporte atornillado a paramento, considerando 3 usos.	21,27
		VEINTIUN con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
20.04		Equipos de protección individual	
20.04.01	u	Casco seguridad obra 2 usos Casco de seguridad de plástico resistente al impacto mecánico, con atalaje adaptable (homologación núm. 12 clase N y EAT), considerando 2 usos.	1,23
		UN con VEINTITRES CÉNTIMOS	
20.04.02	u	Gafas a-proy met fund vent 2 usos	0,87





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Gafas panorámicas flexibles de vinilo ligero antiempañante de protección frente a proyecciones de metal fundido, partículas incandescentes, polvo y productos químicos, con ventilación indirecta, considerando 2 usos.	
		CERO con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
20.04.03	u	Pantalla soldador cabeza 2 usos Pantalla manual para soldador a base de fibra vulcanizada indeformable de 1.5 mm de grueso con visor de vidrio ahumado intenso y sujección para cabeza ajustable, con abatimiento por giro, control de calidad automático, considerando 2 usos.	6,45
		SEIS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
20.04.04	u	Prot auditivo c/almohadilla 2 u Protector auditivo con arnés de fibra de vidrio y nylon, con almohadilla de PVC, cazoleta de ABS de forma oval con almohadilla de PVC espumoso, considerando 2 usos.	8,39
		OCHO con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
20.04.05	u	Mascarilla goma nat 1 filtro 2 u Mascarilla buconasal de goma natural inerte a los rayos ultravioleta y a los agentes atmosféricos, con atalaje rápido para 1 filtro químico o mecánico, considerando 2 usos.	3,72
		TRES con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
20.04.06	u	Mascarilla autofiltrante 1cp 2 u Mascarilla autofiltrante de una capa para ambientes de polvo, considerando 2 usos.	0,53
		CERO con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
20.04.07	u	Cinturón antilumbago cierre hebillas Cinturón antilumbago o antivibratorio, para proteger la zona dorso-lumbar contra todo tipo de esfuerzo o malas posturas. Fabricado con soporte de tejido de lona roja con forro en la cara interior de algodón 100%, reforzado con skay grueso, cierre de hebillas. Diferentes tallas según perímetro cintura, desde 85 cm hasta 120 cm. Considerando 3 usos.	5,04
		CINCO con CUATRO CÉNTIMOS	
20.04.08	u	Bolsa porta herramientas 3 usos Bolsa porta herramientas abierta fabricada en piel, incorpora tres compartimentos y alojamientos para distintas herramientas facilitando el uso de ellas en lugares difíciles de trabajar. Considerando 3 usos.	3,38
		TRES con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
20.04.09	u	Pantalón impermeable Pantalón impermeable con cintura elástica.	12,67
		DOCE con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
20.04.10	u	Chaqueta impl c/capucha ocu"ing" Chaqueta impermeable tipo "ingeniero", con cierre de cremallera protegido por tapeta con broches a presión, bolsillos y capucha oculta y puños elásticos.	40,18
		CUARENTA con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
20.04.11	u	Par guantes cortos latex natural Par de guantes cortos de 5 dedos de latex natural con interior de soporte textil fino y exterior con adherización reforzada impermeable, contra riesgos mecánicos, considerando 2 usos.	0,47
		CERO con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
20.04.12	u	Par botas impl pta met Par de botas impermeables al agua y humedad con suela	9,97





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		antideslizante, con forro de nylon y puntera metálicas, en color negro.	
		NUEVE con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
20.05		Mano de obra de seguridad y salud	
20.05.01	u	Curso de formación y prevención de riesgos. Curso de formación y prevención de riesgos dirigido a un encargado de obra, tres oficiales de primera, tres oficiales de segunda, tres peones especializados y tres peones ordinarios. Impartido por un formador en materia de seguridad e higiene, con una duración de 20 horas .	3.353,47
		TRES MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
20.05.02	u	Reconocimiento médico. Reconocimiento médico obligatorio anual por obrero.	96,57
		NOVENTA Y SEIS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	





3. CUADRO DE PRECIOS II

3.1. ACTUACIONES PREVIAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		Actuaciones previas	
01.01	m2	Desbroce y limp en bosq prof 15 Desbroce y limpieza superficial de bosque, por medios mecánicos, hasta una profundidad de 15 cm, incluida carga sobre camión.	
		Mano de obra.....	0,09
		Maquinaria	0,51
		Resto de obra y materiales.....	0,01
		Suma la partida.....	0,60
		Redondeo	0,01
		TOTAL PARTIDA.....	0,61
01.02	m2	Desmontaje cub fc a mano Desmontaje de cubierta de placas onduladas de fibrocemento a mano y acopio en obra de las recuperadas, i/demolición de cubiertas, limas y encuentros, retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-3.	
		Mano de obra.....	7,38
		Resto de obra y materiales.....	0,22
		TOTAL PARTIDA.....	7,60
01.03	m	Desmontaje correa H pretensado Desmontaje de correas de cubierta de hormigón pretensado, retirada y carga, según NTE/ADD-7.	
		Mano de obra.....	2,08
		Resto de obra y materiales.....	0,06
		TOTAL PARTIDA.....	2,14
01.04	m3	Demol muro HM c/mart+compr Demolición de muro de hormigón en masa de espesor variable con martillo rompedor y compresor de aire, con retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-13.	
		Mano de obra.....	31,14
		Maquinaria	11,50
		Resto de obra y materiales.....	0,85
		Suma la partida.....	42,64
		Redondeo	0,85
		TOTAL PARTIDA.....	43,49
01.05	m2	Demol fido vig-bov-Hc/mart+compr Demolición de forjado de viguetas y bovedillas prefabricadas de hormigón o cerámica, con martillo rompedor y compresor de aire, i/retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-11.	
		Mano de obra.....	5,93
		Maquinaria	3,60
		Resto de obra y materiales.....	0,19
		TOTAL PARTIDA.....	9,72
01.06	m2	Demol tabique LH senc man Demolición manual de tabique de fábrica de ladrillo hueco sencillo con retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-9.	
		Mano de obra.....	2,94





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Resto de obra y materiales	0,06
		Suma la partida	2,94
		Redondeo.....	0,06
		TOTAL PARTIDA	3,00
01.07	m2	Demol muro fáb blq H 20cm c/mart Demolición de muro de fábrica de bloque hueco prefabricado de hormigón de 20 cm de espesor con martillo rompedor y compresor de aire, i/retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-13.	
		Mano de obra	4,44
		Maquinaria.....	1,80
		Resto de obra y materiales	0,12
		Suma la partida	6,24
		Redondeo.....	0,12
		TOTAL PARTIDA	6,36
01.08	m3	Demol est H-armado c/mart+compr Demolición de pilares y jácenas de hormigón armado con martillo rompedor y compresor de aire, i/retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-15-16.	
		Mano de obra	14,84
		Maquinaria.....	30,93
		Resto de obra y materiales	0,92
		TOTAL PARTIDA	46,69
01.09	m3	Demol escaleras c/mart+compr Demolición de escaleras de hormigón armado con martillo rompedor y compresor de aire, i/retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-15-16.	
		Mano de obra	14,84
		Maquinaria.....	30,93
		Resto de obra y materiales	0,92
		TOTAL PARTIDA.....	46,69
01.10	u	Levnt carp 3m2 s/aprov Levantamiento de carpintería de hasta 3 m2, i/marcos, hojas y accesorios, con retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-18.	
		Mano de obra	6,62
		Resto de obra y materiales	0,13
		Suma la partida	6,62
		Redondeo.....	0,13
		TOTAL PARTIDA	6,75
01.11	m	Levantado mobiliario cocina Levantado de muebles y repisas de cocina de fábrica, con retirada de escombros y carga.	
		Mano de obra	23,59
		Resto de obra y materiales	0,47
		TOTAL PARTIDA	24,06
01.12	u	Levantado bañera Levantado de bañera y accesorios sin recuperación del material, con retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-1	
		Mano de obra	24,26
		Resto de obra y materiales	0,49
		Suma la partida	24,26
		Redondeo.....	0,49





CÓDIGO	UD	RESUMEN	TOTAL PARTIDA.....	24,75 PRECIO
01.13	u	Levantado bidé		
		Levantado de bidé y accesorios sin recuperación del material, con retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-1		
		Mano de obra.....	10,60	
		Resto de obra y materiales.....	0,21	
		Suma la partida.....	10,60	
		Redondeo	0,21	
		TOTAL PARTIDA.....	10,81	
01.14	u	Levantado inodoro		
		Levantado de inodoro y accesorios sin recuperación del material, con retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-1		
		Mano de obra.....	11,34	
		Resto de obra y materiales.....	0,23	
		Suma la partida.....	11,34	
		Redondeo	0,23	
		TOTAL PARTIDA.....	11,57	
01.15	u	Levantado lavabo		
		Levantado de lavabo y accesorios sin recuperación del material, con retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-1		
		Mano de obra.....	12,13	
		Resto de obra y materiales.....	0,24	
		Suma la partida.....	12,13	
		Redondeo	0,24	
		TOTAL PARTIDA.....	12,37	
01.16	u	Levantado plato ducha		
		Levantado de plato ducha y accesorios sin recuperación del material, con retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-1		
		Mano de obra.....	17,44	
		Resto de obra y materiales.....	0,35	
		Suma la partida.....	17,44	
		Redondeo	0,35	
		TOTAL PARTIDA.....	17,79	
01.17	m2	Apertura hueco mamp		
		Apertura de hueco en muro de mampostería i/retirada de escombros y carga.		
		Mano de obra.....	100,17	
		Resto de obra y materiales.....	2,00	
		Suma la partida.....	100,17	
		Redondeo	2,00	
		TOTAL PARTIDA.....	102,17	
01.18	u	Desm red distr agua fría-caliente		
		Desmontaje de instalación de fontanería, tanto la distribución de agua fría como la de caliente, de un cuato húmedo normal, realizada con medios manuales. Retirada a pie de carga de materiales y escombros resultantes, (no incluye carga ni transporte a vertedero). Incluso parte proporcional de herramientas, medios auxiliares y andamios necesarios.		
		Mano de obra.....	66,28	
		Resto de obra y materiales.....	1,33	
		TOTAL PARTIDA.....	67,61	
01.19	m	Demolición red saneamiento P=<1m		





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Demolición de red horizontal de saneamiento, con una profundidad hasta 1 m. construida con tubería de cemento centrífugo de cualquier diámetro, realizada con medios manuales. Retirada a pie de carga de materiales y escombros resultantes, (no incluye carga ni transporte a vertedero). Incluso parte proporcional de herramientas y medios auxiliares necesarios para la realización de los trabajos.	
		Mano de obra	14,70
		Resto de obra y materiales	0,29
		Suma la partida	14,70
		Redondeo	0,29
		TOTAL PARTIDA	14,99
01.20	u	Desm inst eléctrica	
		Desmontaje de instalación eléctrica de una vivienda normal, realizada con medios manuales. Retirada a pie de carga de materiales y escombros resultantes, (no incluye carga ni transporte a vertedero). Incluso parte proporcional de herramientas, medios auxiliares y andamios necesarios para la realización de los trabajos.	
		Mano de obra	165,70
		Resto de obra y materiales	3,31
		TOTAL PARTIDA	169,01





3.2. CIMENTACIÓN Y SANEAMIENTO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02		Cimentación y saneamiento	
02.01	m3	Excavación de sótanos de hasta 2 m de profundidad en suelo de arcilla semidura, con medios manuales, retirada de los materiales	
		Excavación de tierras a cielo abierto para formación de sótanos de hasta 2 m de profundidad, que en todo su perímetro quedan por debajo de la rasante natural, en suelo de arcilla semidura, con medios manuales, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, formación de rampa provisional para acceso de la maquinaria al fondo de la excavación y su posterior retirada, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados 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 las tierras excavadas.	
		Mano de obra.....	27,16
		Resto de obra y materiales.....	0,54
		TOTAL PARTIDA.....	27,70
02.02	m3	Excavación de zanjas con man>2 terr compacto	
		Excavación de zanjas, para cimentaciones y obras de fábrica, en terreno compacto, realizada con medios manuales (picado y paleo) para profundidades mayores de 2 m. Incluso carga sobre camión (sin transporte), según NTE/ADZ-4-6.	
		Mano de obra.....	46,31
		Maquinaria.....	9,74
		Resto de obra y materiales.....	1,12
		TOTAL PARTIDA.....	57,17
02.03	m3	Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados	
		Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados 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 las tierras excavadas.	
		Mano de obra.....	3,69
		Maquinaria.....	16,08
		Resto de obra y materiales.....	0,40





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		TOTAL PARTIDA	20,17
02.04	m3	Transporte de tierras al vertedero, d < 20 km, carga a máquina Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	
		Maquinaria.....	15,10
		TOTAL PARTIDA	15,10
02.05	m2	Encachado 40/70 15 cm Encachado de piedra silíceo 40/70 de 15 cm de espesor, i/extendido y compactado.	
		Mano de obra	4,41
		Resto de obra y materiales	1,80
		TOTAL PARTIDA	6,21
02.06	m3	Hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, vertido manual Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE-08 y CTE-SE-C.	
		Mano de obra	9,78
		Resto de obra y materiales	66,83
		TOTAL PARTIDA	76,61
02.07	m3	Recalce de muro de mamp. con zap. corr. Zapata corrida de hormigón HA-25/P/40 de central armado con una cuantía de 25 Kg/m3 de acero B-500S, de 0.30 m de canto, incluido murete de 25 cm de ancho por 55 de alto para reclace de muro, i/ferrallado, separadores de hormigón de 50 mm, puesta en obra y vibrado, según EHE.	
		Mano de obra	39,11
		Maquinaria.....	3,58
		Resto de obra y materiales	158,86
		TOTAL PARTIDA	201,55
02.08	m3	Vigas de atado Formación de vigas para el atado de la cimentación, realizada con hormigón HA-25/P/40 de central vertido con cubilote, con armadura de acero B-500S en una cuantía aproximada de 60 kg/m3 UNE-EN 10080, i/encofrado de costeros, colocación de armaduras, separadores de 50 mm, vibrado, curado y desencofrado, según EHE.	
		Mano de obra	189,25
		Maquinaria.....	11,13
		Resto de obra y materiales	203,43
		TOTAL PARTIDA	403,82
02.09	m3	Zapata de cimentación de horm. arm. Formación de zapata de cimentación de hormigón HA-25/B/20/IIa de central y vertido con cubilote armado con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 de 50 Kg/m3 de acero B-500S. Incluso P/P de armaduras de espera en el soporte, i/ferrallado, separadores de hormigón de 80 mm, puesta en obra y vibrado, según EHE.	
		Mano de obra	51,48





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Maquinaria.....	3,58
		Resto de obra y materiales.....	185,63
		TOTAL PARTIDA.....	240,69
02.10	m2	Solera HM-20 15 cm Solera de hormigón HM-20/P/40 y 10 cm de espesor formada por capa de arena de río de granulometría 0-5 de 15 cm de espesor medio extendida sobre capa base existente (no incluida en este precio) compactada mecánicamente en dos tongadas y enrasada, lámina aislante de polietileno, capa de hormigón terminada con regla vibrante y curada mediante riego sin producir deslavado, s/NTE-RSS-5.	
		Mano de obra.....	6,34
		Maquinaria.....	0,16
		Resto de obra y materiales.....	21,69
		TOTAL PARTIDA.....	28,19
02.11	m2	Solera ventilada tipo "cáviti" Formación de solera ventilada de hormigón armado de 25+5 cm de canto, sobre encofrado perdido de módulos de polipropileno reforzado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con cubilote, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados en capa de compresión de 5 cm de espesor; apoyado todo ello sobre base de hormigón de limpieza (no incluida en este precio). Incluso cortes de piezas, realización de orificios para el paso de tubos de ventilación, canalizaciones y tuberías de las instalaciones, colocación de un panel de poliestireno expandido de 2 cm de espesor para la ejecución de juntas de dilatación y emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo la solera.	
		Mano de obra.....	4,20
		Maquinaria.....	0,38
		Resto de obra y materiales.....	18,74
		TOTAL PARTIDA.....	23,32
02.12	Ud	Conexión acomet. red saneam. Acometida general de saneamiento a la red general del municipio a través de pozo de registro (sin incluir), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	
		Mano de obra.....	28,55
		Maquinaria.....	7,86
		Resto de obra y materiales.....	18,94
		TOTAL PARTIDA.....	55,35
02.13	Ud	Arqueta de paso. Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 60x60x75 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.	
		Mano de obra.....	50,36
		Resto de obra y materiales.....	127,77





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		TOTAL PARTIDA	178,13
02.14	m	Colector enterrado de saneamiento Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 160 mm de diámetro, con junta elástica.	
		Mano de obra	6,98
		Maquinaria.....	1,15
		Resto de obra y materiales	13,12
		TOTAL PARTIDA	21,25
02.15	m	Drenaje grava zanja prof 60cm Drenaje de grava asentada en zanja de 45 cm. de anchura y 60 cm de profundidad a base de capa de grava procedente de machaqueo de tamaño máximo comprendido entre 2 y 5 cm, compactada mediante bandeja vibratoria, y una segunda capa, hasta el borde de la zanja, de 20 cm de espesor de tierra apisonada.	
		Mano de obra	3,65
		Maquinaria.....	0,30
		Resto de obra y materiales	3,83
		TOTAL PARTIDA	7,78
02.16	m3	Relleno de grava filtrante clasificada, cuyas características y composición granulométrica cumplen lo expuesto en el art. 421 de Formación de relleno de grava filtrante clasificada, cuyas características y composición granulométrica cumplen lo expuesto en el art. 421 del PG-3, en trasdós de muro, para facilitar el drenaje de las aguas procedentes de lluvia, con el fin de evitar encharcamientos y el sobreempuje hidrostático contra las estructuras de contención. Compuesto por sucesivas capas de 30 cm de espesor, extendidas y compactadas por encima de la red de drenaje (no incluida en este precio), con medios mecánicos, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 80% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (no incluido en este precio). Incluso descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos. Totalmente terminado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno. Replanteo general y de niveles. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación. Realización de pruebas de servicio.	
		Mano de obra	1,61
		Maquinaria.....	3,69
		Resto de obra y materiales	28,72
		TOTAL PARTIDA	34,02





3.3. ESTRUCTURA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03		Estructura	
03.01	m3	Soporte de madera aserrada	
		Suministro y colocación de pilar de madera aserrada de roble americano, acabado cepillado, de 14x14 a 20x20 cm de sección y hasta 4 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajado en taller y colocado en obra. Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de los pilares. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles.	
		Mano de obra.....	254,65
		Resto de obra y materiales.....	397,42
		TOTAL PARTIDA.....	652,07
03.02	m3	Viga de madera aserrada	
		Suministro y colocación de viga de madera aserrada de roble americano, acabado cepillado, de 10x10 a 15x30 cm de sección y hasta 6 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra. Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de las vigas. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles.	
		Mano de obra.....	254,65
		Resto de obra y materiales.....	371,49
		TOTAL PARTIDA.....	626,14
03.03	m3	Cercha de madera aserrada	
		Suministro y colocación de pares e hileras de madera aserrada de roble americano, acabado cepillado, calidad estructural ME-1 según UNE 56544, clase resistente C-27 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912, protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1; conexiones con elementos metálicos de unión y apoyo, de acero con protección Fe/Zn 12c frente a la corrosión. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y	





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra. Incluye: Replanteo y marcado de ejes de apoyo en cabeza de muro o pilar. Preparación de la superficie de apoyo. Transporte y presentación de la cercha. Colocación y nivelación. Conexión de la cercha y su base de apoyo.	
		Mano de obra	154,15
		Resto de obra y materiales	447,29
		TOTAL PARTIDA	601,44
03.04	m2	Forjado de viguetas de madera Forjado horizontal de viguetas de madera de escuadría 16x20 cm para una luz entre 3.5 y 4 m e intereje 60 cm, incluso pavimento de tablero aglomerado antihumedad de 22 mm de espesor. Medida la superficie ejecutada.	
		Mano de obra	51,52
		Resto de obra y materiales	88,68
		TOTAL PARTIDA	140,20
03.05	m2	Pares de madera aserrada Forjado de viguetas de madera aserrada de roble cm para una luz entre 3.5 y 4 m, intereje 40 cm y 57.74% de pendiente, incluso tablero aglomerado antihumedad de 22 mm de espesor.	
		Mano de obra	67,23
		Resto de obra y materiales	89,23
		TOTAL PARTIDA	156,46
03.06	u	Escalera molinera abeto c/baran Escalera de uno o dos tramos rectos en madera de abeto macizo de 110 cm de ámbito para una altura de 283 cm, sin tabicas, con barandilla formada por zancas de madera 10x20 cm, con barandilla de cristal, colocada.	
		Mano de obra	135,26
		Resto de obra y materiales	181,13
		TOTAL PARTIDA	316,39



3.4. CUBIERTAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04		Cubiertas	
04.01	m2	Cubierta inclinada pte. 57,74%	
		Formación de cubierta inclinada con una pendiente media del 57,74%, sobre base resistente, compuesta de los siguientes elementos: FORMACIÓN DE PENDIENTES: panel sándwich para cubiertas compuesto de: cara exterior de tablero aglomerado hidrófugo de 19 mm, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido 40 mm de espesor, lengüeta de tablero de fibra para ensamblado de paneles y cara interior de tablero aglomerado hidrófugo de 10 mm, sobre entramado estructural (no incluido en este precio); IMPERMEABILIZACIÓN: membrana difusora de vapor formada por dos capas de fieltro de polipropileno que recubren un film interior, fijada mecánicamente;; COBRETURA: Teja cerámica curva, 40x19x16 cm, color rojo; fijada con tornillos rosca-chapa sobre rastreles de madera de pino gallego tratado, de 47x27 mm y calidad VI. Incluso p/P de tejas de caballete, remate lateral, ventilación y piezas especiales para formación de cumbreras, limatesas, emboquillado de aleros y bordes libres. Incluye: Formación de faldón mediante entarimado de madera. Limpieza y preparación de la superficie sobre la que ha de aplicarse la membrana difusora de vapor. Colocación de la membrana. Fijación del enrastrelado a intervalos regulares. Fijación de las tejas sobre los rastreles con tornillos. Ejecución de cumbreras, limatesas, aleros y bordes libres.	
		Mano de obra.....	14,02
		Resto de obra y materiales.....	41,93
		TOTAL PARTIDA.....	55,95
04.02	m2	Cub pl fc ond gr 300x110	
		Cubierta de placas de fibrocemento de onda grande, de color natural y dimensiones 300x110 cm, colocada sobre correas con tornillos, i/pp de solapes y recortes, s/NTE-QTF.	
		Mano de obra.....	3,69
		Resto de obra y materiales.....	12,35
		TOTAL PARTIDA.....	16,04
04.03	m2	Cub teja C cur 40x19x16rj mto	
		Cubierta de tejas cerámicas curvas de dimensiones 40x19x16 cm, en color rojo, con un peso de 1.80 kg/ud, colocadas con mortero de cemento M-2,5, i/pp de roturas y solapes, s/NTE-QTT.	
		Mano de obra.....	14,38
		Maquinaria.....	0,01
		Resto de obra y materiales.....	26,22
		TOTAL PARTIDA.....	40,61
04.04	m2	Azo n/tran EPS30 PN-1 grv	
		Azotea no transitable convencional con capa de protección de grava compuesta por formación de pendientes comprendidas entre 1%-5% con capa aislante de hormigón de árido ligero de 10 cm de espesor medio, capa de 1 cm de espesor de mortero	



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		de cemento M-5, barrera contra el vapor con lámina de betún oxidado con armadura de film de polietileno, aislamiento con plancha de poliestireno expandido de conductividad térmica 0.033W/mK, con clasificación de reacción al fuego F, conforme a la norma UNE EN 13163, espesor 30 mm, y resistencia térmica 0.90m ² K/W, capa de impermeabilización con membrana monocapa tipo PN-1, con lámina de betún elastomérico tipo LBM-40-FV e 4 kg/m ² , con una armadura de fieltro fibra de vidrio 100 gr/m ² acabado en film termofusible por ambas caras, capa separadora antipunzonamiento con geotextil, capa de gravilla 12/25 exenta de materias extrañas extendida con un espesor medio de 5 cm, incluso p.p. de solapes y mermas.	
		Mano de obra	19,18
		Maquinaria.....	0,08
		Resto de obra y materiales	31,92
		TOTAL PARTIDA	51,17
04.05	m	Canalón cobre cir 0.6mm 25cm	
		Canalón de sección circular de chapa de cobre de 0.6 mm de espesor y 25 cm de desarrollo, colocado con garfios de sujección circulares de cobre, i/pp de solapes y soldaduras.	
		Mano de obra	18,44
		Resto de obra y materiales	35,01
		TOTAL PARTIDA	53,45
04.06	u	Sumd90 azo n/tran +grv	
		Sumidero de PVC compuesto por cazoleta de salida vertical de 90 mm de diámetro y paragravillas colocado sobre maestras de LHD tomadas y regularizadas con mortero seco de albañilería M 5, con entrega y refuerzo de lámina de betún elastómero tipo LBM-40/G-FV de 5 kg/m ² con armadura de fieltro de fibra de vidrio 60 gr/m ² con acabado mineral en la cara exterior y un film termofusible en la inferior previa imprimación del soporte.	
		Mano de obra	6,98
		Resto de obra y materiales	22,89
		TOTAL PARTIDA	29,87





3.5. FACHADAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05		Fachadas	
05.01	m2	Tradosado sobre muro de mampostería Tradosado de paramentos verticales con placa de yeso laminado formada por alma de yeso entre dos cartones especiales, normal, de 80 mm de espesor y dimensiones 1200x2500/2600/2700/3000mm , reacción frente al fuego A2 s1 d0, con borde de unión afinado, cuadrado o redondo, colocada con pellada directamente al paramento, incluso replanteo, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta. Medida la superficie ejecutada.	
		Mano de obra.....	7,07
		Resto de obra y materiales.....	8,16
		TOTAL PARTIDA.....	15,23
05.02	m2	Muro corina Muro cortina de perfilería de aluminio lacado en color compuesto por montantes de 12x10 cm y 2 mm de espesor y travesaños de 12x10 cm y 2 mm de espesor, con paño ciego con vidrio flotado reflectante de 6+12+6 mm de espesor , anclado a borde de forjado para una luz de 2.85 m, ajunquillado y sellado, para acristalar, s/NTE-FPC.	
		Mano de obra.....	30,74
		Resto de obra y materiales.....	51,59
		TOTAL PARTIDA.....	82,33
05.03	m3	Muro de hormigón con tradosado interior Hormigón de central HA-25/P/20 armado con una cuantía 30kg/m3 (B500S) en muros de contención de espesor <35cm hasta una altura de 3.50 m, i/encofrado de madera a 2 caras, elaboración, ferrallado, puesta en obra, vibrado y desencofrado, según EHE. y Tradosado de paramentos verticales con placa de yeso laminado formada por alma de yeso entre dos cartones especiales, normal, de 80 mm de espesor y dimensiones 1200x2500/2600/2700/3000mm , reacción frente al fuego A2 s1 d0, con borde de unión afinado, cuadrado o redondo, colocada con pellada directamente al paramento, incluso replanteo, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta. Medida la superficie ejecutada.	
		Mano de obra.....	408,01
		Maquinaria	23,90
		Resto de obra y materiales.....	189,59
		TOTAL PARTIDA.....	621,50
05.04	m2	Muro de ladrillo macizo Fachada de una hoja compuesta por: revestimiento exterior discontinuo paneles de madera 1500x20x12 mm, tratado para exteriores con barnizado color roble, colocado con anclajes ocultos de acero inoxidable al canto sobre rastreles de madera, cámara de aire ventilada exterior, aislamiento de panel de poliestireno extruido XPS, de superficie lisa, corte perimetral machihembrado, de dimensiones 50 x 600 x 1250 mm, conductividad térmica 0.034W/mK, resistencia a compresión	





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		>250 kPa, resistencia térmica 1.50m ² K/W, con clasificación de reacción al fuego E, hoja principal de fábrica de ladrillo macizo para revestir de 23x11x4 cm colocada a medio pie y recibida con mortero seco hidrofugado M 7,5 y enlucido interior con mortero de yeso, y acabdo interior Trasdosado de paramentos verticales con placa de yeso laminado formada por alma de yeso entre dos cartones especiales, normal, de 80 mm de espesor y dimensiones 1200x2500/2600/2700/3000mm , reacción frente al fuego A2 s1 d0, con borde de unión afinado, cuadrado o redondo, colocada con pellada directamente al paramento, incluso replanteo, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta. Medida la superficie ejecutada. i/p.p. de cortes, remates y piezas especiales, cumpliendo las especificaciones establecidas en el CTE DB HS.	
		Mano de obra	49,32
		Resto de obra y materiales	50,02
		TOTAL PARTIDA	99,34
05.05	m2	Muro de madera en galería Formación de muro de madera para galerías, con estructura de montantes de madera de 140x45 mm con aislamiento termico con barrera de vapor. Hacia el exterior panel OSB de 18 mm de espesor y rastreles de 40 mm con aislamiento de poliestireno expandido de espesor 40 mm. Acabado exterior con madera machiembrada 1500x220x22 mm barnizada con color roble y tratada para el exterior. en el interior trasdosado con rastreles de madera 40x40 de pino del pais y yeso laminado de espesor 15 mm. incluso replanteo, nivelación y repaso de juntas . Medida la superficie ejecutada.	
		TOTAL PARTIDA	119,15





3.6. PARTICIONES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06		Particiones	
06.01	m2	Tabique y-lam normal 100/600 Tabique autoportante de 100 mm de ancho formado por dos placas de yeso laminado formadas por alma de yeso entre dos cartones especiales, normal, de 15 mm de espesor y dimensiones 1200x2500/2600/2700/3000mm mm, con borde de unión afinado, cuadrado o redondo , reacción frente al fuego A2 s1 d0, fijadas con tornillos sobre perfiles canales de 73 mm y montantes de acero galvanizado de 70 mm separados 600 mm entre ejes, incluso replanteo, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, según NTE-PTP. Medida la superficie ejecutada.	
		Mano de obra.....	11,99
		Resto de obra y materiales.....	17,16
		TOTAL PARTIDA.....	29,15
06.02	m2	Barandilla de cristal Acristalamiento con vidrio templado transparente de 6 mm de espesor, incoloro, de tamaño <201x114 cm, i/colocación con perfil de neopreno, según NTE/FVT-4.	
		Mano de obra.....	9,46
		Resto de obra y materiales.....	59,16
		TOTAL PARTIDA.....	68,62
06.03	m2	Acris vidrio temp trasl 6/7mm inc Acristalamiento con vidrio templado translúcida de 6/7 mm de espesor, incoloro, de hasta 201x114 cm, i/colocación con perfil de neopreno, según NTE/FVT-4.	
		Mano de obra.....	9,46
		Resto de obra y materiales.....	59,36
		TOTAL PARTIDA.....	68,82





3.7. AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACIONES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
07		Aislamiento e impermeabilizaciones	
07.01	m2	Aislamiento entre montantes en trasdosados Aislamiento de trasdosados con panel de lana mineral (MW) de doble densidad encolado a una placa de yeso laminado de 10+40 mm de espesor (placa+panel), reacción al fuego A1, de conductividad térmica 0.034 W/mk, resistencia térmica 1.20m2K/W, colocado i/pp de recortes.	
		Mano de obra	1,22
		Resto de obra y materiales	27,10
		TOTAL PARTIDA	28,32
07.02	m2	Aislamiento para fachadas Aislamiento térmico intermedio de fachadas, con plancha de poliestireno expandido EPS de 40 mm de espesor, conductividad térmica 0.036W/mK, resistencia térmica 1.10m2K/W, con clasificación de reacción al fuego F y dimensiones 1000x600 cm, conforme a la norma UNE EN 13163, colocada, i/pp de recortes.	
		Mano de obra	0,61
		Resto de obra y materiales	4,73
		TOTAL PARTIDA	5,34
07.03	m2	Aislamiento térmico y acústico para suelos Aislamiento térmico de suelos, con plancha de poliestireno expandido EPS de 25 mm de espesor, conductividad térmica 0.033W/mK, resistencia térmica 0.90m2K/W, con clasificación de reacción al fuego F y dimensiones 1000x600 cm, conforme a la norma UNE EN 13163, colocada, i/pp de recortes.	
		Mano de obra	0,61
		Resto de obra y materiales	6,20
		TOTAL PARTIDA	6,81
07.04	m2	Aislamiento térmico y acústico para forjado de madera Aislamiento térmico de suelos bajo pavimento con panel de poliestireno extruido XPS, de superficie lisa, corte perimetral recto, de dimensiones 50 x 600 x 1250 mm, conductividad térmica 0.034W/mK, resistencia a compresión >300 kPa, resistencia térmica 1.50m2K/W, con clasificación de reacción al fuego E, conforme a la norma UNE EN 13164, colocado, i/pp de recortes.	
		Mano de obra	0,61
		Resto de obra y materiales	14,04
		TOTAL PARTIDA	14,65
07.05	m2	Impermeabilización bajo solera Impermeabilización con membrana bicapa no adherida tipo PN-7, con la capa inferior con lámina de betún elastomérico tipo LBM-30-FV, de 3 kg/m2, con una armadura de fieltro fibra de vidrio 60 gr/m2 y acabado en film termofusible por ambas caras, y una lámina superior de lámina de betún elastomérico tipo LBM-30-FV, de 3 kg/m2, con una armadura de fieltro fibra de vidrio 60 gr/m2 y acabado en film termofusible por ambas caras, colocadas en faldones de pendientes entre 0%-5%,	





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		incluso limpieza del soporte, solapes y entregas.	
		Mano de obra.....	3,65
		Resto de obra y materiales.....	13,86
		TOTAL PARTIDA.....	17,51
07.06	m2	Drenaje muro de manpostería	
		Geotextil no tejido termosoldado formado por un 70% de polipropileno de fibras continuas y un 30% de polietileno, con masa superficial de 150 g/m2, resistencia a la tracción longitudinal de 6.0 Kn/m, alargamiento a la rotura longitudinal de 25 %, permeabilidad al agua 0.13m/s, resistencia al punzonamiento 1050 N, penetración al cono de 42 mm, suministrada en rollos de una longitud aproximada de 150 m y 2,25 m de ancho. i/solapes.	
		Mano de obra.....	1,53
		Resto de obra y materiales.....	1,17
		TOTAL PARTIDA.....	2,70





3.8. SOLAOS, ALICATADOS Y REVESTIMIENTOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
08		Solados, alicatados y revestimientos	
08.01	m2	Base de mortero Recrecio de pisos de 5 cm de espesor con mortero seco para recrecio de suelos, con resistencia a compresión M10, i/maestreado y nivelación.	
		Mano de obra	5,78
		Resto de obra y materiales	2,80
		TOTAL PARTIDA	8,58
08.02	m2	Pavimento exterior de madera Pavimento de tarima de tabla machihembrada de madera de pino país de 14 cm de ancho y 2.2 cm de espesor, clase de resbaladidad 3, colocada con puntas sobre rastreles de pino rojo de 50x25 mm cada 30 cm, revestido con barniz a base de resina de poliuretano, con acuchillado, una mano de fondo con barniz muy diluido como tapaporos, lijado, nueva mano de fondo, lijado fino y dos manos de acabado incoloro, incluso p.p. de recortes, s/NTE-RSR-13. Medida la superficie ejecutada.	
		Mano de obra	27,02
		Maquinaria.....	0,05
		Resto de obra y materiales	19,18
		TOTAL PARTIDA	46,26
08.03	m2	Pavimento de tarima flotante Pavimento de tarima flotante de 14 mm de espesor en piezas machihembradas de 19 cm de ancho formadas tres capas de madera colocadas perpendicularmente entre sí, con capa de uso en 1 tablas enterizas de madera de roble acabada en barniz satinado, clase de resbaladidad 2 ensamblada y colocada sobre plancha de espuma de polietileno de 2 mm de espesor, incluso p.p. de recortes. Medida la superficie ejecutada.	
		Mano de obra	13,95
		Resto de obra y materiales	90,18
		TOTAL PARTIDA	104,13
08.04	m	Rodapié de madera Rodapié de madera de roble maciza barnizado en fábrica de 7x1.5 cm colocado con puntas y cola blanca, incluso p.p. de recortes. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra	2,84
		Resto de obra y materiales	6,70
		TOTAL PARTIDA	9,54
08.05	m2	Falso techo cont. de yeso Falso techo continuo formado por placas de yeso laminado formadas por alma de yeso entre dos cartones especiales, normales, de 13 mm de espesor y dimensiones 1200x2400/3000 mm, con borde de unión afinado, cuadrado o redondo, colocadas con tornillos sobre perfiles de acero galvanizado de 40 mm colgados de horquillas separados 600 mm entre ejes, i/replanteo, nivelación y sellado de juntas con cinta y pasta, según NTE-RTP.	
		Mano de obra	11,81
		Resto de obra y materiales	10,24





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		TOTAL PARTIDA.....	22,05
08.06	m2	Alicatado baños Alicatado de paramentos interiores con azulejo, de dimensiones 30x30 cm, multicolor s/carta grupo de absorción BIII y calidad estandar, colocado con mortero cola gris C1TE, rejuntado en junta fina con mortero coloreado, i/pp de recortes.	
		Mano de obra.....	13,33
		Maquinaria.....	0,07
		Resto de obra y materiales.....	22,78
		TOTAL PARTIDA.....	36,18
08.07	m2	Pintura plástica Revestimiento de paramentos horizontales interiores con pintura plástica a base de copolímeros vinílicos en dispersión acuosa, color a elegir, con lijado previo de pequeñas adherencias e imperfecciones, aplicación de una mano de fondo con pintura muy diluida para tapar poros, emplastecido de faltas y repaso con nueva mano de fondo y dos manos de acabado liso, con brocha o rodillo, s/NTE-RPP.	
		Mano de obra.....	3,47
		Resto de obra y materiales.....	1,79
		TOTAL PARTIDA.....	5,26





3.9. CARPINTERÍA EXTERIOR

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
09		Carpintería exterior	
09.01	u	Puerta de entrada Oeste	
		Puerta de entrada de madera maciza de roble barnizada de hoja de 1280x2150x40 mm con moldura formando dos cuadros, blindada con dos palastros, premarco de pino rojo, marco de 70x30 mm y guarniciones de 68x10 mm, ambos de madera rechapada, tres pernios antipalanca, cerradura de seguridad de tres puntos de anclaje y mirilla óptica gran angular, i/asiento y colocación, s/NTE-PPM.	
		Mano de obra	72,54
		Resto de obra y materiales	487,14
		TOTAL PARTIDA	559,68
09.02	u	Puerta de entrada Este	
		Puerta de entrada de madera maciza de roble barnizada de hoja de 1400x2030x40 mm con dos entrepaños con moldura perimetral gruesa, premarco de pino rojo, marco de 70x30 mm y guarniciones de 68x10 mm, ambos de madera rechapada, tres pernios antipalanca, cerradura de seguridad de tres puntos de anclaje y mirilla óptica gran angular, i/asiento y colocación, s/NTE-PPM.	
		Mano de obra	56,77
		Resto de obra y materiales	292,82
		TOTAL PARTIDA	349,59
09.03	u	Puerta de vidrio	
		Puerta de vidrio templado de dos hojas normalizadas de dimensiones 110x213 cm y 10 mm de espesor, incolora, con herrajes de colgar y cerradura, i/asiento y colocación, s/NTE-PPV.	
		Mano de obra	66,05
		Resto de obra y materiales	708,31
		TOTAL PARTIDA	774,36
09.04	u	Puerta balconera	
		Puerta balconera de 1 hoja practicable con apertura oscilo-batiente, para acristalar, de 740x1880 mm, en color a dos caras; con doble junta de 70 mm; coeficiente de transmisión térmica $U = 1,3-1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$; perfil recto de PVC con 5 cámaras con refuerzos interiores de acero galvanizado; compuesta de marco, hoja y junquillos, con herraje galvanizado y bicromatado; mecanizaciones de desagüe y descompresión para un correcto desagüe en los perfiles; juntas de estanqueidad de EPDM y manilla de apertura, con capialzado y lamas de PVC; sistema de accionamiento por cinta, recogedor empotrado en el marco, y guías de persiana, i/premarco de pino rojo, montaje y regulación, s/NTE-FCP.	
		Mano de obra	30,74
		Resto de obra y materiales	357,45
		TOTAL PARTIDA	388,19
09.05	u	Vent mad-al 2hj+fj OB 144x111cm	
		Ventana oscilo-batiente de dos hojas con fijo inferior de	





CÓDIGO	UD RESUMEN	PRECIO
	144x111 cm con vidrio doble aislante 4/12/4, perfiles exterior de aluminio lacado y madera barnizada al interior, con rotura de puente térmico, coeficiente de transmisión térmica de la carpintería $U = 2-2.1 \text{ W/m}^2\text{K}$ y del vidrio $U = 2.8 \text{ W/m}^2\text{K}$, clase 4 según UNE-EN 1026; clase 9A según UNE-EN 1027 y clase C5 según UNE-EN 12211, para atornillar en premarco, con herraje, compás y bisagras oscilobatientes, i/accesorios, asiento y colocación.	
	Mano de obra.....	27,36
	Resto de obra y materiales.....	1.150,25
	TOTAL PARTIDA.....	1.177,61
09.06	u Vent mad-al 2hj+fj OB 120x150 cm Ventana oscilo-batiente de dos hojas con fijo inferior de 120x150 cm con vidrio doble aislante 4/12/4, perfiles exterior de aluminio lacado y madera barnizada al interior, con rotura de puente térmico, coeficiente de transmisión térmica de la carpintería $U = 2-2.1 \text{ W/m}^2\text{K}$ y del vidrio $U = 2.8 \text{ W/m}^2\text{K}$, clase 4 según UNE-EN 1026; clase 9A según UNE-EN 1027 y clase C5 según UNE-EN 12211, para atornillar en premarco, con herraje, compás y bisagras oscilobatientes, i/accesorios, asiento y colocación.	
	Mano de obra.....	24,60
	Resto de obra y materiales.....	1.286,60
	TOTAL PARTIDA.....	1.311,20
09.07	Ud Contraventana de tablas, tipo "Z", exterior, de madera de pino melis para barnizar, con dos hojas de tablas machihembradas, de 7 Contraventana de tablas, tipo "Z", exterior, de madera de pino melis para barnizar, de dos hojas de tablas machihembradas, de 75x150 cm, colocada en ventana. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller. Totalmente montada. Incluye: Colocación y fijación del cerco. Colocación y fijación de los elementos de colgar. Colocación de la hoja. 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.	
	Mano de obra.....	10,86
	Resto de obra y materiales.....	310,68
	TOTAL PARTIDA.....	321,54
09.08	u Ventana fija perf rct color 2 caras 800x900mm Ventana fija para acristalar, de 8770 x 930 mm, en color a dos caras; con doble junta de 70 mm; coeficiente de transmisión térmica $U = 1,3-1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$, clase A según norma UNE-EN: 12608; perfil recto de PVC con refuerzos interiores de acero galvanizado; compuesta de marco, hoja y junquillos, con herraje galvanizado y bicromatado; mecanizaciones de desagüe y	





