

**Proyecto Básico y de Ejecución de Rehabilitación y Reestructuración
EDIFICIO DE CORREOS EN ANDUJAR (JAÉN)**

MEMORIA

Diciembre 2015

Proyecto Básico y de Ejecución de Rehabilitación y Reestructuración EDIFICIO DE CORREOS EN ANDUJAR (JAÉN)

MEMORIA

Propiedad: Correos Y Telégrafos S.A.

Arquitectos: Agustín Mateo Ortega col.7566
Fernando Soriano Gil-Albarellos col.8778

Pág. 2 de 409

INDICE

1. INTRODUCCIÓN
 - 1.1 OBJETO DEL ENCARGO.
 - 1.2 PROPIEDAD.
 - 1.3 AUTORÍA.
 - 1.4 SITUACIÓN.
 - 1.5 ANTECEDENTES
 2. DATOS URBANÍSTICOS.
 - 2.1 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO. NORMATIVA.
 - 2.2 LA PARCELA.
 3. EL EDIFICIO
 - 3.1 ANTECEDENTES
 - 3.2 DESCRIPCIÓN
 - 3.3 SITUACIÓN ACTUAL
- ANÁLISIS E INVESTIGACIÓN PREVIAS*
4. ESTUDIO ESTRUCTURAL
 - 4.1 MUROS:
 - 4.1.1 Muros de cerramiento exterior
 - 4.1.2 Muros de carga interiores
 - 4.1.3 Muros de cerramiento a patio
 - 4.2 FORJADOS:
 - 4.2.1 Forjado cerámico
 - 4.2.2 Forjado de madera
 - 4.2.3 Forjado de vigueta y bovedilla
 5. ESTUDIO PATOLÓGICO DE LA CUBIERTA
 - 5.1 CUBIERTA INCLINADA / FORJADO HORMIGÓN
 - 5.2 CUBIERTA INCLINADA / TABLERO + PALOMEROS
 - 5.3 CUBIERTA PLANA / FORJADO CERÁMICO
 6. SITUACIÓN ACTUAL
 - 6.1 ESTRUCTURA:
 - 6.1.1 Muros:
 - 6.1.2 Forjado Cerámico:
 - 6.1.3 Forjado de Madera:
 - 6.1.4 Forjado de Hormigón:
 7. LA INTERVENCIÓN:
 - 7.1 LA PROPUESTA
 - 7.2 PROGRAMA FUNCIONAL
 8. MEMORIA DE CALIDADES. REQUISITOS TÉCNICOS DE CALIDAD.
 - 8.1 CIMENTACION Y SANEAMIENTO.
 - 8.2 ESTRUCTURAS.
 - 8.3 CERRAMIENTOS EXTERIORES
 - 8.4 ALBAÑILERÍA Y TABIQUERIA
 - 8.5 REVESTIMIENTOS
 - 8.5.0 Revestimientos Exteriores
 - 8.5.1 Paredes Y Techos
 - 8.5.2. Suelos.
 - 8.6 CARPINTERÍA EXTERIOR.
 - 8.7 CARPINTERÍA INTERIOR
 - 8.8 BARANDILLAS Y ANTEPECHOS.
 - 8.9 VIDRIERÍA.
 - 8.10 CUBIERTAS.
 - 8.11.FORJADO SANITARIO Y CAMARA BUFA
 - 8.12 INSTALACIONES
 9. CUADRO DE SUPERFICIES

10. MEMORIA DE ESTRUCTURAS

10.0. CONSIDERACIONES PREVIAS

10.0.1 Muros

10.0.2 Forjados

10.0.2.1 Forjado cerámico

10.0.2.2 Forjado de madera

10.0.2.3 Forjado de hormigón:

10.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

10.2 EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

10.3 MATERIALES EMPLEADOS

10.3.1 Hormigones

10.3.2 Acero en barras

10.3.3 Acero estructural

10.4. ACCIONES CONSIDERADAS

10.4.1- Acciones Gravitatorias

10.4.3- Viento

10.4.4- Sismo

10.4.5- Termicas

10.5. PARAMETROS TÉCNICOS DE DISEÑO Y DE CALCULO

10.5.1- Condiciones Geométricas Y Criterios De Cálculo

10.5.2- Coeficientes de Seguridad

10.5.3- Periodo de Servicio.

10.5.4- Programa de Cálculo Empleado.

10.5.5- Flechas Y Deformaciones

10.6 NORMATIVA CONSIDERADA

10.7 LISTADO DE PLANOS

11. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

11.0 ACTIVIDAD PROFESIONAL

11.1 ABASTECIMIENTO DE AGUA Y VERTIDO

11.2 ACCESIBILIDAD

11.3 CIMENTACIÓN

11.4 AISLAMIENTO

11.5 ASCENSORES – APARATOS ELEVADORES

11.6 CASILLEROS POSTALES

11.7 CEMENTOS

11.8 CLIMATIZACIÓN

11.9 COMBUSTIBLE

11.10 CUBIERTAS

11.11 ELECTRICIDAD

11.12 ENERGÍA SOLAR Y ENERGIAS RENOVABLES

11.13 ESTRUCTURAS DE ACERO

11.14 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

11.15 ESTRUCTURAS DE FÁBRICA (LADRILLO)

11.16 MEDIO AMBIENTE Y EFICIENCIA ENERGETICA

11.17 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

11.18 SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

11.19 TELECOMUNICACIONES

11.20 VIDRIOS

11.21 YESOS

11.22 VARIOS: ESPECTACULOS, PISCINAS, INSTALACIONES ESPECIALES, USO Y MANTENIMIENTO, CONTROL DE CALIDAD

12.- CUMPLIMIENTO CTE.

12.1 - CUMPLIMIENTO DEL CTE/DB-SUA, CA Y ACCESIBILIDAD.

12.1.1. SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

12.1.2. SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

12.1.3 .SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

12.1.4. SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

- 12.1.5. SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación
- 12.1.6. SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento (piscinas)
 - 12.1.6.1.SUA 6.1: Piscinas
 - 12.1.6.2. SUA 6.2: Pozos y depósitos
- 12.1.7. SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
- 12.1.8. SUA 8: Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo
- 12.1.9 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS. SUA 9.
- 12.2. CUMPLIMIENTO SEGURIDAD ESTRUCTURAL
 - 12.2.1 Seguridad estructural (SE)
 - 12.2.2. Acciones en la edificación (SE-AE)
 - 12.2.3. Cimentaciones (SE-C)
 - 12.2.5 Cumplimiento de la instrucción de hormigón estructural EHE-08
 - 12.2.6 Características de los forjados.
 - 12.2.7. Estructuras de acero (SE-A)
 - 12.2.7.2. Durabilidad
 - 12.2.7.3. Materiales
 - 12.2.7.4. Análisis estructural
 - 12.2.7.5. Estados límite últimos
 - 12.2.7.6. Estados límite de servicio
 - 12.2.8. Estructuras de fábrica (SE-F)
 - 12.2.9. Estructuras de madera (SE-M)
- 12.3. CUMPLIMIENTO AHORRO DE ENERGÍA CTE-HE1
 - 12.3.1. Condiciones térmicas CTE-HE (Ahorro de Energía)
 - 12.3.1.1. HE 0. Limitación del consumo energético
 - 12.3.1.2. HE 1. Limitación de la demanda energética
 - 12.3.1.3. HE 2. Rendimiento de las instalaciones térmicas
 - 12.3.1.4. HE 3. Eficiencia energética de las instalaciones de ILUMINACIÓN
 - 12.3.1.5. HE 4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
 - 12.3.1.6. HE 5. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica
- 12.4. CUMPLIMIENTO DEL CTE-SALUBRIDAD
 - 12.4.1 HS 4. Suministro de agua
 - 12.4.2 HS 5. Evacuación de aguas
- 12.5. CUMPLIMIENTO SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO CTE-SI
 - 12.5.0. Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del documento básico
 - 12.5.1. SECCIÓN SI 1: Propagación interior
 - 12.5.2. SECCIÓN SI 2: Propagación exterior
 - 12.5.3. SECCIÓN SI 3: Evacuación de ocupantes
 - 12.5.4. SECCIÓN SI 4: Dotación de instalaciones de protección contra incendios
 - 12.5.5. SECCIÓN SI 5: Intervención de los bomberos
 - 12.5.6. SECCIÓN SI 6: Resistencia al fuego de la estructura
- 13. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
- 14. ANÁLISIS ECONÓMICO: PRESUPUESTO.
 - 14.1 Estimación económica del coste de ejecución material del conjunto de medidas
 - 14.2 Metodología utilizada en la confección del presupuesto
- 15. INFORME GEOTÉCNICO.

INDICE DE PLANOS

ANEXOS:

- | | |
|---------|--------------------------------------|
| ANEXO 1 | CÁLCULO DE ESTRUCTURAS |
| ANEXO 2 | MEMORIA DE INSTALACIONES |
| ANEXO 3 | LICENCIA DE ACTIVIDAD |
| ANEXO 4 | GESTIÓN DE RESIDUOS |
| ANEXO 5 | INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO |

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Objeto del encargo.

El objeto del encargo a que se refiere la presente memoria es la Redacción del Proyecto Básico y de Ejecución de Rehabilitación del edificio de Correos en Andújar (Jaén), en el que la propiedad programa llevar a cabo obras de reforma y reestructuración.