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		descompresión para un correcto desagüe en los perfiles; juntas de estanqueidad de EPDM y manilla de apertura, incluso accesorios, montaje y regulación. Medida la unidad terminada.	
		Mano de obra	156,78
		Resto de obra y materiales	74,40
		TOTAL PARTIDA	231,18
09.09	u	Vent mad-al 2hj+fj OB 74x93 cm	
		Ventana oscilo-batiente de dos hojas con fijo inferior de 74x93 cm con vidrio doble aislante 4/12/4, perfilera exterior de aluminio lacado y madera barnizada al interior, con rotura de puente térmico, coeficiente de transmisión térmica de la carpintería $U = 2-2.1 \text{ W/m}^2\text{K}$ y del vidrio $U = 2.8 \text{ W/m}^2\text{K}$, clase 4 según UNE-EN 1026; clase 9A según UNE-EN 1027 y clase C5 según UNE-EN 12211, para atornillar en premarco, con herraje, compás y bisagras oscilobatientes, i/accesorios, asiento y colocación.	
		Mano de obra	25,52
		Resto de obra y materiales	1.131,69
		TOTAL PARTIDA	1.157,21
09.10	u	Vent mad-al 2hj+fj OB 88x119 cm	
		Ventana oscilo-batiente de dos hojas con fijo inferior de 88x119 cm con vidrio doble aislante 4/12/4, perfilera exterior de aluminio lacado y madera barnizada al interior, con rotura de puente térmico, coeficiente de transmisión térmica de la carpintería $U = 2-2.1 \text{ W/m}^2\text{K}$ y del vidrio $U = 2.8 \text{ W/m}^2\text{K}$, clase 4 según UNE-EN 1026; clase 9A según UNE-EN 1027 y clase C5 según UNE-EN 12211, para atornillar en premarco, con herraje, compás y bisagras oscilobatientes, i/accesorios, asiento y colocación.	
		Mano de obra	26,43
		Resto de obra y materiales	1.233,97
		TOTAL PARTIDA	1.260,40





3.10. CARPINTERÍA INTERIOR

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
10		Carpintería interior	
10.01	u	Prta balcOB2hj1vdr188x221iroko Puerta balconera de madera de iroko de 188x211 cm, de dos hojas, una abatible de eje vertical y la otra oscilobatiente, vidrieras al 40% para un vidrio, con premarco, marco, guarniciones y herrajes, i/asiento y colocación, s/NTE-FCM.	
		Mano de obra.....	86,74
		Resto de obra y materiales.....	510,57
		TOTAL PARTIDA.....	597,31
10.02	u	Prta p mad1hj robl lisa Puerta de paso de madera maciza de roble barnizada de una hoja de 725x2030x35 mm lisa, con premarco de pino rojo, marco de 70x30 mm y guarniciones de 68x10 mm, ambos rechapados, tres pernios latonados y picaporte de embutir, i/asiento y colocación, s/NTE-PPM.	
		Mano de obra.....	39,43
		Resto de obra y materiales.....	184,99
		TOTAL PARTIDA.....	224,42
10.03	u	Prta p mad1hj robl lisa Puerta de paso de madera maciza de roble barnizada de una hoja de 970x2210x35 mm lisa, con premarco de pino rojo, marco de 90x30 mm y guarniciones de 68x10 mm, ambos rechapados, tres pernios latonados y picaporte de embutir, i/asiento y colocación, s/NTE-PPM.	
		Mano de obra.....	39,43
		Resto de obra y materiales.....	197,66
		TOTAL PARTIDA.....	237,09
10.04	u	Puerta corredera de madera Suministro y colocación de puerta corredera ciega sin relieve, formada por: marco de roble de 890x2210 mm para barnizar, hoja lisa para puerta de paso ciega de 880x2150x35 mm, para barnizar, formada por armazón de aglomerado, trillaje de madera y tablero contrachapado acabado en roble, picaporte estándar de 60 ó 70 mm para sistema cuerpo central, de latón pulido, i/ asento e colocación s/ NTE-PPM.	
		Mano de obra.....	55,20
		Resto de obra y materiales.....	150,32
		TOTAL PARTIDA.....	205,52
10.05	u	Fren arm mad maciza Frente de armario de madera maciza de roble compuesto por 1 hoja de dimensiones 91x22140x60/50/40 cm y 30 mm de grueso, sin maletero, cerco de 70x30 mm y molduras de 70x12 mm, ambos rechapados, con tres pernios de latón con remate, i/asiento y colocación, s/NTE-PPM.	
		Mano de obra.....	23,66
		Resto de obra y materiales.....	184,06
		TOTAL PARTIDA.....	207,72
10.06	u	Armario prefabricado para empotrar de dos hojas abatibles, de 250x70x60 cm de tablero melamínico. Suministro y colocación de block de armario prefabricado para	





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		empotrar, de tablero aglomerado melamínico, de 16 mm de espesor, en costados, techo, suelo y división de maletero, y de 10 mm de espesor en el fondo; barras de colgar en aluminio dorado, estriado y antidoblante, con soportes laterales de igual color; Incluso precerco, módulos columna y baldas de división en maletero, molduras en MDF plastificadas, tapajuntas, zócalo y demás herrajes. Elaborado en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montado. Incluye: . Montaje de todos los elementos componentes del block.	
		Mano de obra	37,34
		Resto de obra y materiales	290,55
		TOTAL PARTIDA	327,89





3.11. INSTALACIÓN DONTANERÍA Y AP. SANITARIOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
11		Instalación fontanería y ap. sanitarios	
11.01		Abastecimiento	
11.01.01	u	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2,61 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2,61 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	
		Mano de obra.....	165,99
		Maquinaria.....	8,60
		Resto de obra y materiales.....	73,57
		TOTAL PARTIDA.....	248,16
11.01.02	u	Alimentación de agua potable, de 0,92 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de Alimentación de agua potable, de 0,92 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro.	
		Mano de obra.....	8,86
		Resto de obra y materiales.....	12,97
		TOTAL PARTIDA.....	21,83
11.01.03	u	Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta. Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.	
		Mano de obra.....	25,48
		Resto de obra y materiales.....	78,24
		TOTAL PARTIDA.....	103,72
11.01.04	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), s Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	
		Mano de obra.....	0,98
		Resto de obra y materiales.....	1,76
		TOTAL PARTIDA.....	2,74
11.01.05	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), s Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	
		Mano de obra.....	1,33
		Resto de obra y materiales.....	2,17
		TOTAL PARTIDA.....	3,50
11.01.06	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), s Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	
		Mano de obra.....	1,66
		Resto de obra y materiales.....	3,83
		TOTAL PARTIDA.....	5,49





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
11.01.07	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), s	
		Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	
		Mano de obra	1,98
		Resto de obra y materiales	7,28
		TOTAL PARTIDA	9,26
11.01.08	u	Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	
		Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	
		Mano de obra	4,68
		Resto de obra y materiales	11,42
		TOTAL PARTIDA	16,10
11.02		Evacuación	
11.02.01	m	Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión peg	
		Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
		Mano de obra	3,67
		Resto de obra y materiales	14,98
		TOTAL PARTIDA	18,65
11.02.02	m	Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegad	
		Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
		Mano de obra	1,73
		Resto de obra y materiales	8,34
		TOTAL PARTIDA	10,07
11.02.03	m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro.	
		Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro.	
		Mano de obra	3,22
		Resto de obra y materiales	8,44
		TOTAL PARTIDA	11,66
11.02.04	u	Terminal de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
		Terminal de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
		Mano de obra	4,84
		Resto de obra y materiales	1,49
		TOTAL PARTIDA	6,33
11.02.05	m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro.	
		Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro.	
		Mano de obra	6,30
		Resto de obra y materiales	5,77
		TOTAL PARTIDA	12,07
11.02.06	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
		Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Mano de obra.....	2,00
		Resto de obra y materiales.....	3,59
		TOTAL PARTIDA.....	5,59
11.02.07	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
		Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
		Mano de obra.....	2,00
		Resto de obra y materiales.....	4,54
		TOTAL PARTIDA.....	6,54
11.02.08	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
		Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
		Mano de obra.....	2,24
		Resto de obra y materiales.....	5,70
		TOTAL PARTIDA.....	7,94
11.02.09	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
		Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
		Mano de obra.....	2,48
		Resto de obra y materiales.....	8,40
		TOTAL PARTIDA.....	10,88
11.02.10	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
		Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
		Mano de obra.....	2,98
		Resto de obra y materiales.....	11,43
		TOTAL PARTIDA.....	14,41
11.02.11	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
		Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
		Mano de obra.....	3,74
		Resto de obra y materiales.....	12,87
		TOTAL PARTIDA.....	16,61
11.02.12	u	Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.	
		Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.	
		Mano de obra.....	6,22
		Resto de obra y materiales.....	13,59
		TOTAL PARTIDA.....	19,81
11.02.13	m	Colector suspendido de PVC, serie B de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
		Colector suspendido de PVC, serie B de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
		Mano de obra.....	4,46
		Resto de obra y materiales.....	14,67
		TOTAL PARTIDA.....	19,13
11.02.14	m	Colector suspendido de PVC, serie B de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
		Colector suspendido de PVC, serie B de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
		Mano de obra.....	5,58





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Resto de obra y materiales	16,53
		TOTAL PARTIDA	22,11
11.03		Aparatos	
11.03.01	u	Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, color blanco, de 700x555 mm, equipado con grifería monomando, Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, color blanco, de 700x555 mm, equipado con grifería monomando, acabado cromo-brillo, de 135x184 mm y desagüe, acabado cromo.	
		Mano de obra	19,21
		Resto de obra y materiales	405,80
		TOTAL PARTIDA	425,01
11.03.02	u	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo y salida para conexión vertical, color blanco, de 390x680 Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo y salida para conexión vertical, color blanco, de 390x680 mm.	
		Mano de obra	20,95
		Resto de obra y materiales	289,77
		TOTAL PARTIDA	310,72
11.03.03	u	Plato de ducha de porcelana sanitaria, color blanco, de 90x90x10 cm, equipado con grifería monomando, serie Plato de ducha de porcelana sanitaria, color blanco, fabricado en obra, equipado con grifería monomando, acabado brillo, de 107x275 mm.	
		Mano de obra	19,21
		Resto de obra y materiales	534,38
		TOTAL PARTIDA	553,59
11.03.04	u	Fregadero a inox 800x500 1sen c/escr Fregadero de acero inoxidable de 1 seno con escurridor y dimensiones 800x500 mm, con grifería sanitaria cromada para fregadero, mezcladora monomando, caño giratorio con aireador y enlaces de alimentación flexibles; instalación sobre mesado, i/nivelado y sellado en todo su contorno con silicona.	
		Mano de obra	29,83
		Resto de obra y materiales	134,06
		TOTAL PARTIDA	163,89
11.03.05	u	Fregadero a inox 450x500 1sen Fregadero de acero inoxidable de 1 seno y dimensiones 450x500 mm, con grifería sanitaria cromada para fregadero, mezcladora monomando, caño giratorio con aireador y enlaces de alimentación flexibles; instalación sobre mesado, i/nivelado y sellado en todo su contorno con silicona.	
		Mano de obra	29,83
		Resto de obra y materiales	115,36
		TOTAL PARTIDA	145,19
11.03.06	u	Mamp bañera 1H perfil blanco 1000 mm Mampara para bañera de una hoja con panel fijo (salvagrifería), de dimensiones 1000 x 1525 mm, perfilera en blanco y cristal transparente, instalada y sellada con silicona, incluso con los elementos de anclaje necesarios.	
		Mano de obra	24,60
		Resto de obra y materiales	481,33
		TOTAL PARTIDA	505,93
11.03.07	u	Lavadero c/fregadero 600x390	





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Lavadero de gres fino esmaltado, con fregadero y dimensiones 600x390 mm, en blanco; instalado y nivelado sobre obra de fábrica de ladrillo.	
		Mano de obra.....	25,24
		Resto de obra y materiales.....	72,97
		TOTAL PARTIDA.....	98,21





3.12. INSTALACIÓN CALEFACCIÓN

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
12		Instalación calefacción	
12.01	u	Cald pé fund gas 25800 kcal/h (calef+ ACS) baja Tª Caldera de de pie de fundición (baja temperatura) a gas (natural o propano) de 25800 Kcal/h de potencia calorífica útil, para instalaciones de calefacción y ACS (acumul), a una presión de 4 bar y 95°C, formada por elementos de hierro fundido, envolvente en chapa de acero, quemador, cuadro de control electrónico, circulador, válvula de seguridad, purgador automático de aire y grifo de desagüe, instalación según IT, colocada y en funcionamiento.	
		Mano de obra	195,78
		Resto de obra y materiales	3.050,55
		TOTAL PARTIDA.....	3.246,33
12.02	u	Punto de llenado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro ex Punto de llenado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 1,8 mm de espesor, serie 5, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	
		Mano de obra	13,85
		Resto de obra y materiales	74,41
		TOTAL PARTIDA	88,26
12.03	m	Circuito primario de sistemas solares térmicos formado por tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro, colocado superficialme Circuito primario de sistemas solares térmicos formado por tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.	
		Mano de obra	8,94
		Resto de obra y materiales	10,23
		TOTAL PARTIDA	19,17
12.04	m	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera d Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior y 1,9 mm de espesor, serie 5, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	
		Mano de obra	3,64
		Resto de obra y materiales	9,14
		TOTAL PARTIDA	12,78
12.05	m	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera d Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm	





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		de espesor, serie 5, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	
		Mano de obra.....	3,64
		Resto de obra y materiales.....	12,20
		TOTAL PARTIDA.....	15,84
12.06	m	Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 32 mm de diámetro exterior, PN=	
		Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante espuma elastomérica.	
		Mano de obra.....	3,97
		Resto de obra y materiales.....	15,30
		TOTAL PARTIDA.....	19,27
12.07	u	Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro ex	
		Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, serie 5, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente.	
		Mano de obra.....	5,62
		Resto de obra y materiales.....	19,40
		TOTAL PARTIDA.....	25,02
12.08	u	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.	
		Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.	
		Mano de obra.....	99,00
		Resto de obra y materiales.....	236,71
		TOTAL PARTIDA.....	335,71
12.09	u	Kit solar para conexión de calentador de agua a gas a interacumulador de A.C.S. solar.	
		Kit solar para conexión de calentador de agua a gas a interacumulador de A.C.S. solar.	
		Mano de obra.....	3,31
		Resto de obra y materiales.....	185,80
		TOTAL PARTIDA.....	189,11
12.10	u	Válvula de 3 vías de 1/2", mezcladora, con actuador de 220 V.	
		Válvula de 3 vías de 1/2", mezcladora, con actuador de 220 V.	
		Mano de obra.....	3,31
		Resto de obra y materiales.....	172,96
		TOTAL PARTIDA.....	176,27
12.11	u	Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón.	
		Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón.	
		Mano de obra.....	3,31
		Resto de obra y materiales.....	6,78
		TOTAL PARTIDA.....	10,09
12.12	u	Colector modular plástico de 1" de diámetro, modelo Vario Plus "UPONOR IBERIA", para 5 circuitos, con adaptadores para conexión	
		Colector modular plástico de 1" de diámetro, modelo Vario Plus "UPONOR IBERIA", para 5 circuitos, con adaptadores para conexión de tubos de distribución a colector, modelo Vario	





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Plus, curvatubos de plástico, modelo Fix y armario de 80x700x770 mm, modelo Vario CI con puerta, modelo Vario CI.	
		Mano de obra	32,76
		Resto de obra y materiales	543,43
		TOTAL PARTIDA	576,19
12.13	u	Colector modular plástico de 1" de diámetro, modelo Vario Plus "UPONOR IBERIA", para 6 circuitos, con adaptadores para conexión Colector modular plástico de 1" de diámetro, modelo Vario Plus "UPONOR IBERIA", para 6 circuitos, con adaptadores para conexión de tubos de distribución a colector, modelo Vario Plus, curvatubos de plástico, modelo Fix y armario de 80x700x770 mm, modelo Vario CI con puerta, modelo Vario CI.	
		Mano de obra	32,76
		Resto de obra y materiales	595,26
		TOTAL PARTIDA	628,02
12.14	u	Sistema de regulación de la temperatura "UPONOR IBERIA", compuesto de unidad base de control termostático, para un máximo de 6 t Sistema de regulación de la temperatura "UPONOR IBERIA", compuesto de unidad base de control termostático, para un máximo de 6 termostatos de control y 8 cabezales electrotérmicos a 24 V, modelo C33, termostatos de control, modelo T34 y cabezales electrotérmicos, para un voltaje de 24 V, modelo Vario Plus.	
		Mano de obra	22,94
		Resto de obra y materiales	418,60
		TOTAL PARTIDA	441,54
12.15	u	Sistema de regulación de la temperatura "UPONOR IBERIA", compuesto de unidad base de control termostático, para un máximo de 6 t Sistema de regulación de la temperatura "UPONOR IBERIA", compuesto de unidad base de control termostático, para un máximo de 6 termostatos de control y 8 cabezales electrotérmicos a 24 V, modelo C33, termostatos de control, modelo T34 y cabezales electrotérmicos, para un voltaje de 24 V, modelo Vario Plus.	
		Mano de obra	22,94
		Resto de obra y materiales	462,59
		TOTAL PARTIDA	485,53
12.16	u	Captador solar térmico completo, partido, para instalación individual, para colocación sobre cubierta plana, compuesto por: un p Captador solar térmico completo, partido, para instalación individual, para colocación sobre cubierta plana, compuesto por: un panel de 1160x1930x90 mm, superficie útil total 2,02 m ² , rendimiento óptico 0,819 y coeficiente de pérdidas primario 4,227 W/m ² K, según UNE-EN 12975-2, depósito de 200 l, grupo de bombeo individual, centralita solar térmica programable.	
		Mano de obra	95,13
		Resto de obra y materiales	2.391,10
		TOTAL PARTIDA	2.486,23





3.13. INSTALACIÓN GAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
13		Instalacion gas	
13.01	u	Depósito de gases licuados del petróleo (GLP), enterrado, de chapa de acero, "REPSOL", con una capacidad de 2450 litros.	
		Depósito de gases licuados del petróleo (GLP), enterrado, de chapa de acero, "REPSOL", con una capacidad de 2450 litros.	
		Mano de obra.....	361,09
		Maquinaria	12,69
		Resto de obra y materiales.....	2.628,75
		TOTAL PARTIDA.....	3.002,53
13.02	u	Equipo de protección catódica formado por 22 ánodos de magnesio de aleación AZ-63, de 1,5 V, colocados dentro de sacos rellenos	
		Equipo de protección catódica formado por 22 ánodos de magnesio de aleación AZ-63, de 1,5 V, colocados dentro de sacos rellenos con una mezcla de yeso y bentonita, conexiónados a cables unipolares de cobre de 2,5 mm ² de sección y 4 m de longitud, con aislamiento de PVC, para depósito de gas licuado del petróleo (GLP), enterrado en foso relleno con tierra de la propia excavación, tamizada (no incluida en este precio), de chapa de acero, "REPSOL", con una capacidad de 59400 litros.	
		Mano de obra.....	56,38
		Resto de obra y materiales.....	3.227,04
		TOTAL PARTIDA.....	3.283,42
13.03	u	Tubo buzo de 1,7 m de longitud, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, para detectar cualquier acumulación de gas o de agua en	
		Tubo buzo de 1,7 m de longitud, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, para detectar cualquier acumulación de gas o de agua en el fondo del foso.	
		Mano de obra.....	8,07
		Resto de obra y materiales.....	11,18
		TOTAL PARTIDA.....	19,25
13.04	m	Tubería para instalación común de gas, enterrada, formada por tubo de polietileno de alta densidad, de 20 mm de diámetro exterior	
		Tubería para instalación común de gas, enterrada, formada por tubo de polietileno de alta densidad, de 20 mm de diámetro exterior.	
		Mano de obra.....	7,08
		Resto de obra y materiales.....	1,38
		TOTAL PARTIDA.....	8,46
13.05	m	Tubería para montante individual de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, di	
		Tubería para montante individual de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=10/12 mm, con dos manos de esmalte y vaina metálica.	
		Mano de obra.....	11,19
		Resto de obra y materiales.....	3,67
		TOTAL PARTIDA.....	14,86
13.06	m	Tubería para instalación interior de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, d	
		Tubería para instalación interior de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre estirado en frío	





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		sin soldadura, diámetro D=10/12 mm.	
		Mano de obra	4,36
		Resto de obra y materiales	1,97
		TOTAL PARTIDA	6,33
13.07	u	Regulador de presión, de 4 kg/h de caudal nominal, de 0,2 a 4 bar de presión de entrada y 37 mbar de presión de salida.	
		Regulador de presión, de 4 kg/h de caudal nominal, de 0,2 a 4 bar de presión de entrada y 37 mbar de presión de salida.	
		Mano de obra	8,17
		Resto de obra y materiales	12,17
		TOTAL PARTIDA	20,34
13.08	u	Regulador de presión regulable con manómetro, de 8 kg/h de caudal nominal, 20 bar de presión máxima de entrada y de 0 a 3 bar de presión de salida.	
		Regulador de presión regulable con manómetro, de 8 kg/h de caudal nominal, 20 bar de presión máxima de entrada y de 0 a 3 bar de presión de salida.	
		Mano de obra	8,17
		Resto de obra y materiales	54,38
		TOTAL PARTIDA	62,55
13.09	u	Limitador de presión, de 10 kg/h de caudal nominal, 20 bar de presión máxima de entrada y 1,75 bar de presión de salida.	
		Limitador de presión, de 10 kg/h de caudal nominal, 20 bar de presión máxima de entrada y 1,75 bar de presión de salida.	
		Mano de obra	8,17
		Resto de obra y materiales	31,18
		TOTAL PARTIDA	39,35
13.10	u	Llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca cilíndrica GAS macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar.	
		Llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca cilíndrica GAS macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar.	
		Mano de obra	3,26
		Resto de obra y materiales	6,46
		TOTAL PARTIDA	9,72





3.14. INSTALACIÓN ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
14		Instalación electricidad e iluminación	
14.01		Toma a tierra	
14.01.01	u	Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 77 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² .	
		Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 77 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² .	
		Mano de obra.....	70,21
		Resto de obra y materiales.....	326,54
		TOTAL PARTIDA.....	396,75
14.01.02	u	Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.	
		Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.	
		Mano de obra.....	8,48
		Maquinaria.....	0,10
		Resto de obra y materiales.....	136,01
		TOTAL PARTIDA.....	144,59
14.02		Telecomunicaciones	
14.02.01	u	Arqueta de entrada, de 400x400x600 mm, hasta 20 PAU, en canalización externa.	
		Arqueta de entrada, de 400x400x600 mm, hasta 20 PAU, en canalización externa.	
		Mano de obra.....	19,28
		Resto de obra y materiales.....	276,58
		TOTAL PARTIDA.....	295,86
14.02.02	m	Canalización externa enterrada formada por 1 tubo de polietileno de 63 mm de diámetro.	
		Canalización externa enterrada formada por 1 tubo de polietileno de 63 mm de diámetro.	
		Mano de obra.....	1,97
		Resto de obra y materiales.....	8,18
		TOTAL PARTIDA.....	10,15
14.02.03	m	Canalización de enlace superior fija en superficie formada por 2 tubos de PVC rígido de 40 mm de diámetro, para edificio plurifamiliar.	
		Canalización de enlace superior fija en superficie formada por 2 tubos de PVC rígido de 40 mm de diámetro, para edificio plurifamiliar.	
		Mano de obra.....	3,38
		Resto de obra y materiales.....	6,85
		TOTAL PARTIDA.....	10,23
14.02.04	u	Registro de terminación de red, formado por caja de plástico para empotrar en tabique y disposición del equipamiento principalme	
		Registro de terminación de red, formado por caja de plástico para empotrar en tabique y disposición del equipamiento principalmente en vertical.	
		Mano de obra.....	8,29
		Resto de obra y materiales.....	40,06
		TOTAL PARTIDA.....	48,35
14.02.05	m	Canalización interior de usuario para el tendido de cables, formada por 1 tubo de PVC flexible, reforzados de 20 mm de diámetro.	
		Canalización interior de usuario para el tendido de cables, formada por 1 tubo de PVC flexible, reforzados de 20 mm de diámetro.	
		Mano de obra.....	0,58





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Resto de obra y materiales	0,79
		TOTAL PARTIDA	1,37
14.02.06	u	Registro de toma para BAT o toma de usuario. Registro de toma para BAT o toma de usuario.	
		Mano de obra	2,08
		Resto de obra y materiales	3,90
		TOTAL PARTIDA	5,98
14.03		Audiovisuales	
14.03.01	u	Mástil para fijación de 3 antenas, de 3 m de altura y 40 mm de diámetro. Mástil para fijación de 3 antenas, de 3 m de altura y 40 mm de diámetro.	
		Mano de obra	36,43
		Resto de obra y materiales	36,90
		TOTAL PARTIDA	73,33
14.03.02	u	Antena exterior FM, circular, para captación de señales de radiodifusión sonora analógica procedentes de emisiones terrenales, d Antena exterior FM, circular, para captación de señales de radiodifusión sonora analógica procedentes de emisiones terrenales, de 0 dB de ganancia.	
		Mano de obra	16,57
		Resto de obra y materiales	17,19
		TOTAL PARTIDA	33,76
14.03.03	u	Antena exterior DAB para captación de señales de radiodifusión sonora digital procedentes de emisiones terrenales, de 0 dB de ga Antena exterior DAB para captación de señales de radiodifusión sonora digital procedentes de emisiones terrenales, de 0 dB de ganancia.	
		Mano de obra	16,57
		Resto de obra y materiales	15,92
		TOTAL PARTIDA	32,49
14.03.04	u	Antena exterior UHF para captación de señales de televisión analógica, televisión digital terrestre (TDT) y televisión de alta d Antena exterior UHF para captación de señales de televisión analógica, televisión digital terrestre (TDT) y televisión de alta definición (HDTV) procedentes de emisiones terrenales, canales del 21 al 69, de 17 dB de ganancia, con dipolo activo.	
		Mano de obra	19,89
		Resto de obra y materiales	60,41
		TOTAL PARTIDA	80,30
14.03.05	u	Equipo de cabecera, formado por: 5 amplificadores monocal UHF, de 50 dB de ganancia; 1 amplificador multicanal UHF, de 50 dB d Equipo de cabecera, formado por: 5 amplificadores monocal UHF, de 50 dB de ganancia; 1 amplificador multicanal UHF, de 50 dB de ganancia; 1 amplificador DAB.	
		Mano de obra	59,64
		Resto de obra y materiales	712,12
		TOTAL PARTIDA	771,76
14.03.06	m	Cable coaxial RG-6 de 75 Ohm, con conductor central de cobre de 1,15 mm de diámetro y cubierta exterior de PVC de 6,9 mm de diám Cable coaxial RG-6 de 75 Ohm, con conductor central de cobre de 1,15 mm de diámetro y cubierta exterior de PVC de 6,9 mm de diámetro.	
		Mano de obra	0,48
		Resto de obra y materiales	0,74





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		TOTAL PARTIDA.....	1,22
14.03.07	u	Distribuidor de 5-1000 MHz de 8 salidas. Distribuidor de 5-1000 MHz de 8 salidas.	
		Mano de obra.....	3,31
		Resto de obra y materiales.....	20,23
		TOTAL PARTIDA.....	23,54
14.03.08	u	Distribuidor de 5-2400 MHz de 8 salidas. Distribuidor de 5-2400 MHz de 8 salidas.	
		Mano de obra.....	3,31
		Resto de obra y materiales.....	10,17
		TOTAL PARTIDA.....	13,48
14.03.09	u	Toma doble, TV-R, de 5-1000 MHz. Toma doble, TV-R, de 5-1000 MHz.	
		Mano de obra.....	4,30
		Resto de obra y materiales.....	4,51
		TOTAL PARTIDA.....	8,81
14.03.10	m	Cable rígido U/UTP no propagador de la llama de 4 pares trenzados de cobre, categoría 6, con vaina exterior de poliolefina termo Cable rígido U/UTP no propagador de la llama de 4 pares trenzados de cobre, categoría 6, con vaina exterior de poliolefina termoplástica LSFH libre de halógenos, con baja emisión de humos y gases corrosivos de 6,2 mm de diámetro.	
		Mano de obra.....	0,48
		Resto de obra y materiales.....	1,44
		TOTAL PARTIDA.....	1,92
14.03.11	u	Roseta de terminación de red de dispersión formada por conector hembra tipo RJ45 de 8 contactos, categoría 6 y caja de superficie Roseta de terminación de red de dispersión formada por conector hembra tipo RJ45 de 8 contactos, categoría 6 y caja de superficie.	
		Mano de obra.....	3,09
		Resto de obra y materiales.....	10,32
		TOTAL PARTIDA.....	13,41
14.03.12	u	Multiplexor pasivo de 1 entrada y 8 salidas, con conectores hembra tipo RJ45 de 8 contactos, categoría 6 y latiguillo de conexió Multiplexor pasivo de 1 entrada y 8 salidas, con conectores hembra tipo RJ45 de 8 contactos, categoría 6 y latiguillo de conexión de 0,5 m de longitud con vaina exterior de PVC LSFH libre de halógenos, con baja emisión de humos y gases corrosivos.	
		Mano de obra.....	2,58
		Resto de obra y materiales.....	28,00
		TOTAL PARTIDA.....	30,58
14.03.13	u	Toma simple con conector tipo RJ45 de 8 contactos, categoría 6. Toma simple con conector tipo RJ45 de 8 contactos, categoría 6.	
		Mano de obra.....	3,09
		Resto de obra y materiales.....	13,18
		TOTAL PARTIDA.....	16,27
14.03.14	u	Roseta para fibra óptica formada por conector tipo SC doble y caja de superficie. Roseta para fibra óptica formada por conector tipo SC doble y caja de superficie.	
		Mano de obra.....	4,30
		Resto de obra y materiales.....	24,15
		TOTAL PARTIDA.....	28,45
14.03.15	u	Portero electrónico para vivienda unifamiliar.	





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Portero electrónico para vivienda unifamiliar.	
		Mano de obra	105,10
		Resto de obra y materiales	168,98
		TOTAL PARTIDA	274,08
14.04		Electricidad	
14.04.01	u	Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.	
		Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.	
		Mano de obra	27,13
		Resto de obra y materiales	10,78
		TOTAL PARTIDA	37,91
14.04.02	m	Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro.	
		Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro.	
		Mano de obra	1,57
		Resto de obra y materiales	1,45
		Suma la partida	3,07
		Redondeo	-0,05
		TOTAL PARTIDA	3,02
14.04.03	m	Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20	
		Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.	
		Mano de obra	0,58
		Resto de obra y materiales	0,29
		Suma la partida	0,89
		Redondeo	-0,02
		TOTAL PARTIDA	0,87
14.04.04	m	Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25	
		Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.	
		Mano de obra	0,58
		Resto de obra y materiales	0,38
		Suma la partida	0,98
		Redondeo	-0,02
		TOTAL PARTIDA	0,96
14.04.05	m	Canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugad	
		Canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 75 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N.	
		Mano de obra	2,29
		Maquinaria	0,27
		Resto de obra y materiales	3,82
		Suma la partida	6,41
		Redondeo	-0,03
		TOTAL PARTIDA	6,38
14.04.06	m	Cable multipolar RZ1MZ1-K (AS), con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno retic	
		Cable multipolar RZ1MZ1-K (AS), con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno	





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		reticulado (R), cubierta interna de poliolefina termoplástica libre de halógenos (Z1), armadura de alambres de acero galvanizado y cubierta externa de poliolefina termoplástica libre de halógenos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.	
		Mano de obra.....	1,30
		Resto de obra y materiales.....	20,23
		Suma la partida.....	21,57
		Redondeo	-0,04
		TOTAL PARTIDA.....	21,53
14.04.07	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo s Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	
		Mano de obra.....	0,33
		Resto de obra y materiales.....	0,39
		Suma la partida.....	0,73
		Redondeo	-0,01
		TOTAL PARTIDA.....	0,72
14.04.08	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	
		Mano de obra.....	0,33
		Resto de obra y materiales.....	0,61
		Suma la partida.....	0,95
		Redondeo	-0,01
		TOTAL PARTIDA.....	0,94
14.04.09	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	
		Mano de obra.....	0,48
		Resto de obra y materiales.....	0,90
		Suma la partida.....	1,40
		Redondeo	-0,02
		TOTAL PARTIDA.....	1,38
14.04.10	u	Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornac Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	
		Mano de obra.....	25,86
		Resto de obra y materiales.....	114,78
		Suma la partida.....	141,11
		Redondeo	-0,47
		TOTAL PARTIDA.....	140,64
14.04.11	u	Cuadro de vivienda formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección. Cuadro de vivienda formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	
		Mano de obra.....	116,13





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Resto de obra y materiales	490,90
		Suma la partida	610,64
		Redondeo	-3,61
		TOTAL PARTIDA	607,03
14.04.12	u	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de vivienda: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; em Componentes para la red eléctrica de distribución interior de vivienda: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP 55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	
		Mano de obra	181,97
		Resto de obra y materiales	876,83
		Suma la partida	1.064,11
		Redondeo	-5,31
		TOTAL PARTIDA	1.058,80
14.05		Luminarias	
14.05.01	u	Luminaria, de 1594x110x113 mm para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W. Luminaria, de 1594x110x113 mm para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W.	
		Mano de obra	9,97
		Resto de obra y materiales	149,11
		TOTAL PARTIDA	159,08
14.05.02	u	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 42 W, Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 42 W, modelo Miniyes 1x42W TC-TEL Reflector "LAMP".	
		Mano de obra	6,66
		Resto de obra y materiales	147,34
		TOTAL PARTIDA	154,00
14.05.03	u	Luminaria para adosar a techo o pared, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W. Luminaria para adosar a techo o pared, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W.	
		Mano de obra	4,99
		Resto de obra y materiales	126,90
		TOTAL PARTIDA	131,89





3.15. VENTILACIÓN

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
15		Ventilación	
15.01	u	Aireador de paso, caudal máximo 15 l/s, de 725x20x82 mm, para ventilación híbrida. Aireador de paso, caudal máximo 15 l/s, de 725x20x82 mm, para ventilación híbrida.	
		Mano de obra.....	9,76
		Resto de obra y materiales.....	21,35
		TOTAL PARTIDA.....	31,11
15.02	u	Aireador de admisión, caudal máximo 10 l/s, de 1200x80x12 mm, para ventilación híbrida. Aireador de admisión, caudal máximo 10 l/s, de 1200x80x12 mm, para ventilación híbrida.	
		Mano de obra.....	4,89
		Resto de obra y materiales.....	42,87
		TOTAL PARTIDA.....	47,76
15.03	u	Boca de extracción, graduable, caudal máximo 33 l/s, de 160 mm de diámetro de conexión y 200 mm de diámetro exterior, para pared Boca de extracción, graduable, caudal máximo 33 l/s, de 160 mm de diámetro de conexión y 200 mm de diámetro exterior, para paredes o techos de locales húmedos (cocina), para ventilación híbrida.	
		Mano de obra.....	4,89
		Resto de obra y materiales.....	53,28
		TOTAL PARTIDA.....	58,17
15.04	u	Boca de extracción, graduable, caudal máximo 19 l/s, de 125 mm de diámetro de conexión y 165 mm de diámetro exterior, para pared Boca de extracción, graduable, caudal máximo 19 l/s, de 125 mm de diámetro de conexión y 165 mm de diámetro exterior, para paredes o techos de locales húmedos (baño/aseo), para ventilación híbrida.	
		Mano de obra.....	4,89
		Resto de obra y materiales.....	47,52
		TOTAL PARTIDA.....	52,41
15.05	u	Extractor estático mecánico, de 153 mm de diámetro y 415 mm de altura, de 250 m³/h de caudal máximo, en vivienda unifamiliar. Extractor estático mecánico, de 153 mm de diámetro y 415 mm de altura, de 250 m³/h de caudal máximo, en vivienda unifamiliar.	
		Mano de obra.....	6,50
		Resto de obra y materiales.....	634,94
		TOTAL PARTIDA.....	641,44
15.06	u	Dispositivo de control centralizado formado por armario de programación, para control de hasta 3 extractores estáticos mecánicos Dispositivo de control centralizado formado por armario de programación, para control de hasta 3 extractores estáticos mecánicos en vivienda unifamiliar, con sistema automático de funcionamiento simultáneo y anemómetro.	
		Mano de obra.....	18,13
		Resto de obra y materiales.....	1.601,04
		TOTAL PARTIDA.....	1.619,17
15.07	u	Extractor de cocina, de dimensiones 218x127x304 mm, velocidad 2250 r.p.m., caudal de descarga libre 250 m³/h, con tramo de conex	





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Extractor de cocina, de dimensiones 218x127x304 mm, velocidad 2250 r.p.m., caudal de descarga libre 250 m ³ /h, con tramo de conexión de tubo flexible de aluminio.	
		Mano de obra	6,59
		Resto de obra y materiales	78,92
		TOTAL PARTIDA	85,51
15.08	u	Aspirador giratorio con sombrero dinámico, de aluminio (Dureza H-24), para conducto de salida de 250 mm de diámetro exterior.	
		Aspirador giratorio con sombrero dinámico, de aluminio (Dureza H-24), para conducto de salida de 250 mm de diámetro exterior.	
		Mano de obra	4,06
		Resto de obra y materiales	161,49
		TOTAL PARTIDA	165,55
15.09	m	Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 135 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado	
		Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 135 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición vertical, para instalación de ventilación.	
		Mano de obra	5,86
		Resto de obra y materiales	5,59
		TOTAL PARTIDA	11,45
15.10	m	Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 300 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado	
		Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 300 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición vertical, para instalación de ventilación.	
		Mano de obra	12,84
		Resto de obra y materiales	12,45
		TOTAL PARTIDA	25,29





3.16. SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
16		Señalización y equipamiento	
16.01	u	Módulo bajo de cocina 70x60x58 cm madera Módulo bajo de cocina de 70 x 60 x 58 cm, fabricado en melamina con acabado madera, con puerta lacada en color de dimensiones 698x598x18 mm totalmente colocado.	
		Mano de obra.....	11,42
		Resto de obra y materiales.....	82,46
		TOTAL PARTIDA.....	93,88
16.02	u	Módulo alto de cocina 70x60x33 cm madera Módulo alto de cocina de 70 x 60 x 33 cm, fabricado en melamina con acabado madera, con puerta lacada en color de dimensiones 698x598x18, totalmente colocado.	
		Mano de obra.....	15,24
		Resto de obra y materiales.....	74,95
		TOTAL PARTIDA.....	90,19
16.03	m	Encimera de granito nacional 3cm pr cocina Encimera para cocina fabricada en granito nacional de 3 cm de espesor, canto pulido recto , copete recto de 5 cm de altura y 2,3 cm de grosor, incluso seno para encastrar fregadero sobre-encimera y hueco para placa vitrocerámica, totalmente colocada.	
		Mano de obra.....	15,24
		Resto de obra y materiales.....	190,04
		TOTAL PARTIDA.....	205,28
16.04	u	Buzón individual exterior aluminio Buzón individual para exterior fabricado en chapa de aluminio de 1,2 mm de espesor, posición vertical y apertura lateral, de dimensiones 298 x 360 x 100 mm , en color negro, colocado.	
		Mano de obra.....	2,94
		Resto de obra y materiales.....	33,80
		TOTAL PARTIDA.....	36,74
16.05	u	Letra/número latón cro bri 12mm Letra o número de latón fundido hueco por la parte trasera y acabado cromado brillo, de 12 cm de altura y 1 cm de espesor, con pivotes fijos para su colocación, colocado.	
		Mano de obra.....	0,79
		Resto de obra y materiales.....	17,69
		TOTAL PARTIDA.....	18,48





3.17. URBANIZACIÓN Y JARDINERÍA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
17		Urbanización y jardinería	
17.01	m2	Césped por siembra de mezcla de semillas. Formación de césped por siembra de mezcla de semillas de lodium, agrostis, festuca y poa. Incluso p/p de preparación del terreno, aporte de tierras y primer riego. Incluye: Preparación del terreno y abonado de fondo. Rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm. Distribución de semillas. Tapado con mantillo. Primer riego. 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.	
		Mano de obra	4,94
		Maquinaria.....	0,23
		Resto de obra y materiales	4,35
		TOTAL PARTIDA	9,52
17.02	m2	Firme pav hormigón sección 227 Firme para calzada de tráfico medio T2 sobre explanada E2, sección tipo 227, formado por base de 15 cm. de grava-cemento y pavimento de 23 cm. de hormigón HP-45 vibrado. Incluso formación de juntas longitudinales y transversales. Extendido y compactado de los materiales por medios mecánicos. Ejecutado según PG 3 e instrucción 6.1 y 2-IC.	
		Mano de obra	2,19
		Maquinaria.....	2,59
		Resto de obra y materiales	25,37
		TOTAL PARTIDA	30,17
17.03	m2	Blq H hueco multicam revestir AD 40x20x20 R6 gris Fábrica de bloque hueco de hormigón prefabricado de árido denso, multicámara de 40x20x20 cm, con resistencia a compresión R6, en color gris, recibida con mortero seco de albañilería M 7,5, i/p.p. de replanteo, roturas, aplomado, nivelado, cortes, remates, piezas especiales, llagueado y limpieza, cumpliendo las especificaciones establecidas en el CTE DB SE F.	
		Mano de obra	13,16
		Resto de obra y materiales	15,56
		TOTAL PARTIDA	28,72
17.04	m2	Pint plas impl hrz ext bl lis Revestimiento de paramentos horizontales exteriores con pintura plástica impermeable al agua de lluvia, color blanco, con una mano de fondo muy diluida y dos de acabado liso aplicadas con brocha o rodillo.	
		Mano de obra	4,18
		Resto de obra y materiales	3,63
		TOTAL PARTIDA	7,81





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
17.05	u	Puerta cancela metálica de carpintería artística, de una hoja abatible, dimensiones 120x128 cm, para acceso peatonal, apertura m Suministro y colocación de puerta cancela metálica de carpintería artística, de una hoja abatible, dimensiones 120x128 cm, perfiles rectangulares en cerco y barrotes de redondo macizo liso de 16 mm con macollas de hierro fundido, zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso peatonal. Apertura manual. Incluso p/p de bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totalmente montada y en funcionamiento. Incluye: Instalación de la puerta. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos. 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.	
		Mano de obra.....	243,99
		Resto de obra y materiales.....	2.833,43
		TOTAL PARTIDA.....	3.077,42
17.06	u	Puerta cancela metálica de carpintería artística, de una hoja abatible, dimensiones 120x128 cm, para acceso peatonal, apertura m Suministro y colocación de puerta cancela metálica de carpintería artística, de una hoja abatible, dimensiones 120x128 cm, perfiles rectangulares en cerco y barrotes de redondo macizo liso de 16 mm con macollas de hierro fundido, zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso peatonal. Apertura manual. Incluso p/p de bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totalmente montada y en funcionamiento. Incluye: Instalación de la puerta. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos. 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.	
		Mano de obra.....	39,08
		Resto de obra y materiales.....	688,68
		TOTAL PARTIDA.....	727,76
17.07	m2	Limpieza de balaustres Decapado a presión sobre balaustre de yeso, con chorro a presión, desengrasado y limpieza con alcohol, incluso recogida	





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		de detritus y retirada de escombros para posterior transporte a vertedero.	
		Mano de obra	13,34
		Maquinaria.....	1,81
		Resto de obra y materiales	1,83
		TOTAL PARTIDA	16,98





3.18. CONTROL DE CALIDAD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
18		Control de calidad	
18.01	u	Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el c P.A. (A justificar) De conjunto de pruebas, ensayos y control de materiales e instalaciones no incluidos en partidas anteriores, que sean realizados por indicadores de la Dirección de la Ejecución de la Obra (DEO), para aquellos materiales que no dispongan de marca o sello de calidad. (CM: hasta el 1% sobre el total de las partidas de ejecución, con justificación documental de ensayo y costo).	
		TOTAL PARTIDA.....	2.607,40





3.19. GESTIÓN DE RESIDUOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
19		Gestion de residuos	
19.01	u	Gestión de residuos P.A. (A justificar) Para la gestión de residuos de Construcción y Demolición (RCD's). (CM: hasta el 0,5% sobre el total de las partidas de ejecución, con justificación documental de entrega y Costo).	
TOTAL PARTIDA			2.303,70





3.20. SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
20		Seguridad y salud	
20.01		Instalaciones de higiene y bienestar	
20.01.01	mes	Caseta obra 10 m2 c/aisl Caseta de obra de 4.30x2.35x2.30 m y superficie aproximada 10 m2, con aislamiento, realizada con estructura, cerramiento y cubierta en arco (con aislamiento de manta de fibra de vidrio de 60 mm de espesor) de chapa de acero galvanizado, con acabado interior de tablero aglomerado de madera lacado en color blanco e instalación eléctrica monofásica con toma de tierra, i/pp de montaje y desmontaje.	
		Mano de obra.....	30,18
		Resto de obra y materiales.....	206,03
		TOTAL PARTIDA.....	236,21
20.01.02	mes	Aseo de obra Aseo de obra de 1.71x0.90x2.30 m compuesto por inodoro y lavabo, con aislamiento, realizado con estructura, cerramiento y cubierta en arco (con aislamiento de manta de fibra de vidrio de 60 mm de espesor) de chapa de acero galvanizado, con acabado interior de tablero aglomerado de madera lacado en color blanco e instalación eléctrica monofásica con toma de tierra, i/pp de montaje y desmontaje.	
		Mano de obra.....	12,07
		Resto de obra y materiales.....	66,70
		TOTAL PARTIDA.....	78,77
20.01.03	u	Dosificador de jabón de 1 l. Dosificador universal de jabón, de 1 litro, colocado. (Amortizable en 3 usos).	
		Mano de obra.....	1,47
		Resto de obra y materiales.....	7,42
		TOTAL PARTIDA.....	8,89
20.01.04	u	Taq vert cerrd de aplacar 1 prt. Taquilla modular vertical, de 1 puerta 180x30x50 cm, con cerradura de aplacar, ejecutada en todo su conjunto con placas de resina de 10 mm de espesor, excepto la trasera que es de 4 mm. Las puertas disponen de bisagras de acero inox., ángulo de apertura 90°, montaje oculto. Colocada. (Amortizable en 3 usos).	
		Mano de obra.....	1,47
		Resto de obra y materiales.....	70,65
		TOTAL PARTIDA.....	72,12
20.01.05	u	Banco de madera para 5 personas Banco de madera para comedor de obra, con capacidad para 5 personas, colocado. (Amortizable en 5 usos).	
		Mano de obra.....	1,47
		Resto de obra y materiales.....	19,61
		TOTAL PARTIDA.....	21,08
20.01.06	u	Mesa de madera para 10 personas Mesa de madera para comedor de obra, con capacidad para 10 personas, colocada. (Amortizable en 5 usos).	
		Mano de obra.....	1,47
		Resto de obra y materiales.....	36,75





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		TOTAL PARTIDA	38,22
20.01.07	u	Cubo con pedal de 5 l a pint bl Cubo con pedal y tapa basculante, de acero pintado blanco y capacidad 5 litros. (Amortizable en 2 usos).	
		Resto de obra y materiales	13,94
		TOTAL PARTIDA	13,94
20.01.08	u	Espejo para vestuarios y aseos Vidrio - espejo rectangular de 70x90 cm, colocado. (Amortizable en 3 usos).	
		Mano de obra	1,47
		Resto de obra y materiales	22,44
		TOTAL PARTIDA	23,91
20.01.09	u	Botiquín de urgencias Botiquín de urgencias con equipamiento mínimo obligatorio, colocado.	
		Resto de obra y materiales	62,78
		TOTAL PARTIDA	62,78
20.01.10	u	Reposición de botiquín Reposición de material de botiquín de urgencias.	
		Resto de obra y materiales	58,99
		TOTAL PARTIDA	58,99
20.01.11	u	Dispensador de papel higiénico Dispensador de papel higiénico de 250/300 m, metálico acabado epoxi blanco, mecanismo de cierre, colocado. (Amortizable en 3 usos).	
		Mano de obra	1,47
		Resto de obra y materiales	7,57
		TOTAL PARTIDA	9,04
20.02		Señalización	
20.02.01	u	Cartel indicativo 2x3 m Cartel de plástico serigrafiado de dimensiones 2x3 m, indicando la obra, la empresa encargada de realizar los trabajos, el arquitecto y el aparejador de la misma, colocado con puntas.	
		Mano de obra	0,75
		Resto de obra y materiales	155,06
		TOTAL PARTIDA	155,81
20.02.02	u	Señ refl tri peligro 70 s/caball Señal de tráfico triangular de peligro en chapa de acero galvanizada prelacada de 70 cm de lado, 1.8 mm de espesor y borde de rigidez, con láminas adhesivas reflectantes, colocada sobre caballete, considerando 5 usos.	
		Mano de obra	0,75
		Resto de obra y materiales	15,25
		TOTAL PARTIDA	16,00
20.02.03	u	Señal refl cir proh ø60 s/caball Señal de tráfico circular de prohibición en chapa de acero galvanizada prelacada 60 cm de diametro, 1.8 mm de espesor y borde de rigidez, con láminas adhesivas reflectantes, colocada sobre caballete de 70-90 cm, considerando 5 usos.	
		Mano de obra	0,75
		Resto de obra y materiales	17,53
		TOTAL PARTIDA	18,28





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
20.03		Equipos de protección colectiva	
20.03.01	m	Guardacuerpos madera sop met 10u Guardacuerpos formado por tubo de acero cuadrado de 30x30 mm de 1.10 m de altura con manivela y husillo de fijación a borde de forjado, separados 2.5 m, con tres tablas de protección, considerando 10 puestas para los soportes y 5 para la madera, montaje y desmontaje.	
		Mano de obra.....	1,51
		Resto de obra y materiales.....	1,42
		TOTAL PARTIDA.....	2,93
20.03.02	m2	Protección hueco horizontal c/ tablonc madera Protección de hueco horizontal con tablonc de madera, unidos a clavazón con puntas planas de acero.	
		Mano de obra.....	8,47
		Maquinaria.....	34,78
		Resto de obra y materiales.....	0,95
		TOTAL PARTIDA.....	44,20
20.03.03	u	Exti polvo seco ABC 21A- 113B 6kg 3 u Extintor manual de polvo químico seco ABC polivalente, presión incorporada, 6 kg de agente extintor. Eficacia UNE 21A-113B. Colocado con soporte atornillado a paramento, considerando 3 usos.	
		Mano de obra.....	1,55
		Resto de obra y materiales.....	19,72
		TOTAL PARTIDA.....	21,27
20.04		Equipos de protección individual	
20.04.01	u	Casco seguridad obra 2 usos Casco de seguridad de plástico resistente al impacto mecánico, con atalaje adaptable (homologación núm. 12 clase N y EAT), considerando 2 usos.	
		Resto de obra y materiales.....	1,23
		TOTAL PARTIDA.....	1,23
20.04.02	u	Gafas a-proy met fund vent 2 usos Gafas panorámicas flexibles de vinilo ligero antiempañante de protección frente a proyecciones de metal fundido, partículas incandescentes, polvo y productos químicos, con ventilación indirecta, considerando 2 usos.	
		Resto de obra y materiales.....	0,87
		TOTAL PARTIDA.....	0,87
20.04.03	u	Pantalla soldador cabeza 2 usos Pantalla manual para soldador a base de fibra vulcanizada indeformable de 1.5 mm de grueso con visor de vidrio ahumado intenso y sujección para cabeza ajustable, con abatimiento por giro, control de calidad automático, considerando 2 usos.	
		Resto de obra y materiales.....	6,45
		TOTAL PARTIDA.....	6,45
20.04.04	u	Prot auditivo c/almohadilla 2 u Protector auditivo con arnés de fibra de vidrio y nylon, con almohadilla de PVC, cazoleta de ABS de forma oval con almohadilla de PVC espumoso, considerando 2 usos.	
		Resto de obra y materiales.....	8,39
		TOTAL PARTIDA.....	8,39





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
20.04.05	u	Mascarilla goma nat 1 filtro 2 u Mascarilla buconasal de goma natural inerte a los rayos ultravioleta y a los agentes atmosféricos, con atalaje rápido para 1 filtro químico o mecánico, considerando 2 usos.	
		Resto de obra y materiales	3,72
		TOTAL PARTIDA	3,72
20.04.06	u	Mascarilla autofiltrante 1cp 2 u Mascarilla autofiltrante de una capa para ambientes de polvo, considerando 2 usos.	
		Resto de obra y materiales	0,53
		TOTAL PARTIDA	0,53
20.04.07	u	Cinturón antilumbago cierre hebillas Cinturón antilumbago o antivibratorio, para proteger la zona dorso-lumbar contra todo tipo de esfuerzo o malas posturas. Fabricado con soporte de tejido de lona roja con forro en la cara interior de algodón 100%, reforzado con skay grueso, cierre de hebillas. Diferentes tallas según perímetro cintura, desde 85 cm hasta 120 cm. Considerando 3 usos.	
		Resto de obra y materiales	5,04
		TOTAL PARTIDA	5,04
20.04.08	u	Bolsa porta herramientas 3 usos Bolsa porta herramientas abierta fabricada en piel, incorpora tres compartimentos y alojamientos para distintas herramientas facilitando el uso de ellas en lugares difíciles de trabajar. Considerando 3 usos.	
		Resto de obra y materiales	3,38
		TOTAL PARTIDA	3,38
20.04.09	u	Pantalón impermeable Pantalón impermeable con cintura elástica.	
		Resto de obra y materiales	12,67
		TOTAL PARTIDA	12,67
20.04.10	u	Chaqueta impl c/capucha ocu"ing" Chaqueta impermeable tipo "ingeniero", con cierre de cremallera protegido por tapeta con broches a presión, bolsillos y capucha oculta y puños elásticos.	
		Resto de obra y materiales	40,18
		TOTAL PARTIDA	40,18
20.04.11	u	Par guantes cortos latex natural Par de guantes cortos de 5 dedos de latex natural con interior de soporte textil fino y exterior con adherización reforzada impermeable, contra riesgos mecánicos, considerando 2 usos.	
		Resto de obra y materiales	0,47
		TOTAL PARTIDA	0,47
20.04.12	u	Par botas impl pta met Par de botas impermeables al agua y humedad con suela antideslizante, con forro de nylon y puntera metálicas, en color negro.	
		Resto de obra y materiales	9,97
		TOTAL PARTIDA	9,97





CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
20.05		Mano de obra de seguridad y salud	
20.05.01	u	Curso de formación y prevención de riesgos. Curso de formación y prevención de riesgos dirigido a un encargado de obra, tres oficiales de primera, tres oficiales de segunda, tres peones especializados y tres peones ordinarios. Impartido por un formador en materia de seguridad e higiene, con una duración de 20 horas .	
		Mano de obra.....	3.255,80
		Resto de obra y materiales.....	97,67
		TOTAL PARTIDA.....	3.353,47
20.05.02	u	Reconocimiento médico. Reconocimiento médico obligatorio anual por obrero.	
		Resto de obra y materiales.....	96,57
		TOTAL PARTIDA.....	96,57





4. PRESUPUESTO Y MEDIONES

4.1. ACTUACIONES PREVIAS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	Actuaciones previas							
01.01	m2 Desbroce y limp en bosq prof 15 Desbroce y limpieza superficial de bosque, por medios mecánicos, hasta una profundidad de 15 cm, incluida carga sobre camión.							
	Parcela 1	3500				3.500,00		
	Parcela 2	1415				1.415,00		
						4.915,00	0,61	2.998,15
01.02	m2 Desmontaje cub fc a mano Desmontaje de cubierta de placas onduladas de fibrocemento a mano y acopio en obra de las recuperadas, i/demolición de cumbresas, limas y encuentros, retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-3.							
	Vivienda	1	10,87	5,13		55,76		
		1	10,87	5,13		55,76		
	Almacén	1	11,14	5,41		60,27		
	Alprende	1	10,13	5,38		54,50		
		1	10,13	1,99		20,16		
						246,45	7,60	1.873,02
01.03	m Desmontaje correa H pretensado Desmontaje de correas de cubierta de hormigón pretensado, retirada y carga, según NTE/ADD-7.							
	Vivienda	1	4,10			4,10		
		1	4,10			4,10		
		16	5,16			82,56		
	Almacén	4	5,21			20,84		
	Alprende	1	5,36			5,36		
		6	3,92			23,52		
		6	6,20			37,20		
	Exterior	1	4,80			4,80		
		1	4,42			4,42		
		1	4,28			4,28		
						191,18	2,14	409,13
01.04	m3 Demol muro HM c/mart+compr Demolición de muro de hormigón en masa de espesor variable con martillo rompedor y compresor de aire, con retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-13.							
	Vivienda	2	8,75	0,20	1,34	4,69		
						4,69	43,49	203,97
01.05	m2 Demol fido vig-bov-Hc/mart+compr Demolición de forjado de viguetas y bovedillas prefabricadas de hormigón o cerámica, con martillo rompedor y compresor de aire, i/retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-11.							
	Vivienda							
	P.Cubierta	1	10,83	8,75	94,76			
	P.Primer	1	10,83	8,75	94,76			





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	P.Baja	1	10,83	8,75	94,76			
	Pocilgas							
	1	1	5,45	4,15	22,62			
	2	1	5,37	4,40	23,63			
		1	3,50	0,88	3,08			
						333,61	9,72	3.242,69
01.06	m2 Demol tabique LH senc man							
	Demolición manual de tabique de fábrica de ladrillo hueco sencillo con retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-9.							
	Vivienda							
	Baixo cubierta	2	10,63		0,27	5,74		
	Pasillo	2	10,33		2,40	49,58		
	Galería	2	0,85		2,40	4,08		
		1	10,03		2,40	24,07		
	Habitación 2	1	2,86		2,40	6,86		
	Habitación 3	1	2,86		2,40	6,86		
	Habitación 4	1	2,86		2,40	6,86		
	Habitación 5	1	2,86		2,40	6,86		
	Baño 2	1	3,93		2,40	9,43		
	Baño 2	1	1,79		2,40	4,30		
	Cocina nueva	1	3,19		2,44	7,78		
		1	2,80		2,44	6,83		
	Cocina antigua	1	3,22		2,44	7,86		
		1	1,77		2,44	4,32		
	Pasillo	1	3,95		2,44	9,64		
	Hall	1	1,62		2,44	3,95		
	Baño 1	2	1,88		2,44	9,17		
		1	2,25		2,44	5,49		
	Pocilga 1	1	4,10		2,26	9,27		
		1	5,28		2,26	11,93		
		1	4,15		2,26	9,38		
		1	1,70		0,94	1,60		
		1	1,27		0,94	1,19		
		1	3,10		2,10	6,51		
		1	1,98		2,10	4,16		
		1	4,10		1,88	7,71		
		1	3,05		0,50	1,53		
		1	3,50		0,50	1,75		
	Pocilga 2	1	4,23		2,10	8,88		
		1	5,36		2,10	11,26		
		1	4,38		2,10	9,20		
		1	3,03		0,94	2,85		
		1	3,57		0,94	3,36		
		1	3,57		0,94	3,36		
		1	3,26		0,50	1,63		
		1	5,37		0,50	2,69		
		1	1,61		0,50	0,81		
	Exterior	1	3,12		1,10	3,43		
		1	0,70		0,96	0,67		
	A deducir							
	Huecos planta primera	-7	0,80		2,10	-11,76		
		-1	0,64		2,10	-1,34		
	Huecos planta baja	-3	0,80		2,10	-5,04		
		-1	0,64		2,10	-1,34		
		-1	0,80		1,95	-1,56		
	Pocilga 1	-1	0,81		1,21	-0,98		
		-2	0,70		0,90	-1,26		
	Pocilga 2	-1	1,00		1,60	-1,60		
		-2	0,60		0,96	-1,15		
						256,82	3,00	770,46
01.07	m2 Demol muro fáb blq H 20cm c/mart							
	Demolición de muro de fábrica de bloque hueco prefabricado de hormigón de 20 cm de espesor con martillo rompedor y							





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	compresor de aire, i/retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-13.							
	Almacén	1	11,14		2,80	31,19		
		1	5,42		2,80	15,18		
		1	10,72		2,80	30,02		
	Alprende	1	5,61		4,47	25,08		
		1	6,34		3,58	22,70		
	Exterior	1	12,60		1,40	17,64		
		1	3,80		1,40	5,32		
	A deducir							
	Almacen	-1	3,04		2,10	-6,38		
		-2	1,00		1,00	-2,00		
	Alprende	-1	1,24		2,00	-2,48		
		-2	0,86		1,00	-1,72		
						134,55	6,36	855,74
01.08	m3 Demol est H-armado c/mart+compr							
	Demolición de pilares y jácenas de hormigón armado con martillo rompedor y compresor de aire, i/retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-15-16.							
	Vivienda	1	6,60	0,23	0,35	0,53		
	Pocilga 1	3	2,26	0,22	0,22	0,33		
		1	4,08	0,25	0,25	0,26		
	Almacen	4	2,80	0,30	0,30	1,01		
		2	2,10	0,25	0,25	0,26		
		1	3,54	0,25	0,25	0,22		
	Alprende	2	1,98	0,30	0,30	0,36		
		1	2,18	0,30	0,30	0,20		
		1	5,20	0,40	0,30	0,62		
	Exterior	1	2,50	0,15	0,10	0,04		
		3	2,70	0,35	0,35	0,99		
		1	2,80	0,35	0,35	0,34		
						5,16	46,69	240,92
01.09	m3 Demol escaleras c/mart+compr							
	Demolición de escaleras de hormigón armado con martillo rompedor y compresor de aire, i/retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-15-16.							
	Vivienda	1	3,91	1,00	0,32	1,25		
	Escaleras planta baja		3,49	1,00	0,30	1,05		
	Escaleras planta primera							
	Exterior		1,65	1,17	0,28	0,54		
	Escaleras hórreo							
						2,84	46,69	132,60
01.10	u Levnt carp 3m2 s/aprov							
	Levantamiento de carpintería de hasta 3 m2, i/marcos, hojas y accesorios, con retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-18.							
	Vivienda	5				5,00		
	Planta baja	7				7,00		
	Planta primera	1				1,00		
	Bajo cubierta	1				1,00		
	Pocilga 1							
		1				1,00		
	Almacén	3				3,00		
	Horréo	3				3,00		
	Alprende							





CÓDIGO	RESUMEN	3 UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	3,00 CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Exterior	2				2,00		
01.11	m Levantado mobiliario cocina Levantado de muebles y repisas de cocina de fábrica, con retirada de escombros y carga. Vivienda Cocina nueva	1	4,20			4,20	25,00 6,75	168,75
01.12	u Levantado bañera Levantado de bañera y accesorios sin recuperación del material, con retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-1 Vivienda Baño 2	1				1,00	4,20 24,06	101,05
01.13	u Levantado bidé Levantado de bidé y accesorios sin recuperación del material, con retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-1 Vivienda Baño 1 Baño 2	1 1				1,00 1,00	1,00 24,75	24,75
01.14	u Levantado inodoro Levantado de inodoro y accesorios sin recuperación del material, con retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-1 Vivienda Baño 1 Baño 2	1 1				1,00 1,00	2,00 10,81	21,62
01.15	u Levantado lavabo Levantado de lavabo y accesorios sin recuperación del material, con retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-1 Vivienda Baño 1 Baño 2	1 1				1,00 1,00	2,00 11,57	23,14
01.16	u Levantado plato ducha Levantado de plato ducha y accesorios sin recuperación del material, con retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-1 Vivienda Baño 1	1				1,00	2,00 12,37	24,74
01.17	m2 Apertura hueco mamp Apertura de hueco en muro de mampostería i/retirada de escombros y carga. Vivienda	1 3 1	1,73 1,44 1,00		2,00 1,11 2,00	3,46 4,80 2,00	1,00 17,79	17,79
01.18	u Desm red distr agua fría-caliente Desmontaje de instalación de fontanería, tanto la distribución de agua fría como la de caliente, de un cuato húmedo normal, realizada con medios manuales. Retirada a pie de carga de materiales y escombros resultantes, (no incluye carga ni transporte					10,26	102,17	1.048,26





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	a vertedero). Incluso parte proporcional de herramientas, medios auxiliares y andamios necesarios.							
	Vivenda							
	Cocina nueva	1				1,00		
	Cocina antigua	1				1,00		
	Baño 1	1				1,00		
	Baño 2	1				1,00		
						4,00	67,61	270,44
01.19	m Demolición red saneamiento P<=1m							
	Demolición de red horizontal de saneamiento, con una profundidad hasta 1 m. construida con tubería de cemento centrifugado de cualquier diámetro, realizada con medios manuales. Retirada a pie de carga de materiales y escombros resultantes, (no incluye carga ni transporte a vertedero). Incluso parte proporcional de herramientas y medios auxiliares necesarios para la realización de los trabajos.							
	Vivenda							
		1	21,70			21,70		
	Alprende							
		1	4,00			4,00		
						25,70	14,99	385,24
01.20	u Desm inst eléctrica							
	Desmontaje de instalación eléctrica de una vivienda normal, realizada con medios manuales. Retirada a pie de carga de materiales y escombros resultantes, (no incluye carga ni transporte a vertedero). Incluso parte proporcional de herramientas, medios auxiliares y andamios necesarios para la realización de los trabajos.							
	Vivenda							
	Cocina nueva	1				1,00		
	Pasillo	1				1,00		
	Cocina antigua	1				1,00		
	Hall	1				1,00		
	Salón-comedor	1				1,00		
	Baño 1	1				1,00		
	Habitación 1	1				1,00		
	Habitación 2	1				1,00		
	Habitación 3	1				1,00		
	Habitación 4	1				1,00		
	Habitación 5	1				1,00		
	Baño 2	1				1,00		
	Pocilga 1							
		1				1,00		
	Almacén							
		1				1,00		
	Alprende							
		1				1,00		
						15,00	169,01	2.535,15
	TOTAL 01							15.347,61





4.2. CIMENTACIÓN Y SANEAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	Cimentación y saneamiento							
02.01	m3 Excavación de sótanos de hasta 2 m de profundidad en suelo de arcilla semidura, con medios manuales, retirada de los materiales							
	Excavación de tierras a cielo abierto para formación de sótanos de hasta 2 m de profundidad, que en todo su perímetro quedan por debajo de la rasante natural, en suelo de arcilla semidura, con medios manuales, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, formación de rampa provisional para acceso de la maquinaria al fondo de la excavación y su posterior retirada, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados 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 las tierras excavadas.							
	Vivienda	1		10,83	1,50			16,25
	Anexo vivienda	1		5,37	1,50			8,06
							24,31	27,70
								673,39
02.02	m3 Excv zanjas con man>2 terr compacto							
	Excavación de zanjas, para cimentaciones y obras de fábrica, en terreno compacto, realizada con medios manuales (picado y paleo) para profundidades mayores de 2 m. Incluso carga sobre camión (sin transporte), según NTE/ADZ-4-6.							
	Vivenda	2	9,83		0,50			9,83
		2	5,80		0,50			5,80
	Anexo vivenda	2	15,00		0,50			15,00
		2	5,00		0,50			5,00
							35,63	57,17
								2.036,97
02.03	m3 Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados							
	Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados 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 las tierras excavadas.							
	Exterior vivienda							
	Red de aguas	1	30,00	0,60	0,60			10,80





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Aguas residuales	1	51,91	0,60	0,60	18,69		
	Aguas pluviales	1	59,90	0,60	0,60	21,56		
						51,05	20,17	1.029,68
02.04	m3 Transporte de tierras al vertedero, d < 20 km, carga a máquina Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga. Total tierras	1	90,94				90,94	
						90,94	15,10	1.373,19
02.05	m2 Encachado 40/70 15 cm Encachado de piedra silíceo 40/70 de 15 cm de espesor, i/extendido y compactado. Vivienda	1	9,83	5,80		57,01		
	Anexo vivienda	1	15,31	5,37		82,21		
						139,22	6,21	864,56
02.06	m3 Hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, vertido manual Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE-08 y CTE-SE-C. Vivienda	2	9,83	0,60	0,10	1,18		
		2	5,80	0,60	0,10	0,70		
	Anexo vivienda	2	15,30	0,60	0,10	1,84		
		2	5,10	0,60	0,10	0,61		
						4,33	76,61	331,72
02.07	m3 Recalce de muro de mamp. con zap. corr. Zapata corrida de hormigón HA-25/P/40 de central armado con una cuantía de 25 Kg/m3 de acero B-500S, de 0.30 m de canto, incluido murete de 25 cm de ancho por 55 de alto para reclace de muro, i/ferrallado, separadores de hormigón de 50 mm, puesta en obra y vibrado, según EHE. Vivienda	2	9,83	0,60	0,85	10,03		
		2	5,80	0,60	0,85	5,92		
	Anexo vivienda	2	15,30	0,60	0,85	15,61		
		2	5,10	0,60	0,85	5,20		
						36,76	201,55	7.408,98
02.08	m3 Vigas de atado Formación de vigas para el atado de la cimentación, realizada con hormigón HA-25/P/40 de central vertido con cubilote, con armadura de acero B-500S en una cuantía aproximada de 60 kg/m3 UNE-EN 10080, i/encofrado de costeros, colocación de armaduras, separadores de 50 mm, vibrado, curado y desencofrado, según EHE. Vivienda							
	Va-1	1	3,50	0,30	0,30	0,32		
						0,32	403,82	129,22
02.09	m3 Zapata de cimentación de horm. arm. Formación de zapata de cimentación de hormigón HA-25/B/20/IIa							





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	de central y vertido con cubilote armado con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 de 50 Kg/m3 de acero B-500S. Incluso P/P de armaduras de espera en el soporte, i/ferrallado, separadores de hormigón de 80 mm, puesta en obra y vibrado, según EHE.							
	Vivienda							
	Z-1	1	1,00	1,10	0,30	0,33		
	E-1	1	0,30	0,30	0,68	0,06		
						0,39	240,69	93,87
02.10	m2 Solera HM-20 15 cm Solera de hormigón HM-20/P/40 y 10 cm de espesor formada por capa de arena de río de granulometría 0-5 de 15 cm de espesor medio extendida sobre capa base existente (no incluida en este precio) compactada mecánicamente en dos tongadas y enrasada, lámina aislante de polietileno, capa de hormigón terminada con regla vibrante y curada mediante riego sin producir deslavado, s/NTE-RSS-5.							
	Vivienda	1	9,83	5,80		57,01		
	Anexo vivienda	1	15,30	5,10		78,03		
						135,04	28,19	3.806,78
02.11	m2 Solera ventilada tipo "cáviti" Formación de solera ventilada de hormigón armado de 25+5 cm de canto, sobre encofrado perdido de módulos de polipropileno reforzado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados en capa de compresión de 5 cm de espesor; apoyado todo ello sobre base de hormigón de limpieza (no incluida en este precio). Incluso cortes de piezas, realización de orificios para el paso de tubos de ventilación, canalizaciones y tuberías de las instalaciones, colocación de un panel de poliestireno expandido de 2 cm de espesor para la ejecución de juntas de dilatación y emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo la solera.							
	Vivienda	1	9,83	5,80		57,01		
	Anexo vivienda	1	15,30	5,10		78,03		
						135,04	23,32	3.149,13
02.12	Ud Conexión acomet. red saneam. Acometida general de saneamiento a la red general del municipio a través de pozo de registro (sin incluir), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.							
	Vivienda	1				1,00		
						1,00	55,35	55,35
02.13	Ud Arqueta de paso.							





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 60x60x75 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.							
	Exterior vivienda							
	Aguas residuales	9				9,00		
	Aguas pluviales	12				12,00		
						21,00	178,13	3.740,73
02.14	m Colector enterrado de saneamiento							
	Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 160 mm de diámetro, con junta elástica.							
	Exterior vivienda							
			1	11,81			11,81	
						11,81	21,25	250,96
02.15	m Drenaje grava zanja prof 60cm							
	Drenaje de grava asentada en zanja de 45 cm. de anchura y 60 cm de profundidad a base de capa de grava procedente de machaqueo de tamaño máximo comprendido entre 2 y 5 cm, compactada mediante bandeja vibratoria, y una segunda capa, hasta el borde de la zanja, de 20 cm de espesor de tierra apisonada.							
	Vivienda							
		2	10,83			21,66		
		1	7,10			7,10		
						28,76	7,78	223,75
02.16	m3 Relleno de grava filtrante clasificada, cuyas características y composición granulométrica cumplen lo expuesto en el art. 421 de							
	Formación de relleno de grava filtrante clasificada, cuyas características y composición granulométrica cumplen lo expuesto en el art. 421 del PG-3, en trasdós de muro, para facilitar el drenaje de las aguas procedentes de lluvia, con el fin de evitar encharcamientos y el sobreempuje hidrostático contra las estructuras de contención. Compuesto por sucesivas capas de 30 cm de espesor, extendidas y compactadas por encima de la red de drenaje (no incluida en este precio), con medios mecánicos, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 80% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (no incluido en este precio). Incluso descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos. Totalmente terminado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno. Replanteo general y de niveles. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación. Realización de pruebas de servicio.							
	Vivienda							
		2	10,83	1,00	0,40	8,66		
		1	7,10	1,00	0,40	2,84		
						28,76	34,02	978,42
TOTAL 02								26.146,70





4.3. ESTRUCTURA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	Estructura							
03.01	m3 Soporte de madera aserrada							
	Suministro y colocación de pilar de madera aserrada de roble americano, acabado cepillado, de 14x14 a 20x20 cm de sección y hasta 4 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajado en taller y colocado en obra. Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de los pilares. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles.							
	Vivienda							
	P-1	1	0,30	0,30	2,93		0,26	
	P-2	1	0,30	0,30	2,93		0,26	
	P-5	1	0,30	0,30	3,04		0,27	
	Anexo vivienda							
	P-3	1	0,10	0,10	2,59		0,03	
	P-4	1	0,10	0,10	2,59		0,03	
	Exterior vivienda							
	P-6a	6	0,10	0,10	2,80		0,17	
						1,02	652,07	665,11
03.02	m3 Viga de madera aserrada							
	Suministro y colocación de viga de madera aserrada deroble americano, acabado cepillado, de 10x10 a 15x30 cm de sección y hasta 6 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra. Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de las vigas. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles.							
	Vivienda							
	V-1	1	6,65	0,30	0,35		0,70	
	V-2	1	6,65	0,30	0,35		0,70	
	V-3	1	5,23	0,30	0,35		0,55	
	V-4	1	6,62	0,30	0,35		0,70	
	V-5	1	4,60	0,30	0,35		0,48	
	H-1	1	5,12	0,40	0,45		0,92	
	H-2	1	5,06	0,40	0,45		0,91	
	H-3	1	5,60	0,32	0,42		0,75	
	H-4	1	3,33	0,32	0,42		0,45	
	Anexo vivienda							





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	V-6	1	4,66	0,30	0,35	0,49		
	Exterior vivienda							
	V-a	4	3,17	0,10	0,20	0,25		
	V-b	3	3,73	0,10	0,20	0,22		
	Garaje							
	G-1	1	8,20	0,20	0,28	0,46		
	G-2	1	8,50	0,20	0,28	0,48		
	G-3	1	8,71	0,20	0,28	0,49		
	G-4	1	8,75	0,20	0,28	0,49		
	G-5	1	8,76	0,20	0,28	0,49		
	G-6	1	8,77	0,20	0,28	0,49		
	G-7	1	9,22	0,20	0,28	0,52		
						10,54	626,14	6.599,52
03.03	m3 Cercha de madera aserrada							
	Suministro y colocación de pares e hileras de madera aserrada de roble americano, acabado cepillado, calidad estructural ME-1 según UNE 56544, clase resistente C-27 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912, protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1; conexiones con elementos metálicos de unión y apoyo, de acero con protección Fe/Zn 12c frente a la corrosión. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra. Incluye: Replanteo y marcado de ejes de apoyo en cabeza de muro o pilar. Preparación de la superficie de apoyo. Transporte y presentación de la cercha. Colocación y nivelación. Conexión de la cercha y su base de apoyo.							
	Vivienda							
	H-1	1	5,12	0,40	0,45	0,92		
	H-2	1	5,06	0,40	0,45	0,91		
	H-3	1	5,60	0,32	0,42	0,75		
	H-4	1	3,33	0,32	0,42	0,45		
	PAR-1	1	3,48	0,32	0,42	0,47		
	PAR-2	1	3,30	0,32	0,42	0,44		
						3,94	601,44	2.369,67
03.04	m2 Forjado de viguetas de madera							
	Forjado horizontal de viguetas de madera de escuadría 16x20 cm para una luz entre 3.5 y 4 m e intereje 60 cm, incluso pavimento de tablero aglomerado antihumedad de 22 mm de espesor. Medida la superficie ejecutada.							
	Vivienda							
		1	9,83	5,80		57,01		
	Anexo vivienda							
		1	15,30	5,10		78,03		
						135,04	140,20	18.932,61
03.05	m2 Pares de madera aserrada							
	Forjado de viguetas de madera aserrada de roble cm para una luz entre 3.5 y 4 m, intereje 40 cm y 57.74% de pendiente, incluso tablero aglomerado antihumedad de 22 mm de espesor.							
	Vivienda							
	Cubierta	1	9,83	4,59		45,12		
		1	9,83	3,84		37,75		
						82,87	156,46	12.965,84
03.06	u Escalera molinera abeto c/baran							
	Escalera de uno o dos tramos rectos en madera de abeto macizo							





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	de 110 cm de ámbito para una altura de 283 cm, sin tabicas, con barandilla formada por zancas de madera 10x20 cm, con barandilla de cristal, colocada.							
	Vivienda	1				1,00		
	Exterior vivienda							
	Hórreo	1				1,00		
						2,00	316,39	632,78
	TOTAL 03							42.165,53





4.4. CUBIERTAS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04	Cubiertas							
04.01	m2 Cubierta inclinada pte. 57,74% Formación de cubierta inclinada con una pendiente media del 57,74%, sobre base resistente, compuesta de los siguientes elementos: FORMACIÓN DE PENDIENTES: panel sándwich para cubiertas compuesto de: cara exterior de tablero aglomerado hidrófugo de 19 mm, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido 40 mm de espesor, lengüeta de tablero de fibra para ensamblado de paneles y cara interior de tablero aglomerado hidrófugo de 10 mm, sobre entramado estructural (no incluido en este precio); IMPERMEABILIZACIÓN: membrana difusora de vapor formada por dos capas de fieltro de polipropileno que recubren un film interior, fijada mecánicamente;; COBRETURA: Teja cerámica curva, 40x19x16 cm, color rojo; fijada con tornillos rosca-chapa sobre rastreles de madera de pino gallego tratado, de 47x27 mm y calidad VI. Incluso p/P de tejas de caballete, remate lateral, ventilación y piezas especiales para formación de cumbres, limatesas, emboquillado de aleros y bordes libres. Incluye: Formación de faldón mediante entarimado de madera. Limpieza y preparación de la superficie sobre la que ha de aplicarse la membrana difusora de vapor. Colocación de la membrana. Fijación del enrastrelado a intervalos regulares. Fijación de las tejas sobre los rastreles con tornillos. Ejecución de cumbres, limatesas, aleros y bordes libres. Vivienda	1 1	5,10 5,08	10,83 10,83		55,23 55,02		
						110,25	55,95	6.168,49
04.02	m2 Cub pl fc ond gr 300x110 Cubierta de placas de fibrocemento de onda grande, de color natural y dimensiones 300x110 cm, colocada sobre correas con tornillos, i/pp de solapes y recortes, s/NTE-QTF. Garaje	1 1	2,00 5,55	8,80 8,80		17,60 48,84		
						66,44	16,04	1.065,70
04.03	m2 Cub teja C cur 40x19x16rj mto Cubierta de tejas cerámicas curvas de dimensiones 40x19x16 cm, en color rojo, con un peso de 1.80 kg/ud, colocadas con mortero de cemento M-2,5, i/pp de roturas y solapes, s/NTE-QTT. Garaje	1 1	2,00 5,55	8,80 8,80		17,60 48,84		
	Hórreo	2	1,77	4,40		15,58		
						82,02	40,61	3.330,83
04.04	m2 Azo n/tran EPS30 PN-1 grv Azotea no transitable convencional con capa de protección de grava compuesta por formación de pendientes comprendidas entre 1%-5% con capa aislante de hormigón de árido ligero de 10 cm de							





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	espesor medio, capa de 1 cm de espesor de mortero de cemento M-5, barrera contra el vapor con lámina de betún oxidado con armadura de film de polietileno, aislamiento con plancha de poliestireno expandido de conductividad térmica 0.033W/mK, con clasificación de reacción al fuego F, conforme a la norma UNE EN 13163, espesor 30 mm, y resistencia térmica 0.90m2K/W, capa de impermeabilización con membrana monocapa tipo PN-1, con lámina de betún elastomérico tipo LBM-40-FV e 4 kg/m2, con una armadura de fieltro fibra de vidrio 100 gr/m2 acabado en film termofusible por ambas caras, capa separadora antipunzonamiento con geotextil, capa de gravilla 12/25 exenta de materias extrañas extendida con un espesor medio de 5 cm, incluso p.p. de solapes y mermas.							
	Anexo vivienda	1	4,76	1,50		7,14		
			5,84	5,37		31,36		
						38,50	51,17	1.970,05
04.05	m Canalón cobre cir 0.6mm 25cm Canalón de sección circular de chapa de cobre de 0.6 mm de espesor y 25 cm de desarrollo, colocado con garfios de sujección circulares de cobre, i/pp de solapes y soldaduras.							
	Vivienda	2	10,83			21,66		
	Garaje	1	8,80			8,80		
		1	8,35			8,35		
	Hórreo	2	4,40			8,80		
						47,61	53,45	2.544,75
04.06	u Sumd90 azo n/tran +grv Sumidero de PVC compuesto por cazoleta de salida vertical de 90 mm de diámetro y paragravillas colocado sobre maestras de LHD tomadas y regularizadas con mortero seco de albañilería M 5, con entrega y refuerzo de lámina de betún elastómero tipo LBM-40/G-FV de 5 kg/m2 con armadura de fieltro de fibra de vidrio 60 gr/m2 con acabado mineral en la cara exterior y un film termofusible en la inferior previa imprimación del soporte.							
	Anexo vivienda	3				3,00		
						3,00	29,87	89,61
	TOTAL 04							15.169,43