1.2 Propiedad.

La propiedad del Edificio corresponde a Sociedad Estatal Correos y Telégrafos S.A. con domicilio fiscal en Vía Dublín 7 (Campo de las Naciones) Y CIF: A-83052407, representada por Edelmiro Castro Ambroa, subdirector de inmuebles.

1.3 Autoría.

La redacción del presente proyecto básico y de ejecución se encarga a la Sociedad, Arquitectos, Urbanistas e Ingenieros Asociados S.L.U. (AUIA) con C.I.F B-78018017 e inscrita en el COAM con el nº 50.434 en fecha Febrero de 2007 y domicilio en C/ Toronga 9-B, 28043 MADRID. Los autores en representación de la Sociedad son los arquitectos Agustín Mateo Ortega (col 7566) y Fernando Soriano Gil-Albarellos (col 8778), habiendo colaborado en el desarrollo de los trabajos, el arquitecto técnico Jesús Fernández Villar. En el desarrollo de la estructura ha colaborado GARVAL Ingeniería S.L., y en el de las instalaciones DINAMO Ingeniería.

1.4 Situación.

El edificio se encuentra sito en la Plaza de la Constitución s/n con fachada y acceso desde la anexa Plaza de España, en el municipio de Andújar (Jaén).

1.5 Antecedentes

La información previa de la que se ha partido es la facilitada por Correos y que consiste básicamente en la planimetría del edificio en formato DWG, así como también el informe sobre el estado del edificio elaborado y firmado por la empresa G.O.C. S.A. de julio de 2007. No se ha podido disponer del proyecto de actuación que se ejecutó durante el año 1998 y por el que se actuó parcialmente en el edificio. Si se ha podido tener acceso a parte de la documentación histórica sobre el edificio y los datos urbanísticos que el Ayuntamiento de Andújar ha dado acceso en su página web.

Previamente a la redacción del presente proyecto básico y de ejecución, se acometieron diversos estudios previos orientados a conocer el estado patológico de la edificación y la viabilidad y alcance de la intervención

Durante los meses de junio y julio de 2015 se realizaron visitas al edificio acompañados por personal de Correos y operarios locales para la realización de catas que permitieran un conocimiento previo del estado del edificio y la toma de decisiones de cara a las posteriores actuaciones y la redacción de un diagnóstico inicial. A continuación se programó un plan de inspección con la ejecución de catas y pruebas, realizándose los trabajos entre los días 17 y 20 de Julio de 2015 visitándose durante ese mes para el examen de las catas realizadas así como para el marcado y realización de otras adicionales conducentes a la obtención de unos resultados y conclusiones finales y la elaboración de un Estudio Estructural y patológico que permitiera valorar el alcance y enfoque de los trabajos.

2. DATOS URBANÍSTICOS.

2.1 Planeamiento urbanístico. Normativa.

El edificio está incluido por el PGOU de Andújar en el Catálogo para la Protección del Patrimonio dentro de la Relación de Fichas de Edificaciones, que le asigna un Nivel de Protección Estructural con la referencia E-10 y con las siguientes condiciones urbanísticas determinadas en la correspondiente ficha:



DESCRIPCION:

Muestra de la arquitectura folclórica que realizó la Dirección General de Regiones Devastadas en la década de los años 40 del siglo pasado. Obra del arquitecto Prieto Moreno de 1943. Se construyó a la vez que el edificio que constituye la fachada oeste de la Plaza con el que forma un conjunto homogéneo.

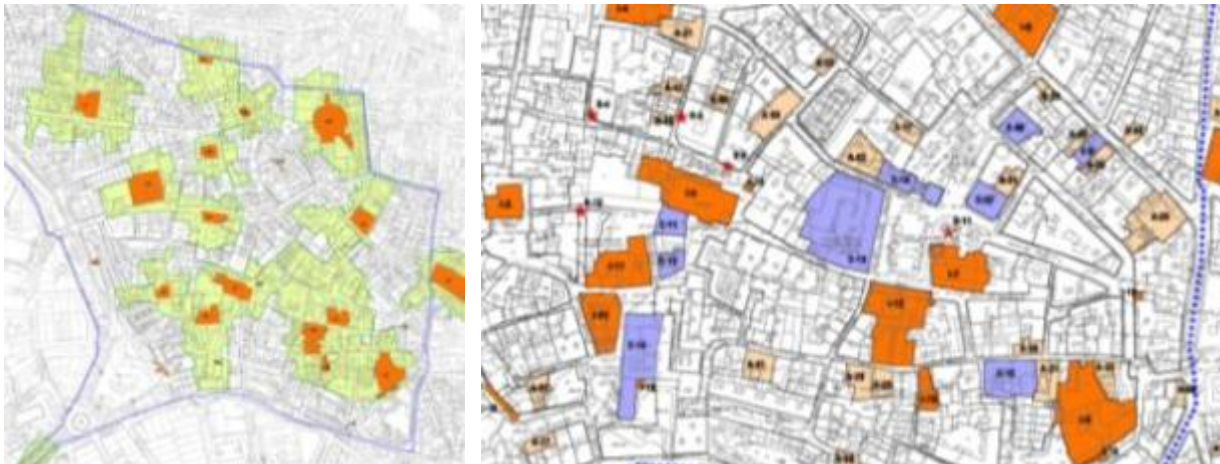


- EDIFICIO: Correos y Telégrafos
- LOCALIZACION: Plaza de España 1
- PARCELA CATASTRAL: 7607802VH0170N
- IDENTIFICACION: E-10
- TIPO: Arquitectura civil
- SUBTIPO: Administrativo
- NIVEL DE PROTECCION: Estructural
- PROTECCION ARQUEOLOGICA: Nivel B
- ORDENANZA DE APLICACION: Equipamiento
- DESCRIPCION: Muestra de la arquitectura folclórica que realizó la Dirección General de Regiones Devastadas en la década de los años 40 del siglo pasado. Obra del arquitecto Prieto Moreno de 1943. Se construyó a la vez que el edificio que constituye la fachada oeste de la Plaza con el que forma un conjunto homogéneo.
- CONDICIONES PARTICULARES DE ORDENACION: La actuación deberá ser autorizada por la Consejería de Cultura. Sólo se permiten obras de restauración, conservación y mantenimiento. La edificabilidad permitida es la existente.



Plano de PGMOU de Calificación del Suelo y Regulación de la Edificación en el conjunto Histórico

El edificio está comprendido dentro de la delimitación que establece el Plan General para el Conjunto Histórico y catalogado como bien Protegido con la calificación de: Nivel de Protección – Estructural.



Plano de PGMOU. Delimitación del Conjunto Histórico y Catálogo de Bienes Protegidos

Las determinaciones generales que establece el PGOU de Andújar para este nivel de protección son:

1.
Estas edificaciones, sin tener el carácter de piezas únicas, presentan un notable interés histórico y constituyen soluciones arquitectónicas globales o de detalle especialmente satisfactorias tanto exterior como interiormente y cuya desaparición arrastraría la de dichos valores.
2. *La protección estructural determina el mantenimiento de todas las fachadas, espacios de acceso generales y la cubierta del edificio cuando así lo indique la ficha correspondiente. Se prohíbe cualquier tipo de instalación en las fachadas. Cuando excepcionalmente se indique la posibilidad del vaciado interior generalizado, es decir, la realización de obras de reestructuración, se entenderá que sólo es necesario mantener la fachada exterior y sus remates.*
3. *A efectos de lo señalado en las fichas de las edificaciones con protección estructural, se entiende como elementos componentes de los espacios de acceso generales los siguientes: zaguán o paso de acceso, muros conformadores del mismo, patios, muros de caja de escalera, escaleras y barandillas así como toda la ornamentación de suelos, paredes y techos de estos espacios.*
4. *En edificios que no sean de vivienda colectiva se considerarán como espacios de acceso los de distribución interior.*
5. *Cuando existan o queden medianerías vistas en edificios con protección estructural, deberán tratarse éstas como fachadas.*

2.2 La parcela.

La parcela sobre la que se asienta el edificio es sensiblemente rectangular y sigue la alineación oficial establecida por la remodelación de postguerra, entre la actual plaza de la Constitución y la Plaza de España en los primeros años de la década de los 40. Su nº de catalogo es el E-10. Tiene una superficie de parcela de 493.30 m². La normativa aplicable a la mencionada parcela es la derivada del correspondiente Plan General de Ordenación Urbana de Andújar, con los parámetros establecidos en el apartado anterior.

Tiene acceso peatonal desde la Plaza de la Constitución y acceso rodado desde la Plaza de España, desde la que recibe también la mayoría de los suministros.

3. EL EDIFICIO

3.1 Antecedentes

El edificio se ubica en lo que va a ser el centro representativo de la ciudad a partir del siglo XVII. En ese período Andújar vive un florecimiento económico y demográfico momento en el que el centro histórico es trasladado desde la Plaza de Santa María a la Plaza del Mercado en el entorno presidido por la iglesia de San Miguel.



Vista general de Andújar. Grabado de Pier María Baldi de 1668.



Plano de Andújar de Ximena Jurado del Siglo XVII.



Vista general de Andújar. Grabado de Palomino de 1789.