4.5. FACHADAS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05	Fachadas							
05.01	m2 Tradosado sobre muro de manpostería Trasdosado de paramentos verticales con placa de yeso laminado formada por alma de yeso entre dos cartones especiales, normal, de 80 mm de espesor y dimensiones 1200x2500/2600/2700/3000mm , reacción frente al fuego A2 s1 d0, con borde de unión afinado, cuadrado o redondo, colocada con pellada directamente al paramento, incluso replanteo, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta. Medida la superficie ejecutada.							
	Vivienda							
	Fachada Norte	1	5,80	7,40		42,92		
	Fachada Sur	1	5,80	7,40		42,92		
	Fachada Oeste	1	9,83	2,44		23,99		
	Fachada Este	1	9,83	5,76		56,62		
	A deducir							
	P-1	1	1,21	2,08		2,52		
	P-2	1	1,40	2,11		2,95		
	P-3	1	1,63	2,03		3,31		
	V-1	3	1,64	1,96		9,64		
	P-5	1	1,03	1,88		1,94		
	V-3	1	1,02	1,88		1,92		
	V-4	1	1,02	1,88		1,92		
						190,65	15,23	2.903,60
05.02	m2 Muro corina Muro cortina de perfilería de aluminio lacado en color compuesto por montantes de 12x10 cm y 2 mm de espesor y travesaños de 12x10 cm y 2 mm de espesor, con paño ciego con vidrio flotado reflectante de 6+12+6 mm de espesor , anclado a borde de forjado para una luz de 2.85 m, ajunquillado y sellado, para acristalar, s/NTE-FPC.							
	Anexo vivienda							
		1	1,13	2,70		3,05		
		1	4,54	2,70		12,26		
		1	3,46	2,70		9,34		
		1	4,82	2,70		13,01		
						37,66	82,33	3.100,55
05.03	m3 Muro de hormigón con tradosado interior Hormigón de central HA-25/P/20 armado con una cuantía 30kg/m3 (B500S) en muros de contención de espesor <35cm hasta una altura de 3.50 m, i/encofrado de madera a 2 caras, elaboración, ferrallado, puesta en obra, vibrado y desencofrado, según EHE. y Trasdosado de paramentos verticales con placa de yeso laminado formada por alma de yeso entre dos cartones especiales, normal, de 80 mm de espesor y dimensiones 1200x2500/2600/2700/3000mm , reacción frente al fuego A2 s1 d0, con borde de unión afinado, cuadrado o redondo, colocada con pellada directamente al paramento, incluso replanteo, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta. Medida la superficie ejecutada.							
	Anexo vivienda							
		1	15,31	0,28	2,70	11,57		
						11,57	621,50	7.190,76
05.04	m2 Muro de ladrillo macizo Fachada de una hoja compuesta por: revestimiento exterior							





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	discontinuo paneles de madera 1500x20x12 mm, tratado para exteriores con barnizado color roble, colocado con anclajes ocultos de acero inoxidable al canto sobre rastreles de madera, cámara de aire ventilada exterior, aislamiento de panel de poliestireno extruido XPS, de superficie lisa, corte perimetral machihembrado, de dimensiones 50 x 600 x 1250 mm, conductividad térmica 0.034W/mK, resistencia a compresión >250 kPa, resistencia térmica 1.50m2K/W, con clasificación de reacción al fuego E, hoja principal de fábrica de ladrillo macizo para revestir de 23x11x4 cm colocada a medio pie y recibida con mortero seco hidrofugado M 7,5 y enlucido interior con mortero de yeso, y acabdo interior Trasdosado de paramentos verticales con placa de yeso laminado formada por alma de yeso entre dos cartones especiales, normal, de 80 mm de espesor y dimensiones 1200x2500/2600/2700/3000mm , reacción frente al fuego A2 s1 d0, con borde de unión afinado, cuadrado o redondo, colocada con pellada directamente al paramento, incluso replanteo, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta. Medida la superficie ejecutada. i/p.p. de cortes, remates y piezas especiales, cumpliendo las especificaciones establecidas en el CTE DB HS.							
	Anexo vivienda	1	4,11	2,70		11,10		
		1	2,27	2,70		6,13		
		1	5,84	2,70		15,77		
						33,00	99,34	3.278,22
05.05	m2 Muro de madera en galería							
	Formación de muro de madera para galerías, con estructura de montantes de madera de 140x45 mm con aislamiento termico con barrera de vapor. Hacia el exterior panel OSB de 18 mm de espesor y rastreles de 40 mm con aislamiento de poliestireno expandido de espesor 40 mm. Acabado exterior con madera machiembrada 1500x220x22 mm barnizada con color roble y tratada para el exterior. en el interior trasdosado con rastreles de madera 40x40 de pino del pais y yeso laminado de espesor 15 mm. incluso replanteo, nivelación y repaso de juntas . Medida la superficie ejecutada.							
	Vivienda							
	Planta primera	1	10,41	2,40		24,98		
		2	0,85	2,40		4,08		
						29,06	119,15	3.462,50
	TOTAL 05							19.935,63





4.6. PARTICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06	Particiones							
06.01	m2 Tabique y-lam normal 100/600 Tabique autoportante de 100 mm de ancho formado por dos placas de yeso laminado formadas por alma de yeso entre dos cartones especiales, normal, de 15 mm de espesor y dimensiones 1200x2500/2600/2700/3000mm mm, con borde de unión afinado, cuadrado o redondo , reacción frente al fuego A2 s1 d0, fijadas con tornillos sobre perfiles canales de 73 mm y montantes de acero galvanizado de 70 mm separados 600 mm entre ejes, incluso replanteo, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, según NTE-PTP. Medida la superficie ejecutada.							
	Vivienda							
	Planta baja	1	3,43	2,80		9,60		
		1	2,42	2,80		6,78		
	Planta primera							
	Habitación 1	1	2,08	3,00		6,24		
		1	3,61	3,00		10,83		
		1	0,66	3,00		1,98		
	Habitación 2	1	2,85	3,00		8,55		
		1	0,66	3,00		1,98		
		1	3,61	3,00		10,83		
	Habitación 3	1	0,98	3,00		2,94		
	Baño 2	1	3,16	3,00		9,48		
		1	1,32	3,00		3,96		
		1	1,22	3,00		3,66		
		1	2,14	3,00		6,42		
	Baño 3	1	0,74	3,00		2,22		
		1	0,94	3,00		2,82		
		1	0,24	3,00		0,72		
	Anexo vivienda							
	Lavandería	1	1,71	2,70		4,62		
		1	2,27	2,70		6,13		
	Baño 1	1	2,05	2,70		5,54		
	A deducir							
	P-4	1	0,91	2,21		2,01		
	P-7	6	0,97	2,21		12,86		
	P-8	1	0,89	2,21		1,97		
						59,73	29,15	1.741,13
06.02	m2 Barandilla de cristal Acristalamiento con vidrio templado transparente de 6 mm de espesor, incoloro, de tamaño <201x114 cm, i/colocación con perfil de neopreno, según NTE/FVT-4.							
	vivienda							
	Escaleras	1	2,42	0,90		2,18		
	Planta primera	1	0,90	0,90		0,81		
		1	1,89	0,90		1,70		
						4,69	68,62	321,83
06.03	m2 Acris vidrio temp trasl 6/7mm inc Acristalamiento con vidrio templado translúcida de 6/7 mm de espesor, incoloro, de hasta 201x114 cm, i/colocación con perfil de neopreno, según NTE/FVT-4.							
	Vivienda							
	Baño 2	1	1,01	3,00		3,03		
	Baño 3	1	1,53	3,00		4,59		
						4,59	68,82	315,88
	TOTAL 06							2.378,84





4.7. AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACIONES

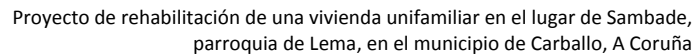
CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07	Aislamiento e impermeabilizaciones							
07.01	m2 Aislamiento entre montantes en trasdosados Aislamiento de trasdosados con panel de lana mineral (MW) de doble densidad encolado a una placa de yeso laminado de 10+40 mm de espesor (placa+panel), reacción al fuego A1, de conductividad térmica 0.034 W/mk, resistencia térmica 1.20m2K/W, colocado i/pp de recortes. Vivienda Fachada Norte Fachada Sur Fachada Oeste Fachada Este Planta primera Anexo vivienda A deducir V-2	1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 3	5,80 5,80 9,83 9,83 10,41 0,85 15,31 4,11 2,27 5,84 1,50	7,40 7,40 2,44 5,76 2,40 2,40 2,70 2,70 2,70 2,70 1,20		42,92 42,92 23,99 56,62 24,98 4,08 11,57 11,10 6,13 15,77 5,40		
						245,48	28,32	6.951,99
07.02	m2 Aislamiento para fachadas Aislamiento térmico intermedio de fachadas, con plancha de poliestireno expandido EPS de 40 mm de espesor, conductividad térmica 0.036W/mK, resistencia térmica 1.10m2K/W, con clasificación de reacción al fuego F y dimensiones 1000x600 cm, conforme a la norma UNE EN 13163, colocada, i/pp de recortes. Planta primera Anexo vivienda A deducir V-3 V-4	1 2 1 1 1 1 1 1	10,41 0,85 15,31 4,11 2,27 5,84 1,02 1,02	2,40 2,40 2,70 2,70 2,70 2,70 1,88 1,88		24,98 4,08 11,57 11,10 6,13 15,77 1,92 1,92		
						77,47	5,34	413,69
07.03	m2 Aislamiento térmico y acústico para suelos Aislamiento térmico de suelos, con plancha de poliestireno expandido EPS de 25 mm de espesor, conductividad térmica 0.033W/mK, resistencia térmica 0.90m2K/W, con clasificación de reacción al fuego F y dimensiones 1000x600 cm, conforme a la norma UNE EN 13163, colocada, i/pp de recortes. Vivienda Planta baja Anexo vivienda	1 1	9,83 15,30	5,80 4,82		57,01 73,75		
						130,76	6,81	890,48
07.04	m2 Aislamiento térmico y acústico para forjado de madera Aislamiento térmico de suelos bajo pavimento con panel de poliestireno extruido XPS, de superficie lisa, corte perimetral recto, de dimensiones 50 x 600 x 1250 mm, conductividad térmica 0.034W/mK, resistencia a compresión >300 kPa, resistencia térmica							





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	1.50m2K/W, con clasificación de reacción al fuego E, conforme a la norma UNE EN 13164, colocado, i/pp de recortes.							
	Vivienda							
	Planta priemra	1	9,83	7,01		68,91		
						68,91	14,65	1.009,53
07.05	m2 Impermeabilización bajo solera Impermeabilización con membrana bicapa no adherida tipo PN-7, con la capa inferior con lámina de betún elastomérico tipo LBM-30-FV, de 3 kg/m2, con una armadura de fieltro fibra de vidrio 60 gr/m2 y acabado en film termofusible por ambas caras, y una lámina superior de lámina de betún elastomérico tipo LBM-30-FV, de 3 kg/m2, con una armadura de fieltro fibra de vidrio 60 gr/m2 y acabado en film termofusible por ambas caras, colocadas en faldones de pendientes entre 0%-5%, incluso limpieza del soporte, solapes y entregas.							
	Vivienda							
	Planta baja	1	9,83	5,80		57,01		
	Anexo vivienda	1	15,30	4,82		73,75		
						130,76	17,51	2.289,61
07.06	m2 Drenaje muro de manpostería Geotextil no tejido termosoldado formado por un 70% de polipropileno de fibras continuas y un 30% de polietileno, con masa superficial de 150 g/m2, resistencia a la tracción longitudinal de 6.0 Kn/m, alargamiento a la rotura longitudinal de 25 %, permeabilidad al agua 0.13m/s, resistencia al punzonamiento 1050 N, penetración al cono de 42 mm, suministrada en rollos de una longitud aproximada de 150 m y 2,25 m de ancho. i/solapes.							
	Vivienda							
	Fachada Sur	1	7,10	0,73		5,18		
	Fachada Oeste	1	10,83	0,73		7,91		
	Fachada Este	1	10,83	0,77		8,34		
						21,43	2,70	57,86
	TOTAL 07							11.613,16





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08	Solados, alicatados y revestimientos							
08.01	m2 Base de mortero							
	Recrecido de pisos de 5 cm de espesor con mortero seco para recrecido de suelos, con resistencia a compresión M10, i/maestreado y nivelación.							
	Vivenda							
	Planta baja	1	9,83	5,80			57,01	
	Planta priemra	1	9,83	7,01			68,91	
	Anexo vivienda							
		1	15,30	4,82			73,75	
	Garaje							
		1	8,80	5,61			49,37	
							249,04	8,58 2.136,76
08.02	m2 Pavimento exterior de madera							
	Pavimento de tarima de tabla machihembrada de madera de pino pais de 14 cm de ancho y 2.2 cm de espesor, clase de resbaladicidad 3, colocada con puntas sobre rastreles de pino rojo de 50x25 mm cada 30 cm, revestido con barniz a base de resina de poliuretano, con acuchillado, una mano de fondo con barniz muy diluido como tapaporos, lijado, nueva mano de fondo, lijado fino y dos manos de acabado incoloro, incluso p.p. de recortes, s/NTE-RSR-13. Medida la superficie ejecutada.							
	Exterior vivienda							
		1	5,72	2,00			11,44	
		1	16,10	2,00			32,20	
		1	8,00	2,74			21,92	
		1	7,00	3,87			27,09	
		1	3,44	2,00			6,88	
		1	5,25	5,00			26,25	
		1	7,08	2,00			14,16	
							139,94	46,26 6.473,62
08.03	m2 Pavimetno de tarima flotante							
	Pavimento de tarima flotante de 14 mm de espesor en piezas machihembradas de 19 cm de ancho formadas tres capas de madera colocadas perpendicularmente entre sí, con capa de uso en 1 tablas enterizas de madera de roble acabada en barniz satinado, clase de resbaladicidad 2 ensamblada y colocada sobre plancha de espuma de polietileno de 2 mm de espesor, incluso p.p. de recortes. Medida la superficie ejecutada.							
	Vivenda							
	Planta baja	1	9,83	5,80			57,01	
	Planta priemra	1	9,83	7,01			68,91	
	Anexo vivienda							
		1	15,30	4,82			73,75	
							199,67	104,13 20.791,64
08.04	m Rodapié de madera							
	Rodapié de madera de roble maciza barnizado en fábrica de 7x1.5 cm colocado con puntas y cola blanca, incluso p.p. de recortes. Medida la longitud ejecutada.							
	Vivenda							
	Planta baja	1	30,94				30,94	
	Planta priemra	1	32,17				32,17	
	Anexo vivienda							
		1	36,07				36,07	



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08.05	m2 Falso techo cont. de yeso Falso techo continuo formado por placas de yeso laminado formadas por alma de yeso entre dos cartones especiales, normales, de 13 mm de espesor y dimensiones 1200x2400/3000 mm, con borde de unión afinado, cuadrado o redondo, colocadas con tornillos sobre perfiles de acero galvanizado de 40 mm colgados de horquillas separados 600 mm entre ejes, i/replanteo, nivelación y sellado de juntas con cinta y pasta, según NTE-RTP.					99,18	9,54	946,18
	Vivienda							
	Aseo	1	1,30	1,18		1,53		
	Baño 2	1	1,84	2,14		3,94		
	Baño 3	1	2,22	2,29		5,08		
	Anexo vivienda							
	Lavandería	1	2,27	1,71		3,88		
	Baño 1	1	2,27	2,05		4,65		
						19,08	22,05	420,71
08.06	m2 Alicatado baños Alicatado de paramentos interiores con azulejo, de dimensiones 30x30 cm, multicolor s/carta grupo de absorción BIII y calidad estándar, colocado con mortero cola gris C1TE, rejuntado en junta fina con mortero coloreado, i/pp de recortes.							
	Vivienda							
	Aseo 1	1	1,18	2,00		2,36		
		1	1,18	2,00		2,36		
		1	1,30	1,50		1,95		
		1	1,30	2,80		3,64		
	Baño 2	1	1,84	3,00		5,52		
		1	1,84	3,00		5,52		
		1	2,14	3,00		6,42		
		1	1,22	3,00		3,66		
		1	1,32	3,00		3,96		
		1	1,22	3,00		3,66		
	Baño 3	1	2,22	3,00		6,66		
		1	2,29	3,00		6,87		
		1	0,94	3,00		2,82		
		1	0,24	3,00		0,72		
		1	1,30	3,00		3,90		
		1	2,29	3,00		6,87		
	Anexo vivienda							
	Baño 1	1	2,27	2,70		6,13		
		1	2,27	2,70		6,13		
		1	2,05	2,70		5,54		
		1	2,05	2,70		5,54		
	Adeducir							
	P-4	1	0,91	2,21		2,01		
	P-7	2	0,97	2,21		4,29		
	P-8	1	0,89	2,21		1,97		
	V-4	1	0,74	0,93		0,69		
						99,19	36,18	3.588,69
08.07	m2 Pintura plástica Revestimiento de paramentos horizontales interiores con pintura plástica a base de copolímeros vinílicos en dispersión acuosa, color a elegir, con lijado previo de pequeñas adherencias e imperfecciones, aplicación de una mano de fondo con pintura muy diluida para tapar poros, emplastecido de faltas y repaso con nueva mano de fondo y dos manos de acabado liso, con brocha o rodillo, s/NTE-RPP.							
	Vivienda							
	Fachada Norte	1	5,80	7,40		42,92		
	Fachada Sur	1	5,80	7,40		42,92		





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Fachada Oeste	1	9,83	2,44		23,99		
	Fachada Este	1	9,83	5,76		56,62		
	Planta baja	1	3,43	2,80		9,60		
		1	2,42	2,80		6,78		
	Planta primera							
	Galería	1	10,41	2,40		24,98		
		2	0,85	2,40		4,08		
	Habitación 1	1	2,08	3,00		6,24		
		1	3,61	3,00		10,83		
		1	0,66	3,00		1,98		
	Habitación 2	1	2,85	3,00		8,55		
		1	0,66	3,00		1,98		
		1	3,61	3,00		10,83		
	Habitación 3	1	0,98	3,00		2,94		
	Anexo vivienda							
		1	15,31	2,70		11,57		
		1	4,11	2,70		11,10		
		1	2,27	2,70		6,13		
		1	5,84	2,70		15,77		
	Lavandería	1	1,71	2,70		4,62		
		1	2,27	2,70		6,13		
	A deducir							
	P-4	1	0,91	2,21		2,01		
	P-7	6	0,97	2,21		12,86		
	P-8	1	0,89	2,21		1,97		
						327,40	5,26	1.722,12
TOTAL 08								36.079,72





4.9. CARPINTERÍA EXTERIOR

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09	Carpintería exterior							
09.01	u Puerta de entrada Oeste Puerta de entrada de madera maciza de roble barnizada de hoja de 1280x2150x40 mm con moldura formando dos cuadros, blindada con dos palastros, premarco de pino rojo, marco de 70x30 mm y guarniciones de 68x10 mm, ambos de madera rechapada, tres pernios antipalanca, cerradura de seguridad de tres puntos de anclaje y mirilla óptica gran angular, i/asiento y colocación, s/NTE-PPM. Vivienda P-1	1				1,00		
						1,00	559,68	559,68
09.02	u Puerta de entrada Este Puerta de entrada de madera maciza de roble barnizada de hoja de 1400x2030x40 mm con dos entrepaños con moldura perimetral gruesa, premarco de pino rojo, marco de 70x30 mm y guarniciones de 68x10 mm, ambos de madera rechapada, tres pernios antipalanca, cerradura de seguridad de tres puntos de anclaje y mirilla óptica gran angular, i/asiento y colocación, s/NTE-PPM. Vivienda P-2	1				1,00		
						1,00	349,59	349,59
09.03	u Puerta de vidrio Puerta de vidrio templado de dos hojas normalizadas de dimensiones 110x213 cm y 10 mm de espesor, incolora, con herrajes de colgar y cerradura, i/asiento y colocación, s/NTE-PPV. Anexo vivienda P-6	3				3,00		
						3,00	774,36	2.323,08
09.04	u Puerta balconera Puerta balconera de 1 hoja practicable con apertura oscilo-batiente, para acristalar, de 740x1880 mm, en color a dos caras; con doble junta de 70 mm; coeficiente de transmisión térmica $U = 1,3-1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$; perfil recto de PVC con 5 cámaras con refuerzos interiores de acero galvanizado; compuesta de marco, hoja y junquillos, con herraje galvanizado y bicromatado; mecanizaciones de desagüe y descompresión para un correcto desagüe en los perfiles; juntas de estanqueidad de EPDM y manilla de apertura, con capialzado y lamas de PVC; sistema de accionamiento por cinta, recogedor empotrado en el marco, y guías de persiana, i/premarco de pino rojo, montaje y regulación, s/NTE-FCP. Vivienda P-5	1				1,00		
						1,00	388,19	388,19
09.05	u Vent mad-al 2hj+fj OB 144x111cm Ventana oscilo-batiente de dos hojas con fijo inferior de 144x111 cm con vidrio doble aislante 4/12/4, perfilera exterior de aluminio lacado y madera barnizada al interior, con rotura de puente térmico, coeficiente de transmisión térmica de la carpintería $U =$							





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	2-2.1 W/m ² K y del vidrio U=2.8 W/m ² K, clase 4 según UNE-EN 1026; clase 9A según UNE-EN 1027 y clase C5 según UNE-EN 12211, para atornillar en premarco, con herraje, compás y bisagras oscilobatientes, i/accesorios, asiento y colocación.							
	Vivienda							
	V-1	3				3,00		
						3,00	1.177,61	3.532,83
09.06	u Vent mad-al 2hj+fj OB 120x150 cm Ventana oscilo-batiente de dos hojas con fijo inferior de 120x150 cm con vidrio doble aislante 4/12/4, perfilera exterior de aluminio lacado y madera barnizada al interior, con rotura de puente térmico, coeficiente de transmisión térmica de la carpintería U= 2-2.1 W/m ² K y del vidrio U=2.8 W/m ² K, clase 4 según UNE-EN 1026; clase 9A según UNE-EN 1027 y clase C5 según UNE-EN 12211, para atornillar en premarco, con herraje, compás y bisagras oscilobatientes, i/accesorios, asiento y colocación.							
	Vivienda							
	V-2	3				3,00		
						3,00	1.311,20	3.933,60
09.07	Ud Contraventana de tablas, tipo "Z", exterior, de madera de pino melis para barnizar, con dos hojas de tablas machihembradas, de 7 Contraventana de tablas, tipo "Z", exterior, de madera de pino melis para barnizar, de dos hojas de tablas machihembradas, de 75x150 cm, colocada en ventana. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller. Totalmente montada. Incluye: Colocación y fijación del cerco. Colocación y fijación de los elementos de colgar. Colocación de la hoja. 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.							
	Vivienda							
	V-2	6				6,00		
						6,00	321,54	1.929,24
09.08	u Ventana fija perf rct color 2 caras 800x900mm Ventana fija para acristalar, de 8770 x 930 mm, en color a dos caras; con doble junta de 70 mm; coeficiente de transmisión térmica U= 1,3-1,4 W/m ² K, clase A según norma UNE-EN: 12608; perfil recto de PVC con refuerzos interiores de acero galvanizado; compuesta de marco, hoja y junquillos, con herraje galvanizado y bicromatado; mecanizaciones de desagüe y descompresión para un correcto desagüe en los perfiles; juntas de estanqueidad de EPDM y manilla de apertura, incluso accesorios, montaje y regulación. Medida la unidad terminada.							
	Vivienda							
	V-3	1				1,00		





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.09	u Vent mad-al 2hj+fj OB 74x93 cm Ventana oscilo-batiente de dos hojas con fijo inferior de 74x93 cm con vidrio doble aislante 4/12/4, perfilera exterior de aluminio lacado y madera barnizada al interior, con rotura de puente térmico, coeficiente de transmisión térmica de la carpintería U= 2-2.1 W/m ² K y del vidrio U=2.8 W/m ² K, clase 4 según UNE-EN 1026; clase 9A según UNE-EN 1027 y clase C5 según UNE-EN 12211, para atornillar en premarco, con herraje, compás y bisagras oscilobatientes, i/accesorios, asiento y colocación. Vivienda V-4	1				1,00	231,18	231,18
						1,00	1.157,21	1.157,21
09.10	u Vent mad-al 2hj+fj OB 88x119 cm Ventana oscilo-batiente de dos hojas con fijo inferior de 88x119 cm con vidrio doble aislante 4/12/4, perfilera exterior de aluminio lacado y madera barnizada al interior, con rotura de puente térmico, coeficiente de transmisión térmica de la carpintería U= 2-2.1 W/m ² K y del vidrio U=2.8 W/m ² K, clase 4 según UNE-EN 1026; clase 9A según UNE-EN 1027 y clase C5 según UNE-EN 12211, para atornillar en premarco, con herraje, compás y bisagras oscilobatientes, i/accesorios, asiento y colocación. Vivienda V-5	1				1,00		
						1,00	1.260,40	1.260,40
TOTAL 09								15.665,00





4.10. CARPINTERÍA INTERIOR

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10	Carpintería interior							
10.01	u Prta balcOB2hj1vdr188x221iroko Puerta balconera de madera de iroko de 188x211 cm, de dos hojas, una abatible de eje vertical y la otra oscilobatiente, vidrieras al 40% para un vidrio, con premarco, marco, guarniciones y herrajes, i/asiento y colocación, s/NTE-FCM. Vivienda P-3	1				1,00		
						1,00	597,31	597,31
10.02	u Prta p mad1hj robl lisa Puerta de paso de madera maciza de roble barnizada de una hoja de 725x2030x35 mm lisa, con premarco de pino rojo, marco de 70x30 mm y guarniciones de 68x10 mm, ambos rechapados, tres pernios latonados y picaporte de embutir, i/asiento y colocación, s/NTE-PPM. Vivienda P-4	1				1,00		
						1,00	224,42	224,42
10.03	u Prta p mad1hj robl lisa Puerta de paso de madera maciza de roble barnizada de una hoja de 970x2210x35 mm lisa, con premarco de pino rojo, marco de 90x30 mm y guarniciones de 68x10 mm, ambos rechapados, tres pernios latonados y picaporte de embutir, i/asiento y colocación, s/NTE-PPM. Vivienda P-7	6				6,00		
						6,00	237,09	1.422,54
10.04	u Puerta corredera de madera Suministro y colocación de puerta corredera ciega sin relieve, formada por: marco de roble de 890x2210 mm para barnizar, hoja lisa para puerta de paso ciega de 880x2150x35 mm, para barnizar, formada por armazón de aglomerado, trillaje de madera y tablero contrachapado acabado en roble, picaporte estándar de 60 ó 70 mm para sistema cuerpo central, de latón pulido, i/ asiento e colocación s/ NTE-PPM. Vivienda P-8	1				1,00		
						1,00	205,52	205,52
10.05	u Fren arm mad maciza Frente de armario de madera maciza de roble compuesto por 1 hoja de dimensiones 91x22140x60/50/40 cm y 30 mm de grueso, sin maletero, cerco de 70x30 mm y molduras de 70x12 mm, ambos rechapados, con tres pernios de latón con remate, i/asiento y colocación, s/NTE-PPM. Vivienda A-1	10				10,00		
						10,00	207,72	2.077,20
10.06	u Armario prefabricado para empotrar de dos hojas abatibles, de 250x70x60 cm de tablero melamínico. Suministro y colocación de block de armario prefabricado para							





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	empotrar, de tablero aglomerado melamínico, de 16 mm de espesor, en costados, techo, suelo y división de maletero, y de 10 mm de espesor en el fondo; barras de colgar en aluminio dorado, estriado y antidoblante, con soportes laterales de igual color; Incluso precerco, módulos columna y baldas de división en maletero, molduras en MDF plastificadas, tapajuntas, zócalo y demás herrajes. Elaborado en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montado. Incluye: . Montaje de todos los elementos componentes del block.							
	Vivienda	4				4,00		
						4,00	327,89	1.311,56
	TOTAL 10							5.838,55





4.11. INSTALACIÓN FONTANERÍA Y AP. SANITARIOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11	Instalación fontanería y ap. sanitarios							
11.01	Abastecimiento							
11.01.01	u Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2,61 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2,61 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	1				1,00		
						1,00	248,16	248,16
11.01.02	u Alimentación de agua potable, de 0,92 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de Alimentación de agua potable, de 0,92 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro. Tubería de agua fría	1				1,00		
						1,00	21,83	21,83
11.01.03	u Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta. Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.	1				1,00		
						1,00	103,72	103,72
11.01.04	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), s Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm. Tubería de agua fría Tubería de agua caliente	1 1	49,45 31,36			49,45 31,36		
						80,81	2,74	221,42
11.01.05	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), s Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm. Tubería de agua fría Tubería de agua caliente Tubería de retorno de agua caliente sanitaria	1 1 1	51,64 35,86 43,34			51,64 35,86 43,34		
						130,84	3,50	457,94
11.01.06	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), s Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm. Tubería de agua fría Tubería de agua caliente	1 1	5,24 8,11			5,24 8,11		
						13,35	5,49	73,29
11.01.07	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), s Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X),							





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm. Tubería de agua fría	1	6,98			6,98		
						6,98	9,26	64,63
11.01.08	u Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Llave de local húmedo	16				16,00		
						16,00	16,10	257,60
TOTAL 11.01								1.448,59
11.02	Evacuación							
11.02.01	m Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión peg Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	1	7,33			7,33		
						7,33	18,65	136,70
11.02.02	m Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegad Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	1	9,00			9,00		
						9,00	10,07	90,63
11.02.03	m Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro. Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro.	1	22,50			22,50		
						22,50	11,66	262,35
11.02.04	u Terminal de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Terminal de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	1				1,00		
						1,00	6,33	6,33
11.02.05	m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro. Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro.	1	49,79			49,79		
						49,79	12,07	600,97
11.02.06	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	1				1,00		
						1,00	5,59	5,59
11.02.07	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	1	9,08			9,08		





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.02.08	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	1	1,02			1,02		
						1,02	7,94	8,10
11.02.09	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	1	3,71			3,71		
						3,71	10,88	40,36
11.02.10	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	1	9,70			9,70		
						9,70	14,41	139,78
11.02.11	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	1	6,05			6,05		
						6,05	16,61	100,49
11.02.12	u Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado. Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.	1				1,00		
	Baño 1	1				1,00		
	Baño 2	1				1,00		
	Baño 3	1				1,00		
						3,00	19,81	59,43
11.02.13	m Colector suspendido de PVC, serie B de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Colector suspendido de PVC, serie B de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	1	2,14			2,14		
						2,14	19,13	40,94
11.02.14	m Colector suspendido de PVC, serie B de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Colector suspendido de PVC, serie B de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	1	1,06			1,06		
						1,06	22,11	23,44
TOTAL 11.02.....								1.574,49
11.03	Aparatos							
11.03.01	u Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, color blanco, de 700x555 mm, equipado con grifería monomando, Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, color blanco, de 700x555 mm, equipado con grifería monomando, acabado cromo-brillo, de 135x184 mm y desagüe, acabado cromo.	3				3,00		
	Lavabo	3				3,00		





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						3,00	425,01	1.275,03
11.03.02	u Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo y salida para conexión vertical, color blanco, de 390x680 Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo y salida para conexión vertical, color blanco, de 390x680 mm. Inodoro con cisterna	4				4,00		
						4,00	310,72	1.242,88
11.03.03	u Plato de ducha de porcelana sanitaria, color blanco, de 90x90x10 cm, equipado con grifería monomando, serie Plato de ducha de porcelana sanitaria, color blanco, fabricado en obra, equipado con grifería monomando, acabado brillo, de 107x275 mm. Ducha	3				3,00		
						3,00	553,59	1.660,77
11.03.04	u Fregadero a inox 800x500 1sen c/escr Fregadero de acero inoxidable de 1 seno con escurridor y dimensiones 800x500 mm, con grifería sanitaria cromada para fregadero, mezcladora monomando, caño giratorio con aireador y enlaces de alimentación flexibles; instalación sobre mesado, i/nivelado y sellado en todo su contorno con silicona. Vivienda Planta baja	1				1,00		
						1,00	163,89	163,89
11.03.05	u Fregadero a inox 450x500 1sen Fregadero de acero inoxidable de 1 seno y dimensiones 450x500 mm, con grifería sanitaria cromada para fregadero, mezcladora monomando, caño giratorio con aireador y enlaces de alimentación flexibles; instalación sobre mesado, i/nivelado y sellado en todo su contorno con silicona. Anexo vivienda	1				1,00		
						1,00	145,19	145,19
11.03.06	u Mamp bañera 1H perfil blanco 1000 mm Mampara para bañera de una hoja con panel fijo (salvagrifería), de dimensiones 1000 x 1525 mm, perfilera en blanco y cristal transparente, instalada y sellada con silicona, incluso con los elementos de anclaje necesarios. Vivienda Baño 2	1				1,00		
						1,00	505,93	505,93
11.03.07	u Lavadero c/fregadero 600x390 Lavadero de gres fino esmaltado, con fregadero y dimensiones 600x390 mm, en blanco; instalado y nivelado sobre obra de fábrica de ladrillo. Lavandería	1				1,00		
						1,00	98,21	98,21
TOTAL 11.03								5.091,90
TOTAL 11								8.114,98





4.12. INSTALACIÓN CALEFACCIÓN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
12	Instalación calefacción							
12.01	u Cald pé fund gas 25800 kcal/h (calef+ ACS) baja Tª Caldera de de pie de fundición (baja temperatura) a gas (natural o propano) de 25800 Kcal/h de potencia calorífica útil, para instalaciones de calefacción y ACS (acumul), a una presión de 4 bar y 95°C, formada por elementos de hierro fundido, envolvente en chapa de acero, quemador, cuadro de control electrónico, circulador, válvula de seguridad, purgador automático de aire y grifo de desagüe, instalación según IT, colocada y en funcionamiento.	1				1,00		
						1,00	3.246,33	3.246,33
12.02	u Punto de llenado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro ex Punto de llenado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 1,8 mm de espesor, serie 5, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	1				1,00		
						1,00	88,26	88,26
12.03	m Circuito primario de sistemas solares térmicos formado por tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro, colocado superficialme Circuito primario de sistemas solares térmicos formado por tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.	1	11,45			11,45		
						11,45	19,17	219,50
12.04	m Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera d Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior y 1,9 mm de espesor, serie 5, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	1	6,26			6,26		
	Planta baja	1	6,26			6,26		
	Planta primera	1	2,29			2,29		
						8,55	12,78	109,27
12.05	m Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera d Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, serie 5, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma							
CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	elastomérica. Planta baja	1	31,16			31,16		
12.06	m Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 32 mm de diámetro exterior, PN=					31,16	15,84	493,57
	Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante espuma elastomérica.	1	2,84			2,84		
12.07	u Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro ex					2,84	19,27	54,73
	Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, serie 5, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente.	3				3,00		
12.08	u Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.					3,00	25,02	75,06
	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.	2				2,00		
12.09	u Kit solar para conexión de calentador de agua a gas a interacumulador de A.C.S. solar.					2,00	335,71	671,42
	Kit solar para conexión de calentador de agua a gas a interacumulador de A.C.S. solar.	1				1,00		
12.10	u Válvula de 3 vías de 1/2", mezcladora, con actuador de 220 V.					1,00	189,11	189,11
	Válvula de 3 vías de 1/2", mezcladora, con actuador de 220 V.	1				1,00		
12.11	u Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón.					1,00	176,27	176,27
	Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón.	2				2,00		
12.12	u Colector modular plástico de 1" de diámetro, modelo Vario Plus "UPONOR IBERIA", para 5 circuitos, con adaptadores para conexión					2,00	10,09	20,18
	Colector modular plástico de 1" de diámetro, modelo Vario Plus "UPONOR IBERIA", para 5 circuitos, con adaptadores para conexión de tubos de distribución a colector, modelo Vario Plus, curvatubos de plástico, modelo Fix y armario de 80x700x770 mm, modelo Vario CI con puerta, modelo Vario CI.	1				1,00		
12.13	u Colector modular plástico de 1" de diámetro, modelo Vario Plus "UPONOR IBERIA", para 6 circuitos, con adaptadores para conexión					1,00	576,19	576,19
	Colector modular plástico de 1" de diámetro, modelo Vario Plus "UPONOR IBERIA", para 6 circuitos, con adaptadores para conexión							





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	de tubos de distribución a colector, modelo Vario Plus, curvatubos de plástico, modelo Fix y armario de 80x700x770 mm, modelo Vario CI con puerta, modelo Vario CI.	1				1,00		
						1,00	628,02	628,02
12.14	u Sistema de regulación de la temperatura "UPONOR IBERIA", compuesto de unidad base de control termostático, para un máximo de 6 t Sistema de regulación de la temperatura "UPONOR IBERIA", compuesto de unidad base de control termostático, para un máximo de 6 termostatos de control y 8 cabezales electrotérmicos a 24 V, modelo C33, termostatos de control, modelo T34 y cabezales electrotérmicos, para un voltaje de 24 V, modelo Vario Plus.	1				1,00		
						1,00	441,54	441,54
12.15	u Sistema de regulación de la temperatura "UPONOR IBERIA", compuesto de unidad base de control termostático, para un máximo de 6 t Sistema de regulación de la temperatura "UPONOR IBERIA", compuesto de unidad base de control termostático, para un máximo de 6 termostatos de control y 8 cabezales electrotérmicos a 24 V, modelo C33, termostatos de control, modelo T34 y cabezales electrotérmicos, para un voltaje de 24 V, modelo Vario Plus.	1				1,00		
						1,00	485,53	485,53
12.16	u Captador solar térmico completo, partido, para instalación individual, para colocación sobre cubierta plana, compuesto por: un p Captador solar térmico completo, partido, para instalación individual, para colocación sobre cubierta plana, compuesto por: un panel de 1160x1930x90 mm, superficie útil total 2,02 m ² , rendimiento óptico 0,819 y coeficiente de pérdidas primario 4,227 W/m ² K, según UNE-EN 12975-2, depósito de 200 l, grupo de bombeo individual, centralita solar térmica programable.	1				1,00		
						1,00	2.486,23	2.486,23
TOTAL 12								9.961,21





4.13. INSTALACIÓN GAS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
13	Instalación gas							
13.01	u Depósito de gases licuados del petróleo (GLP), enterrado, de chapa de acero, "REPSOL", con una capacidad de 2450 litros. Depósito de gases licuados del petróleo (GLP), enterrado, de chapa de acero, "REPSOL", con una capacidad de 2450 litros.	1				1,00		
						1,00	3.002,53	3.002,53
13.02	u Equipo de protección catódica formado por 22 ánodos de magnesio de aleación AZ-63, de 1,5 V, colocados dentro de sacos rellenos Equipo de protección catódica formado por 22 ánodos de magnesio de aleación AZ-63, de 1,5 V, colocados dentro de sacos rellenos con una mezcla de yeso y bentonita, conexiónados a cables unipolares de cobre de 2,5 mm ² de sección y 4 m de longitud, con aislamiento de PVC, para depósito de gas licuado del petróleo (GLP), enterrado en foso relleno con tierra de la propia excavación, tamizada (no incluida en este precio), de chapa de acero, "REPSOL", con una capacidad de 59400 litros.	1				1,00		
						1,00	3.283,42	3.283,42
13.03	u Tubo buzo de 1,7 m de longitud, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, para detectar cualquier acumulación de gas o de agua en Tubo buzo de 1,7 m de longitud, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, para detectar cualquier acumulación de gas o de agua en el fondo del foso.	1				1,00		
						1,00	19,25	19,25
13.04	m Tubería para instalación común de gas, enterrada, formada por tubo de polietileno de alta densidad, de 20 mm de diámetro exterior Tubería para instalación común de gas, enterrada, formada por tubo de polietileno de alta densidad, de 20 mm de diámetro exterior.	1	16,59			16,59		
						16,59	8,46	140,35
13.05	m Tubería para montante individual de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, di Tubería para montante individual de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=10/12 mm, con dos manos de esmalte y vaina metálica.	1	1,46			1,46		
						1,46	14,86	21,70
13.06	m Tubería para instalación interior de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, d Tubería para instalación interior de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=10/12 mm.	1	1,17			1,17		
						1,17	6,33	7,41
13.07	u Regulador de presión, de 4 kg/h de caudal nominal, de 0,2 a 4 bar de presión de entrada y 37 mbar de presión de salida.							
CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE





Regulador de presión, de 4 kg/h de caudal nominal, de 0,2 a 4 bar de presión de entrada y 37 mbar de presión de salida.		1	1,00		
			1,00	20,34	20,34
13.08	u Regulador de presión regulable con manómetro, de 8 kg/h de caudal nominal, 20 bar de presión máxima de entrada y de 0 a 3 bar de presión de salida.	1	1,00		
			1,00	62,55	62,55
13.09	u Limitador de presión, de 10 kg/h de caudal nominal, 20 bar de presión máxima de entrada y 1,75 bar de presión de salida.	1	1,00		
			1,00	39,35	39,35
13.10	u Llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca cilíndrica GAS macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar.	1	1,00		
			1,00	9,72	9,72
TOTAL 13					6.606,62





4.14. INSTALACIÓN ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
14	Instalación electricidad e iluminación							
14.01	Toma a tierra							
14.01.01	u Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 77 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² . Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 77 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² .	1				1,00		
						1,00	396,75	396,75
14.01.02	u Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud. Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.	4				4,00		
						4,00	144,59	578,36
TOTAL 14.01								975,11
14.02	Telecomunicaciones							
14.02.01	u Arqueta de entrada, de 400x400x600 mm, hasta 20 PAU, en canalización externa. Arqueta de entrada, de 400x400x600 mm, hasta 20 PAU, en canalización externa.	1				1,00		
						1,00	295,86	295,86
14.02.02	m Canalización externa enterrada formada por 1 tubo de polietileno de 63 mm de diámetro. Canalización externa enterrada formada por 1 tubo de polietileno de 63 mm de diámetro.	1	2,47			2,47		
						2,47	10,15	25,07
14.02.03	m Canalización de enlace superior fija en superficie formada por 2 tubos de PVC rígido de 40 mm de diámetro, para edificio plurifa Canalización de enlace superior fija en superficie formada por 2 tubos de PVC rígido de 40 mm de diámetro, para edificio plurifamiliar.	1	9,80			9,80		
						9,80	10,23	100,25
14.02.04	u Registro de terminación de red, formado por caja de plástico para empotrar en tabique y disposición del equipamiento principalme Registro de terminación de red, formado por caja de plástico para empotrar en tabique y disposición del equipamiento principalmente en vertical.	1				1,00		
						1,00	48,35	48,35
14.02.05	m Canalización interior de usuario para el tendido de cables, formada por 1 tubo de PVC flexible, reforzados de 20 mm de diámetro. Canalización interior de usuario para el tendido de cables, formada por 1 tubo de PVC flexible, reforzados de 20 mm de diámetro.	1	247,71			247,71		
						247,71	1,37	339,36
14.02.06	u Registro de toma para BAT o toma de usuario. Registro de toma para BAT o toma de usuario. Vivienda Planta baja Estudio Habitación 1	2 1 1				2,00 1,00 1,00		





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Habitación 2	1				1,00		
	Habitación 3	1				1,00		
	ANexo vivenda	1				1,00		
						7,00	5,98	41,86
	TOTAL 14.02.....							850,75
14.03	Audiovisuales							
14.03.01	u Mástil para fijación de 3 antenas, de 3 m de altura y 40 mm de diámetro. Mástil para fijación de 3 antenas, de 3 m de altura y 40 mm de diámetro.	1				1,00		
						1,00	73,33	73,33
14.03.02	u Antena exterior FM, circular, para captación de señales de radiodifusión sonora analógica procedentes de emisiones terrenales, d Antena exterior FM, circular, para captación de señales de radiodifusión sonora analógica procedentes de emisiones terrenales, de 0 dB de ganancia.	1				1,00		
						1,00	33,76	33,76
14.03.03	u Antena exterior DAB para captación de señales de radiodifusión sonora digital procedentes de emisiones terrenales, de 0 dB de ga Antena exterior DAB para captación de señales de radiodifusión sonora digital procedentes de emisiones terrenales, de 0 dB de ganancia.	1				1,00		
						1,00	32,49	32,49
14.03.04	u Antena exterior UHF para captación de señales de televisión analógica, televisión digital terrestre (TDT) y televisión de alta d Antena exterior UHF para captación de señales de televisión analógica, televisión digital terrestre (TDT) y televisión de alta definición (HDTV) procedentes de emisiones terrenales, canales del 21 al 69, de 17 dB de ganancia, con dipolo activo.	1				1,00		
						1,00	80,30	80,30
14.03.05	u Equipo de cabecera, formado por: 5 amplificadores monocanal UHF, de 50 dB de ganancia; 1 amplificador multicanal UHF, de 50 dB d Equipo de cabecera, formado por: 5 amplificadores monocanal UHF, de 50 dB de ganancia; 1 amplificador multicanal UHF, de 50 dB de ganancia; 1 amplificador FM; 1 amplificador DAB.	1				1,00		
						1,00	771,76	771,76
14.03.06	m Cable coaxial RG-6 de 75 Ohm, con conductor central de cobre de 1,15 mm de diámetro y cubierta exterior de PVC de 6,9 mm de diám Cable coaxial RG-6 de 75 Ohm, con conductor central de cobre de 1,15 mm de diámetro y cubierta exterior de PVC de 6,9 mm de diámetro.	1	120,36			120,36		
	Red interior					120,36	1,22	146,84
14.03.07	u Distribuidor de 5-1000 MHz de 8 salidas. Distribuidor de 5-1000 MHz de 8 salidas.	1				1,00		
						1,00	23,54	23,54
14.03.08	u Distribuidor de 5-2400 MHz de 8 salidas.							