Con la construcción entre 1620 y 1631, de las Casas del Cabildo y de Comedias se va a configurar el nuevo centro urbano al que se trasladan las tareas de administración de la ciudad junto con la funciones económicas que llevaba aparejado el mercado, en un entorno dominado por casas señoriales y palaciegas: el Palacio del Marqués del Puente de la Virgen (del siglo XVI,) las Casas de la Condesa de Gracia Real y la Casa de los Serrano Pédrola (de los siglos XVII y XVIII, respectivamente).



Fotos aéreas oblicuas históricas de la zona

En el centro de la plaza se erigió una fuente barroca (1739), convirtiéndose este espacio en el lugar de referencia para celebraciones y eventos de ocio y fiesta: proclamaciones de los monarcas, corridas de toros, juegos de cañas, conmemoraciones del traslado de las reliquias de San Eufrasio, patrón de la ciudad, etc. La guerra civil afectó fuertemente a esta zona y acarrió la destrucción de una gran parte de la Plaza del Mercado tal como había quedado configurada en el siglo XVIII. Especialmente de su lado noroeste y supuso la destrucción total o parcial de la mayor parte de las casas señoriales y palacios mencionados.



Imagen de la plaza después de la guerra civil.

Tras la guerra y mediante la intervención de la Dirección General de Regiones Devastadas y Reparaciones, se reconstruye y remodela bajo la dirección del arquitecto Francisco Prieto-Moreno (1907-1985) conservador de la Alhambra (1938-1977) y futuro Director General de Arquitectura años después (1946-1960), en colaboración con Ramón Pajares y Francisco López Rivera. Prieto proyectará en 1943 un conjunto de edificaciones para configurar todo el lateral occidental de la plaza, fuertemente deteriorado. El conjunto estará formado por el edificio porticado del Grupo Escolar Capitán Cortés diseñado por Ramón Pajares y el edificio de Correos y Telégrafos de Prieto Moreno que sustituirán a tres casas palaciegas de los siglos XVI, XVII y XVIII. También se reemplaza el Palacio del Marqués de San Rafael, del siglo XVIII, erigiendo el Hogar del Pensionista y el edificio de Telefónica.



El grupo escolar se levantará sobre el antiguo palacio del Marqués del Puente de la Virgen y el edificio de Correos sobre parte de lo que fue el Palacio de la Condesa de Gracia Real y Marquesa de Santa Rita. Todo el conjunto se construye en fábrica de ladrillo con pilastras de piedra molinaza.



La renovación de esta zona central de la ciudad se sigue produciendo desde los años 50 con la construcción del edificio de la antigua Organización Sindical obra del arquitecto López Rivera y otras obras como la firmada y fechada de Ollerías nº 46, construida en 1954 según proyecto de Víctor Escibano, la de San Francisco nº 13, construida en 1955 según proyecto de Rafael de la Hoz, etc.



Imagen del Edificio de Correos y la remodelada Plaza de España en una imagen de los años 60

El actual edificio de Correos y Telégrafos, como hemos avanzado, ocupa parte de lo que fue el Palacio de la Condesa de Gracia Real y Marquesa de Santa Rita. Se trataba de una construcción del siglo XVII, con una bella portada de piedra, con puerta adintelada sobre pilastras en bajo relieve y una torre mirador similar a la de la Casa de los Cárdenas y Valdivia en la calle Maestra. El Palacio sufrió importantes daños durante la guerra civil, dada la cercanía al frente de esta zona de la ciudad de Andújar. Sobre los jardines del palacio se ordenará la actual plaza de la Constitución a los que se accederá a través del “arco de Correos”.



El Palacio de la Condesa de Gracia Real hacia 1923

No hay documentación gráfica ni escrita del estado en que quedó el palacio tras la contienda, pero los daños debieron de ser tan sustanciales que se optó por su demolición.



Imagen de una de las salas del interior



Pág. 14 de 409

Por la información y documentación fotográfica que se conserva, sabemos que era una construcción con una potente estructura muraria. No sería descartable que Prieto Moreno incorporara y aprovechara para la implantación del edificio trazas o fundamentos sobre los que levantaría la nueva construcción.



La plaza después de la intervención de Francisco Prieto Moreno



El edificio además juega un papel urbano importante como articulador entre las dos plazas, tomado parte de forma importante en las actividades y festejos de la ciudad.





Proyecto de Casa de Correos y Telégrafos de Andújar. Francisco Prieto Moreno. 1943. Dibujo: Bustos. AHPJ]

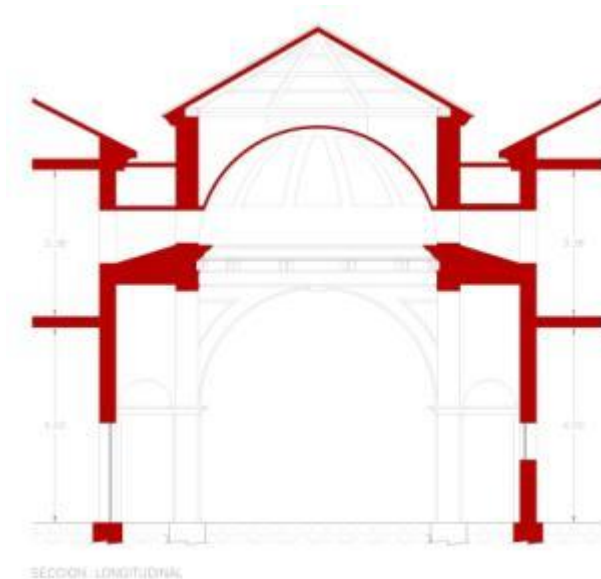
3.2 Descripción

El edificio desempeña, según hemos dicho, un papel como elemento de articulación entre las dos plazas a través del elemento de paso formado por la cúpula sobre pechinas, y que descansa en cuatro arcos de medio punto. Concebido por Prieto-Moreno como bisagra, dicha pieza originalmente contaba con paso rodado entre las dos plazas además del peatonal, ya que la comunicación existente hoy por su lado este, no existía y se cerraba con una valla hoy desaparecida. Se inspira claramente en el esquema de las cuatro puertas de entrada de la ciudad al recinto histórico existentes en Santa Fe en Granada (Prieto era Granadino), de las que se conservan tres.

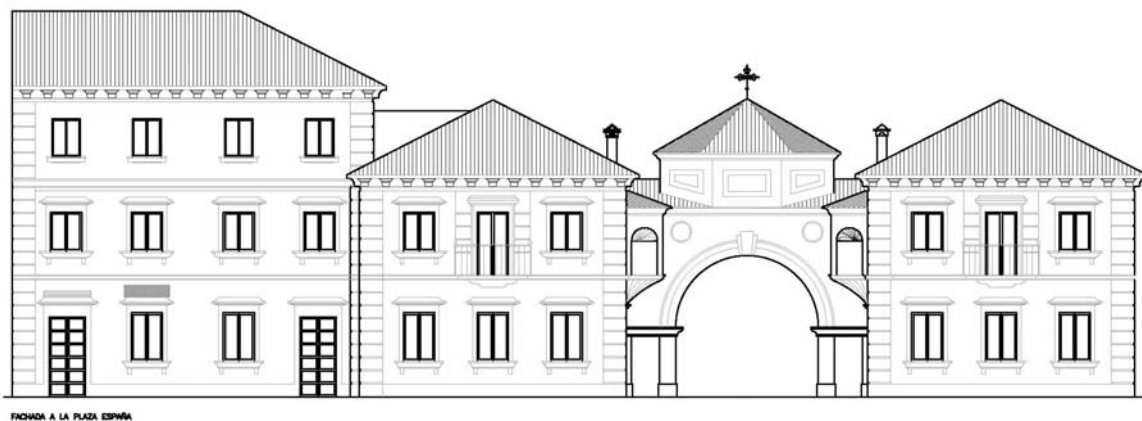


Santa Fe de Granada. Puertas de entrada a la ciudad.

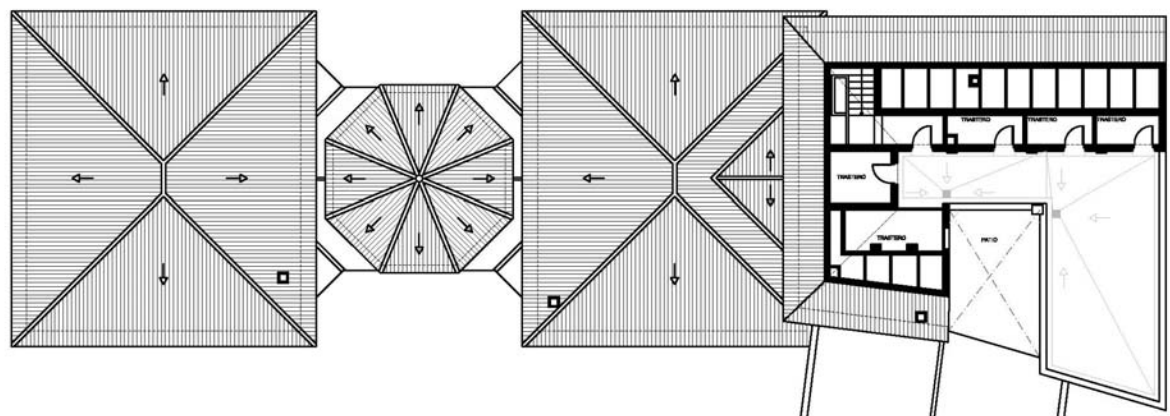
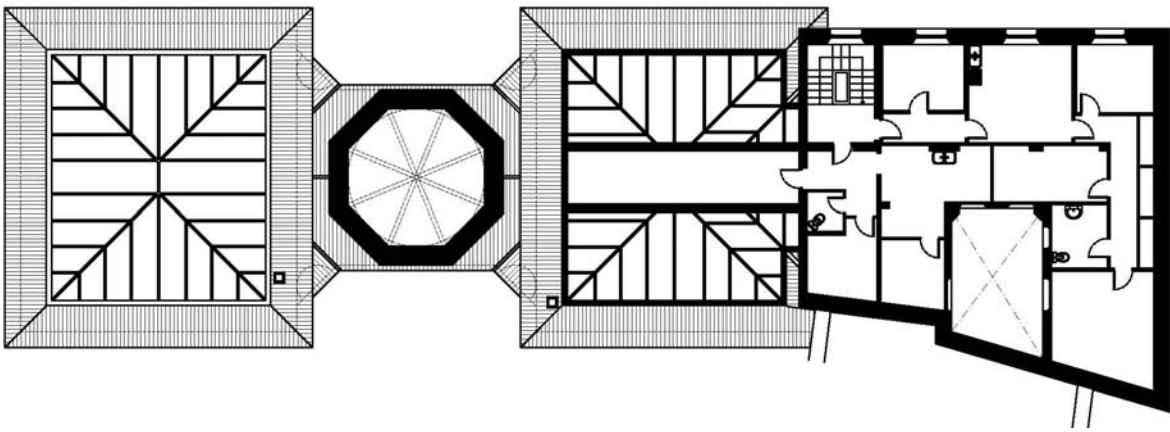
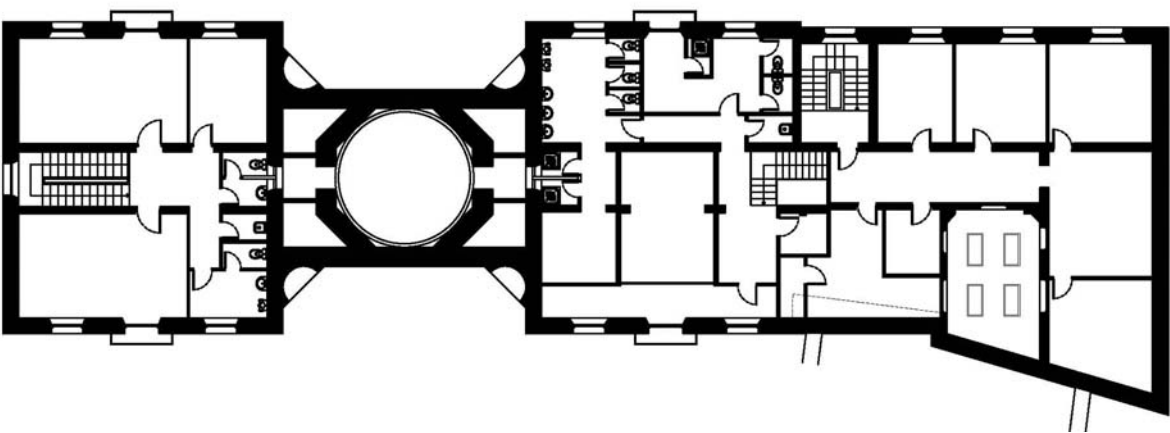
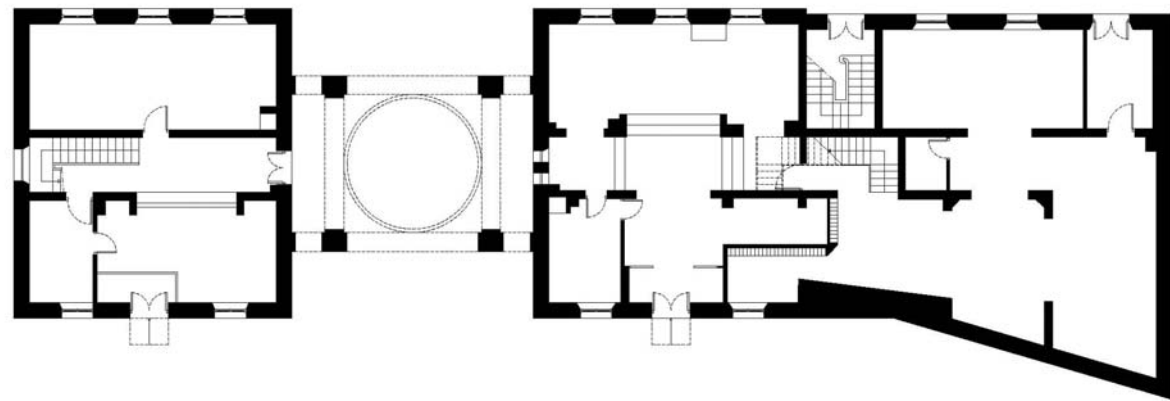
Sin embargo en la propuesta de Prieto-Moreno las proporciones son muy diferentes, el cimborrio poligonal u ochavo de remate apenas levanta sobre los cuerpos laterales, se mantiene la estructura en dos cuerpos aunque se formalizan exteriormente como uno solo mediante la unión por el mencionado cuerpo central tratado como un espacio abierto porticado rematado superiormente por una bóveda de media naranja apoyada sobre los cuatro arcos fajones y pechinas. Esta solución implica, a diferencia del modelo tomado, un funcionamiento del edificio como dos elementos independientes al no existir conexión interior entre estas dos piezas sobre rasante. La construcción queda exenta por tres de sus lados y se adosa por el cuarto al edificio anexo por la calle Argentina.



Pág. 18 de 409



Compositivamente fuerza la simetría a partir del cuerpo central con dos módulos similares ambos de dos plantas, pero añade a uno de ellos (el oeste) un cuerpo adicional con una planta más. Este cuerpo oeste, el de mayor tamaño, tiene varios accesos, uno desde la Plaza de España por el que se accede a la zona, donde estuvo en su momento ubicada el área de atención al público, y otros dos desde la calle Argentina. El primero de ellos hace de portal a lo que fueron las viviendas del personal de Correos. La otra entrada servía de paso a la zona de carga y acceso personal. En la planta primera se situaban los servicios y vestuarios de personal con escalera independiente desde la planta baja.



En el otro extremo las viviendas mencionadas en planta primera y segunda. La cubierta inclinada se convierte parcialmente en plana en su parte oeste para la ubicación de unos pequeños trasteros. Al otro lado haciendo la referida simetría un cuerpo menor con acceso desde la Plaza de España y el propio porche. Disponía de una pequeña zona de público con oficinas en la planta superior.

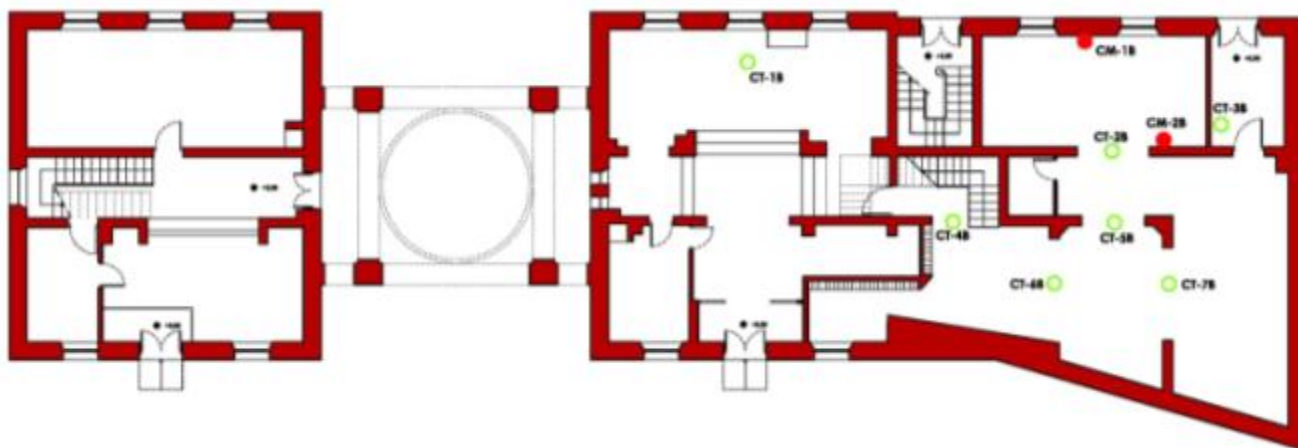
El módulo oeste (M1) existe un pequeño patio que permite la ventilación e iluminación de las piezas de esta zona, dado que su superficie es algo mayor que la del otro módulo y dispone de menor superficie de fachada al quedar adosado por ese lateral a la finca colindante en la calle Argentina.

En los últimos años, debido a su estado y ante la reiteración de continuas patologías, Correos y Telégrafos decidió trasladar sus oficinas a otro edificio de la ciudad de cara a poder acometer la reforma integral del edificio que es la que en el presente documento se plantea.