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Distribuidor de 5-2400 MHz de 8 salidas.	1				1,00		
						1,00	13,48	13,48
14.03.09	u Toma doble, TV-R, de 5-1000 MHz. Toma doble, TV-R, de 5-1000 MHz. Vivienda Planta baja Estudio Habitación 1 Habitación 2 Habitación 3 ANexo vivenda	 2 1 1 1 1 1 1				 2,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00		
		1				1,00		
						7,00	8,81	61,67
14.03.10	m Cable rígido U/UTP no propagador de la llama de 4 pares trenzados de cobre, categoría 6, con vaina exterior de poliolefina termo Cable rígido U/UTP no propagador de la llama de 4 pares trenzados de cobre, categoría 6, con vaina exterior de poliolefina termoplástica LSFH libre de halógenos, con baja emisión de humos y gases corrosivos de 6,2 mm de diámetro. Red interior	 1	127,39			127,39		
						127,39	1,92	244,59
14.03.11	u Roseta de terminación de red de dispersión formada por conector hembra tipo RJ45 de 8 contactos, categoría 6 y caja de superficie Roseta de terminación de red de dispersión formada por conector hembra tipo RJ45 de 8 contactos, categoría 6 y caja de superficie.	 1				1,00		
						1,00	13,41	13,41
14.03.12	u Multiplexor pasivo de 1 entrada y 8 salidas, con conectores hembra tipo RJ45 de 8 contactos, categoría 6 y latiguillo de conexión Multiplexor pasivo de 1 entrada y 8 salidas, con conectores hembra tipo RJ45 de 8 contactos, categoría 6 y latiguillo de conexión de 0,5 m de longitud con vaina exterior de PVC LSFH libre de halógenos, con baja emisión de humos y gases corrosivos.	 1				1,00		
						1,00	30,58	30,58
14.03.13	u Toma simple con conector tipo RJ45 de 8 contactos, categoría 6. Toma simple con conector tipo RJ45 de 8 contactos, categoría 6. Vivienda Planta baja Estudio Habitación 1 Habitación 2 Habitación 3 ANexo vivenda	 2 1 1 1 1 1 1				 2,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00		
		1				1,00		
						7,00	16,27	113,89
14.03.14	u Roseta para fibra óptica formada por conector tipo SC doble y caja de superficie. Roseta para fibra óptica formada por conector tipo SC doble y caja de superficie.	 1				1,00		
						1,00	28,45	28,45
14.03.15	u Portero electrónico para vivienda unifamiliar. Portero electrónico para vivienda unifamiliar.	 1				1,00		
						1,00	274,08	274,08





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		TOTAL 14.03.....						1.942,17





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
14.04	Electricidad							
14.04.01	u Red de equipotencialidad en cuarto húmedo. Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.	3				3,00		
						3,00	37,91	113,73
14.04.02	m Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro. Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro.							
	Instalación interior	1	41,95			41,95		
						41,95	3,02	126,69
14.04.03	m Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.							
	Instalación interior	1	780,43			780,43		
						780,43	0,87	678,97
14.04.04	m Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.							
	Instalación interior	1	20,96			20,96		
						20,96	0,96	20,12
14.04.05	m Canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugad Canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 75 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N.							
	Derivación individual	1	28,36			28,36		
						28,36	6,38	180,94
14.04.06	m Cable multipolar RZ1MZ1-K (AS), con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno retic Cable multipolar RZ1MZ1-K (AS), con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R), cubierta interna de poliolefina termoplástica libre de halógenos (Z1), armadura de alambres de acero galvanizado y cubierta externa de poliolefina termoplástica libre de halógenos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.							
	Derivación individual	1	28,36			28,36		
						28,36	21,53	610,59
14.04.07	m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo s Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.							
	Instalación interior	1	3.078,51			3.078,51		
						3.078,51	0,72	2.216,53
14.04.08	m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su							





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	tensión asignada de 450/750 V. Instalación interior	1	61,56			61,56		
						61,56	0,94	57,87
14.04.09	m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Instalación interior	1	62,88			62,88		
						62,88	1,38	86,77
14.04.10	u Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornac Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	1				1,00		
						1,00	140,64	140,64
14.04.11	u Cuadro de vivienda formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección. Cuadro de vivienda formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	1				1,00		
						1,00	607,03	607,03
14.04.12	u Componentes para la red eléctrica de distribución interior de vivienda: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; em Componentes para la red eléctrica de distribución interior de vivienda: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP 55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	1				1,00		
						1,00	1.058,80	1.058,80
TOTAL 14.04.....								5.898,68
14.05	Luminarias							
14.05.01	u Luminaria, de 1594x110x113 mm para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W. Luminaria, de 1594x110x113 mm para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W. Garaje	2				2,00		
						2,00	159,08	318,16
14.05.02	u Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 42 W, Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 42 W, modelo Miniyes 1x42W TC-TEL Reflector "LAMP". Vivienda Planta baja Aseo Estudio Pasillo Habitación 1 Habitación 2 Habitación 3 Baño 2 Baño 3 Pasillo	11 1 2 1 2 2 2 1 1 2				11,00 1,00 2,00 1,00 2,00 2,00 2,00 1,00 1,00 2,00		



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Lavandería	1				1,00		
	Baño 1	1				1,00		
	Anexo vivienda	3				3,00		
						30,00	154,00	4.620,00
14.05.03	u Luminaria para adosar a techo o pared, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W.							
	Luminaria para adosar a techo o pared, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W.							
	Exterior vivienda	14				14,00		
						14,00	131,89	1.846,46
	TOTAL 14.05							6.784,62
	TOTAL 14							16.451,33



4.15. VENTILACIÓN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
15	Ventilación							
15.01	u Aireador de paso, caudal máximo 15 l/s, de 725x20x82 mm, para ventilación híbrida. Aireador de paso, caudal máximo 15 l/s, de 725x20x82 mm, para ventilación híbrida. Vivienda Distribuidor/Aseo Pasillo/Baño 2 Habitación 3/Baño 3 Anexo vivienda Pasillo/Baño 1	1 1 1 1 1				1,00 1,00 1,00 1,00		
						4,00	31,11	124,44
15.02	u Aireador de admisión, caudal máximo 10 l/s, de 1200x80x12 mm, para ventilación híbrida. Aireador de admisión, caudal máximo 10 l/s, de 1200x80x12 mm, para ventilación híbrida. Vivienda Planta baja Habitación 1 Habitación 2 Habitación 3 Anexo vivienda	3 1 1 2 8				3,00 1,00 1,00 2,00 8,00		
						15,00	47,76	716,40
15.03	u Boca de extracción, graduable, caudal máximo 33 l/s, de 160 mm de diámetro de conexión y 200 mm de diámetro exterior, para pared Boca de extracción, graduable, caudal máximo 33 l/s, de 160 mm de diámetro de conexión y 200 mm de diámetro exterior, para paredes o techos de locales húmedos (cocina), para ventilación híbrida. Vivienda Planta baja Anexo vivienda	1 3				1,00 3,00		
						4,00	58,17	232,68
15.04	u Boca de extracción, graduable, caudal máximo 19 l/s, de 125 mm de diámetro de conexión y 165 mm de diámetro exterior, para pared Boca de extracción, graduable, caudal máximo 19 l/s, de 125 mm de diámetro de conexión y 165 mm de diámetro exterior, para paredes o techos de locales húmedos (baño/aseo), para ventilación híbrida. Aseo Baño 1 Baño 3 Baño 2	1 1 1 2				1,00 1,00 1,00 2,00		
						5,00	52,41	262,05
15.05	u Extractor estático mecánico, de 153 mm de diámetro y 415 mm de altura, de 250 m³/h de caudal máximo, en vivienda unifamiliar. Extractor estático mecánico, de 153 mm de diámetro y 415 mm de altura, de 250 m³/h de caudal máximo, en vivienda unifamiliar.	5				5,00		
						5,00	641,44	3.207,20
15.06	u Dispositivo de control centralizado formado por armario de programación, para control de hasta 3 extractores estáticos mecánicos Dispositivo de control centralizado formado por armario de							





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	programación, para control de hasta 3 extractores estáticos mecánicos en vivienda unifamiliar, con sistema automático de funcionamiento simultáneo y anemómetro.	6				6,00		
15.07	u Extractor de cocina, de dimensiones 218x127x304 mm, velocidad 2250 r.p.m., caudal de descarga libre 250 m³/h, con tramo de conex					6,00	1.619,17	9.715,02
	Extractor de cocina, de dimensiones 218x127x304 mm, velocidad 2250 r.p.m., caudal de descarga libre 250 m³/h, con tramo de conexión de tubo flexible de aluminio.							
	Vivienda							
	Planta baja	1				1,00		
	Anexo vivienda	1				1,00		
15.08	u Aspirador giratorio con sombrero dinámico, de aluminio (Dureza H-24), para conducto de salida de 250 mm de diámetro exterior.					2,00	85,51	171,02
	Aspirador giratorio con sombrero dinámico, de aluminio (Dureza H-24), para conducto de salida de 250 mm de diámetro exterior.	2				2,00		
15.09	m Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 135 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado					2,00	165,55	331,10
	Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 135 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición vertical, para instalación de ventilación.	1	5,04			5,04		
15.10	m Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 300 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado					5,04	11,45	57,71
	Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 300 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición vertical, para instalación de ventilación.	1	8,39			8,39		
						8,39	25,29	212,18
TOTAL 15								15.029,80





4.16. SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
16	Señalización y equipamiento							
16.01	u Módulo bajo de cocina 70x60x58 cm madera Módulo bajo de cocina de 70 x 60 x 58 cm, fabricado en melamina con acabado madera, con puerta lacada en color de dimensiones 698x598x18 mm totalmente colocado. Vivienda Planta baja	9				9,00		
	Anexo vivienda	7				7,00		
						16,00	93,88	1.502,08
16.02	u Módulo alto de cocina 70x60x33 cm madera Módulo alto de cocina de 70 x 60 x 33 cm, fabricado en melamina con acabado madera, con puerta lacada en color de dimensiones 698x598x18, totalmente colocado. Vivienda Planta baja	1				1,00		
	Anexo vivienda	5				5,00		
						6,00	90,19	541,14
16.03	m Encimera de granito nacional 3cm pr cocina Encimera para cocina fabricada en granito nacional de 3 cm de espesor, canto pulido recto , copete recto de 5 cm de altura y 2,3 cm de grosor, incluso seno para encastrar fregadero sobre-encimera y hueco para placa vitrocerámica, totalmente colocada. Vivienda Planta baja	1	3,30			3,30		
	Planta baja	1	1,90			1,90		
	Anexo vivienda	1	2,35			2,35		
						7,55	205,28	1.549,86
16.04	u Buzón individual exterior aluminio Buzón individual para exterior fabricado en chapa de aluminio de 1,2 mm de espesor, posición vertical y apertura lateral, de dimensiones 298 x 360 x 100 mm , en color negro, colocado.	1				1,00		
						1,00	36,74	36,74
16.05	u Letra/número latón cro bri 12mm Letra o número de latón fundido hueco por la parte trasera y acabado cromado brillo, de 12 cm de altura y 1 cm de espesor, con pivotes fijos para su colocación, colocado.	1				1,00		
						1,00	18,48	18,48
TOTAL 16								3.648,30





4.17. URBANIZACIÓN Y JARDINERÍA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
17	Urbanización y jardinería							
17.01	m2 Césped por siembra de mezcla de semillas. Formación de césped por siembra de mezcla de semillas de lodium, agrostis, festuca y poa. Incluso p/p de preparación del terreno, aporte de tierras y primer riego. Incluye: Preparación del terreno y abonado de fondo. Rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm. Distribución de semillas. Tapado con mantillo. Primer riego. 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.							
	Parcela 1	1	300,00			300,00		
						300,00	9,52	2.856,00
17.02	m2 Firme pav hormigón sección 227 Firme para calzada de tráfico medio T2 sobre explanada E2, sección tipo 227, formado por base de 15 cm. de grava-cemento y pavimento de 23 cm. de hormigón HP-45 vibrado. Incluso formación de juntas longitudinales y transversales. Extendido y compactado de los materiales por medios mecánicos. Ejecutado según PG 3 e instrucción 6.1 y 2-IC.							
	Garaje	1	8,80	5,61		49,37		
	Exterior vivienda	1	64,59			64,59		
						113,96	30,17	3.438,17
17.03	m2 Blq H hueco multicam revestir AD 40x20x20 R6 gris Fábrica de bloque hueco de hormigón prefabricado de árido denso, multicámara de 40x20x20 cm, con resistencia a compresión R6, en color gris, recibida con mortero seco de albañilería M 7,5, i/p.p. de replanteo, roturas, aplomado, nivelado, cortes, remates, piezas especiales, llagueado y limpieza, cumpliendo las especificaciones establecidas en el CTE DB SE F.							
	Exterior vivienda	1	22,86	2,50		57,15		
						57,15	28,72	1.641,35
17.04	m2 Pint plas impl hrz ext bl lis Revestimiento de paramentos horizontales exteriores con pintura plástica impermeable al agua de lluvia, color blanco, con una mano de fondo muy diluida y dos de acabado liso aplicadas con brocha o rodillo.							
	Exterior vivienda	1	12,28	1,30		15,96		
		1	22,86	2,50		57,15		
						73,11	7,81	570,99
17.05	u Puerta cancela metálica de carpintería artística, de una hoja abatible, dimensiones 120x128 cm, para acceso peatonal, apertura m							





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Suministro y colocación de puerta cancela metálica de carpintería artística, de una hoja abatible, dimensiones 120x128 cm, perfiles rectangulares en cerco y barrotes de redondo macizo liso de 16 mm con macollas de hierro fundido, zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso peatonal. Apertura manual. Incluso p/p de bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totalmente montada y en funcionamiento. Exterior vivienda	1				1,00		
						1,00	3.077,42	3.077,42
17.06	u Puerta cancela metálica de carpintería artística, de una hoja abatible, dimensiones 120x128 cm, para acceso peatonal, apertura m Suministro y colocación de puerta cancela metálica de carpintería artística, de una hoja abatible, dimensiones 120x128 cm, perfiles rectangulares en cerco y barrotes de redondo macizo liso de 16 mm con macollas de hierro fundido, zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso peatonal. Apertura manual. Incluso p/p de bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totalmente montada y en funcionamiento. Exterior	1				1,00		
						1,00	727,76	727,76
17.07	m2 Limpieza de balaustres Decapado a presión sobre balaustre de yeso, con chorro a presión, desengrasado y limpieza con alcohol, incluso recogida de detritus y retirada de escombros para posterior transporte a vertedero. Exterior vivienda	1	12,53	0,50		6,27		
						6,27	16,98	106,46
TOTAL 17								12.418,15





4.18. CONTROL DE CALIDAD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
18	Control de calidad							
18.01	u Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el c P.A. (A justificar) De conjunto de pruebas, ensayos y control de materiales e instalaciones no incluidos en partidas anteriores, que sean realizados por indicadores de la Dirección de la Ejecución de la Obra (DEO), para aquellos materiales que no dispongan de marca o sello de calidad. (CM: hasta el 1% sobre el total de las partidas de ejecución, con justificación documental de ensayo y costo).	1				1,00		
						1,00	2.607,40	2.607,40
TOTAL 18								2.607,40





4.19. GESTIÓN DE RESIDUOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
19	Gestión de residuos							
19.01	u Gestión de residuos							
	P.A. (A justificar) Para la gestión de residuos de Construcción y Demolición (RCD's). (CM: hasta el 0,5% sobre el total de las partidas de ejecución, con justificación documental de entrega y Costo).	1				1,00		
						1,00	2.303,70	2.303,70
TOTAL 19								2.303,70





4.20. SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
20	Seguridad y salud							
20.01	Instalaciones de higiene y bienestar							
20.01.01	mes Caseta obra 10 m2 c/aisl Caseta de obra de 4.30x2.35x2.30 m y superficie aproximada 10 m2, con aislamiento, realizada con estructura, cerramiento y cubierta en arco (con aislamiento de manta de fibra de vidrio de 60 mm de espesor) de chapa de acero galvanizado, con acabado interior de tablero aglomerado de madera lacado en color blanco e instalación eléctrica monofásica con toma de tierra, i/pp de montaje y desmontaje.	9				9,00		
						9,00	236,21	2.125,89
20.01.02	mes Aseo de obra Aseo de obra de 1.71x0.90x2.30 m compuesto por inodoro y lavabo, con aislamiento, realizado con estructura, cerramiento y cubierta en arco (con aislamiento de manta de fibra de vidrio de 60 mm de espesor) de chapa de acero galvanizado, con acabado interior de tablero aglomerado de madera lacado en color blanco e instalación eléctrica monofásica con toma de tierra, i/pp de montaje y desmontaje.	9				9,00		
						9,00	78,77	708,93
20.01.03	u Dosificador de jabón de 1 l. Dosificador universal de jabón, de 1 litro, colocado. (Amortizable en 3 usos).	1				1,00		
						1,00	8,89	8,89
20.01.04	u Taq vert cerrd de aplacar 1 prta. Taquilla modular vertical, de 1 puerta 180x30x50 cm, con cerradura de aplacar, ejecutada en todo su conjunto con placas de resina de 10 mm de espesor, excepto la trasera que es de 4 mm. Las puertas disponen de bisagras de acero inox., ángulo de apertura 90°, montaje oculto. El interior dispone de un colgador doble de Nylón. Se suministra con 4 patas de Nylón regulables. Colocada. (Amortizable en 3 usos).	1				1,00		
						1,00	72,12	72,12
20.01.05	u Banco de madera para 5 personas Banco de madera para comedor de obra, con capacidad para 5 personas, colocado. (Amortizable en 5 usos).	1				1,00		
						1,00	21,08	21,08
20.01.06	u Mesa de madera para 10 personas Mesa de madera para comedor de obra, con capacidad para 10 personas, colocada. (Amortizable en 5 usos).	1				1,00		
						1,00	38,22	38,22
20.01.07	u Cubo con pedal de 5 l a pint bl							





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Cubo con pedal y tapa basculante, de acero pintado blanco y capacidad 5 litros. (Amortizable en 2 usos).	1				1,00		
						1,00	13,94	13,94
20.01.08	u Espejo para vestuarios y aseos Vidrio - espejo rectangular de 70x90 cm, colocado. (Amortizable en 3 usos).	1				1,00		
						1,00	23,91	23,91
20.01.09	u Botiquín de urgencias Botiquín de urgencias con equipamiento mínimo obligatorio, colocado.	1				1,00		
						1,00	62,78	62,78
20.01.10	u Reposición de botiquín Reposición de material de botiquín de urgencias.	1				1,00		
						1,00	58,99	58,99
20.01.11	u Dispensador de papel higiénico Dispensador de papel higiénico de 250/300 m, metálico acabado epoxi blanco, mecanismo de cierre, colocado. (Amortizable en 3 usos).	1				1,00		
						1,00	9,04	9,04
TOTAL 20.01.....								3.143,79
20.02	Señalización							
20.02.01	u Cartel indicativo 2x3 m Cartel de plástico serigrafiado de dimensiones 2x3 m, indicando la obra, la empresa encargada de realizar los trabajos, el arquitecto y el aparejador de la misma, colocado con puntas.	1				1,00		
						1,00	155,81	155,81
20.02.02	u Señ refl tri peligro 70 s/caball Señal de tráfico triangular de peligro en chapa de acero galvanizada prelacada de 70 cm de lado, 1.8 mm de espesor y borde de rigidez, con láminas adhesivas reflectantes, colocada sobre caballete, considerando 5 usos.	2				2,00		
						2,00	16,00	32,00
20.02.03	u Señal refl cir proh ø60 s/caball Señal de tráfico circular de prohibición en chapa de acero galvanizada prelacada 60 cm de diametro, 1.8 mm de espesor y borde de rigidez, con láminas adhesivas reflectantes, colocada sobre caballete de 70-90 cm, considerando 5 usos.	2				2,00		
						2,00	18,28	36,56
TOTAL 20.02.....								224,37
20.03	Equipos de protección colectiva							
20.03.01	m Guardacuerpos madera sop met 10u Guardacuerpos formado por tubo de acero cuadrado de 30x30							





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	mm de 1.10 m de altura con manivela y husillo de fijación a borde de forjado, separados 2.5 m, con tres tablas de protección, considerando 10 puestas para los soportes y 5 para la madera, montaje y desmontaje.	1	10,00			10,00		
						10,00	2,93	29,30
20.03.02	m2 Protección hueco horizontal c/ tablonos madera Protección de hueco horizontal con tablonos de madera, unidos a clavazón con puntas planas de acero.	1	2,00	1,50		3,00		
						3,00	44,20	132,60
20.03.03	u Exti polvo seco ABC 21A- 113B 6kg 3 u Extintor manual de polvo químico seco ABC polivalente, presión incorporada, 6 kg de agente extintor. Eficacia UNE 21A-113B. Colocado con soporte atornillado a paramento, considerando 3 usos.	2				2,00		
						2,00	21,27	42,54
TOTAL 20.03								204,44
20.04	Equipos de protección individual							
20.04.01	u Casco seguridad obra 2 usos Casco de seguridad de plástico resistente al impacto mecánico, con atalaje adaptable (homologación núm. 12 clase N y EAT), considerando 2 usos.	5				5,00		
						5,00	1,23	6,15
20.04.02	u Gafas a-proy met fund vent 2 usos Gafas panorámicas flexibles de vinilo ligero antiempañante de protección frente a proyecciones de metal fundido, partículas incandescentes, polvo y productos químicos, con ventilación indirecta, considerando 2 usos.	5				5,00		
						5,00	0,87	4,35
20.04.03	u Pantalla soldador cabeza 2 usos Pantalla manual para soldador a base de fibra vulcanizada indeformable de 1.5 mm de grueso con visor de vidrio ahumado intenso y sujección para cabeza ajustable, con abatimiento por giro, control de calidad automático, considerando 2 usos.	5				5,00		
						5,00	6,45	32,25
20.04.04	u Prot auditivo c/almohadilla 2 u Protector auditivo con arnés de fibra de vidrio y nylon, con almohadilla de PVC, cazoleta de ABS de forma oval con almohadilla de PVC espumoso, considerando 2 usos.	5				5,00		
						5,00	8,39	41,95
20.04.05	u Mascarilla goma nat 1 filtro 2 u Mascarilla buconasal de goma natural inerte a los rayos ultravioleta y a los agentes atmosféricos, con atalaje rápido para 1 filtro químico o mecánico, considerando 2 usos.	5				5,00		





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
20.04.06	u Mascarilla autofiltrante 1cp 2 u Mascarilla autofiltrante de una capa para ambientes de polvo, considerando 2 usos.	5				5,00	3,72	18,60
20.04.07	u Cinturón antilumbago cierre hebillas Cinturón antilumbago o antivibratorio, para proteger la zona dorso-lumbar contra todo tipo de esfuerzo o malas posturas. Fabricado con soporte de tejido de lona roja con forro en la cara interior de algodón 100%, reforzado con skay grueso, cierre de hebillas. Diferentes tallas según perímetro cintura, desde 85 cm hasta 120 cm. Considerando 3 usos.	5				5,00	0,53	2,65
20.04.08	u Bolsa porta herramientas 3 usos Bolsa porta herramientas abierta fabricada en piel, incorpora tres compartimentos y alojamientos para distintas herramientas facilitando el uso de ellas en lugares difíciles de trabajar. Considerando 3 usos.	5				5,00	5,04	25,20
20.04.09	u Pantalón impermeable Pantalón impermeable con cintura elástica.	5				5,00	3,38	16,90
20.04.10	u Chaqueta impl c/capucha ocu"ing" Chaqueta impermeable tipo "ingeniero", con cierre de cremallera protegido por tapeta con broches a presión, bolsillos y capucha oculta y puños elásticos.	5				5,00	12,67	63,35
20.04.11	u Par guantes cortos latex natural Par de guantes cortos de 5 dedos de latex natural con interior de soporte textil fino y exterior con adherización reforzada impermeable, contra riesgos mecánicos, considerando 2 usos.	5				5,00	40,18	200,90
20.04.12	u Par botas impl pta met Par de botas impermeables al agua y humedad con suela antideslizante, con forro de nylon y puntera metálicas, en color negro.	5				5,00	0,47	2,35
TOTAL 20.04.....							9,97	49,85
20.05	Mano de obra de seguridad y salud							
20.05.01	u Curso de formación y prevención de riesgos. Curso de formación y prevención de riesgos dirigido a un encargado de obra, tres oficiales de primera, tres oficiales de segunda, tres peones especializados y tres peones ordinarios. Impartido por un formador en materia de seguridad e higiene, con							



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	una duración de 20 horas .	1				1,00		
						1,00	3.353,47	3.353,47
20.05.02	u Reconocimiento médico.							
	Reconocimiento médico obligatorio anual por obrero.	1				1,00		
						1,00	96,57	96,57
	TOTAL 20.05							3.450,04
	TOTAL 20							7.487,14
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL							274.968,80



5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	Actuaciones previas	15.347,61	5,58
02	Cimentación y saneamiento	26.146,70	9,51
03	Estructura	42.165,53	15,33
04	Cubiertas	15.169,43	5,52
05	Fachadas	19.935,63	7,25
06	Particiones	2.378,84	0,87
07	Aislamiento e impermeabilizaciones	11.613,16	4,22
08	Solados, alicatados y revestimientos	36.079,72	13,12
09	Carpintería exterior	15.665,00	5,70
10	Carpintería interior	5.838,55	2,12
11	Instalación fontanería y ap. sanitarios	8.114,98	2,95
12	Instalación calefacción	9.961,21	3,62
13	Instalación gas	6.606,62	2,40
14	Instalación electricidad e iluminación	16.451,33	5,98
15	Ventilación	15.029,80	5,47
16	Señalización y equipamiento	3.648,30	1,33
17	Urbanización y jardinería	12.418,15	4,52
18	Control de calidad	2.607,40	0,95
19	Gestión de residuos	2.303,70	0,84
20	Seguridad y salud	7.487,14	2,72
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		274.968,80	
13% Gastos generales		35.745,94	
6% Beneficio Industrial		16.498,13	
PRESUPUESTO EN BASE DE LICITACIÓN SIN I.V.A.		327.212,87	
21% I.V.A.		68.714,70	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		395.927,57	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS VEINTISIETE con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

A Coruña, julio de 2015

El Autor del Proyecto

Fdo. C. Iván Lantes Candal





ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
OBRA	PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE SAMBADE, PARROQUIA DE LEMA, EN EL MUNICIPIO DE CARBALLO, A CORUÑA
SITUACIÓN	LUGAR DE SAMBADE Nº5, LEMA, CARBALLO, (LA CORUÑA).

PLAN DE EMERGENCIA

TELÉFONOS DE EMERGENCIA	
GENERAL DE EMERGENCIAS	112
BOMBEROS DE CARBALLO	981 758 057
SEGURIDAD CIUDADANA	
POLICÍA LOCAL DE CARBALLO	981 701 722
GUARDIA CIVIL DE CARBALLO	981 704 065
PROTECCIÓN CIVIL DE CARBALLO	981 704 048
URGENCIAS SANITARIAS	
SERGAS	061
Carballo Centro de Salud, Avenida Ambulatorio, 0, 15102 Carballo, A Coruña (A 13 MINUTOS DE LA OBRA -ANEXO 3)	981 701 828
Hospital Universitario A Coruña (CHUAC), As Xubias, 84, 15006 A Coruña (A 33 MINUTOS DE LA OBRA - ANEXO 3)	981 178 000
INTOXICACIONES	915 620 420
EMERGENCIAS SOS GALICIA	112 / 900 444 222



INDICE

1. MEMORIA INFORMATIVA	667
1.1. Consideraciones	667
1.1.1. Objeto:	667
1.2. Datos y antecedentes de la obra	667
1.3. Datos para la prevencion de riesgos previos al comienzo de la obra.....	668
1.3.1. Solar, estudio geotécnico, topografía:.....	668
1.3.2. Interferencias, servicios afectados y antiguas instalaciones:	669
1.3.3. Suministro de energía eléctrica:.....	669
1.3.4. Suministro de agua potable:	669
1.3.5. Climatología:	669
1.3.6. Centro asistencial más próximo:	669
1.4. Datos para la prevencion de riesgos durante la ejecución de la obra	671
1.4.1. Descripción de la obra y fases de obra:.....	671
1.4.2. Descripción de la maquinaria y medios auxiliares:	672
2. PLANIFICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO	674
2.1. Prescripciones de seguridad para todo tipo de trabajos	674
2.2. Analisis preventivo según las fases globales de obra	682
2.2.1. Acondicionamiento del terreno.....	683
2.2.2. Cimentación y saneamiento.	686



2.2.3.	Estructuras de hormigón.....	689
2.2.4.	Cubiertas	694
2.2.5.	Fabrica exterior.	696
2.2.6.	Albañilería.	699
2.2.7.	Acabados e instalaciones	705
2.3.	Análisis preventivo según la maquinaria y medios auxiliares a emplear	711
2.3.1.	Maquinaria de movimiento de tierras.....	711
2.3.2.	Maquinaria de elevación (de materiales)	716
2.3.3.	Maquinas-herramientas	719
2.3.4.	Medios auxiliares	723
2.4.	Análisis preventivo de las instalaciones provisionales.....	734
2.4.1.	Instalación provisional contra incendios.....	734
2.5.	Sistemas de control de la seguridad de la obra	734
2.5.1.	Control del nivel de seguridad	734
2.5.2.	Comprobaciones generales	734
2.5.3.	Comprobación de la prevención por fases de obra.....	735
2.6.	Señalización de seguridad y salud en obra	735
3.	NORMATIVA DE SEGURIDAD Y SALUD.....	739
4.	DOCUMENTACIÓN OBLIGATORIA A TENER EN OBRA.....	755
5.	MEDICIÓN Y PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	756
6.	ANEXOS.....	761





6.1.	Anexo I Listado nominal de personal	761
6.2.	Anexo II Listado de maquinaria.....	762
6.3.	Anexo III Plano de organización de obra.....	763
6.5.	Anexo IV Recorridos en caso de emergencia.	765



1. MEMORIA INFORMATIVA

1.1. CONSIDERACIONES

1.1.1. Objeto:

El presente documento preventivo tiene como objetivos los siguientes apartados, cuyo orden es indiferente al considerarlos todos como parte de un conjunto global y de iguales rangos:

- Analizar las unidades de obra en función de sus factores formales y de ubicación en coherencia con la tecnología y métodos constructivos a desarrollar.
- Definir todos los riesgos detectables a priori que puedan aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.
- Diseñar las líneas preventivas en función de una determinada metodología a seguir y su implantación durante el proceso de construcción.
- Divulgar la prevención entre todos los intervinientes en el proceso de construcción, interesando a los sujetos en su práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración.
- Así, éste documento se redacta proyectado fundamentalmente hacia el propio constructor y sus trabajadores, debiendo llegar a todos ello sin distinción alguna, (propio, subcontratistas, autónomos,...), en las partes que les interese y, en su medida, mediante los mecanismos previstos en las disposiciones vigentes.
- Crear un marco de salud laboral en el que la prevención de las enfermedades sea eficaz.

1.2. DATOS Y ANTECEDENTES DE LA OBRA

Denominación: Rehabilitación de una vivienda unifamiliar.

Emplazamiento: Lugar de Sambade Nº5, Parroquia de Lema, Ayuntamiento de Carballo (A Coruña)

Presupuesto:

Presupuesto de Ejecución Material	274.968,80 Euros.
Beneficio Industrial y Gastos Generales	52.244,07 Euros.
21% I.V.A	68.714,70 Euros.
TOTAL EUROS	395.927,57EUROS.

Plazo de Ejecución: Se establece un plazo de ejecución de las obras de 10 meses.

En ningún momento habrá en la obra 20 o más trabajadores, aunque la misma tenga una duración superior a 30 días.

Número de Trabajadores: La media del número de trabajadores en la obra será de 4 personas/día.

Edificios Colindantes: La edificación proyectada es medianera.

Acceso: El acceso a la obra se realizará por vía pública.

Topografía: El terreno es inclinado.

Centro Asistencial más próximo: Centro de salud de Carballo. (A Coruña) Avenida Ambulatorio s/n.
Tlf 981 701 828.

Circulación de personas ajenas a la obra: La vivienda linda con la vía pública en uno de sus linderos, se prevé que tanto la circulación de peatones como de vehículos será de forma intermitente.

Acometidas provisionales de obra: El terreno dispone de las dotaciones suficientes, de agua, luz, teléfonos y acometida de saneamiento para el transcurso de la ejecución de la obra.

1.3. DATOS PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS PREVIOS AL COMIENZO DE LA OBRA

1.3.1. Solar, estudio geotécnico, topografía:

La forma del solar es irregular. Topografía del terreno inclinada. En base a un reconocimiento del terreno, se trata de un suelo de gravas con matriz abundante de arenas y arcillas de color marrón-rojizo, con una profundidad estimada de este nivel de 2 m. A partir de los 2 m. de profundidad

afloran arenas, limos y arcillas. El nivel de implantación del edificio ya estaba fijado por ser una vivienda existente

1.3.2. Interferencias, servicios afectados y antiguas instalaciones:

Existencia de líneas eléctricas dentro del solar.

A modo de información general se indican las distancias mínimas de seguridad que se deben guardar en la presencia de las mismas (de acuerdo a la tensión).

TENSIÓN (V)	DISTANCIA MÍNIMA DE SEGURIDAD (M)
Baja tensión	1
< 57.000	3
≥ 57.000	5

1.3.3. Suministro de energía eléctrica:

Se tomará de la red existente en la propia vivienda.

1.3.4. Suministro de agua potable:

Al localizarse la obra en un solar que goza de todos los servicios se tomará de la red existente en la propia vivienda.

1.3.5. Climatología:

La zona climatológica del lugar de Sambade, generalmente con inviernos fríos y veranos suaves, no tiene mayor incidencia salvo las posibles heladas en los meses más crudos del invierno. Se prestará atención a las temperaturas extremas por debajo de 0º C, que puedan producir heladas sobre superficies transitables, y a los regímenes de vientos fuertes que puedan hacer caer encofrados. No se deberá trabajar en la cubierta cuando se sobrepasen velocidades superiores a 60 km/h.

1.3.6. Centro asistencial más próximo:

En caso de accidentes/incidentes, se recurrirá a:

- HOSPITAL UNIVERSITARIO DE A CORUÑA (CHUAC), As Xubias, 84, 15006 A Coruña.
- CENTRO DE SALUD DE CARBALLO, Avenida Ambulatorio, 0, 15102 Carballo, A Coruña



Se deberá informar al personal de la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia

Normas de actuación en caso de accidente grave

En previsión de que un accidente de consecuencias graves (fracturas, lesiones, etc.) producido por accidentes tales como caídas de altura, caídas al mismo nivel, caída o golpe de objetos, etc., todo el personal de obra tenga un criterio claro de las actuaciones que son más convenientes a seguir, a continuación se expone:

Cuidados generales

En obra:

- Actuar con RAPIDEZ.
- Imponer SEGURIDAD.
- Apartar ENERGICAMENTE, a curiosos y a quienes estorben.
- NO MOVER AL ACCIDENTADO.
- LOCALIZAR LAS HERIDAS. NO TOCARLAS.
- Comprobar que hay PULSO Y RESPIRACIÓN.
- NO DAR BEBIDAS al accidentado SI ESTA INCONSCIENTE.
- TRANQUILIZAR al herido.

Paralelamente:

- Avisar a algún centro de los anteriormente indicados.



1.4. DATOS PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

1.4.1. Descripción de la obra y fases de obra:

La parcela sobre la que está asentada la construcción tiene marcado carácter residencial. La edificación consta de planta baja y primera, un anexo a la vivienda, así como un hórreo y un garaje. Las viviendas están orientadas a la calle de acceso y al jardín posterior, así como a las circulaciones laterales existentes.

FASES DE OBRA

- Excavaciones
- Cimentación
- Saneamiento
- Estructura de hormigón
- Cubierta
- Fábrica exterior
- Tabiquería
- Recrecidos para solados
- Enlucidos y alicatados
- Chapados
- Solados
- Carpintería de madera
- Carpintería metálica
- Vidrería
- Instalación eléctrica
- Instalación de fontanería
- Pinturas



1.4.2. Descripción de la maquinaria y medios auxiliares:

1.4.2.1. Maquinaria:

Maquinaria para el movimiento de tierras:

- Retroexcavadora.
- Camiones.

Camiones de transporte de objetos:

- Camión cuba de hormigón
- Camiones de transporte de materiales auto grúas o no.

Grúas:

- Auto transportables.

Máquinas - herramientas manuales:

- Equipo para el bombeo del hormigón.
- Hormigonera eléctrica o de combustión.
- Taladros, rozadoras, corta-fríos, pistola fija de clavos.
- Mesa con sierra circular para madera.

Los distintos oficios que se prevén participen en la obra, utilizarán las herramientas manuales que les son propios para la realización de los trabajos.

1.4.2.2. Medios auxiliares:

Los medios auxiliares que se prevén utilizar son los siguientes:

- Andamios europeos.
- Escaleras de mano de un tiro (para intercomunicación durante la construcción de la estructura y remates).
- Puntales metálicos.
- Plataformas de trabajo.
- Encofrados modulares para muros, pilares y vigas.





- Herramientas manuales para la ejecución de la obra.

1.4.2.3. Trabajos previos a la realización de la obra:

- No será necesario el vallado del perímetro de la parcela, la edificación se encuentra totalmente cerrada y con accesos diferenciados: existe puerta para acceso de vehículos y puerta independiente para acceso del personal.
- Se señalizará la obra prohibiendo aparcar en la zona de entrada de vehículos, obligando al uso del casco en el recinto de la obra, prohibiendo la entrada a toda persona ajena a la obra.



2. PLANIFICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO

2.1. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TODO TIPO DE TRABAJOS

Para la realización de todas las actividades a desarrollar en obra, se hará uso de forma generalizada de los siguientes **Equipos de Protección Individual**:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de Seguridad.

Se utilizará de manera generalizada el **chaleco de alta visibilidad** en obra, excepto para la ejecución de trabajos con riesgo eléctrico (trabajos en tensión, en proximidad de tensión, maniobras, mediciones, verificaciones o ensayos).

Los lugares de trabajo y/o vehículos estarán dotados de **Extintor y Botiquín de Primeros Auxilios** en el punto de trabajo o lugar próximo.

OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS:

Extractos del artículo 29 de la Ley de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de Noviembre):

- Corresponde a cada trabajador velar, según sus responsabilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención previstas, por su propia salud y seguridad en el trabajo y por aquellas otras personas a las que pueda afectar su actitud profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo.
- Los trabajadores deberán:
 - Utilizar adecuadamente las máquinas, aparatos, herramientas, equipos de transporte y cualquier otro medio con los que desarrolle su actividad.
 - No poner fuera de funcionamiento los dispositivos de seguridad (protecciones, resguardos, etc.)
 - Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados y de acuerdo con las instrucciones recibidas.

- Informar de inmediato a su mando directo de cualquier situación que entrañe por motivos razonables un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores.

Todo lo anterior se resume de forma práctica en una serie de análisis/actuaciones a realizar:

EL MANDO ANTES DEL TRABAJO:

- Planificará los recursos necesarios (humanos, equipos, materiales, etc.,) para realizar los trabajos.
- Comprobará que se dispone de todos los Equipos de Protección Colectivos e Individuales necesarios para realizar los trabajos.

EL MANDO DURANTE EL TRABAJO:

- Comprobará que el trabajo se está desarrollando de acuerdo al procedimiento/instrucciones/normas de realización previstas.
- Comprobará que se están cumpliendo las normas de seguridad y utilizando los Equipos de Protección Colectivos e Individuales necesarios.

EL MANDO DESPUES DEL TRABAJO:

Comprobará que la zona de trabajo se deja de forma que no entrañe riesgos para terceros (zanjas sin proteger, zonas no señalizadas, restos de materiales, etc.).