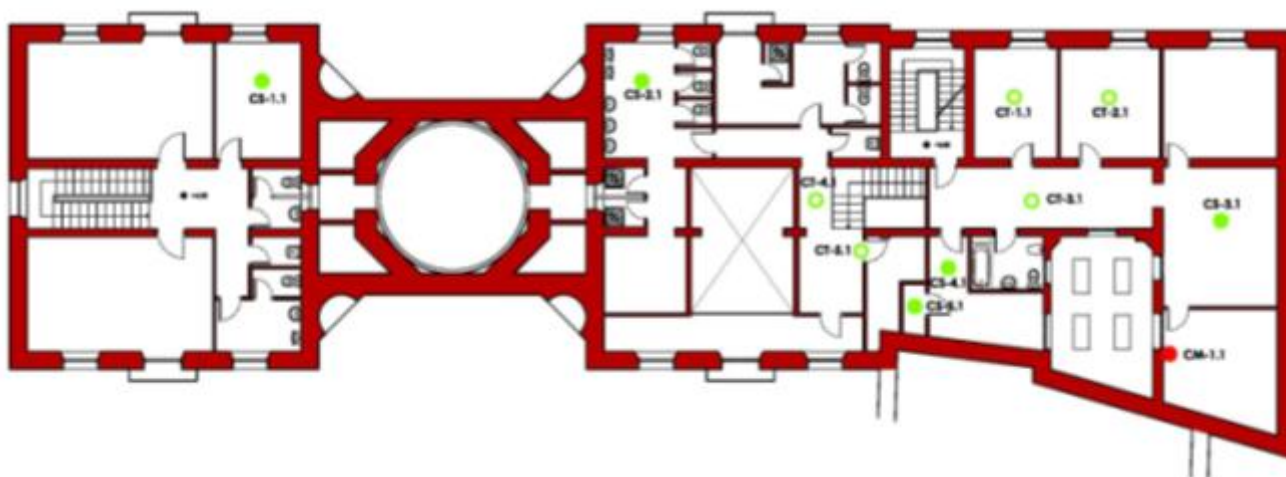
3.3 Situación actual:

ANÁLISIS E INVESTIGACIÓN PREVIAS

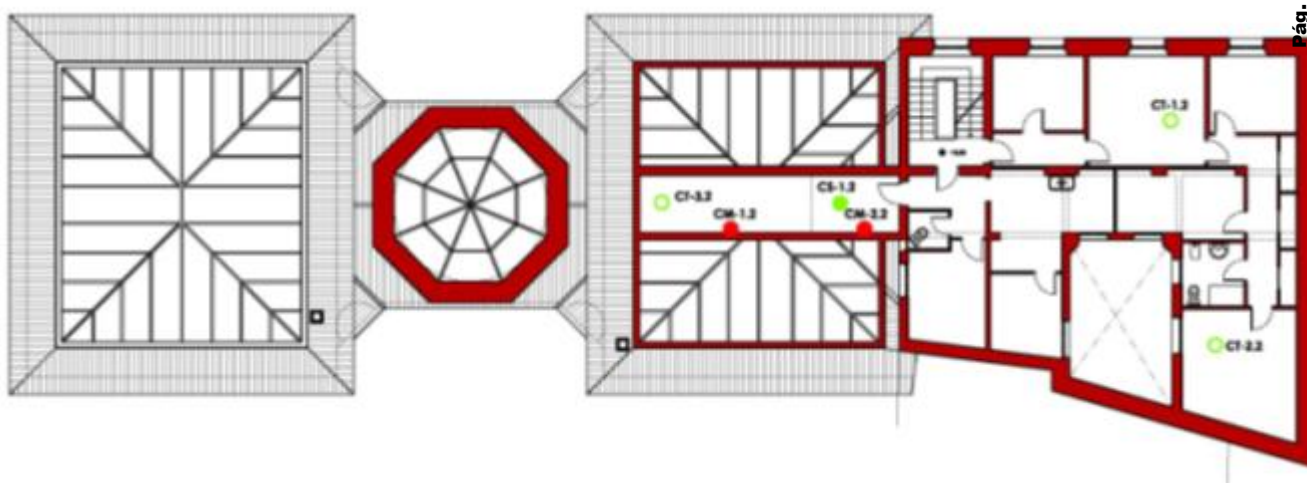
Paralelamente a los estudios documentales e históricos se ha llevado a cabo un estudio patológico a través de un Plan de Inspección sobre la estructura y cubierta del edificio realizándose catas en los muros, forjados y otros elementos para conocer sus características. Se ha procedido al levantado de teja en la cubierta y realizado catas sobre el tablero de apoyo. Asimismo se han hecho pequeñas demoliciones parciales en la tabiquería de cierre del bajo cubierta para conocer el estado de los tabiques palomeros, se han desmontado falsos techos modulares o demolido otros de cañizo. En los esquemas siguientes se representan los puntos donde se han realizado dichos trabajos así como su tipología. Se ha hecho un reconocimiento general del edificio para detectar otros posibles problemas que sin estar derivados de problemas estructurales o como consecuencia de patologías en la cubierta pudieran afectar al inmueble (humedades del terreno, falta de estanqueidad en huecos, o corrosión de cerrajerías, etc) También se han comprobado los datos geométricos de la planimetría aportada por Correos y se han corregido aquellas contradicciones detectadas.



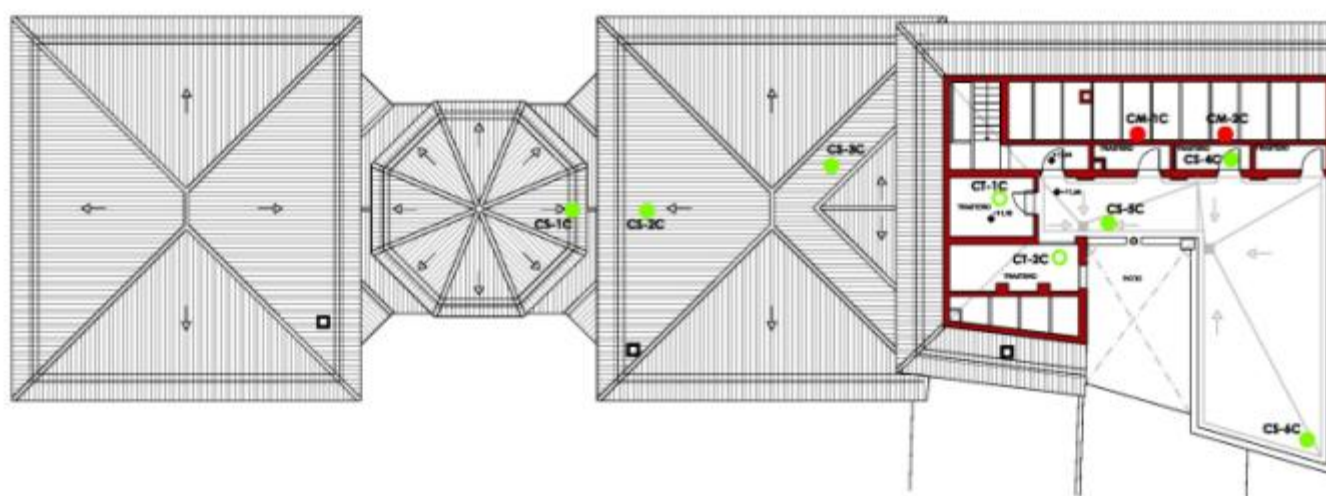
Esquema 02. Planta Baja.



Esquema 03. Planta Primera.



Esquema 04. Planta Segunda.



Esquema 05. Planta Tercera.

4. ESTUDIO ESTRUCTURAL

Descripción y Clasificación de los Sistemas Constructivos

4.1 Muros:

4.1.1 Muros de cerramiento exterior

MUROS DE CERRAMIENTO EXTERIOR

Criterio estimado de diseño	Muros de carga de cerramiento y fachada e = 54 - 60 cm
Elementos y unidades constructivas	Muros de ladrillo macizo con traba efectuada hilada a hilada
Materiales constitutivos	Ladrillo macizo 30 x 15 x15 cm
Estado general de conservación	Bueno
Normativa aplicable en su construcción	Anterior a 1943
Detalles constructivos. Esquema	02
Imágenes	
Catas	CM1B

Los muros exteriores del edificio se forman con ladrillo macizo de gran formato, con apariencia de facturación artesana por las diferencias que se aprecian en su tamaño y forma, aunque predomina el que se aproxima a las dimensiones 30 x 15 x 5 cm. Su espesor se adapta a las trazas y volúmenes de la fachada, siendo mayor en el zócalo y apilastramientos y en planta baja, por lo que oscila entre los 50 y 60 cm de ancho. Su aparejo presenta traba de sogas y tizones (CM.1B)



Cata CM.1B en cara interior de muro de fachada

Está enfoscado y enlucido por su cara interior mientras que por el exterior está revocado y pintado. La fachada mantiene un esquema de planeidad que se interrumpe puntualmente en los huecos con recercados e impostas a la altura de los forjados. No hay elementos salientes a excepción de los huecos centrales de la planta primera en la que existen balcones con vuelo. El suelo de estos balcones es de baldosa cerámica decorada y tiene barandillas de hierro forjado. Aunque ha sido pintado recientemente, se observan patologías en los revocos derivadas de problemas de humedades con origen en las cubiertas.



Encuentro de fachada con medianera en calle Argentina.

4.1.2 Muros de carga interiores

MUROS DE CARGA INTERIORES

Criterio estimado de diseño	Muros de carga con crujías paralelas a fachada e = 25 - 30 cm
Elementos y unidades constructivas	Muros de ladrillo macizo con traba efectuada hilada a hilada
Materiales constitutivos	Ladrillo macizo 30 x 15 x15 cm
Estado general de conservación	Bueno
Normativa aplicable en su construcción	Anterior a 1943
Detalles constructivos. Planos	02-04-05
Imágenes	
Catas	CM2B-CM12-CM22-CM1C-CM2C

La estructura interior de apoyo se resuelve con muros de carga de ladrillo con crujías paralelas a las fachadas longitudinales exteriores. El ancho de estos muros varía de acuerdo a los requerimientos de carga y su posición en las distintas plantas, variando desde los 25 cm en los apoyos centrales de los muros de almacén en planta baja a los 50 cm en la antigua zona de atención al público del Módulo 1, aunque estos muros pudieron ampliarse en la reforma realizada por correos en los últimos años del pasado siglo. Estos muros interiores se aparejan con un ladrillo macizo con aspecto de fabricación industrial y dimensiones 25 x 12 x 4 cm (CM.2B). Todos los muros se apoyan en el terreno a través de una zanja corrida.



Cata CM.2B en cara interior de muro interior.

4.1.3 Muros de cerramiento a patio

MUROS DE CERRAMIENTO A PATIO

Criterio estimado de diseño	Muros de carga de cerramiento a patio e = 25 - 30 cm
Elementos y unidades constructivas	Muros de ladrillo macizo con traba efectuada hilada a hilada
Materiales constitutivos	Ladrillo macizo 25 x 12 x 4 cm
Estado general de conservación	Deficiente
Normativa aplicable en su construcción	Anterior a 1943
Detalles constructivos. Planos	03
Imágenes	
Catas	CM11

Los muros de cerramiento a patio repiten las dimensiones y morfología de los muros de apoyo de las crujiás centrales, aunque su estado presenta mayores patologías. En la mencionada reforma de 1998 se incorporó a la planta baja la superficie del pequeño patio interior cubriéndolo con un forjado al que se le incorporaron unos pequeños lucernarios. Para ello se apearon los muros con cargaderos metálicos formados por doble IPE 240 unidos por platabandas. Esta operación que se hizo en tres de sus lados (ya que el cuarto es la medianería con la finca colindante) ha funcionado sin problema en dos de ellos pero en el tercero presenta la patología de un pequeño asiento que puede ser debido a un ligero cedimiento del cargadero (CM.11), salvo que se produjera en el momento de la colocación y sustitución de la estructura anterior, lo que resultaría menos probable.



Fisura en punto CM.11 que manifiesta el cedimiento del cargadero oeste del patio.



El resto de paramentos se mantienen en bastante buen estado sin patologías aparentes.

4.2 Forjados:

4.2.1 Forjado cerámico

FORJADO CERÁMICO

Criterio estimado de diseño	Forjados de piso con luces entre 2,05 y 3,95 m.
Elementos y unidades constructivas	Forjado de vigueta cerámica armada y hormigonada
Materiales constitutivos	Piezas cerámicas prefabricadas y armadura 6 mm
Estado general de conservación	Bueno
Normativa aplicable en su construcción	Anterior a 1943
Detalles constructivos. Planos	02
Imágenes	
Catas	CT2B-CT3B-CT4B-CT5B-CT6B-CT7B-CT22-CS11-CS31-CS41

4.2.2 Forjado de madera

FORJADO DE MADERA

Criterio estimado de diseño	Forjados de piso con luces entre 2,05 y 3,95 m.
Elementos y unidades constructivas	Forjado de vigas de madera y doble tablero de rasilla
Materiales constitutivos	Viguetas escuadría 15 x 8 cm. Rasilla 25 x 12 x 5 cm
Estado general de conservación	Deficiente
Normativa aplicable en su construcción	Anterior a 1943
Detalles constructivos. Planos	03
Imágenes	
Catas	CT31-CT51

4.2.3 Forjado de vigueta y bovedilla

FORJADO DE VIGUETA Y BOVEDILLA

Criterio estimado de diseño	Forjados de piso con luces entre 2,05 y 3,95 m.
Elementos y unidades constructivas	Forjado de semivigueta y bovedilla de hormigón
Materiales constitutivos	Semiviguetas y bovedillas de hormigón
Estado general de conservación	Bueno
Normativa aplicable en su construcción	NTE
Detalles constructivos. Planos	02-03-04-05
Imágenes	
Catas	CT1B-CS21-CS12-CT41CS4C-CT1C-CT2C

Las crujías originales del edificio tienen luces variables de 3,95 m para las exteriores y 2,05 m para la central. La escasez de hierro en el momento de construcción del edificio, deriva en la adopción para la resolución de los forjados en que los requerimientos de resistencia son mayores por esta solución (primera y tercera planta) se salvan con forjado de viguetas cerámicas armadas (CS.41) siguiendo soluciones constructivas, como veremos más adelante, características de ese momento.



Cata CS.41 en forjado cerámico

En las planta segunda los forjados son de madera con doble tablero de rasillas cerámicas que sirven de base al solado para formar el forjado. En los dos módulos del edificio se constata que se han realizado reformas relativamente recientes que han acarreado la sustitución parcial de los forjados primitivos por otros actuales de vigueta y bovedilla de hormigón También la cubierta se ha resuelto puntualmente con este tipo de forjado.

5. ESTUDIO PATOLÓGICO DE LA CUBIERTA

La formación de la cubierta se resuelve en el edificio de distintas formas según el caso:

- 1- con forjados inclinados cuando se trata de zonas habitables o visitables,
- 2- con tablero de rasilla sobre tabiques palomeros en las zonas sin aprovechamiento
- 3- con forjado plano y cubierta a la catalana en la zona de cubierta plana.

5.1 CUBIERTA INCLINADA / FORJADO HORMIGÓN

CUBIERTA INCLINADA / FORJADO HORMIGÓN

Criterio estimado de diseño	Forjado inclinado de cubierta con luces entre 4,10 y 4,95 m.
Elementos y unidades constructivas	Forjado de semivigueta y bovedilla de hormigón
Materiales constitutivos	Semiviguetas y bovedillas de hormigón
Estado general de conservación	Bueno
Normativa aplicable en su construcción	NTE
Detalles constructivos. Planos	04-05
Imágenes	
Catas	CT1C-CT2C-CT32

En el primer caso tenemos la cubierta de la escalera que comunica todas las plantas y donde el forjado que la cubre se apoya sobre una estructura metálica formada por un IPN que hace de limatesa. Se trata de un forjado de semiviguetas con bovedillas de hormigón, que acompaña la pendiente. Similar a este es el del espacio en planta segunda que corresponde a la crujía central y que hace de almacén bajo cubierta anexo a las antiguas viviendas. Las crujías exteriores se resuelven con tablero de rasillas sobre tabiques palomeros.



Pág. 28 de 409

Forjado de cubierta en escalera y almacén de planta 2. Pto CT.32

También en la zona del módulo 1 esta solución permite la ubicación de unos pequeños trasteros bajo el faldón que hace la cubierta hacia la calle Argentina y con acceso desde la terraza que forma la cubierta plana con que se resuelve esta zona. Las catas realizadas en estos forjados muestran su composición consistente en semivigueta y bovedilla de hormigón pero manifiestan la carencia de capa de compresión en todos los casos.



Catas CT.1C y CT.2C en el forjado inclinado en la zona de trasteros

5.2 Cubierta inclinada / tablero + palomeros

CUBIERTA INCLINADA / TABLERO + PALOMEROS

Criterio estimado de diseño	Formación de cubierta con luces entre 3,25 y 4,95 m.
Elementos y unidades constructivas	Tabiques palomeros y doble tablero de rasilla
Materiales constitutivos	Ladrillo hueco sencillo 25 x 12 x 5 cm. Rasilla 25 x 12 x 5 cm
Estado general de conservación	Bueno
Normativa aplicable en su construcción	Anterior a 1943
Detalles constructivos. Planos	05
Imágenes	
Catas	CS1C-CS2C-CS3C

La mayor parte de la cubierta del inmueble se resuelve con tablero de rasilla sobre tabiques palomeros aligerados, incluyendo el cuerpo central que alberga la bóveda de media naranja.



Tabiques palomeros

- Los canalones:

Las aguas de la cubierta se recogen en canalones ocultos que conducen el agua a las bajantes que se ven por el exterior. Estos canalones recorren todo el perímetro del edificio situándose sobre los muros de cerramiento y quedando únicamente fuera de ellos la pequeña zona de cubierta que cubre el alero, que vierte directamente a la calle.