EL CONOCIMIENTO Y CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD ES OBLIGATORIO PARA TODOS LOS TRABAJADORES DE OBRA, DEBIENDO SOLICITAR A SU MANDO DIRECTO EN CASO DE DUDAS QUE SE LAS ACLARE.

PRESENCIA DE RECUROS PREVENTIVO EN OBRA:

Será necesaria la presencia de un recurso preventivo en obra:

- Cuando los riesgos puedan verse agravados modificados en el desarrollo del proceso o actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesivamente o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo: por ejemplo, para controlar el proceso de ejecución de un descargo, cuando existan distintas subcontratas realizando trabajos simultáneos, etc.



- Cuando se realicen las siguientes actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales:
 - Los trabajos con riesgos especialmente graves de caída desde altura: trabajos en cubierta, trabajos de reparación de fachada, utilización de medios auxiliares, etc.
 - Trabajos con riesgos de sepultamiento o hundimiento: Trabajos en zanjas y excavaciones de una profundidad superior a 1,30 m, salvo que el terreno, sea estable y trabajos en zanjas de profundidad superior a dos metros con independencia de la calidad del terreno.
 - Trabajos en espacios confinados.
 - Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión, salvo cuando se ejecuten trabajos en inmersión con equipo subacuático.
 - Trabajos con riesgo eléctrico: Trabajos en proximidad de elementos en tensión, trabajos con corte de tensión, trabajos en tensión, maniobras, mediciones y verificaciones, etc.
 - Trabajos con riesgo de explosión por la presencia de atmósferas explosivas.

SEGURIDAD VIAL

Seguridad Vial Peatones

General:

- Extremar precauciones en condiciones ambientales adversas (hielo, nieve, viento...) del recorrido (rampas, escaleras, etc.)

Por carretera:

- Cruzar por el lugar más seguro y con buena visibilidad.
- Desplazarse por el arcén izquierdo en fila.
- Cumplir lo indicado por la señalización.
- No caminar por autopistas
- Hacer uso de chaleco de alta visibilidad durante los desplazamientos.

Por ciudad:

- Caminar por la derecha (acera o arrimados a las casas).



- Precaución con pasos y accesos a garajes.
- Cruzar calles por lugares permitidos, verificando desde la acera que no se acercan vehículos por ambos lados de la calle
- Prestar atención a huecos, e imperfecciones en el suelo, que puedan dar lugar a caídas al mismo nivel.
- Atención a circunstancias extraordinarias (obras, trabajos, zonas oscuras, suelos resbaladizos...)
- Hacer uso de chaleco de alta visibilidad durante los desplazamientos, cuando las características del tiempo, el tráfico u otras adversas lo requieran.

Seguridad Vial Conductores

General:

- Uso obligatorio del cinturón de seguridad.
- Se controlará el buen estado de los vehículos, mantenimiento, ITV preceptivas, revisiones de motor, neumáticos, frenos y amortiguadores, así como que los conductores están en posesión del carnet de conducir pertinente.
- Estricto cumplimiento del código de circulación tanto como peatón como conductor.
- Los desplazamientos deben realizarse con tiempo suficiente, con ello se evita la tentación de comportarse de forma temeraria.
- Señaliza siempre con antelación suficiente antes de realizar una maniobra.
- Respetar siempre los límites de seguridad establecidos. Además, tener en cuenta otras circunstancias que pueden presentarse: estado de la vía o del vehículo, condiciones meteorológicas, estado físico o psíquico, etc.
- Nunca arriesgar en los adelantamientos.
- En caso de tener sueño detener el vehículo y descansar.
- Mantener la distancia de seguridad con el resto de vehículos.
- Se deberá prestar especial atención a las maniobras marcha atrás, garantizando la inexistencia de personas haciendo uso de los espejos retrovisores.
- Garantizar el correcto uso del freno de mano y una marcha (ascendente-1ª, descendentes-marcha atrás)

- No se debe conducir después de haber consumido alcohol.
- Si se utiliza una motocicleta debe llevarse siempre puesto el casco de seguridad.
- Prohibido el uso del teléfono móvil durante la conducción así como la manipulación del GPS con el vehículo en marcha.

Conducción nocturna

- No deslumbrar (luces largas sólo sin tráfico)
- Evitar ser deslumbrado (mirar al borde derecho de la carretera y reducir velocidad).
- Adoptar la velocidad adecuada a la situación (visibilidad, vía en mal estado, curvas).

Situaciones climatológicas adversas (lluvia, nieve, niebla...):

- Reducir velocidad y frenar poco y suavemente. Poner cadenas si fuera necesario.
- Encender luces de cruce para ser vistos.
- Aumentar la distancia a otros vehículos.
- Revisar periódicamente el estado del vehículo (ruedas, luces, frenos, dirección...)

Desplazamientos en autovías:

- Aumentar distancias.
- No superar la velocidad permitida.
- Atención al sueño y falta de concentración.

Adelantamientos:

- Utilizar retrovisores.
- Atención a los ángulos muertos.
- Señalizar con intermitente.
- Respetar distancias y señales.

Transporte de cargas:

- Estables y bien sujetas. Sin impedir la posibilidad de señalizar maniobras.
- Peso, dimensiones y señalización respetando la normativa.



- Carga y descarga fuera de la vía pública o en su defecto, por el lado más alejado de ella y señalizándola.
- Separación entre carga y conductor.

A la hora de realizar trabajos, tanto en exterior como en interior, en condiciones ambientales adversas, como ambientes calurosos, fríos y situaciones de mal tiempo, deberemos tomar una serie de medidas para evitar los efectos contraproducentes para los trabajadores.

ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR

- Organizar el trabajo para reducir el tiempo o la intensidad de la exposición: adecuar los horarios de trabajo al calor del sol; disponer que las tareas de más esfuerzo se hagan en las horas de menos calor; establecer rotaciones de los trabajadores, incorporar pausas de trabajo, etc.
- Prever tiempos de adaptación cuando varíen las zonas de trabajo y exista disparidad de temperatura entre las mismas. Se evitarán los cambios bruscos de temperatura ya que pueden producir golpe de calor.
- Disponer de sitios de descanso frescos, cubiertos o a la sombra, y permitir a los trabajadores descansar cuando lo necesiten y especialmente en cuanto se sientan mal. En caso de descansos a la hora del almuerzo o similar, no se descansará bajo las máquinas, camiones o vehículos de obra.
- Si se trabaja al sol, deberá protegerse la cabeza.
- Beber agua con frecuencia durante el trabajo aunque no se tenga sed.
- Dormir las horas suficientes y seguir una buena nutrición. Evitar comer mucho y las comidas grasientas; comer fruta, verduras; tomar sal con las comidas. No tomar alcohol ni bebidas con cafeína.
- Es recomendable que se mantenga la piel siempre limpia para facilitar la transpiración.
- Utilizar cremas de alta protección contra el sol.
- Si se trabaja en interior, ventilar el centro durante el tiempo adecuado para evitar ambientes térmicos elevados y/o cargados.



ESTRÉS TÉRMICO POR FRÍO

- Proteger las extremidades para evitar el enfriamiento localizado.
- Ingerir líquidos calientes, dulces, sin cafeína y no alcohólicos ayuda a recuperar pérdidas de energía calorífica y prevenir la deshidratación.
- Deberá cuidarse la alimentación, tratando de proporcionar al organismo la necesaria aportación de calorías.
- Limitar el consume de café. Este disminuye la pérdidas de agua y por tanto el calor.
- Seleccionar la vestimenta adecuada al trabajo a realizar. Es importante vestirse con prendas de protección térmica.
- Sustituir la ropa humedecida, evita la congelación del agua con la correspondiente perdida de calor.
- Utilizar guantes de protección adecuados ya que se pierde la habilidad al manejar herramientas y objetos con las manos frías.

CONSIDERACIONES EN EL TRABAJO ANTE SITUACIONES DE MAL TIEMPO

- Interrumpir los trabajos a la intemperie en caso de tormenta, lluvia intensa, viento fuerte, nevada o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte las tareas o entrañe riesgos añadidos en:
 - Manipulación de equipos de trabajo empleados para la elevación de cargas o de personas (barquillas, plataformas elevadoras, camiones grúa, etc.).
 - Trabajos en altura.
 - Trabajos en presencia de líneas eléctricas aéreas, centros de transformación, subestaciones, etc., especialmente en caso de tormenta eléctrica.
- Utilizar siempre sobre las prendas de abrigo, chalecos reflectantes cuando la visibilidad quede disminuida por la niebla.
- En el caso de niebla se recomienda circular con las luces de antiniebla/cruce incluso fuera de la obra.
- Es obligatorio el uso de rotativos luminosos cuando las condiciones de niebla sean excesivas.
- Tener las cubiertas de las ruedas de los vehículos en buen estado.

- Se ordenarán los materiales y se aseguraran en condiciones de viento excesivo.
- Se prestará especial atención al posible desprendimiento de materiales. Será obligatorio el uso de casco de seguridad ante situaciones de vientos extremos.
- En caso de tormentas eléctricas se suspenderán los trabajos eléctricos.
- Se prestará especial atención en la manipulación de cargas, cuando las temperaturas sean bajas, y dicho material pueda estar helado. Si así fuese se deberá retirar previamente el hielo, evitando así que la carga resbale y pueda provocar atrapamientos.
- En situaciones de viento fuerte, se deberán asegurar doblemente los medios auxiliares, escaleras, y herramientas, de manera que no puedan sufrir oscilaciones que produzcan golpes atrapamientos, caídas de objetos, etc.

ANIMALES

Consideraciones generales:

- Antes de pisar o trabajar sobre o entre maleza, se cerciorará de la inexistencia de animales moviendo la vegetación con algún objeto (palo o similar), provocando así la salida de los mismos.
- Se deben comunicar las alergias a animales tanto a la empresa como en el reconocimiento médico.
- Los trabajadores alérgicos deben llevar consigo los medicamentos prescritos por su médico (cremas, pomadas, aerosoles, pastillas, etc.) y harán uso según las indicaciones recibidas por este y bajo su responsabilidad.
- Desinsectación y desratización del centro de trabajo.
- Deben taparse o cerrarse de forma adecuada los huecos existentes en las instalaciones, de forma que se evite la ocupación de éstos huecos por insectos u otros animales.
- Antes de acceder a una zona de trabajo, se debe recabar información sobre la presencia de animales e insectos potencialmente peligrosos. Durante el acceso y permanencia en la zona de trabajo, se debe mantener precaución.
- Antes de entrar al domicilio, fincas o cualquier área privada de un cliente o particular, preguntar si se tiene animales sueltos potencialmente peligrosos. Si es así, solicitar que el animal esté debidamente sujeto, no accediendo hasta verificar que esté hecho.

- No introducir las manos en agujeros o huecos sin los adecuados guantes protectores, pueden ser guaridas o refugios de animales.
- En caso de picadura o mordedura de un animal, se deberá acudir al centro médico más cercano.

Perros:

- Tener precaución en las zonas donde existan perros y alejarse de ellos. No provocarles.
- Ante una agresión, controlar la situación y no correr. No intentar ningún contacto con él. Asumir una posición no amenazante y retroceder lentamente, abandonando el área una vez que el perro pierda interés.

Avispas y abejas:

- No acercarse a panales de abejas ni a nidos de avispas. Si accidentalmente se encuentra alguno, retírese con movimientos lentos.
- Cuando nos encontremos avisperos, colmenas o enjambres, se deberá llamar a los Bomberos para su retirada.
- No colocar las manos directamente en los huecos de los árboles, o debajo de las piedras o ramas. Prestar especial precaución cuando se coja la herramienta o maquinaria del suelo, comprobando que no hay insectos posados sobre ellas.
- Si un insecto se posa sobre el cuerpo, no intente matarlo, ni espantarlo, permanecer quieto o hacer movimientos lentos hasta que se aleje.
- Si deja ropa en el suelo, sacúdala antes de ponérsela.
- Comprobar que no haya insectos en el borde o en el interior de alimentos. No manipular frutas y en general comidas al aire libre.

2.2. ANALISIS PREVENTIVO SEGÚN LAS FASES GLOBALES DE OBRA

Definición de los trabajos, riesgos, protecciones colectivas, protecciones personales y conductas.

A la vista de la metodología de construcción, del proceso productivo previsto y de las fases críticas para la prevención, los riesgos detectables expresados globalmente son de los siguientes tipos:

- Los propios que origina la impericia del trabajador.

- Los propios del trabajo realizado por uno o varios trabajadores.
- Los derivados de los factores formales y de ubicación del lugar de trabajo.
- Los que tienen su origen en los medios empleados.

Se opta por la metodología de identificar en cada fase del proceso de construcción, los riesgos específicos, las medidas de prevención y protección a tomar, así como las conductas que deberán observarse en esa fase de obra.

Esta metodología no implica que en cada fase **sólo** existan esos riesgos o que **exclusivamente** deban aplicarse esas medidas de seguridad o haya sólo que observar esas conductas, puesto que dependiendo de la concurrencia de riesgos o por razón de las características de un trabajo determinado, habrá que emplear dispositivos y observar conductas o normas que se especifican en otras fases de obra.

Otro tanto puede decirse para lo relativo a los medios auxiliares a emplear, o para las máquinas cuya utilización se previene.

2.2.1. Acondicionamiento del terreno.

Descripción de los trabajos.

El objeto de estas actividades es el de acondicionar el terreno a su posición definitiva, según las rasantes ordenadas del Proyecto y tal como se indica en los planos de Proyecto de ejecución.

Medios a emplear.

Maquinaria específica de movimiento de tierras tales como:

- Retroexcavadora.
- Camión basculante.
- Rodillo vibrador.
- Equipo bomba de achique

Y medios auxiliares como:

- Escaleras manuales metálicas.
- Útiles y herramientas.

Riesgos más frecuentes.

- Hundimientos
- Atropellos y colisiones originados por la maquinaria.
- Vuelcos y deslizamientos de las máquinas.
- Caídas de altura, a distinto o al mismo nivel.
- Generación de polvo.
- Problema de circulación interna, embarramientos debidos al mal estado de las pistas de acceso.
- Explosiones e incendios de la máquina.
- Derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos).
- Heridas punzantes en pies y manos.
- Grietas o estratificación del talud o paredes de la zanja de cimentación como consecuencia de la lluvia.
- Derivados de trabajos a la intemperie.

Normas básicas de seguridad.

- Antes de comenzar los trabajos de vaciado o excavación se realizará un reconocimiento detallado de los elementos colindantes, en previsión de asientos, fallo en cimentación, etc.
- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por persona distinta del conductor, preferentemente por el encargado.
- No se acopiarán tierras o materiales a menos de dos metros del borde de la excavación.
- Las paredes de la excavación se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo más de un día por cualquier circunstancia.
- Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- Al realizar trabajos en zanja, (saneamiento o cimentación) la distancia mínima entre los trabajadores será de un metro.

- Se prohíbe expresamente la estancia de una sola persona en zanjas o pozos de altura mayor a 2 m.
- Estará prohibida la estancia de personal trabajando en planos inclinados con fuerte pendiente o debajo de macizos horizontales.
- Al proceder al vaciado de la rampa, la retroexcavadora trabajará con las patas de anclaje apoyadas en el terreno.
- No se dejarán útiles o herramientas, ni cuerdas o cables en zonas de tránsito de máquinas o personal.
- No se tenderán cables eléctricos por el suelo. Deberán colgarse de estructuras auxiliares realizadas al efecto o enterrarse.
- Mantenimiento correcto de la maquinaria.
- Se prohíbe el paso al borde del vaciado que carezca de señalización o barandilla protectora.
- Correcta disposición de la carga de tierras en el camión, no cargándolo más de lo admitido.
- Se prohíbe en todo caso, la colocación de puentes o pasarelas para el tránsito de máquinas y vehículos sobre zanjas pozos. Al final, se realizarán las excavaciones en las zonas de paso.
- En excavaciones menores de 1,50 m de profundidad se realizarán a mano solamente los retoques necesarios en el fondo de la excavación. A mayor profundidad se decidirá la necesidad de descender, bien con entibación o con talud previamente calculados,
- Se evitará, en la medida de lo posible, la entrada de agua en la excavación proveniente del perímetro del solar.

Protecciones colectivas.

- Se establecerán plataformas de paso (ancho mínimo 0.60 m.) para el tránsito de operarios sobre zanjas y zapatas. No precisarán barandilla.
- Se colocará señalización a 1 m de separación del borde de vaciados,
- Recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables, herméticamente cerrados, acopiados en lugar seguro y señalizado (gasóleo,...).
- No apilar materiales en zona de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso.
- El orden y limpieza del tajo será lo mejor de las protecciones colectivas,

- Entibación si se precisara de las zanjas o pozos para saneamiento (en principio no se ha considerado conveniente).
- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.
- Todo lo concerniente a las máquinas de movimientos de tierras.

Protecciones personales

- Casco de seguridad.
- Guantes para el manejo de herramientas y útiles.
- Guantes de cuero fino para conductores de vehículos y máquinas.
- Faja anti vibratoria en el uso de maquinaria y rodillo, pisón, etc.
- Gafas antipartículas para martillo neumático.
- Mono de trabajo y en su caso trajes de agua y botas.
- Empleo del cinturón de seguridad por parte del conductor de la maquinaria, si ésta va dotada de cabina antivuelco.
- Protecciones auditivas y del aparato respiratorio, en caso de superarse 85dB y de emisiones polvoriantas, respectivamente.

2.2.2. Cimentación y saneamiento.

Descripción de los trabajos.

El acondicionamiento del terreno realizado habrá dejado ya los niveles aproximados de las diversas cotas de ejecución, por lo que tan solo se efectuará en ambas fases un ligero “refino y peinado” manual.

La cimentación de los muros se realizará con zapatas aisladas unidas por medio de vigas de atado.

Para la realización de las cimentaciones se utilizarán encofrados metálicos y de madera, realizando el vertido en forma directa desde los camiones o camiones bomba.

La ferralla se elaborará en fábrica para ser colocada en obra.

El saneamiento se realizará con tubería de P.V.C. de varios diámetros, colgada en este caso del techo del sótano.

Medios a emplear.

- Camión para suministro de materiales.
- Camión hormigonera.
- Vibrador.
- Cizalla manual para cortar ferralla.
- Encofrados metálicos.
- Madera.
- Útiles y herramientas varias.

Riesgos más frecuentes.

- Dermatitis por manejo de cemento sin protección.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos al interior de la zanja o zapatas.
- Caídas al mismo nivel a consecuencia del estado del terreno.
- Desprendimientos de los laterales del terreno.
- Vuelco de maquinaria y camiones debido a la existencia de huecos de zapatas o zanjas.
- Golpes de las máquinas en edificio colindante, o estructura.
- Heridas punzantes, causadas por las armaduras en pies, manos...
- Electrocución con el vibrador.
- Atropellos causados por la maquinaria.
- Golpes en manejo de armaduras.
- Partículas en ojos por vertido de hormigón, corte de madera...

Normas básicas de seguridad.

- Orden y limpieza.
- Realización del trabajo por personal cualificado.
- Clara delimitación de las áreas para acopios de armaduras, madera, etc.



- No se acopiarán elementos rodantes a menos de 1 m del borde de la zanja.
- Se cuidará el manejo de cargas pesadas no llevando más de 25 kg. por operario en ningún momento.
- Se prohíbe trabajar sin la compañía de otro operario en zanjas de profundidad superior a 1.5 m.
- Las armaduras, antes de su colocación, en zanjas y pozos estarán en la medida de lo posible totalmente terminadas, con atención a aquellas zanjas o frentes de excavación que superen 1.50 m de altura, y su posibilidad de entibación a juicio de la Dirección Facultativa.
- Se prohíbe utilizar sierras circulares con la carcasa de protección inutilizada o sin ella.

Protecciones Colectivas.

- Perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
- Uso adecuado de útiles y herramientas y medios auxiliares sin eliminar sus dispositivos de seguridad.
- Vibrador doblemente aislado eléctricamente.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria y herramientas.
- Inspección periódica de las zanjas y frentes de excavación para detectar posibles alteraciones del terreno que permitan presumir desprendimientos que constituyan peligro, en especial después de grandes lluvias.

Protecciones personales.

- Casco, si existiese peligro de caídas de objetos.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero para el manejo, ferralla, etc.
- Mono de trabajo, trajes de agua en tiempos lluviosos.
- Botas de goma en trabajos con presencia de agua.



2.2.3. Estructuras de hormigón

Descripción de los trabajos.

La estructura estará formada por muros perimetrales de hormigón armado, conformando el cerramiento del forjado sanitario y un entramado de vigas y pilares de hormigón armado.

Los forjados serán unidireccionales, de viguetas prefabricadas semirresistentes de hormigón y bovedilla también de hormigón y capa de compresión de 5 cm.

Estos se ejecutarán teniendo presente en todo momento las normas de buena ejecución, en especial en los materiales a usar y su correcta disposición según los planos de estructura, y también en el tiempo necesario para su desencofrado.

La ejecución de estos elementos se podría descomponer en encofrado y apuntalamiento, colocación de armaduras y viguetas del forjado, colocación de bovedillas, mallazo y negativos del forjado, vertido y vibrado del hormigón con posterior desencofrado.

El transporte y manejo de las armaduras se realizará de manera cuidadosa, se tendrá especial precaución con el estado de la maquinaria, es muy importante que la recepción de las armaduras, en las plantas, no se efectúa en las zonas próximas a su perímetro o en zonas donde existan en sus proximidades huecos interiores, para evitar que un posible golpe de las mismas a un operario pudiera causar su caída al vacío.

Los materiales, excepto el hormigón, serán suministrados y colocados en los distintos niveles de la edificación con ayuda de camiones grúas. Se deberá vigilar que las grúas utilizadas tengan suficiente brazo y capacidad de carga para lograrse la operación propuesta.

En cuanto a los encofrados de los elementos, estos serán del tipo metálico y las precauciones a tener en cuenta, indicar que las chapas han de apilarse convenientemente, así como los cierres, sin estar próximos a huecos, en su colocación ha de cuidarse su perfecto ajuste para evitar caídas. Nunca debe apoyarse los operarios en las para colocar otras, ni apoyará escaleras obre ellos, sino que si necesitar trabajar a mayor altura se subirá en plataformas de trabajo.

El vertido del hormigón se realizará mediante la ayuda de bomba de hormigón y con cubilote enganchado a grúa. En el primer caso se deberá cuidar que los extremos de la tubería estén bien



amarrados, en lo posible por dos operarios para evitar golpes bruscos de la misma, en el segundo, será necesario verificar que el sistema de cierre del cubilote funciona correctamente para evitar caídas, sobre operarios y equipos, de hormigón fresco.

Durante el **vertido en pilares**, los operarios que lo controlen o que se encarguen de su vibrado trabajarán **sobre las plataformas de trabajo**.

En cuanto al desencofrado solo hay que decir que se deberá realizar con ayuda de “uñas metálicas” y deberá ser colocado en zona que no moleste el tránsito de los operarios de la forma más ordenada posible.

Máquinas, medios auxiliares y materiales a emplear.

Máquinas.

- Camión hormigonera
- Vibrador
- Cizalla manual
- Maquinaria universal
- Bomba de hormigón
- Grúa.

Medios auxiliares.

- Andamios tubulares o castilletes de hormigonado y desencofrado.
- Escaleras metálicas de mano.
- Puntales o sopandas.
- Cubilote de hormigón.

Materiales de emplear.

- Hormigón
- Ferralla
- Madera



- Clavazón
- Encofrado metálico y de madera
- alambre de atar
- Latiguillos
- Bovedilla de hormigón
- Semiviguetas de hormigón

Riesgos más frecuentes.

- Caídas en altura de personas, en las fases de encofrado, puesta en obra del hormigón y desencofrado.
- Desprendimiento de cargas suspendidas, mal apilado, etc.
- Atrapamientos por objetos pesados.
- Golpes y/o cortes en manos y piernas por objetos y herramientas.
- Caídas de objetos a distinto nivel
- Golpes por giro descontrolado o caída de cargas suspendidas
- Electrocuci3nes por contacto indirecto
- Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza
- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas
- Dermatitis por contacto con el cemento
- Salpicaduras en ojos
- Sobreesfuerzos.

Normas básicas de seguridad.

- Se habilitarán espacios determinados para el acopio de materiales
- Se prohíbe la permanencia de operarios bajo el radio de acción de cargas suspendidas en la medida de lo posible.
- Se cumplirán fielmente las normas de desencofrado, acúñamiento de puntales, etc.

- Una vez desencofrado los elementos, los materiales se apilarán correctamente y en orden, tanto en la planta de trabajo como en la que se está desencofrando, es indispensable. Respecto a la madera con puntas debe ser desprovista de las mismas, o en su defecto, apilada en zonas que no sean de paso obligado del personal.
- Todas las maniobras de izado y descarga de elementos lineales y mallazo se harán con 2 eslingas que no superarán en ángulo superior de 90º.
- Se prohíbe utilizar circulares con la carcasa de protección inutilizada o sin ella.
- Todos los aparatos eléctricos tendrán correctamente instalado la toma de tierra.
- Las normas básicas del hormigonado se citan en la instalación de hormigonado.
- Se efectuará un barrido sistemático de puntas, alambres y recortes en torno al banco, borriquetas, cortadoras, etc.
- Se prohíbe el trabajo sobre el forjado en condiciones atmosféricas notablemente desfavorables (viento, lluvia intensa, heladas, etc.)
- Diariamente se revisarán los cables y eslingas utilizadas para izar y transportar cargas, prestando atención a los deterioros y a los perrillos de unión.
- El desencofrante se aplicará usando guantes.
- El ascenso y descenso del personal a las plantas se efectuará mediante escaleras definitivas, provisionales o de mano reglamentaria, Se tenderá a la realización de la escalera prevista en el proyecto de ejecución peldañeada para conformar así un acceso definitivo y seguro debido a su propia naturaleza.
- Queda prohibido armar y encofrar pilares sin haber antes cubierto el riesgo de caída de altura, para lo cual se utilizará plataformas de trabajo con las correspondientes barandillas reglamentarias.
- Se prohíbe la estancia del personal por debajo de la superficie a forjar, en particular en el momento de hormigonar.

Protecciones colectivas.

- Las protecciones para caídas al vacío existente en los perímetros del forjado se resolverán mediante la instalación de barandillas y redes de seguridad, que se instalarán en el momento de

- encofrar los forjados y las cubiertas, siempre antes de realizar cualquier actividad sobre los mismos.
- Estará prohibido el uso de cuerdas con banderolas de señalización a manera de protección, aunque se pueden emplear para delimitar las zonas de trabajo.
 - Asimismo, se prestará especial atención a los operarios que colocan cualquier tipo de protección colectiva pues son situaciones de alto riesgo, por lo que se deberán emplear protecciones personales (arnés de sujeción), para lo que se montarán los dispositivos necesarios.
 - Se barrerán las plantas de materiales y desechos prohibiéndose arrojar cualquier escombros por el perímetro o por huecos en plantas.
 - Todos los huecos permanecerán tapados con madera clavada al forjado, salvo aquellos que, por sus dimensiones y ubicación interese tener descubiertos para la descarga de materiales a plantas inferiores, en cuyo caso se colocarán barandillas en todo su perímetro.

Protecciones personales

- Uso obligatorio del casco.
- Calzado con suela reforzada anticlavo y puntera metálica.
- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad para trabajos en presencia de agua.
- Guantes de goma durante vertido de hormigón y de cuero en encofrado y desencofrado.
- Arnés de sujeción en colocación de protecciones colectivas o donde no existan éstas.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Cinturón portaherramientas.

Protecciones colectivas

- Barandillas de seguridad en todo el perímetro de los forjados y huecos
- Redes de seguridad ancladas al forjado.

2.2.4. Cubiertas

Descripción de los trabajos

La cubierta se realiza a base de faldones inclinados de pendientes varias.

Se colocará una techumbre de teja curva sobre planchas de fibrocementos que se atornillarán en el forjado de cubierta.

Medios a emplear.

Maquinaria

- Radial
- Hormigonera
- Equipo de bombeo de mortero

Medios auxiliares

- Pasarelas de tablones
- Ondillas o eslingas

Materiales

- Clavos
- Madera
- Mortero
- Clavos
- Ganchos
- Fibrocemento
- Teja

Riesgos más frecuentes

- Caídas del personal que intervienen en los trabajos, al no usar los medios de protección adecuados con especial cuidado en el montaje de la techumbre y en los repasos.

- Caídas del personal al mismo nivel, al transitar sobre superficies inclinadas y mojadas.
- Caídas del personal por hundimientos de los elementos de la cubierta debidos a acopios de materiales o a deficiencias en la colocación de los tableros.
- Golpes o cortes en el manejo de las herramientas manuales
- Sobreesfuerzos.
- Caída al mismo nivel por desorden y falta de limpieza.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Golpes por obturación de la impulsión de la bomba o manguera del mortero

Normas básicas de seguridad.

- El personal encargado de la construcción de la cubierta será conocedor del sistema constructivo más correcto a poner en práctica.
- Se tenderá unido a dos puntos instalados en la cumbrera un cable de acero de seguridad en el que anclar el fiador del arnés de sujeción, durante la ejecución de labores aisladas sobre faldones de cubierta, allá donde no se proteja mediante protección colectiva, cuidando que la máxima caída posible sea de 1.00m.
- Los materiales de cubrición se repartirán por faldones evitando sobrecargas y sin dificultar el tránsito por los mismos.
- Los trabajos de corte de materiales, se harán con las prendas de protección adecuadas (gafas, mascarillas...)
- Se suspenderán los trabajos cuando existe lluvia, nieve o viento superior a 50 km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.
- Las máquinas y herramientas eléctricas tendrán todas sus conexiones y cables en perfecto estado y protegidas de la humedad.
- Las máquinas y herramientas eléctricas portátiles estarán dotadas de circuitos de doble aislamiento.

Protecciones personales

- Guantes de cuero para carga y descarga de materiales.

- Arnés de sujeción, empleándose estos solamente en el caso de que los medios de protección colectiva no sean posibles, debiendo entonces anclarse los cinturones a cables de seguridad o a elementos resistentes, tal como se ha descrito en el apartado anterior.
- Calzado provisto de suela antideslizante.
- Caso de seguridad.
- Mono antifrío, si se trabaja con temperaturas inferiores a 15º, de lo contrario será mono de algodón 100%.
- Mascarilla antipolvo y gafas antiproyecciones si existen cortes de piezas.

2.2.5. Fabrica exterior.

Descripción de los trabajos

El cerramiento de las fachadas se conformará con fábrica de ladrillo, cámara de aire, aislamiento termo acústico y tabique interior de ladrillo.

El cerramiento se ejecutará desde el interior de las viviendas antes de realizar la tabiquería interior, amarrando arnés de sujeción a un cable de acero de diámetro 10 mm o una cuerda de cáñamo de diámetro 12 mm sujeta a los pilares extremos de la zona a cerrar.

El material a utilizar en los mismos se llevará a las plantas con la ayuda de camiones y grúas y maquinillos.

Medios a emplear

Maquinaria

- -Hormigonera.
- -Maquinillo.
- -Camiones grúas.

Medios a emplear

- Andamios de borriquetas
- Cubilotes para pasta de mortero

Materiales

- Ladrillo cerámico.
- Cemento.
- Arena.
- Poliestireno extruido.
- “Miras”.
- Viguetas para cargaderos.

Riesgos más frecuentes

Caídas al vacío del personal que coloca las “miras” y las distintas hiladas de ladrillos correspondientes a la fábrica de ladrillo exterior.

Serán válidos todos los riesgos propios de los andamios y diversas plataformas de trabajo relatados en el apartado correspondiente a estos medios auxiliares.

Los derivados del uso incorrecto de los medios auxiliares, en especial, de las plataformas de trabajo

Caídas de materiales empleados en los trabajos

Aplastamiento de manos o pies en la carga y descarga de materiales y de elementos prefabricados (cargaderos, “bañeras de pasta de mortero”).

Los derivados de la realización de trabajos bajo régimen de fuertes vientos.

Sobreesfuerzos

Caídas al mismo nivel por suciedad y desorden en plantas.

Caídas a distinto nivel por falta de protección colectiva en huecos de forjados.

Dermatitis y lesiones en la piel por contacto con la lana de vidrio.

Normas básicas de seguridad

- Todas las zonas con riesgo de proyección de objetos serán delimitadas al paso.

- Bajo ningún concepto se permitirá la realización de trabajos con medios auxiliares incompletos o deficientemente montados.
- En las zonas de altura o de fuertes batidas por el viento se tomarán precauciones especiales para evitar el derribo de la fábrica.
- El personal que coloque las miras estará atado por medio de arnés de seguridad a puntos fijos o a puntales perfectamente anclados.
- Los elementos de cerrajería que constituyen parte de las barandillas o celosías se colocarán a ser posible a medida que se ejecute la fábrica debidamente protegidos.
- Serán válidas todas aquellas normas de seguridad reglamentarias que afecten a los medios auxiliares.
- No se quitará bajo ningún concepto protección colectiva alguna sin el conocimiento y aprobación del encargado de las obras y sin la adopción de alguna otra protección bien colectiva bien personal.
- Se limpiarán sistemáticamente hacia el interior de las plantas los restos de materiales sobrantes con el fin de amontonar estos en lugares donde no produzcan riesgos de torceduras, tropiezos, cortes, etc.
- Los panes de lana de vidrio se manipularán con guantes de goma flexibles.

Protecciones colectivas

- Se emplearán los medios auxiliares correctamente montados según normas existentes.
- Se colocará una señalización alrededor de la obra en la vertical de los trabajos de cerramiento de fachada, con el fin de impedir el paso del personal de la obra por lugares con alto riesgo de caída de materiales.
- Las señaladas como protección de forjado en la descripción de la unidad.
- En las zonas de trabajo se dispondrá de cuerdas o cables de retención o argollas, fijos a la estructura del edificio, para el enganche de los arneses de sujeción.
- Se instalarán puntales en el borde del forjado donde amarrar el arnés de sujeción en los tabicados de particiones de viviendas sino esta realizado el cerramiento de fachada.
- En todo momento, las barandillas de las plataformas de trabajo distarán de las mismas 90 cm. mínimo.

- Se instalará al lado del maquinillo, un puntal perfectamente anclado a los forjados. Desde éste, se atará un cinturón de seguridad que deberá ser utilizado por el operario que reciba los materiales que se lleven a las plantas por medio del mencionado maquinillo.

Protecciones personales

- Casco de seguridad.
- Cinturón de seguridad de sujeción (ex clase A)
- Arnés de sujeción en tareas de colocación de miras.
- Ropa de trabajo
- Guantes de goma finos
- Guantes de cuero y serraje para descargas.

2.2.6. Albañilería.

Descripción de los trabajos

Los trabajos de albañilería que se pueden realizar dentro del edificio son realización de los trasdosados y la tabiquería de distribución interior; no obstante, es norma general que se requieran los servicios de este oficio en múltiples actividades como son las ayudas a otros oficios, trabajos de remate y otros que ya han sido mencionados en su apartado correspondiente.

Medios a emplear

Maquinaria

- Maquinillo
- Compresor.
- Martillo neumático.
- Hormigonera.
- Radial.
- Rozadora.
- Camiones grúa.



Medios auxiliares

- Andamios de borriquetas.
- Andamios colgados.
- Escaleras de mano metálicas.
- Escaleras de tijera.
- Bateas, ondillas, eslingas.
- Carretillas.

Materiales

- Semi Vigetas de hormigón prefabricado
- Bovedillas de hormigón
- Ladrillos cerámicos
- Paneles flexibles de lana de vidrio
- Mortero
- Clavos
- Grapas de acero.

Riesgos más frecuentes

En trabajos de tabiquería y en general

- Caídas de personal al vacío (formación, de trasdós, dinteles ventanas, jambas, colocación de piedras vierteaguas).
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos sobre personas.
- Golpes contra objetos
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- Dermatitis por contacto con el cemento.
- Dermatitis y lesiones en la piel, en especial manos por contacto con lana de vidrio.



- Neumoconiosis por inhalación de cemento en polvo
- Partículas en los ojos,
- Cortes por utilización de máquinas-herramientas.
- Sobreesfuerzos
- Electrocutación.
- Atrapamiento por los medios de elevación y transporte.
- Los derivados del uso incorrecto de los medios auxiliares.
- Proyección de partículas al cortar los ladrillos con paleta.
- Salpicaduras de pastas y morteros al trabajar a la altura de los ojos en la colocación de los ladrillos.

En apertura de rozas

Especial atención a:

- Sobreesfuerzos y malas posturas
- Vibraciones
- Impacto en los ojos.
- Inhalación de polvo
- Golpes en las manos.
- Caídas a distinto nivel
- Proyección de partículas

En los trabajos de guarnecido y enlucido

- Caídas al mismo nivel
- Salpicaduras a los ojos, sobretodo en trabajos en los techos.
- Caídas al vacío en proximidades a ventanales.
- Dermatitis por contactos con las pastas y morteros.

En los trabajos de solados y alicatados



- Proyección de partículas al cortar los materiales.
- Aspiración de polvo al usar máquinas para cortar o lijar.

En los trabajos de aplacados exteriores

- Salpicaduras a los ojos.
- Caídas al vacío, desde los andamios colgados, operarios y materiales
- Colapso de los andamios colgados.
- Sobreesfuerzos.
- Dermatitis por contactos con las pastas y morteros
- Aspiración de polvo al cortar o pulir las placas.

En los trabajos de recrecidos de suelos

- Caídas al mismo nivel al engancharse en las manueras de utilizadas para el transporte del mortero desde la bomba hasta el lugar de vertido.
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de partículas de mortero.
- Atrapamiento por los órganos de la bomba impulsora.
- Dermatitis por contacto con el cemento.

En apertura de rozas

- Sobreesfuerzos y malas posturas.
- Vibraciones.
- Impacto en los ojos.
- Inhalación de polvo.
- Golpes en las manos.
- Caídas a distinto nivel.
- Proyección de partículas.



Normas básicas de seguridad

- Se comprobará antes de nada, la perfecta protección de los huecos en el suelo, y la existencia de barandillas en los bordes de forjados o bordes de escalera.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de cascotes sistemáticamente para evitar acumulaciones innecesarias.
- No se almacenará materiales en las placas en forma excesiva ni concentrada para evitar sobrecargar las mismas.
- Las piezas que no estén empaquetadas (shunt de ventilación, placas de chapado, ladrillos sueltos, etc...) se deberán transportar a las plantas en bateas o jaulas que cuenten con laterales que impidan la caída de los materiales u objetos transportados.
- Los acopios de materiales se harán de forma que quede un pasillo transitable entre éstos y el tajo.
- Se prohíbe balancear las cargas suspendidas para su instalación en las plantas, en prevención del riesgo de caída al vacío del personal que lo recibe.
- Todos los huecos de grandes dimensiones en fachada estarán cancelados con barandillas resistentes de pie, o con puntal y tabloncillo en forma de pasamanos, hasta el momento de realizar los trabajos de cerramiento definitivo (cristaleras, barandillas, etc...).
- Se prohíbe izar materiales de gran superficie, bajo régimen de fuertes vientos.
- Se prohíbe guarnecer o enlucir los techos y paredes en las proximidades de huecos de ventanas, o cualquier otro trabajo de remate que necesite de un medio auxiliar para alcanzar niveles más altos, sin haber protegido debidamente el hueco en su totalidad, evitando así posibles caídas al vacío.
- Todas las maquinas-herramientas estarán dotadas de doble circuito de seguridad contra contactos indirectos.
- Los sobrantes de ladrillos y los montones de escombros se dispondrán de manera que no transmitan a los forjados esfuerzos superiores a los de uso, y siempre sin coincidir en la misma vertical.
- Todas las zonas de trabajo estarán suficientemente iluminadas. De necesitar iluminación artificial, se realizará mediante portátiles reglamentarios, obteniendo un mínimo de 100 lux.

Para las zonas de trabajo y de 50 para las zonas de paso. En aquellas partes de almacenamiento de sustancias con peligro de incendio y/o explosión, la iluminación será antideflagrante (con tubo sellado con silicona) y mando pulsador en el exterior.

- Todos los tablones que forman la andamiada deberán estar sujetos a las borriquetas por lías **y no deben volar más de 0.40 m.**
- La anchura mínima de la plataforma de trabajo será de 0.60 m.
- El andamio, de cualquier tipo, se mantendrá en todo momento libre de material que no sea estrictamente necesario.
- El acceso a los andamios tubulares y las plataformas de trabajo de más de 1.50 m de altura se hará por medio de escaleras de mano provistas de apoyos antideslizantes y su longitud deberá sobrepasar, por lo menos 0.70 m de nivel de andamio. Se revisará sistemáticamente el estado de todos los elementos de los andamios y sus apoyos.
- Los aparatos elevadores tales como maquinillos se fijarán a los forjados al menos en tres puntos, atravesando los mismos y abrazando las viguetas o nervios del forjado mediante alambres de hierro dulce.
- En los casos que sea indispensable montar un andamio próximo a huecos de fachada o forjado, se utilizarán arneses de sujeción, y poseerá barandilla en el lado del hueco de 0.90 m desde el piso de trabajo.
- Se prohíbe calzar los andamios con materiales cerámicos e inestables.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato.
- Los andamios (de borriquetas, tubulares y colgados) deberán respetar las instrucciones dadas en el apartado dedicado a ellos.
- Los puntos de cuelgue se materializarán con enganches certificados y con capacidad de carga adecuada.
- No se anularán las carcasas de protección de los órganos móviles de las máquinas (pasteras, bombas de mortero etc...).

Protecciones colectivas.

- Instalación de barandillas resistentes provistas de rodapiés, para cubrir huecos de forjados y aberturas en los cerramientos que no estén terminados.
- Instalación eléctrica: cada cuadro llevará diferencial alta sensibilidad (0.03 A).
- Orden y limpieza en los tajos.
- Cable de anclaje para petos, escaleras, cubiertas, etc.