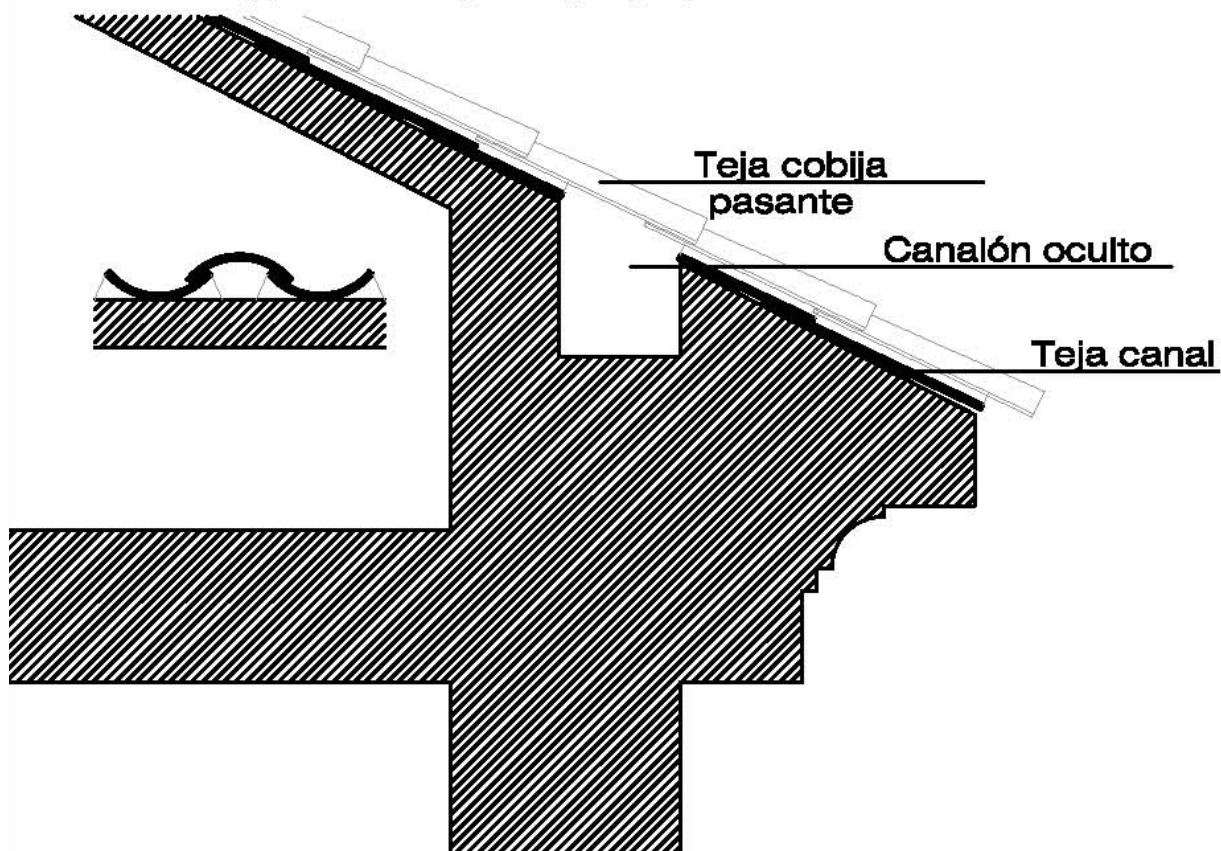


Canalón oculto

A diferencia de otras soluciones parecidas en las que toda la teja de cobertura se interrumpe al final de la pendiente de la cubierta formando una rígola, en este caso solo lo hacen las canales que vierten al canalón pero no así las tejas cobijas que pasan sobre él en un intento, entendemos, de reforzar su ocultación considerando la gran distancia desde la que puede observarse el edificio que da a las dos grandes plazas.

Pág. 30 de 409

DETALLE CUBIERTA ESTADO ACTUAL



Este recurso que formalmente muestra un tejado aparentemente continuo, respondiendo a la imagen

buscada, presenta unos problemas de mantenimiento muy importantes al no permitir la fácil limpieza lineal del canalón ni de las cazoletas, además de crear un refugio perfecto para las palomas que anidan en él. La mayor parte de las patologías y humedades que se observan por el interior tienen su correlación directa con los atascos producidos en el canalón.



Pág. 31 de 409

Distintos paramentos afectados por la entrada de agua

5.3 Cubierta plana / forjado cerámico

CUBIERTA PLANA / FORJADO CERÁMICO

Criterio estimado de diseño	Forjados de cubierta con luces entre 2,05 y 3,95 m.
Elementos y unidades constructivas	Forjado de vigueta cerámica armada y hormigonada
Materiales constitutivos	Piezas cerámicas prefabricadas y armadura 6 mm
Estado general de conservación	Bueno
Normativa aplicable en su construcción	Anterior a 1943
Detalles constructivos. Planos	05
Imágenes	
Catas	CS5C-CS6C

En la parte oeste del Módulo 1 el edificio tiene una tercera planta y sobre esta la cubierta plana con los trasteros mencionados. Se trata de una cubierta a la catalana que se remata con petos de fábrica hacia el patio y medianeras. El encuentro entre la cubierta y los petos se resuelve con un mimbel corrido, pero se ven algunas piezas rotas o movidas. Debido a los problemas de falta de estanqueidad que ha tenido el edificio, se le ha añadido una capa de pintura de caucho a toda su superficie que cubre los mimbeles y sube

por el peto hasta una altura de unos 40 cm. Los petos se encuentran en buen estado y no se aprecian fisuras ni albardillas sueltas.



Pág. 32 de 409

Cubierta plana en Modulo 1



Trasteros con acceso desde la cubierta

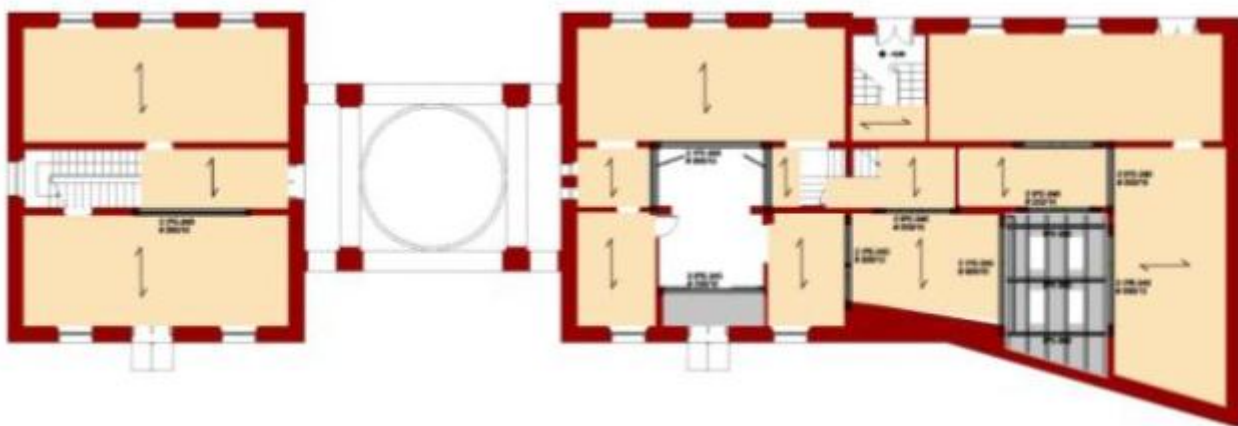
6. SITUACIÓN ACTUAL

En la actualidad el edificio presenta un estado de deterioro importante acrecentado por años de falta de uso. Como conclusión del examen visual verificado, de los trabajos y catas realizadas y de los resultados obtenidos pasamos a analizar estos datos con objeto de realizar una estimación de las causas que han dado origen a las patologías observadas de cara a enfocar la propuesta de intervención.

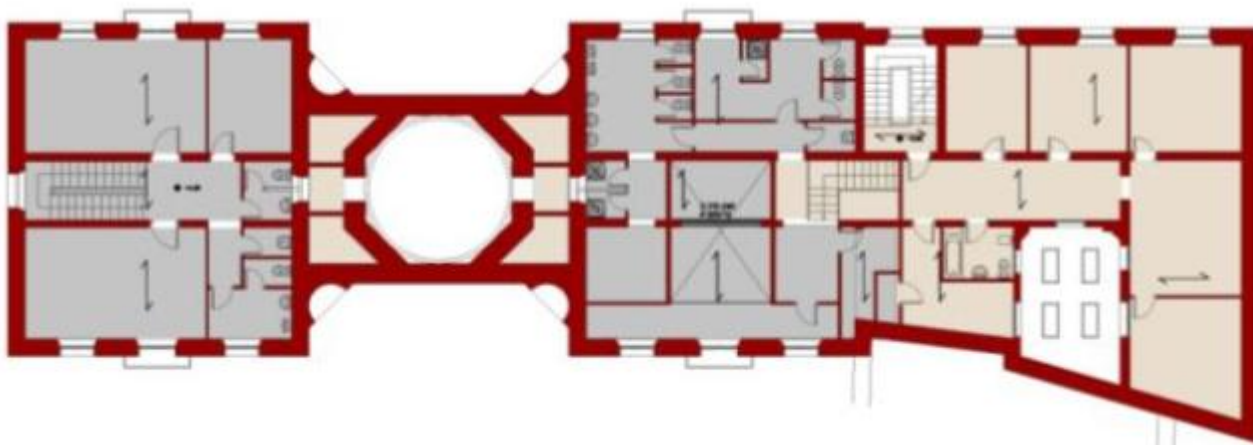
6.2 Estructura:

Se incluye a continuación una colección de esquemas del estado actual, en la que además de sus características formales, se describen y representan los distintos sistemas estructurales, tanto verticales como horizontales, que conforman el sistema general de estabilidad del edificio. Además se ha pretendido llegar a una caracterización completa de las lesiones y daños sufridos en cada una de sus partes.