Protecciones personales

- Mono de trabajo
- Casco de seguridad para todo el personal. Excepcionalmente, el personal que permanezca trabajando en alguna habitación sin huecos en el techo, podrá no utilizarlo pero, al momento de abandonar la habitación por cualquier motivo, se lo deberá colocar.
- Guantes de goma fina o caucho natural.
- Manoplas y guantes de cuero para descarga.
- Gafas de seguridad en uso de rozadores, máquinas-herramientas.
- Gafas protectoras antipolvo (barrer) y antiimpacto (cortadora ladrillo, rozadora, etc.)
- Cinturón seguridad en borde de forjado sin proteger; uso de maquinillos, etc.
- Cinturón antivibratorio y muñequeras (martillo neumático, eléctrico, rozadoras, etc.
- Mascarillas antipolvo
- Fajas antilumbago.

2.2.7. Acabados e instalaciones

Descripción de los trabajos

Conforme a lo mencionado en el apartado 1.4. la obra comprende los siguientes trabajos en acabados interiores: carpintería de madera, metálica, vidriería, pinturas y barnices.

En cuanto a instalaciones, se completan los trabajos de: fontanería, climatización y electricidad.

Riesgos más frecuente

Carpintería metálica y de madera

- Sobreesfuerzos.
- Golpes en manos, piernas y pies por objetos y herramientas.
- Proyección de partículas a los ojos, en operaciones de lijado y acabados.
- Cortes en manos y pinchazos en manipulación de las cargas.
- Atrapamientos por objetos durante la manipulación de las cargas.

Instalaciones de fontanería y climatización

- Golpes contra objetos.
- Heridas en extremidades superiores.
- Quemaduras por la llama del soplete.
- Explosiones e incendios en los trabajos de soldadura.
- Caídas al vacío del personal que interviene en los trabajos al no usar correctamente los medios auxiliares adecuados, como son los andamios, banquetas, castilletes, etc. o las medidas de protección colectiva
- Caídas de materiales empleados en los trabajos al vacío.
- Golpes a la persona por el transporte en suspensión de piezas y paneles.
- Cortes en la manipulación de chapas o producidos por herramientas.
- Aplastamiento de manos o pies en la carga y descarga de elementos prefabricados.
- Los derivados de la realización de trabajos bajo régimen de fuertes vientos.
- Sobreesfuerzos.
- Caída al mismo nivel por suciedad y desorden en plantas.

Instalaciones de electricidad

- Caídas de personal al mismo nivel por uso indebido de las escaleras.
- Electrocutaciones.

- Cortes en extremidades superiores.

Vidriería

- Heridas y cortes en manos.
- Sobreesfuerzos y malas posturas.

Pintura y barnices

- Intoxicación por emanaciones.
- Salpicaduras a los ojos.
- Lesiones en la piel.
- Sobreesfuerzos y malas posturas
- Caídas.

Normas básicas de seguridad

Comunes

- Se mantendrán las superficies limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas (100 lux.)

Carpintería metálica y de madera

- No se sobrepasará de 25 kg. de carga por operario en las operaciones de manipulación de materiales y objetos.
- El orden y la limpieza serán la principal norma de seguridad.
- Los trabajos de corte, lijado perforaciones, etc. Se harán con las prendas de protección adecuadas (gafas, mascarillas, guantes, etc.)
- Las herramientas en las que exista la posibilidad de intercambiar los utensilios, ya sea por desgaste o por necesidad de trabajo, se deberá observar los procedimientos y herramientas de fijación y ajuste dados por el fabricante de las mismas para realizar estas tareas.
- Después del uso de las herramientas se deberán guardar en el lugar destinado para las mismas.
- No se anularán los sistemas de protección de las distintas herramientas.

Instalaciones de fontanería y climatización

- Las máquinas portátiles tendrán doble aislamiento.
- Nunca se usará como toma de tierra o neutro la canalización de fontanería.
- Se revisarán las válvulas, mangueras y sopletes para evitar las fugas de gases.
- Se retirarán las botellas de gas de las proximidades de toda fuente de calor, protegiéndolas del sol.
- Se comprobará el estado general de las herramientas manuales para evitar golpes y cortes.

Instalaciones de electricidad

- Las conexiones se realizarán siempre sin tensión.
- Las pruebas que se tengan que realizar con tensión, se harán después de comprobar el acabado de la instalación.
- La herramienta manual se revisará con periodicidad para evitar cortes y golpes.

Vidriería

- Se señalarán los vidrios una vez colocados para evitar golpes contra ellos.
- El almacenamiento de vidrios debe estar señalado, ordenado convenientemente y libre de cualquier material ajeno a él.
- El almacenamiento y transporte de los vidrios se hará manteniéndolos verticalmente.
- La colocación de los cristales se hará desde el interior del edificio.
- Los fragmentos de vidrio procedentes de roturas o recortes se recogerán lo antes posible y se evacuarán de la obra reduciendo al mínimo su manipulación.
- Por debajo de 0º o con vientos superiores a 50 km/h se suspenderá el montaje.

Pinturas y barnices

- Los locales cerrados donde se utilicen colas, disolventes o barnices se ventilarán adecuadamente.
- Los recipientes que contengan disolventes o barnices se mantendrán cerrados y alejados de cualquier foco de calor o chispa.

- En la pintura de las paredes se dispondrán los andamios necesarios para que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros.
- Se prohíben andamios irregulares (ver apartado de andamios)
- Se prohíbe fumar mientras se aplican colas o barnices.

Protecciones colectivas

Carpintería metálica y de madera

- Las herramientas eléctricas tendrán todas sus conexiones y cables en perfecto estado y protegidas de la humedad.
- Las máquinas y herramientas eléctricas portátiles estarán dotadas de circuitos de doble aislamiento.
- Las máquinas-herramientas deberán tener sus partes móviles protegidas.

Instalaciones de fontanería y climatización

- Las escaleras, plataformas y andamios estarán en perfectas condiciones, teniendo barandillas resistentes y rodapiés.

Instalaciones de electricidad

- La zona de trabajo estará siempre limpia y ordenada, e iluminada adecuadamente.
- Las escaleras de tijera estarán provistas de tirantes para limitar su apertura; si son de mano, serán de madera con elementos antideslizantes en su base.
- Se señalizarán convenientemente las zonas en donde se esté trabajando.

Vidriería

- Señalización en el perímetro en planta de calle de la zona de montaje y prohibición expresa de pasar.
- Pintado de las lunas instaladas.

Pinturas y barnices

- Se señalizarán las zonas de pinturas al exterior (con los forjados en balcones).
- Andamios reglamentarios.

Protecciones personales

Carpintería metálica y de madera

- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Gafas antipartículas en operaciones de corte, lijado, etc.
- Fajas antilumbago.

Instalaciones de fontanería y climatización

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Los soldadores emplearán mandiles de cuero, guantes, gafas y botas con polainas.

Instalaciones de electricidad

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad.

Vidriería

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Guantes o manoplas que protejan hasta las muñecas.

Pinturas y barnices

- Casco de seguridad
- Mono de trabajo
- Guantes.
- Gafas antipolvo
- Mascarilla buco nasal cuando la aplicación sea por pulverización o en la elaboración de la pasta.

2.3. ANALISIS PREVENTIVO SEGÚN LA MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES A EMPLEAR

2.3.1. Maquinaria de movimiento de tierras

Riesgos generales para dicha maquinaria.

- Atropellos (mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados).
- Vuelco de la máquina.
- Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina sin desconectar la máquina y bloquear los frenos).
- Caída por pendientes de rampas.
- Choque contra otros vehículos.
- Incendio.
- Caída de personas desde la máquina.
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos en ambientes pulvígenos y condiciones meteorológicas extremas.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos,...).

Pala cargadora.

Normas básicas de seguridad.

- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- Si se cargan piedras de tamaño considerable, se hará una cama de arena sobre el elemento de carga, para evitar rebotes y roturas.
- Estará prohibido el transporte de personas en la máquina.
- La batería quedará desconectada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta, cuando la máquina finalice su trabajo por descanso y otra causa.

- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.

Protecciones colectivas.

- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina

Protecciones personales

El operador dispondrá de:

- Casco de seguridad
- Botas antideslizantes
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de cuero.
- Calzado para conducir vehículos.
- Gafas de protección contra el polvo en tiempo seco.
- Asiento anatómico o faja antivibratoria.

Camión basculante.

Normas básicas de seguridad.

- La caja se bajará inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha
- Al realizar las entradas o salidas del solar, el conductor extremará la precaución.
- Respetará todas las normas del código de circulación.
- Si por cualquier circunstancia, tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado, y calzado con topes.
- Respetará en todo momento la señalización de la obra.

- Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose si fuese necesario del personal de obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

Protecciones colectivas

- No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar éste cualquier tipo de maniobra.
- Si descarga material, en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1.00 m garantizando ésta, mediante topes.
- No se cargará por encima del límite de capacidad de la caja del camión, tal que haga peligrar la subida por la rampa o la caída parcial de la carga en la calle.

Protecciones personales

El conductor del vehículo cumplirá las siguientes normas:

- Usar casco, siempre que baje del camión.
- Durante la carga, permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión.
- Antes de comenzar la descarga, tendrá echado el freno de mano.

Retroexcavadora.

Normas básicas de seguridad

- No se realizarán reparaciones ni operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando, o el motor en marcha.
- La intención de moverse se indicará con el claxon (por ejemplo dos pitidos para andar hacia delante, y tres hacia atrás).
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y habiendo puesto la marcha contraria al sentido de la pendiente.
- El personal de obra se mantendrá fuera del radio de acción de las máquina para evitar atropellos y golpes, durante los movimientos de ésta o por algún giro imprevisto.

- Al finalizar el trabajo de la maquinaria, la cuchara quedará apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina; si la parada es prolongada se desconectará la batería y se retirará la llave de contacto.

Normas de actuación preventiva para los maquinistas en general.

- Para subir o bajar utilice los peldaños y asideros puestos para tal menester. Se prohíbe acceder encaramándose a las llantas, cubiertas, guardabarros, cadenas,...
- Suba y baje de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos.
- No salte directamente al suelo salvo en caso de contacto con líneas eléctricas.
- Se prohíbe trabajar con la máquina en situación de semi-avería.
- Durante las operaciones de mantenimiento apoye la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina.
- No guardar combustible ni trapos grasientos en la máquina, por incendios.
- No levante en caliente la tapa del radiador.
- Para contactos con el líquido anticorrosión, lleve guantes y gafas antiproyecciones.
- En general todo mantenimiento se realizará según Libro de mantenimiento de la propia máquina.
- Vigilar la presión de los neumáticos. Siempre se trabajará con el inflado recomendado por el fabricante.
- Se comprobarán todos los mandos antes de cada jornada o turno para verificar su correcto funcionamiento. Se realizará a marcha lenta.
- En trabajos de zanjas se prohíbe la permanencia de personas en el ámbito del brazo y en general en el radio de acción de la máquina.
- Todas las máquinas llevarán cabina antivuelcos y anti-impactos.
- Se prohíbe el transporte de personas en la cabina y usar el brazo o cuchara para izar personas a trabajos puntuales.
- Se tendrá en toda máquina un extintor timbrado y con las revisiones.
- Todas las máquinas estarán provistas de luces y bocina de retroceso.

- No se realizarán maniobras de movimiento de tierras, sin haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización
- Se prohíbe en esta obra utilizar la máquina como una grúa para la introducción de piezas, tuberías en el interior de zanjas o traslados, salvo que:
 - La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.
 - El cuelgue se realizará con ganchos o mosquetón de seguridad.
- El cambio de posición de la máquina se hará replegando el brazo y colocándolo en el sentido de la marcha (salvo distancias cortas).
- Se prohíbe verter los productos de la excavación a menos de 2 m del borde superior de una trinchera o zanja.
- Los trabajos al borde de taludes llevarán un tope superior y se “biselará” el borde del talud en ángulo 45º con un ancho mínimo de 1 m para evitar derrumbamientos de las cabezas.
- Se informará al Encargado del estado del terreno en los cortes efectuados para que se tomen las medidas oportunas en caso necesario.

Protecciones colectivas:

- No permanecerá nadie en el radio de acción de la máquina.
- Al descender por la rampa, el brazo de la cuchara, estará situado en la parte trasera de la máquina.

Protecciones personales:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas antideslizantes.
- Limpiará el barro adherido al calzado, para que no resbalen los pies sobre los pedales.
- Guantes para conducir.

2.3.2. Maquinaria de elevación (de materiales)

Grúa Autopropulsada.

Riesgos más frecuentes.

- Vuelco o caída de la grúa por:
 - Fuertes vientos.
 - Incorrecta nivelación de la base
 - Lastre inadecuado.
 - Sobrecarga de la grúa.
 - Fallo humano (operación de izado, traslación y giro que superen el momento tope de la grúa).
- Atrapamientos.
- Incorrecta respuesta de la botonera.
- Golpes por las cargas a las personas o a las cosas durante su transporte aéreo.

Normas básicas de seguridad.

- Todos los trabajos están condicionados por los datos de carga máxima y par máximo que estarán reflejados en la propia grúa.
- El gancho de izado estará dotado de pestillo de seguridad en perfecto uso.
- El cubo de hormigonado, cerrará herméticamente, para evitar caídas de material.
- Las plataformas para elevación de material cerámico o bloques, dispondrán de un rodapié de 20 cm. colocando la carga bien repartida, para evitar deslizamientos.
- Para elevar palets, se dispondrá dos eslingas simétricas por debajo de la plataforma de madera, no colocando nunca el gancho de la grúa, sobre el fleje de cierre del palet.
- En ningún momento se efectuarán tiros sesgados de la carga, ni se hará más de una maniobra a la vez.
- La maniobra de elevación de la carga será lenta, de manera que si el maquinista detectase algún defecto depositará la carga en el origen inmediatamente.

- Antes de utilizar la grúa, se comprobará el correcto funcionamiento del giro y el descenso y elevación del gancho.
- Todos los movimientos de la grúa se harán desde la botonera y se realizarán por persona competente, auxiliado por el señalista.

Protecciones colectivas.

- Se evitará volar la carga sobre otras personas que se encuentren trabajando.
- La carga será observada en todo momento durante su puesta en obra.

Protecciones personales.

- El maquinista y el personal auxiliar llevarán casco en todo momento. Para el personal de montaje y mantenimiento con barbuquejo.
- Guantes de cuero al manejar cables u otros elementos rugosos o cortantes.

Maquinillo

Se utilizará para transportar materiales como mortero, ladrillos en pequeñas cantidades, etc, a las plantas.

Riesgos más frecuentes.

- Caída de la propia máquina, por deficiencias en el anclaje.
- Caída en altura de materiales, durante las operaciones de subida o bajada.
- Caídas en altura del operador, por ausencia de elementos de protección.
- Descargas eléctricas por contacto directo o indirecto.
- Rotura del cable de elevación.

Normas básicas de seguridad.

- Antes de comenzar el trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, así como el cable de suspensión de cargas, y las eslingas de sujeción.
- Estará prohibido circular o situarse bajo la carga suspendida.
- Los movimientos simultáneos de elevación y descenso, estarán prohibidos.



- Estará prohibido arrastrar cargas por el suelo; hacer tracción oblicua de las mismas; dejar cargas suspendidas con la máquina parada o intentar elevar cargas sujetas al suelo o al algún otro punto.
- Cualquier operación de mantenimiento, se hará con la máquina parada.
- El anclaje del maquinillo se realizará mediante abrazaderas metálicas a puntos sólidos del forjado, a través de sus patas laterales y traseras. El arriostamiento a forjados nunca se hará con bidones llenos de arena y otro material.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impida el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.

Protecciones colectivas.

- El gancho de suspensión de carga con cierre de seguridad, estará en buen estado.
- El cable de alimentación desde cuadro secundario, estará en perfecto estado de conservación.
- El motor y los órganos de transmisión, estarán correctamente protegidos.
- La carga estará colocada adecuadamente, sin que pueda dar lugar a basculamientos durante su trasiego.
- Al término de la jornada de trabajo, se pondrán los mandos a cero, no se dejarán cargas suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.

Protecciones personales.

- Casco de seguridad.
- Botas de agua.
- Gafas antipolvo, si es necesario.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad en todo momento, anclado a un punto sólido, pero en ningún caso a la propia máquina.



2.3.3. Maquinas-herramientas

Vibrador

Riesgos más frecuentes.

- Descargas eléctricas
- Caídas en altura.
- Salpicaduras de lechadas en ojos.
- Vibraciones
- Tropiezos con cables y mangueras.

Normas básicas de seguridad.

- La operación de vibrado, se realizará siempre desde un a posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida, si se discurre por zonas de paso.
- Se comprobará la continuidad del circuito de puesta a tierra de la máquina.
- No se tocará la “aguja” en ningún momento.

Protecciones colectivas.

- Las mismas que para la estructura de hormigón.

Protecciones personales.

- Casco
- Gotas de goma.
- Guantes dieléctricos.
- Gafas para protección contra las salpicaduras.

Sierra circular

Riesgos más frecuentes.

Cortes y amputaciones en extremidades superiores.

- Descargas eléctricas.
- Rotura del disco.
- Proyección de partículas.
- Incendios

Normas básicas de seguridad.

- El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos. Bajo ningún concepto se trabajará sin el resguardo o levantado o acuñado con tacos de madera.
- Se controlará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de éste. Se usará el disco adecuado en cada momento, tanto dependiendo del material a cortar como de las revoluciones de la máquina.
- La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, en evitación de incendios.
- Se evitará la presencia de clavos al corta.
- Se prohíbe elaborar cuñas de madera sin el acople necesario para tal operación.
- Se comprobará el perfecto uso de la toma de tierra del circuito de la máquina.
- Se prohíbe fumar en los alrededores de la máquina y restos de cortes.
- En manejo de tablones pesados y en sentido de corte longitudinal, serán 2 los operarios necesarios par realizar el corte. Uno de ello situado detrás irá recogiendo los tablones cortados teniendo cuidado de no hacer ningún movimientos sesgado pues podría provocar la rotura del disco.

Protecciones colectivas.

- Zona acotada para la máquina, instalada en lugar libre de circulación.
- Orden y limpieza en la zona de instalación de la sierra. Es fundamental para evitar tropezones de los operarios que utilizan la misma.
- Se mantendrán las carcasa protectoras en perfecto estado y no se retirarán.
- Se vigilará que el cable de conexión eléctrico no ofrezca rotos ni desperfectos ni esté atrapado u oculto por los restos de maderas pues podría ocasionar una fuente de incendio en esos puntos.

Protecciones personales.

- Gafas de protección, contra la proyección de partículas de madera.
- Calzado con plantilla anticlavo.

Amasadora

Riesgos más frecuentes.

- Descargas eléctrica.
- Atrapamientos por órganos móviles.
- Vuelcos y atropellos al cambiarla de emplazamiento.

Normas básicas de seguridad.

- La máquina estará situada en superficie llana y consistente.
- El interruptor de puesta en marcha y paro estará fuera de la carcasa protectora de las partes móviles y resguardada y protegida contra la humedad para evitar que en el accionamiento de dicho mando se puedan introducir las extremidades en las poleas, motor eléctrico, etc.
- No se guardará ningún objeto bajo la carcasa metálica de protección.
- Las partes móviles y de transmisión estarán protegidas con carcasas.
- Bajo ningún concepto, se introducirá el brazo en el tambor, cuando funcione la máquina ni cuando esté parada, salvo que se encuentre desconectada.
- Se pondrá la carcasa metálica a tierra en previsión de derivaciones o cargas estáticas.

Protecciones colectivas.

- Zona de trabajo claramente delimitada.
- Correcta conservación de la alimentación eléctrica.
- Mantenimiento de la máquina correcto y periódico.
- Se limpiará después de cada jornada o parada de larga duración.

Protecciones personales

- Casco de seguridad, si la máquina estuviese emplazada en sitio donde exista riesgo de caídas de objetos.
- Mono de trabajo.
- Guantes de goma.
- Botas de goma y mascarilla antipolvo.
- Gafas antipartículas.
- Mandil impermeable.

Herramientas manuales

En este grupo incluimos las siguientes: taladro percutor, martillo rotativo, pistola clavadora, lijadora, disco radial, máquina de cortar terrazo y azulejo y, rozadora.

Riesgos más frecuentes.

- Descargas eléctricas.
- Proyección de partículas.
- Caídas en altura.
- Ambiente ruidoso.
- Generación de polvo.
- Explosiones e incendios.
- Cortes en extremidades.
- Vibraciones en muñeca y brazo.

Normas básicas de seguridad.

- Todas las herramientas eléctricas, estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad, y conectadas a un circuito con protección diferencial de 30 mA.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.



- Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas ordenadas, asegurándose que las que tengan elementos puntiagudos no queden en posición inestable.
- La desconexión de las herramientas, no se hará con un tirón brusco del cable de alimentación.
- No se usará herramienta eléctrica sin enchufe; si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

Protecciones colectivas

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Las mangueras de alimentación a herramientas estarán en buen estado.
- Los huecos estarán protegidos con barandillas o con tapa.
- Los propios de los lugares de trabajo.

Protecciones personales.

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Protecciones auditivas y oculares en el empleo de la pistola clavadora, taladro percutor, rozadores.
- Arnés de sujeción.
- Protección antipolvo en aquellas que lo desprendan (cortadoras, lijadoras, ...)
- Ropa de trabajo ajustada, sin holguras.

2.3.4. Medios auxiliares

Descripción de los medios auxiliares

Los medios auxiliares previstos en esta obra, son los siguientes:

- Andamios de borriquetas o caballetes, constituidos por un tablero horizontal de tres tablones, colocados sobre pies en forma de “V” invertida, sin arriostramientos.



- Andamios colgados móviles de plataformas metálicas suspendidas de cables, mediante pescantes metálicos, anclados éstos al forjado de la cubierta.
- Escaleras, destacando dos tipos, aunque uno de ellos no sea un medio auxiliar propiamente dicho, pero por los problemas que plantean (las escaleras fijas) haremos referencia a ellas aquí:
 - Escaleras fijas, constituídas por el peldañado provisional a efectuar en las ramplas de las escaleras del edificio, para comunicar dos plantas distintas.
 - Escaleras de mano, serán metálicas para trabajos en alturas pequeñas y de poca duración, o para acceder a algún lugar elevado sobre el nivel del suelo.
- Plataforma elevadora.
- Aunque en esta obra no se prevé su uso, a continuación se describen los andamios tubulares, con objeto de tener una referencia clara por si fuese necesario el uso de los mismos:
 - Andamios tubulares, constituidos por módulos ensamblables, dotados de crucetas, barras fijas, plataformas de trabajo, rodapiés, husillos de nivelación, etc.

ESCALERAS

En este apartado se analizarán las escaleras y posteriormente, debido a su importancia dentro de la ejecución de las obras, se analizarán los tipos de andamios indicados y plataforma elevadora

Riesgos más frecuentes.

- Caídas del personal
- Caídas de restos de materiales al vacío.
- Caídas a niveles inferiores, debidas a la mala colocación de las mismas, rotura de alguno de los peldaños, deslizamiento de la base por excesiva inclinación o por estar el suelo mojado.
- Golpes con la escalera al manejarla de forma incorrecta.

Normas básicas de seguridad

Escaleras de mano

- Se colocarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas.
- Estarán fuera de las zonas de paso.

- Los largueros serán de una sola pieza, con los peldaños ensamblados.
- El apoyo superior se hará sobre elementos resistentes y planos.
- Los ascensos y descensos se harán siempre de frente a ellas
- Se prohíbe manejar en las escaleras pesos superiores a 25 kg.
- Las escaleras dobles o de tijeras estarán provistas de cadenas o cables que impidan que éstas se abran al utilizarlas.
- La inclinación de las escaleras será aproximadamente de 75º que equivale a estar separada de la vertical la cuarta parte de su longitud entre los apoyos.
- Sobrepasarán 1m la altura de la plataforma de desembarque.
- Se inmovilizará la parte inferior (o se usarán con tacos de goma), y se engancharán superiormente a algún punto fijo.

Escaleras fijas

- Se propiciará la realización de las escaleras fijas a la vez que se realiza la estructura, para proporcionar un medio seguro de ascenso a las plantas.
- De no ser factible la realización de los peldaños a la vez que se ejecuta la rampa de la escalera, se procurará realizar peldaños de un ancho mínimo de 60cm.
- Una vez realizado un tramo de escalera, se le colocará la barandilla de protección, si fuese posible, la definitiva en caso de ser de albañilería.

Protecciones personales.

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad
- Zapatos con suela antideslizante.

ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS

Riesgos más comunes

- Caídas al vacío.
- Caídas a distinto nivel.

- Caída de objetos.
- Golpes por objetos
- Derivados del trabajo a la intemperie.
- Sobreesfuerzos.

Normas preventivas

- Las borriquetas siempre se montarán perfectamente niveladas.
- Las borriquetas de madera estarán perfectamente sanas.
- Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas.
- Las plataformas de trabajo tendrán un ancho mínimo de 60 cm. y no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas más de 40 cm. para evitar basculamientos, con 5 cm. mínimo de grosor, siendo recomendable con 7 cm.
- Los apoyos de las borriquetas no estarán separadas a ejes más de 2.5 m.
- Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Se prohíbe la sustitución de éstas (o alguna) por “bidones”, pilas de materiales, etc.
- Sobre las plataformas solo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente.
- Las borriquetas metálicas de sistema de apertura de cierre o tijera, estarán dotadas de cadenillas limitadoras de la apertura máxima.
- Los trabajos en andamios sobre borriquetas en los balcones, tendrán que ser protegidos del riesgo de caída desde altura por alguno de estos sistemas:
 - Cuelgue de “puntos fuertes” de seguridad de la estructura, cables en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad.
 - Cuelgue desde los puntos preparados para ello en los bordes de forjados de redes tensas de seguridad.
 - Se prohíbe trabajar sobre las plataformas sustentadas en borriquetas apoyadas en cualquier otro andamio.

ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES

Riesgos más comunes.

- Caídas al vacío
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamiento durante el montaje
- Caída de objetos.
- Golpes por objetos.
- Derivados del trabajo a la intemperie.
- Sobreesfuerzos.

Normas preventivas

Durante el montaje

- No se iniciará un nuevo nivel sin haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruz de S. Andrés, arriostramientos, calzos).
- La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada, será tal que ofrecerá las garantías necesarias como para amarrar a él, el fiador del cinturón de seguridad.
- Las barras, módulos tubulares, plataformas..., se izarán mediante sogas o eslingas normalizadas.
- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos
- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante las “bases metálicas”, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos según los modelos.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura.
- Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente con un rodapié de 15 cm., dependiendo su situación respecto al tajo u otros módulos.
- Las plataformas de trabajo se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores. No obstante, se recomienda el uso de plataformas metálicas por ser más ligeras, antideslizantes y autoestables.

- Los módulos de fundamento de los andamios tubulares, estarán dotados de las bases nivelables sobre términos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar mayor estabilidad del conjunto.
- Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre tablonces de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno, nunca directamente al suelo.
- Los módulos se arriostrarán mediante travesaños tubulares como mínimo a los niveles indicados por el fabricante. En caso de no existir las recomendaciones del fabricante, se realizarán el primero al nivel más bajo posible (20 o 30 cm.), por encima de 1.90 m y con los travesaños diagonales con el fin de rigidizar el conjunto.
- Se prohíbe el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por piezas cerámicas, pilas de materiales diversos, torretas de maderas diversas sin clavar entre sí y asimilable.
- Las plataformas de apoyo de los husillos de nivelación, de base de los andamios tubulares sobre tablonces de reparto se clavarán a estos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- Se prohíbe terminantemente trabajar sin barandilla de borde, para lo cual se subirá un módulo por encima del que sustenta la plataforma.
- Se prohíbe el uso de borriquetas sobre las plataformas de trabajo, a no ser que se cubra mediante redes u otro procedimiento el riesgo de caída a distinto nivel.
- Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm. del paramento vertical en que se trabaja.
- No se montarán más de 8 m. en horizontal, ni más de 6 m. en altura de andamios sin arriostrar a los “puntos fuertes de seguridad”.
- Los amarres a los puntales acunados entre forjados o a los tornillos sin fin en los alfeizares de las ventanas o huecos se harán mediante barras rígidas, sogas o cables de acero, nunca con flejes de embalaje, alambre de atar, etc.
- Se prohíbe hacer “pasta” directamente sobre andamios.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo para evitar sobrecargas.
- El tablón a media altura sobre el que se depositan las cargas no será sustitución de la barandilla preceptiva, salvo que esté firmemente amarrado.

- Se prohíbe trabajar en cotas por debajo de otras plataformas en la misma vertical
- Se prohíbe trabajar en regímenes de vientos en prevención de caídas.
- Se pueden colocar las redes de la estructura por dentro del andamiaje a modo de barandilla inferior, bien tensa.
- El desmontaje se hará al igual que el montaje, atado con el arnés de seguridad al mismo andamio en la parte inferior. Se prohíbe tirar los cuerpos y accesorios del andamio directamente; se bajarán con sogas.

Prendas de protección personal.

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante
- Cinturón de seguridad
- Botas de seguridad.

PLATAFORMA ELEVADORA

PLATAFORMA ELEVADORA	
RIESGOS	
• Caídas a distinto nivel. • Caídas a mismo nivel • Caída de objetos. • Atropellos. • Atrapamientos con elementos fijos o móviles. • Choques. • Vuelco de maquinaria. • Contactos eléctricos • Golpes. • Ruido.	
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	PROTECCIONES COLECTIVAS
OBLIGATORIO	• Barandilla reglamentaria en perímetro de plataforma. • Parada de emergencia. • Dispositivo que Impida su traslación cuando no esté en posición de transporte. • Dispositivo que Indique si la inclinación o pendiente del chasis está dentro de los límites establecidos por el fabricante. • Estabilizadores. • Dispositivo acústico de marcha atrás.
	
OBLIGATORIO SEGÚN TAREA	
	
CLASES	
GRUPO A Vertical Tipo 1  Categoría 1A Estáticas	GRUPO B Multidireccional  Categoría 1B
GRUPO A Vertical Tipo 3  Categoría 3A Automotrices	GRUPO B Multidireccional  Categoría 3B

MEDIDAS PREVENTIVAS: PLATAFORMA ELEVADORA

COMPROBACIONES PREVIAS

- Inspección visual de soldaduras deterioradas u otros defectos estructurales, escapes de circuitos hidráulicos, daños en cables diversos, estado de conexiones eléctricas, estado de neumáticos, frenos y baterías, etc.
- Se comprobará el funcionamiento de los controles de operación para asegurarse que funcionan correctamente.
- Si se utilizan estabilizadores, se deberá comprobar que se han desplegado de acuerdo con las normas dictadas por el fabricante y que no se puede actuar sobre ellos mientras la plataforma de trabajo no esté en posición de transporte o en los límites de posición.
- Se comprobará previamente que la parada de emergencia funciona correctamente.
- Se comprobará el estado de las protecciones de la plataforma y de la puerta de acceso.
- Se comprobará que los arneses de seguridad de los ocupantes de la plataforma están anclados adecuadamente al punto de anclaje indicado por el fabricante.
- Se comprobará que el peso total situado sobre la plataforma no supera la carga máxima de utilización.
- El operador dispondrá de la formación adecuada y estará designado por escrito como operador de este equipo.

ENTORNO DE TRABAJO

- Se comprobará la posible existencia de conducciones eléctricas de A.T. en la vertical del equipo. Se mantendrá una distancia de proximidad en función de la tensión de la línea, aislarlos o proceder al corte de la corriente mientras duren los trabajos en sus proximidades.
- Se comprobará el estado y nivelación de la superficie de apoyo del equipo.
- Se delimitará la zona de trabajo para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por las proximidades.
- Se comprobará que no hay ningún obstáculo en la dirección de movimiento y que la superficie de apoyo es resistente y sin desniveles.
- Se mantendrá la distancia de seguridad con obstáculos, escombros, desniveles, agujeros, rampas, etc., que comprometan la seguridad. Lo mismo se deberá hacer con obstáculos situados por encima de la plataforma de trabajo.

ASPECTOS PREVENTIVOS ESPECÍFICOS

- No se elevará ni conducirá la plataforma con fuerte viento (ver el máximo según fabricante) o con condiciones meteorológicas adversas, que dificulten la visibilidad (niebla, lluvia fuerte, etc.)
- El acceso a la plataforma se hará siempre con la máquina parada, y utilizando los accesos previstos para ello, no trepando por ejemplo por los tramos de la tijera para llegar a la plataforma.
- La plataforma se mantendrá limpia y libre de obstáculos.
- Se evitará situarse en la vertical de trabajadores que por debajo nuestro desarrollen trabajos, para evitar posibles caídas de objetos sobre ellos.
- Los movimientos de la plataforma se realizarán siempre de la forma más suave posible, evitando con ello posibles balanceos de los brazos. Al circular, siempre se desplazará la plataforma de frente al operador.
- Los trabajos se realizarán siempre desde el piso de la plataforma, no subiéndose a las barandillas, ni se pondrán elementos añadidos (andamios, tabloneros, escaleras, etc.) para llegar a los puntos de trabajo.
- Los operarios que se encuentren en la plataforma mantendrán todo su cuerpo, manteniendo los dos pies dentro de la misma.
- No se utilizará la plataforma como grúa.
- No se sujetará la plataforma o el operario de la misma a estructuras fijas.

DIP-135

MEDIDAS PREVENTIVAS: PLATAFORMA ELEVADORA

- En caso de existir líneas eléctricas en las cercanías del lugar de trabajo, se mantendrán las distancias de proximidad adecuadas al nivel de tensión, teniendo en cuenta los movimientos y materiales manipulados. Así mismo, la plataforma elevadora, deberá ponerse a tierra.
- Cuando la plataforma elevadora disponga de un punto de anclaje y el fabricante así lo indique, se hará uso continuado del amés anticaídas.
- No se manipularán materiales o equipos que por su volumen o peso pongan en peligro la estabilidad o integridad de la plataforma.
- Está rigurosamente prohibido añadir contrapesos o ventear la máquina con el fin de rebasar los límites de fabricación.
- En caso de usarse plataformas en recintos cerrados, se utilizarán las de motor eléctrico, para evitar concentración de gases.
- Para los traslados de la maquinaria desde un lugar a otro, las plataformas se trasladarán replegadas en su posición más baja antes de realizar la maniobra.
- Antes de bajar o subir la plataforma, se comprobará que no hay ninguna persona subida a la máquina a la que pudiera aprisionar la tijera o el brazo.
- La máquina durante los trabajos será siempre manejada desde la plataforma y solamente en caso de emergencia se hará uso de los mandos inferiores si existen.
- Trabajando en la plataforma más de un operario, sólo uno será el encargado de manejarla, y antes de realizar cualquier movimiento, se cerciorará de que el resto de los operarios están advertidos del inicio del movimiento.
- No se deberá utilizar la plataforma cerca de atmósferas explosivas.
- Solamente se podrá trabajar desde la plataforma en superficies inclinadas, cuando ésta disponga de estabilizadores.
- Se garantizará la correcta visibilidad del conductor, en caso de no poseerla al 100% se deberá guiar por un operario de apoyo.
- Al finalizar el trabajo, se debe aparcarse la máquina convenientemente. No se abandonará la plataforma en marcha.
- Se cerrarán todos los contactos y se verificará la inmovilización, falcando las ruedas si es necesario.
- Se limpiará la plataforma de grasa, aceites, etc., depositados sobre la misma durante el trabajo. Se tendrá precaución con el agua para que no afecten a cables o partes eléctricas del equipo.
- Se dejará un indicador de fuera de servicio y se retirarán las llaves de contacto depositándolas en el lugar habilitado para ello.
- No se tratarán de realizar ajustes con la máquina en movimiento o el motor en marcha.
- Se tendrán las precauciones habituales en el mantenimiento de un vehículo (cambiar el aceite del motor y del sistema hidráulico cuando el motor esté en frío, no fumar al manipular la batería o abastecer de combustible, etc.)

TABLA DE DISTANCIAS DE PELIGRO Y PROXIMIDAD EN FUNCIÓN DEL NIVEL DE TENSIÓN NOMINAL :



U_n	D_{pel}	D_{prox-1}	D_{prox-2}
<1	50	70	300
3	80	115	300
6	80	115	300
10	80	115	300
15	90	116	300
20	95	122	300
30	110	132	300
45	120	148	300
66	140	170	300
110	180	210	500
132	200	330	500
220	300	410	500
380	400	540	700

(Distancias en centímetros)

U_n : Tensión nominal de la instalación en Kv

D_{pel} : Distancia en la que se entra en la **zona de peligro**. Se referencian las definidas por AMYS (Asociación para la Medicina y la Seguridad de la Industria Eléctrica)

D_{prox-1} : Distancia hasta el límite exterior de la **zona de proximidad**, cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepase durante la realización del mismo.

D_{prox-2} : Distancia hasta el límite exterior de la **zona de proximidad**, cuando NO resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepase durante la realización del mismo.

2.4. ANALISIS PREVENTIVO DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES

2.4.1. Instalacion provisional contra incendios

Análisis de motivos

Las causas que pueden propiciar la aparición de incendios de un edificio en construcción no son distintas de las que las generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, trabajos de soldaduras, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc., junto con una sustancia combustible (elemento de madera, carburante para maquinaria, pinturas y barnices, etc.) puesto que el comburente (oxígeno) está presente en todos los casos.

Por todo ello, se realizará una comprobación y revisión sistemática de las instalaciones eléctricas provisionales, así como el correcto acopio de las sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados, situados estos acopios en planta baja.

Los medios de extinción serán los siguientes extintores portátiles:

- 1 extintor de polvo seco antigrasa de 6 kg (eficacia 8) en la obra.

Así mismo, se considera necesarios otros medios de extinción, que podrán utilizarse en caso necesario, y que existen en la obra, como son: agua, arena, palas, rasterillos, etc.

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos; de aquí la importancia de mantener el orden y la limpieza en todos los tajos, y fundamentalmente en las escaleras.

2.5. SISTEMAS DE CONTROL DE LA SEGURIDAD DE LA OBRA

2.5.1. Control del nivel de seguridad

Para que sirva como guía, se indican las tareas a realizar, en forma no exhaustiva, para poder asegurar una protección adecuada para poder conseguir los niveles de seguridad que el constructor desea lograr en sus obras.

2.5.2. Comprobaciones generales

- Normas de actuación en caso de accidentes a la vista. Centro asistencial e itinerario.
- Comprobación de la prevención: medios auxiliares y maquinarias.

- Medios auxiliares.
 - Andamios metálicos modulares.
 - Andamios sobre borriquetas.
 - Andamios colgados.
 - Escaleras de mano.
 - Pasarelas, plataformas
 - Castilletes o plataformas para hormigones.
 - Eslingas, estrobas, balancines, ondillas.
- Maquinas-herramientas
 - Sierra de disco
 - Máquinas eléctricas manuales
 - Maquinillos

2.5.3. Comprobación de la prevención por fases de obra

Se comprobarán todos los medios de protección colectiva y personal definida en cada fase de obra, según las normas preventivas establecidas en este Plan de Seguridad en cada capítulo.

2.6. SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA

En base al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, que transpone al ordenamiento jurídico español la Directiva europea 92/58/CEE, de 24 de junio de 1992, que establece las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, se adoptan las medidas convenientes en materia de señalización de seguridad y salud en obra.

El ámbito de aplicación objeto es la señalización de seguridad y salud en el trabajo, de las áreas de trabajo, locales, vías, zonas de tránsito, peligros derivados de la actividad o de la propia instalación y de los medios de protección, emergencia, socorro y salvamento en los lugares de trabajo, con el fin de salvaguardar la seguridad y salud de los trabajadores.

Se define como lugar de trabajo “Las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder en razón de su trabajo”.

A efectos de este Real Decreto se entenderá por:

- Señalización de seguridad y salud en el trabajo: una señalización que, referida a un objeto, actividad o situación determinadas, proporcione una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual, según proceda.
- Señal de prohibición: una señal que prohíbe un comportamiento susceptible de provocar un peligro.
- Señal de advertencia: una señal que advierte de un riesgo o peligro.
- Señal de obligación: una señal que obliga a un comportamiento determinado.
- Señal de salvamento o de socorro: una señal que proporciona indicaciones relativas a las salidas de socorro, a los primeros auxilios o a los dispositivos de salvamento.
- Señal indicativa: una señal que proporciona otras informaciones distintas de las previstas en las letras b) a e).
- Señal en forma de panel: una señal que, por la combinación de una forma geométrica, de colores y de un símbolo o pictograma, proporciona una determinada información, cuya visibilidad está asegurada por una iluminación de suficiente intensidad.
- Señal adicional: una señal utilizada junto a otra señal de las contempladas en el párrafo g) y que facilita informaciones complementarias.
- Color de seguridad: un color al que se atribuye una significación determinada en relación con la seguridad y salud en el trabajo.
- Símbolo o pictograma: una imagen que describe una situación u obliga a un comportamiento determinado, utilizada sobre una señal en forma de panel o sobre una superficie luminosa.
- Señal luminosa: una señal emitida por medio de un dispositivo formado por materiales transparentes o translúcidos, iluminados desde atrás o desde el interior, de tal manera que aparezca por sí misma como una superficie luminosa
- Señal acústica: una señal sonora codificada, emitida y difundida por medio de un dispositivo apropiado, sin intervención de voz humana o sintética.
- Comunicación verbal: un mensaje verbal predeterminado, en el que se utiliza voz humana o sintética.

- Señal gestual: un movimiento o disposición de los brazos o de las manos en forma codificada para guiar a las personas que estén realizando maniobras que constituyan un riesgo o peligro para los trabajadores.

Criterios para el empleo de la señalización

- Sin perjuicio de lo dispuesto específicamente en otras normativas particulares, la señalización de seguridad y salud en el trabajo deberá utilizarse siempre que el análisis de los riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsibles y de las medidas preventivas adoptadas, ponga de manifiesto la necesidad de:
 - Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
 - Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
 - Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
 - Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.
- La señalización no deberá considerarse una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva y deberá utilizarse cuando mediante estas últimas no haya sido posible eliminar los riesgos o reducirlos suficientemente. Tampoco deberá considerarse una medida sustitutoria de la formación e información de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo.

OBLIGACION DEL CONTRATISTA

El contratista, debería analizar una serie de aspectos con el fin de conseguir que su elección sea lo más acertada posible. Entre los aspectos a considerar se encuentran:

- La necesidad de señalar.
- La selección de las señales más adecuadas.
- La adquisición, en su caso, de las señales.
- La normalización interna de la señalización.
- El emplazamiento, mantenimiento y supervisión de las señales.

DISPOSICIONES MINIMAS DE CARÁCTER GENERAL

1.- La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
-) La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

En cualquier caso, la señalización de los riesgos, elementos o circunstancias indicadas en el anexo VII se realizará según lo dispuesto en dicho anexo.

2.- La eficacia de la señalización no deberá resultar disminuida por la concurrencia de señales o por otras circunstancias que dificulten su percepción o comprensión.

La señalización de seguridad y salud en el trabajo no deberá utilizarse para transmitir informaciones o mensajes distintos o adicionales a los que constituyen su objetivo propio. Cuando los trabajadores a los que se dirige la señalización tengan la capacidad o la facultad visual o auditiva limitadas, incluidos los casos en que ello sea debido al uso de equipos de protección individual, deberán tomarse las medidas suplementarias o de sustitución necesarias.

3.- La señalización deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.

4.- Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente, y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento. Las señalizaciones que necesiten de una fuente de energía dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción de aquella, salvo que el riesgo desaparezca con el corte del suministro.

3. NORMATIVA DE SEGURIDAD Y SALUD

10/02/2010

[RD 67/2010 - ADAPTACIÓN DE LA LEGISLACIÓN DE RIESGOS LABORALES A LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO](#)

Real Decreto 67/2010, de 29 de enero, de adaptación de la legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado. BOE nº 36, de 10 de febrero.

16/02/2010

[RD 107/2010 - MODIFICACIÓN DEL RD 138/2000](#)

Real Decreto 107/2010, de 5 de febrero, por el que se modifica el Reglamento de organización y funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 138/2000, de 4 de febrero.

26/03/2009

[RD 330/2009 - MODIFICACIÓN DEL RD 1311/2005](#)

Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. BOE nº 73, de 26 de marzo.

14/03/2009

[RD 327/2009 - MODIFICACIÓN DEL RD 1109/2007](#)

Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción. BOE nº 63, de 14 de marzo.

28/02/2009

[ORDEN TIN/442/2009 - MODIFICACIÓN DE LA ORDEN TAS/3623/2006](#)

Orden TIN/442/2009, de 24 de febrero, por la que se modifica la Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales. BOE nº 51, de 28 de febrero.

13/12/2008

[CORRECCIÓN DE ERRORES EN LA RESOLUCIÓN DE 25 DE NOVIEMBRE DE 2008](#)

Corrección de errores en la Resolución de 25 de noviembre de 2008, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas electrónico de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. BOE nº 300, de 13 de diciembre.

02/12/2008

[RESOLUCIÓN DE 25 DE NOVIEMBRE DE 2008 - LIBRO DE VISITAS ELECTRÓNICO](#)

Resolución de 25 de noviembre de 2008, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas electrónico de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. BOE nº 290, de 2 de diciembre.

11/10/2008

[RD 1644/2008 - NORMAS PARA LA COMERCIALIZACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS MÁQUINAS](#)

Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. BOE nº 246, de 11 de octubre.

20/08/2008

[RESOLUCIÓN DE 31 DE JULIO DE 2008 - DESARROLLO DE LA ORDEN TAS/3623/2006](#)

Resolución de 31 de julio de 2008, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se determinan las actividades preventivas a realizar por las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social durante el año 2008, en desarrollo de lo

dispuesto en la Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales. BOE nº 201, de 20 de agosto.

07/08/2008

ORDEN DE 30 DE JULIO DE 2008 - PUBLICACIÓN DE LAS SANCIONES POR INFRACCIONES MUY GRAVES

Orden de 30 de julio de 2008 sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales y creación de un registro de consulta pública. DOGA nº 152, de 7 de agosto.

29/07/2008

DECRETO 153/2008 - REGISTRO DE COORDINADORES

Decreto 153/2008, de 24 de abril, por el que se crea el Registro de Coordinadores y Coordinadoras en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción. DOGA nº 145, de 29 de julio.

22/05/2008

ORDEN DE 15 DE MAYO DE 2008 - REGISTRO DE EMPRESAS ACREDITADAS DE GALICIA

Orden de 15 de mayo de 2008 por la que se crea el Registro de Empresas Acreditadas de Galicia para intervenir en el proceso de contratación en el sector de la construcción. DOGA nº 98, de 22 de mayo.

15/04/2008

DECRETO 70/2008 - COMPETENCIAS PARA LA IMPOSICIÓN DE SANCIONES EN MATERIAS LABORALES

Decreto 70/2008, de 27 de marzo, sobre distribución de competencias entre los órganos de la Administración autonómica gallega para la imposición de sanciones en las materias laborales, de prevención de riesgos y por obstrucción del labor inspector. DOGA nº 72, de 15 de abril.

20/02/2008

RESOLUCIÓN DE 8 DE FEBRERO DE 2008 - COMPLEMENTARIA DE LA DEL 31 DE OCTUBRE DE 2007

Resolución de 8 de febrero de 2008, de la Dirección General de Relaciones Laborales, complementaria de la del 31 de octubre de 2007, por la que se comunican los lugares de habilitación y se le da publicidad a la versión bilingüe del libro de subcontratación regulado en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción. DOGA nº 36, de 20 de febrero.

22/11/2007

CORRECCIÓN DE ERRORES DE LA RESOLUCIÓN DE 31 DE OCTUBRE DE 2007 SOBRE EL LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN

Corrección de errores.-Resolución del 31 de octubre de 2007, de la Dirección General de Relaciones Laborales, por la que se comunican los lugares de habilitación y se da publicidad a la versión bilingüe del libro de subcontratación regulado en el Real decreto 1109/2007, del 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, del 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción. DOGA nº 226, de 22 de noviembre.

15/11/2007

LEY 14/2007 - CREACIÓN Y REGULACIÓN DEL INSTITUTO GALLEGO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Ley 14/2007, de 30 de octubre, por la que se crea y regula el Instituto Gallego de Seguridad y Salud Laboral. DOGA nº 221, de 15 de noviembre.

14/11/2007

RESOLUCIÓN DE 31 DE OCTUBRE DE 2007 - VERSIÓN BILINGÜE DEL LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN

Resolución de 31 de octubre de 2007, de la Dirección General de Relaciones Laborales, por la que se comunican los lugares de habilitación y se da publicidad a la versión bilingüe del libro de subcontratación regulado en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector da construcción. DOGA nº 220, de 14 de noviembre.



11/10/2007

[ORDEN TAS/2947/2007 - SUMINISTRO A LAS EMPRESAS DE BOTIQUINES DE PRIMEROS AUXILIOS](#)

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social. BOE nº 244, de 11 de octubre.

12/09/2007

[CORRECCIÓN DE ERRORES DEL RD 1109/2007](#)

Corrección de errores del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. BOE nº 219, de 12 de septiembre.

25/08/2007

[RD 1109/2007 - DESARROLLO DE LA LEY 32/2006](#)

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. BOE nº 204, de 25 de agosto.

19/07/2007

[DECRETO 138/2007 - HABILITACIÓN PARA EL EJERCICIO DE ACTUACIONES COMPROBATORIAS DE SEGURIDAD Y SALUD](#)

Decreto 138/2007, de 5 de julio, por el que se regula la habilitación del personal técnico para el ejercicio de actuaciones comprobatorias de las condiciones de seguridad y salud en las empresas y centros de trabajo. DOGA nº 140, de 19 de julio.



05/05/2007

[RD 597/2007 - PUBLICACIÓN DE SANCIONES POR INFRACCIONES MUY GRAVES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES](#)

Real Decreto 597/2007, de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales. BOE nº 108, de 5 de mayo.

12/04/2007

[RESOLUCIÓN DE 2 DE ABRIL DE 2007 - DESARROLLO DE LA ORDEN TAS/3623/2006](#)

Resolución de 2 de abril de 2007, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se determinan las actividades preventivas a realizar por las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social durante el año 2007, en desarrollo de la Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales. BOE nº 88, de 12 de abril.

19/03/2007

[RD 306/2007 - ACTUALIZACIÓN DE LAS CUANTÍAS PREVISTAS EN EL REAL DECRETO LEGISLATIVO 5/2000](#)

Real Decreto 306/2007, de 2 de marzo, por el que se actualizan las cuantías de las sanciones establecidas en el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social, aprobado por el Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto. BOE nº 67, de 19 de marzo.

29/11/2006

[ORDEN TAS/3623/2006 - ACTIVIDADES PREVENTIVAS EN EL ÁMBITO DE LA SEGURIDAD SOCIAL](#)

Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales. BOE nº 285, de 29 de noviembre.



19/10/2006

[LEY 32/2006 - SUBCONTRATACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN](#)

Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción.
BOE nº 250, de 19 de octubre.

29/05/2006

[RD 604/2006 - MODIFICACIONES DEL RD 39/1997 Y DEL RD 1627/1997](#)

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE nº 127, de 29 de mayo.

04/05/2006

[RD 524/2006 - MODIFICACIÓN DEL RD 212/2002](#)

Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regula las emisiones sonoras en el ambiente debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. BOE nº 106, de 4 de mayo.

26/04/2006

[CORRECCIÓN DE ERRORES EN LA RESOLUCIÓN DE 11 DE ABRIL DE 2006](#)

Corrección de errores en la Resolución de 11 de abril de 2006, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. BOE nº 99, de 26 de abril.



19/04/2006

RESOLUCIÓN DE 11 DE ABRIL DE 2006 - LIBRO DE VISITAS DE LA INSPECCIÓN DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL

Resolución de 11 de abril de 2006, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. BOE nº 93, de 19 de abril.

11/04/2006

RD 396/2006 - TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL AMIANTO

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. BOE nº 86, de 11 de abril.

24/03/2006

CORRECCIÓN DE ERRORES DEL RD 286/2006

Corrección de errores del Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. BOE nº 71, de 24 de marzo.

14/03/2006

CORRECCIÓN DE ERRATAS DEL RD 286/2006

Corrección de erratas del Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. BOE nº 62, de 14 de marzo.

11/03/2006

RD 286/2006 - EXPOSICIÓN AL RUIDO

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. BOE nº 60, de 11 de marzo.

05/11/2005

**RD 1311/2005 - PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE A RIESGOS
DERIVADOS DE LA EXPOSICIÓN A VIBRACIONES**

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. BOE nº 265, de 5 de noviembre.

13/11/2004

RD 2177/2004 - MODIFICACIÓN DEL RD 1215/1997

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura (escaleras de mano y andamios). BOE nº 274, de 13 noviembre.

10/03/2004

CORRECCIÓN DE ERRORES DEL RD 171/2004

Corrección de errores del Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. BOE nº 60, de 10 de marzo.

31/01/2004

RD 171/2004 - COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. BOE nº 27, de 31 de enero.

13/12/2003

LEY 54/2003 - REFORMA DEL MARCO NORMATIVO DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. BOE nº 298, de 13 de diciembre.

11/06/2003

RD 464/2003 - MODIFICACIÓN DEL RD 707/2002

Real Decreto 464/2003, de 25 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 707/2002, de 19 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado. BOE nº 139, de 11 de junio.

31/07/2002

RD 707/2002 - REGLAMENTO SOBRE EL PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO ESPECIAL DE ACTUACIÓN DE LA ITSS

Real Decreto 707/2002, de 19 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado. BOE nº 182, de 31 de julio.

01/03/2002

RD 212/2002 - REGULACIÓN DE EMISIONES SONORAS DEBIDAS A DETERMINADAS MÁQUINAS DE USO AL AIRE LIBRE

Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. BOE nº 52, de 1 de marzo.

31/10/2001

[RD 1125/2001 - MODIFICACIÓN DEL RD 138/2000](#)

Real Decreto 1125/2001, de 19 de octubre, por el que se modifica el Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, aprobado por Real Decreto 138/2000, de 4 de febrero. BOE nº 261, de 31 de octubre.

30/10/2001

[RESOLUCIÓN DE 16 DE OCTUBRE DE 2001 - CONVERSIÓN A EUROS DE LAS CUANTÍAS PREVISTAS EN EL REAL DECRETO LEGISLATIVO 5/2000](#)

Resolución de 16 de octubre de 2001, de la Subsecretaría, por la que se convierten a euros las cuantías de las sanciones previstas en el Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Infracciones y Sanciones en el Orden Social. BOE nº 260, de 30 de octubre.

21/06/2001

[RD 614/2001 - RIESGO ELÉCTRICO](#)

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al Riesgo Eléctrico. BOE nº 148, de 21 de junio.

22/09/2000

[CORRECCIÓN DE ERRORES DEL REAL DECRETO LEGISLATIVO 5/2000](#)

Corrección de errores del Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social. BOE nº 228, de 22 de septiembre.

08/08/2000

[REAL DECRETO LEGISLATIVO 5/2000 - TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY SOBRE INFRACCIONES Y SANCIONES EN EL ORDEN SOCIAL](#)

Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social. BOE nº 189, de 8 de agosto.

16/02/2000

[RD 138/2000 - REGLAMENTO DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LA INSPECCIÓN DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL](#)

Real Decreto 138/2000, de 4 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. BOE nº 40, de 16 de febrero.

01/05/1998

[RD 780/1998 - MODIFICACIÓN DEL RD 39/1997](#)

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención. BOE nº 104, de 1 de mayo.

01/12/1997

[GUÍA TÉCNICA DE DESARROLLO DEL REAL DECRETO 1627/97](#)

Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a las obras de construcción, publicada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, que desarrolla el Real Decreto 1627/97.

15/11/1997

[LEY 42/1997 - ORDENADORA DE LA INSPECCIÓN DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL](#)

Ley 42/1997, de 14 de noviembre, ordenadora de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. BOE nº 274, de 15 de noviembre.

25/10/1997

[RD 1627/1997 - DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN](#)

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción. BOE nº 256, de 25 de octubre.

07/08/1997

[RD 1215/1997 - EQUIPOS DE TRABAJO](#)

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo. BOE nº 188, de 7 de agosto

18/07/1997

[CORRECCIÓN DE ERRATAS DEL RD 773/1997](#)

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. BOE nº 171, de 18 de julio.

04/07/1997

[ORDEN DE 27 DE JUNIO DE 1997 - DESARROLLO DEL RD 39/1997](#)

Orden de 27 de junio de 1997 por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales. BOE nº 159, de 4 de julio.

12/06/1997

[RD 773/1997 - EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL](#)

Real Decreto 773/1997, 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual. BOE nº 140, de 12 de junio.

23/04/1997

[RD 486/1997 - DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO](#)

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo. BOE nº 97, de 23 de abril.

23/04/1997

[RD 487/1997 - MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS](#)

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la Manipulación Manual de Cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. BOE nº 97, de 23 de abril.

23/04/1997

[RD 485/1997 - SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO](#)

Real Decreto 485/1997, 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo. BOE nº 97, de 23 de abril.

31/01/1997

[RD 39/1997 - REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN](#)

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE nº 27, de 31 enero.

12/12/1995

**RD 1993/1995 - REGLAMENTO SOBRE COLABORACIÓN DE LAS MUTUAS DE ACCIDENTES DE TRABAJO
Y ENFERMEDADES PROFESIONALES**

Real Decreto 1993/1995, de 7 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre colaboración de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la seguridad social. BOE nº 296, de 12 de diciembre.

10/11/1995

LEY 31/1995 - PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales. BOE nº 269, de 10 de noviembre.

11/12/1992

RD 1435/1992 - MÁQUINAS

Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la directiva del consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre Máquinas. BOE nº 297, de 11 de diciembre.

DISPOSICIÓN DEROGADA

16/05/1988

**ORDEN DE 6 DE MAYO DE 1988 - COMUNICACIÓN DE APERTURA PREVIA EN LOS CENTROS DE
TRABAJO**

Orden de 6 de mayo de 1988 por la que se deroga la OM 6 oct. 1986, sobre requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades en los centros de trabajo. BOE nº 117, de 16 de mayo.



11/12/1985

RD 2291/1985 - REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y MANUTENCIÓN

Real Decreto 2291/1985, de 8 noviembre, que aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención. BOE nº, 296 de 11 de diciembre.



4. DOCUMENTACIÓN OBLIGATORIA A TENER EN OBRA

- Documento **planificación de la acción preventiva** con copia del acta de aprobación emitida por el coordinador de seguridad y salud.
- Libro de incidencias (permanecerá en poder del coordinador de seguridad de la obra).
- Libro de Subcontratación.
- Listado de personal y maquinaria (disponible en anexos).

5. MEDICION Y PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

20	Seguridad y salud			
20.01	Instalaciones de higiene y bienestar			
20.01.01	mes Caseta obra 10 m2 c/aisl Caseta de obra de 4.30x2.35x2.30 m y superficie aproximada 10 m2, con aislamiento, realizada con estructura, cerramiento y cubierta en arco (con aislamiento de manta de fibra de vidrio de 60 mm de espesor) de chapa de acero galvanizado, con acabado interior de tablero aglomerado de madera lacado en color blanco e instalación eléctrica monofásica con toma de tierra, i/pp de montaje y desmontaje.	9	9,00	
			9,00	236,21 2.125,89
20.01.02	mes Aseo de obra Aseo de obra de 1.71x0.90x2.30 m compuesto por inodoro y lavabo, con aislamiento, realizado con estructura, cerramiento y cubierta en arco (con aislamiento de manta de fibra de vidrio de 60 mm de espesor) de chapa de acero galvanizado, con acabado interior de tablero aglomerado de madera lacado en color blanco e instalación eléctrica monofásica con toma de tierra, i/pp de montaje y desmontaje.	9	9,00	
			9,00	78,77 708,93
20.01.03	u Dosificador de jabón de 1 l. Dosificador universal de jabón, de 1 litro, colocado. (Amortizable en 3 usos).	1	1,00	
			1,00	8,89 8,89
20.01.04	u Taq vert cerrd de aplacar 1 prta. Taquilla modular vertical, de 1 puerta 180x30x50 cm, con cerradura de aplacar, ejecutada en todo su conjunto con placas de resina de 10 mm de espesor, excepto la trasera que es de 4 mm. Las puertas disponen de bisagras de acero inox., ángulo de apertura 90°, montaje oculto. El interior dispone de un colgador doble de Nylon. Se suministra con 4 patas de Nylon regulables. Colocada. (Amortizable en 3 usos).	1	1,00	
			1,00	72,12 72,12
20.01.05	u Banco de madera para 5 personas Banco de madera para comedor de obra, con capacidad para 5 personas, colocado. (Amortizable en 5 usos).	1	1,00	
			1,00	21,08 21,08
20.01.06	u Mesa de madera para 10 personas Mesa de madera para comedor de obra, con capacidad para 10 personas, colocada. (Amortizable en 5 usos).	1	1,00	



20.01.07	u	Cubo con pedal de 5 l a pint bl Cubo con pedal y tapa basculante, de acero pintado blanco y capacidad 5 litros. (Amortizable en 2 usos).	1,00	38,22	38,22
		1	1,00		
20.01.08	u	Espejo para vestuarios y aseos Vidrio - espejo rectangular de 70x90 cm, colocado. (Amortizable en 3 usos).	1,00	13,94	13,94
		1	1,00		
20.01.09	u	Botiquín de urgencias Botiquín de urgencias con equipamiento mínimo obligatorio, colocado.	1,00	23,91	23,91
		1	1,00		
20.01.10	u	Reposición de botiquín Reposición de material de botiquín de urgencias.	1,00	62,78	62,78
		1	1,00		
20.01.11	u	Dispensador de papel higiénico Dispensador de papel higiénico de 250/300 m, metálico acabado epoxi blanco, mecanismo de cierre, colocado. (Amortizable en 3 usos).	1,00	58,99	58,99
		1	1,00		
			1,00	9,04	9,04
TOTAL 20.01				3.143,79	

20.02 Señalización

20.02.01	u	Cartel indicativo 2x3 m Cartel de plástico serigrafiado de dimensiones 2x3 m, indicando la obra, la empresa encargada de realizar los trabajos, el arquitecto y el aparejador de la misma, colocado con puntas.	1,00		
		1	1,00		
20.02.02	u	Señ refl tri peligro 70 s/caball Señal de tráfico triangular de peligro en chapa de acero galvanizada prelacada de 70 cm de lado, 1.8 mm de espesor y borde de rigidez, con láminas adhesivas reflectantes, colocada sobre caballete, considerando 5 usos.	2,00	155,81	155,81
		2	2,00		
20.02.03	u	Señal refl cir proh ø60 s/caball Señal de tráfico circular de prohibición en chapa de acero galvanizada prelacada 60 cm de diametro, 1.8 mm de espesor y borde de rigidez, con láminas adhesivas reflectantes, colocada sobre caballete de 70-90 cm, considerando 5 usos.	2,00	16,00	32,00
		2	2,00		
			2,00	18,28	36,56
TOTAL 20.02				224,37	





20.03 Equipos de protección colectiva					
20.03.01	m Guardacuerpos madera sop met 10u Guardacuerpos formado por tubo de acero cuadrado de 30x30 mm de 1.10 m de altura con manivela y husillo de fijación a borde de forjado, separados 2.5 m, con tres tablas de protección, considerando 10 puestas para los soportes y 5 para la madera, montaje y desmontaje.	1	10,00	10,00	
				10,00	2,93 29,30
20.03.02	m2 Protección hueco horizontal c/ tablonos madera Protección de hueco horizontal con tablonos de madera, unidos a clavazón con puntas planas de acero.	1	2,00 1,50	3,00	
				3,00	44,20 132,60
20.03.03	u Exti polvo seco ABC 21A- 113B 6kg 3 u Extintor manual de polvo químico seco ABC polivalente, presión incorporada, 6 kg de agente extintor. Eficacia UNE 21A-113B. Colocado con soporte atornillado a paramento, considerando 3 usos.	2		2,00	
				2,00	21,27 42,54
TOTAL 20.03.....					204,44

20.04 Equipos de protección individual					
20.04.01	u Casco seguridad obra 2 usos Casco de seguridad de plástico resistente al impacto mecánico, con atalaje adaptable (homologación núm. 12 clase N y EAT), considerando 2 usos.	5		5,00	
				5,00	1,23 6,15
20.04.02	u Gafas a-proy met fund vent 2 usos Gafas panorámicas flexibles de vinilo ligero antiempañante de protección frente a proyecciones de metal fundido, partículas incandescentes, polvo y productos químicos, con ventilación indirecta, considerando 2 usos.	5		5,00	
				5,00	0,87 4,35
20.04.03	u Pantalla soldador cabeza 2 usos Pantalla manual para soldador a base de fibra vulcanizada indeformable de 1.5 mm de grueso con visor de vidrio ahumado intenso y sujección para cabeza ajustable, con abatimiento por giro, control de calidad automático, considerando 2 usos.	5		5,00	
				5,00	6,45 32,25
20.04.04	u Prot auditivo c/almohadilla 2 u Protector auditivo con arnés de fibra de vidrio y nylon, con almohadilla de PVC, cazoleta de ABS de forma oval con almohadilla de PVC espumoso, considerando 2 usos.	5		5,00	
				5,00	8,39 41,95
20.04.05	u Mascarilla goma nat 1 filtro 2 u				





		Mascarilla buconasal de goma natural inerte a los rayos ultravioleta y a los agentes atmosféricos, con atalaje rápido para 1 filtro químico o mecánico, considerando 2 usos.	5	5,00		
				5,00	3,72	18,60
20.04.06	u	Mascarilla autofiltrante 1cp 2 u Mascarilla autofiltrante de una capa para ambientes de polvo, considerando 2 usos.	5	5,00		
				5,00	0,53	2,65
20.04.07	u	Cinturón antilumbago cierre hebillas Cinturón antilumbago o antivibratorio, para proteger la zona dorso-lumbar contra todo tipo de esfuerzo o malas posturas. Fabricado con soporte de tejido de lona roja con forro en la cara interior de algodón 100%, reforzado con skay grueso, cierre de hebillas. Diferentes tallas según perímetro cintura, desde 85 cm hasta 120 cm. Considerando 3 usos.	5	5,00		
				5,00	5,04	25,20
20.04.08	u	Bolsa porta herramientas 3 usos Bolsa porta herramientas abierta fabricada en piel, incorpora tres compartimentos y alojamientos para distintas herramientas facilitando el uso de ellas en lugares difíciles de trabajar. Considerando 3 usos.	5	5,00		
				5,00	3,38	16,90
20.04.09	u	Pantalón impermeable Pantalón impermeable con cintura elástica.	5	5,00		
				5,00	12,67	63,35
20.04.10	u	Chaqueta impl c/capucha ocu"ing" Chaqueta impermeable tipo "ingeniero", con cierre de cremallera protegido por tapeta con broches a presión, bolsillos y capucha oculta y puños elásticos.	5	5,00		
				5,00	40,18	200,90
20.04.11	u	Par guantes cortos latex natural Par de guantes cortos de 5 dedos de latex natural con interior de soporte textil fino y exterior con adherización reforzada impermeable, contra riesgos mecánicos, considerando 2 usos.	5	5,00		
				5,00	0,47	2,35
20.04.12	u	Par botas impl pta met Par de botas impermeables al agua y humedad con suela antideslizante, con forro de nylon y puntera metálicas, en color negro.	5	5,00		
				5,00	9,97	49,85
TOTAL 20.04						464,50





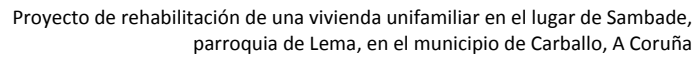
20.05 Mano de obra de seguridad y salud				
20.05.01	u	Curso de formación y prevención de riesgos. Curso de formación y prevención de riesgos dirigido a un encargado de obra, tres oficiales de primera, tres oficiales de segunda, tres peones especializados y tres peones ordinarios. Impartido por un formador en materia de seguridad e higiene, con una duración de 20 horas .	1	1,00
				1,00 3.353,47 3.353,47
20.05.02	u	Reconocimiento médico. Reconocimiento médico obligatorio anual por obrero.	1	1,00
				1,00 96,57 96,57
		TOTAL 20.05.....		
				3.450,04
		TOTAL 20		
				7.487,14



6.1. ANEXO I LISTADO NOMINAL DE PERSONAL

Los trabajadores abajo firmantes declaran conocer el contenido íntegro del Documento **planificación de la acción preventiva**, y se comprometen a cumplirlo.

[illegible]



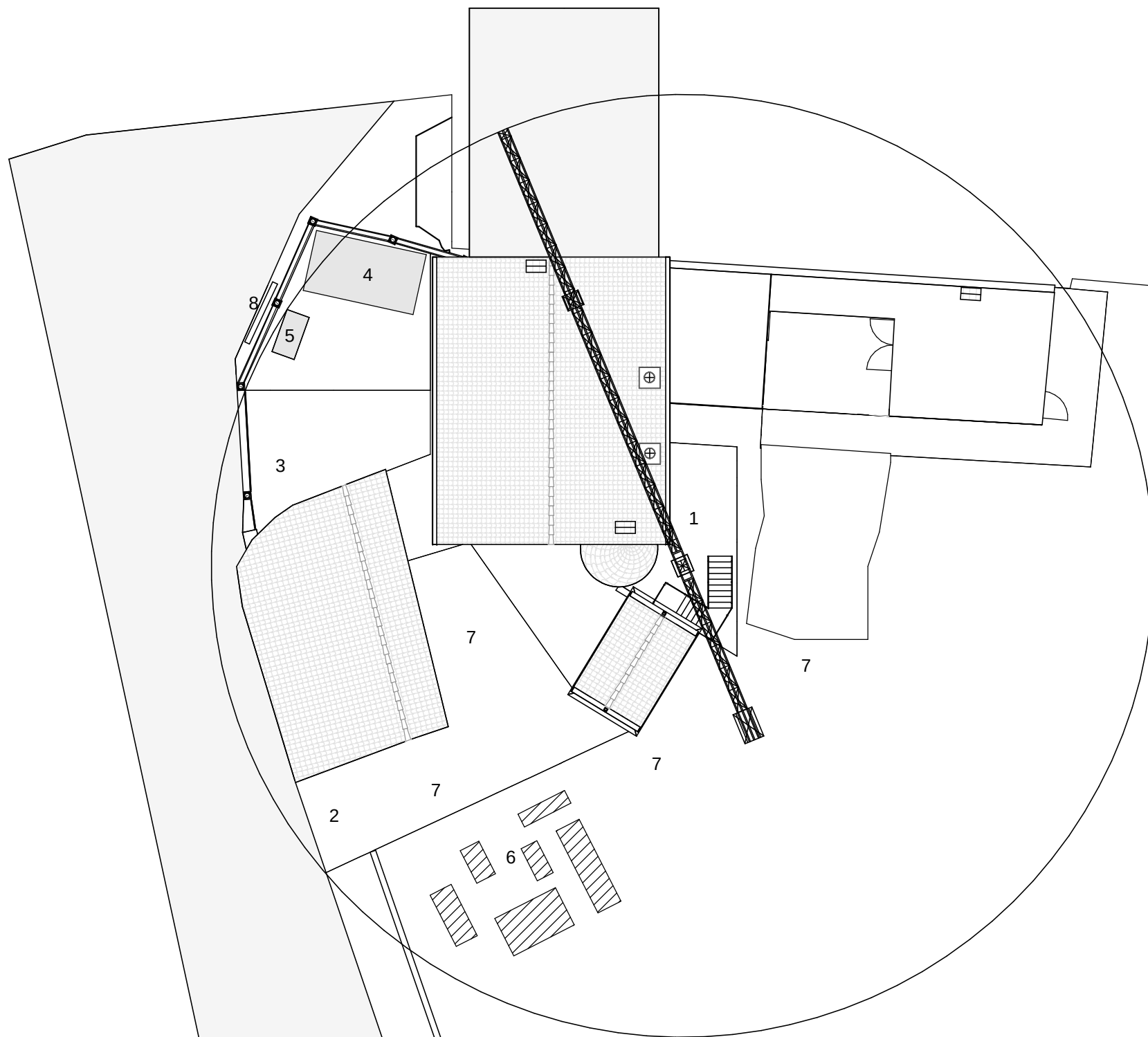
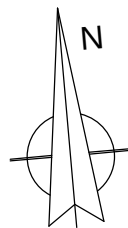
Los trabajadores abajo firmantes declaran conocer las normas preventivas de actuación a cumplir durante su permanencia en la obra:

[illegible]



6.3. ANEXO III PLANO DE ORGANIZACIÓN DE OBRA





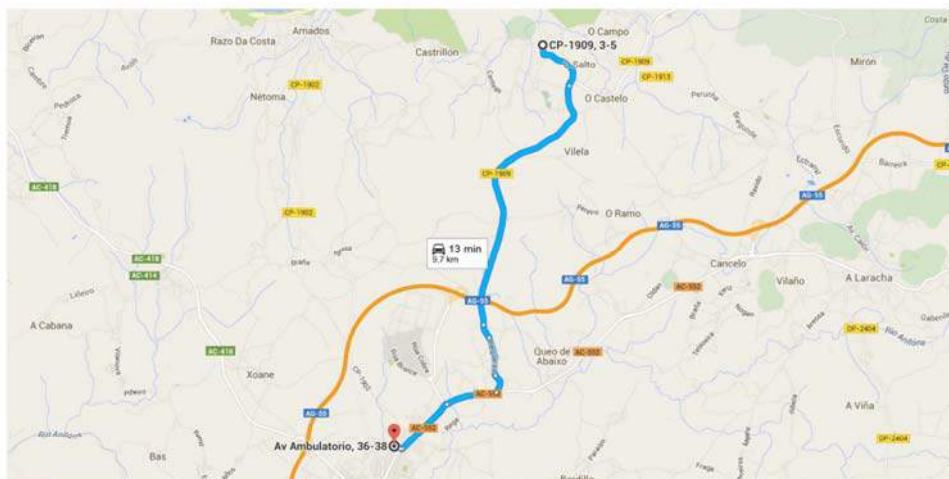
1	GRÚA PLUMA DE 25 M. DE GIRO SUPERIOR
2	ACCESO VEHICULOS
3	ACCESO PEATONAL
4	CASETA DE OBRA
5	ASEOS
6	ACOPIOS
7	ZONA DE CIRCULACIÓN
8	PANEL INFORMATIVO DE OBRA

		PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL LUGAR DE SAMBADE. PARROQUIA DE LEMA, EN EL MUNICIPIO DE CARBALLO. A CORUÑA					
LUGAR DE SAMBADE Nº:5 CP:15100. LEMA, CARBALLO, A CORUÑA							
TRABAJO DE FIN DE GRADO DE LA E.U. DE ARQUITECTURA TÉCNICA. (A CORUÑA)							
DEPARTAMENTO DE LA TECNOLOGÍA Y CIENCIA DE LA REPRESENTACIÓN GRÁFICA							
ALUMNO		CARLOS IVÁN LANTES CANDAL		TUTOR		CARLOS LOSADA PÉREZ	
01		PLANO DE ORGANIZACIÓN DE OBRA					1 : 200

6.5. ANEXO IV RECORRIDOS EN CASO DE EMERGENCIA.

En coche 9,7 km, 13 min

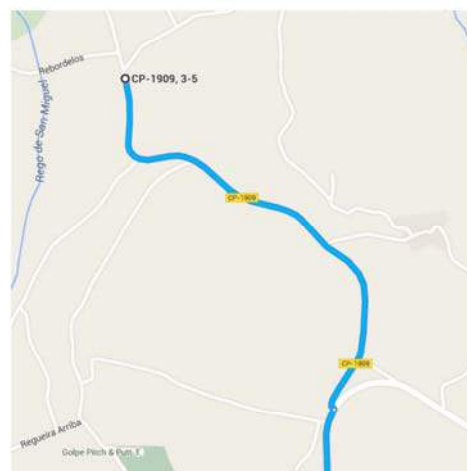
Indicaciones de CP-1909, 3-5 a Av Ambulatorio, 36-38



○ CP-1909, 3-5

15105 Carballo, La Coruña

↑ Dirígete hacia el sur por CP-1909
1,1 km/1 min



Sigue por CP-1909. Toma AC-552 hacia Rúa Vázquez de Parga en Carballo.

8,3 km/10 min

➡ 2. Gira a la derecha para continuar en CP-1909

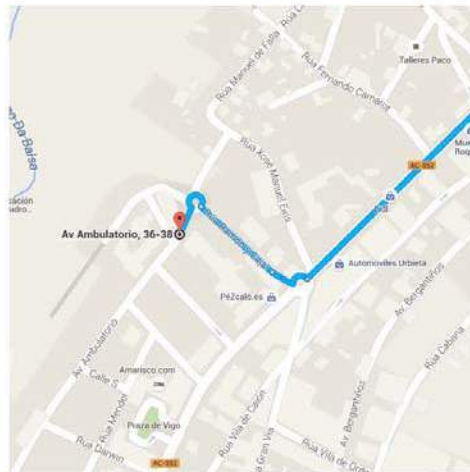
5,0 km



- ↑ 3. Continúa por **Campo**. 260 m
- ↑ 4. Continúa por **Requeixo**. 650 m
- ↑ 5. Continúa por **Rega**. 350 m
- ➔ 6. Gira a la derecha hacia **Rega/AC-552**
 ⓘ Continúa hacia AC-552 900 m
- 📍 7. En la rotonda, toma la **segunda salida** en dirección **Mirón/AC-552**
 ⓘ Continúa hacia AC-552 1,1 km

Toma **Rúa Ramón y Cajal** hacia **Av. Ambulatorio**.

- 📍 8. En la rotonda, toma la **primera salida** en dirección **Rúa Vázquez de Parga**. 49 m
- ↑ 9. Continúa por **Rúa Ramón y Cajal**. 110 m
- 📍 10. En la rotonda, toma la **tercera salida** en dirección **Av. Ambulatorio**. 72 m



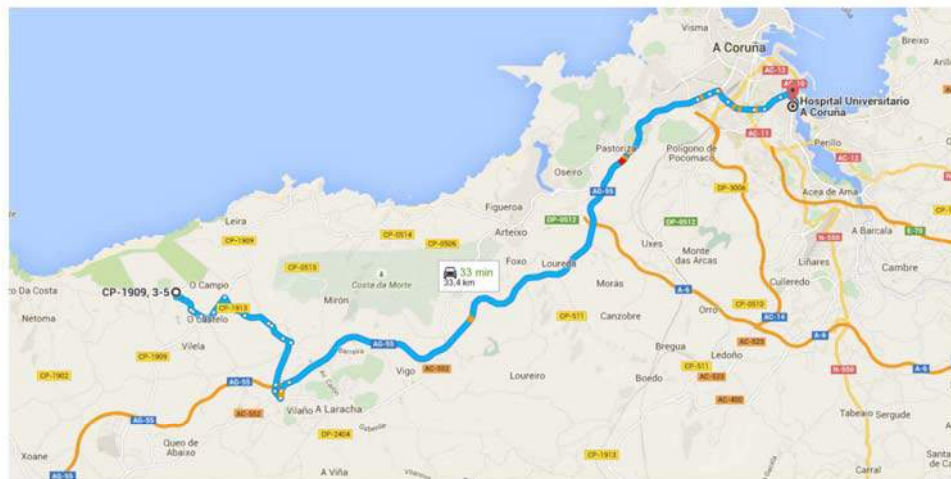
📍 Av Ambulatorio, 36-38

15100 Carballo, La Coruña

Estas indicaciones se ofrecen sólo a modo de planificación. Es posible que las obras, el tiempo, el tráfico u otros factores hagan variar el estado de las carreteras respecto a los resultados del mapa, por lo que deberías tener en cuenta estos aspectos al planificar la ruta. Debes respetar todas las señales y los avisos relacionados con la ruta.

En coche 33,4 km, 33 min

Indicaciones de CP-1909, 3-5 a Hospital Universitario A Coruña



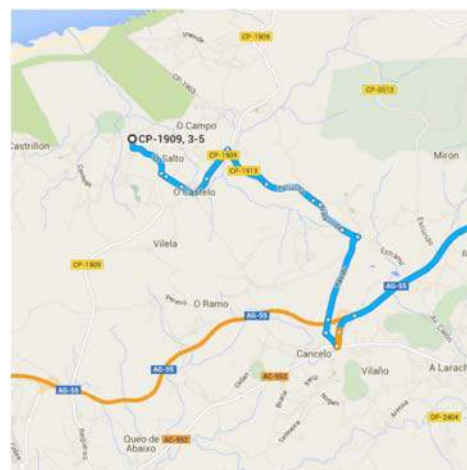
○ CP-1909, 3-5

15105 Carballo, La Coruña

Toma AG-55 desde CP-1909, Castelo, CP-1909, CP-1913... y Raxido.

8,6 km/12 min

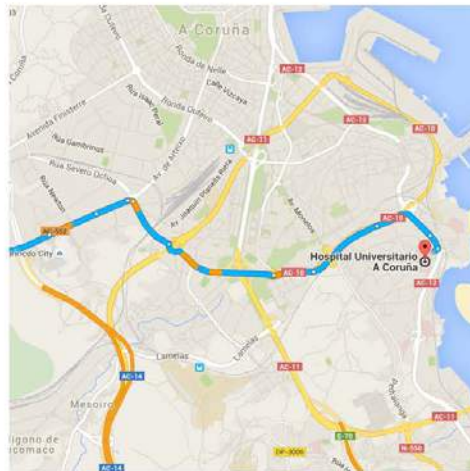
- ↑ 1. Dirígete hacia el sur por CP-1909 1,0 km
- ↙ 2. Gira a la izquierda para continuar por CP-1909 100 m
- ↙ 3. Gira ligeramente a la izquierda para continuar en CP-1909 350 m
- ↑ 4. Continúa por Castelo. 600 m
- ↑ 5. Continúa por CP-1909. 650 m
- ↘ 6. Gira a la derecha hacia CP-1913 1,0 km
- ↑ 7. Continúa por Perucha. 1,0 km
- ↑ 8. Continúa por Campo Bragunde. 140 m
- ↘ 9. Gira ligeramente a la derecha hacia Bragunde 600 m



- ↑ 10. Continúa por **Campo Porta**.
300 m
- ↗ 11. Gira a la **derecha** hacia **Raxido**.
1,6 km
- ↑ 12. Continúa por **Telleira Abaixo**.
240 m
- ⦿ 13. En la rotonda, toma la **tercera salida** y continúa por **Telleira Abaixo**.
350 m
- ⦿ 14. En la rotonda, toma la **cuarta salida**.
▲ Carretera parcialmente con peajes
300 m
- ↘ 15. Mantente a la **derecha** en la bifurcación, sigue las señales de **AG-55/A Coruña** y pasa a **AG-55**.
▲ Carretera con peajes
450 m
- ▲ **Incorpórate a AG-55**.
▲ Carretera parcialmente con peajes
20,6 km/13 min

Sigue por **Ctra. Carballo/AC-552** hasta tu destino.

- ↑ 17. Continúa por **Ctra. Carballo/AC-552**.
450 m
- ↗ 18. Gira ligeramente a la **derecha** para continuar por **Ctra. Carballo/AC-552**.
300 m
- ↗ 19. Gira ligeramente a la **derecha** hacia **Av. Enrique Salgado Torres**.
50 m
- ↑ 20. Continúa por **Av. Enrique Salgado Torres**.
500 m
- ⦿ 21. En la rotonda, toma la **segunda salida** en dirección **Av. San Cristóbal**.
1,1 km
- ↑ 22. Continúa por **Estrada de Circunvalación/AC-10**.
350 m
- ↘ 23. Utiliza el carril central para girar ligeramente a la **izquierda** para seguir por **Estrada de Circunvalación/AC-10**.
● Continúa hacia AC-10
700 m
- ↗ 24. Sal por **Av. del Pasaje/AC-12** en dirección **Madrid**.
600 m





↑ 25. Continúa recto por **Av. del Pasaje/AC-12**
140 m

↗ 26. Gira a la **derecha**
45 m

⊙ **Hospital Universitario A Coruña**

As Xubias, 84, 15006 A Coruña

Estas indicaciones se ofrecen sólo a modo de planificación. Es posible que las obras, el tiempo, el tráfico u otros factores hagan variar el estado de las carreteras respecto a los resultados del mapa, por lo que deberías tener en cuenta estos aspectos al planificar la ruta. Debes respetar todas las señales y los avisos relacionados con la ruta.

A Coruña, julio de 2015

El Autor del Proyecto

Fdo. C. Iván Lantes Candal