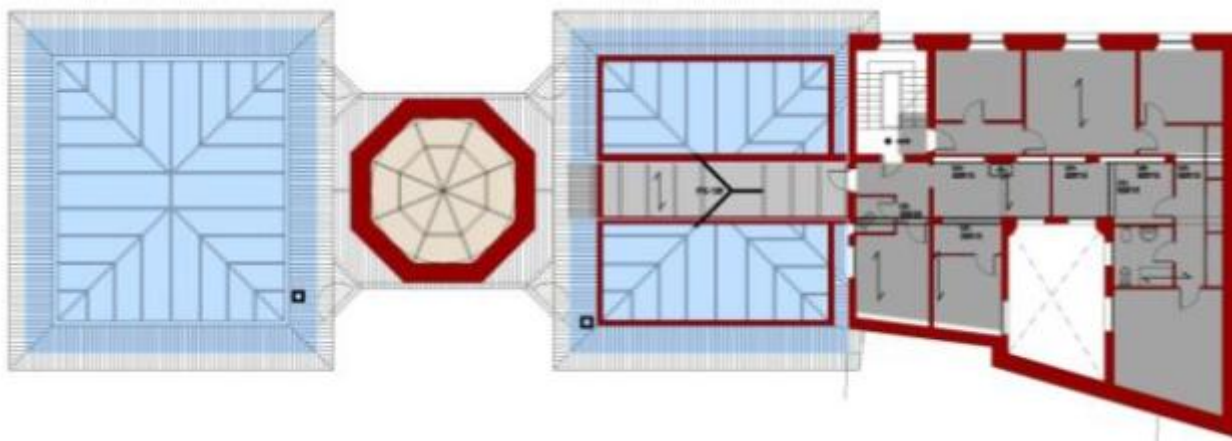
Pág. 33 de 409



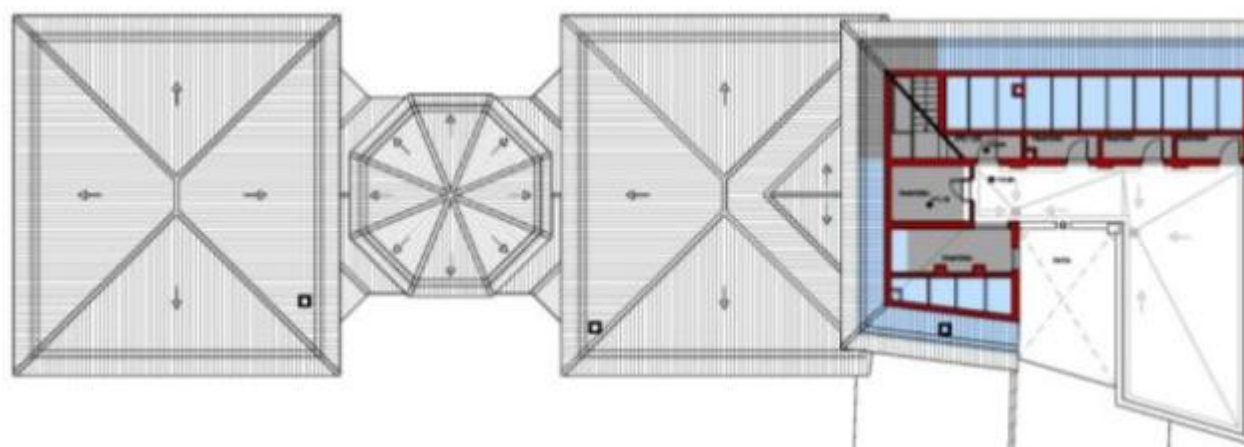
Planta Baja



Planta Primera



Planta Segunda



Planta Tercera

- LEYENDA**
- FORJADO CERÁMICO 12 cm
Viguetas cerámicas armadas
 - FORJADO MADERA
Viguetas madera 15x8
Entrevigado de rasillas cerámicas
 - FORJADO DE HORMIGÓN 20+5 cm
Viguetas pretensadas de hormigón armado
Bovedillas cerámicas o de hormigón
 - FORJADO DE HORMIGÓN SIN IDENTIFICAR
 - FORJADO RASILLONES
rasillas cerámicas sobre palomeros

En los esquemas se representan los distintos tipos de forjados localizados y la estructura vertical que los sustentan. Pasamos a describirlos y analizarlos.

6.1.1 Muros:

A nivel estructural, los muros del edificio presentan un aspecto relativamente aceptable. Por el exterior, aunque el edificio ha sido recientemente pintado y podrían enmascarse posibles patologías, no se observan asentamientos ni fisuraciones relevantes, ni parece que haya habido movimientos que hayan afectado a su aplomado. En los muros de fachada a lo largo de su uso en estos años, tampoco se han

realizado aperturas o modificaciones del sistema de huecos que hayan alterado su estructura compositiva o de cargas. La mayor parte de los huecos responden al esquema de ventanas enmarcadas por un recercado con guardapolvos y vierteaguas apoyado sobre ménsulas. No se aprecian daños que pudieran manifestar movimientos en la fábrica o que amenazasen su estabilidad. Un par de huecos por módulo y fachada en planta primera se convierten en balcones hacia las plazas, que dan al edificio su impronta representativa. Dichos balcones son de cerrajería y se anclan a la fachada en sus jambas. El suelo se forma mediante el vuelo en cornisa de la imposta de la fachada lo que le dota de una buena estabilidad. No se aprecian corrosiones ni mermas reseñables.



Por el contrario en el interior si se han efectuado bastantes modificaciones que han afectado a su estructura muraria, básicamente consistente en ampliación de huecos de paso en los muros de las crujiás internas, para adaptarlos al uso de cada momento, especialmente en la zona de carga y almacén con entrada desde la calle Argentina.





Pág. 36 de 409

Para ello se han introducido cargaderos metálicos formados por varios IPE 240 unidos por platabandas, pero en los que puede verse hay un deficiente apoyo, tanto en dimensiones del mismo como en la falta de un elemento suficientemente rígido, dado de hormigón o palastro, que asegure la transmisión homogénea y correcta de las cargas al muro.



6.1.2 Forjado Cerámico:

Está formado por viguetas cerámicas armadas y fue una solución bastante habitual en las edificaciones en los años de construcción del edificio. Viene a ser una alternativa *económica* de ese momento para dar respuesta a las diferentes instrucciones del Gobierno desde del Ministerio de Obras Públicas de cara a un obligado ahorro necesario por las restricciones en cuanto al suministro de hierro.

ESQUEMA DE FORJADO CERÁMICO EXISTENTE



Pág. 37 de 409

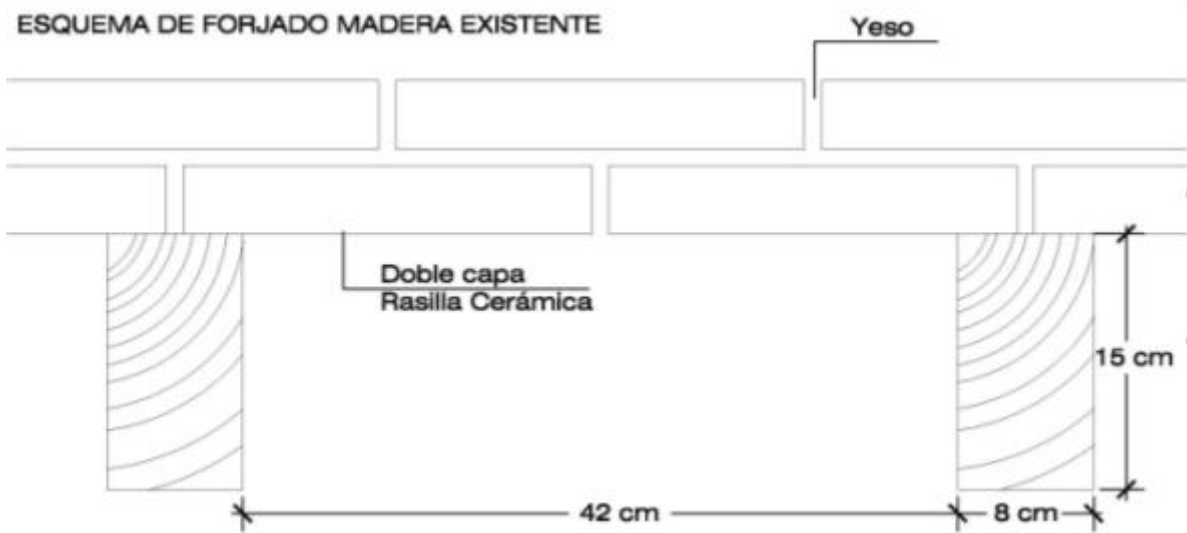
Es un tipo de forjado aligerado formado por piezas cerámicas que se arman y hormigonan fuera de su posición elevándolas posteriormente y que actúan como nervios. Posteriormente se completa el forjado con un segundo hormigonado entre estos nervios. No se le añade capa de compresión con lo que por un lado se elimina el armado de la capa, y por otro se aligera el peso propio con lo que se reduce la cantidad de hierro necesario para el armado. El inconveniente es que al no haber capa de compresión, se reduce también el empotramiento del forjado con lo que el momento flector es mayor. Todo ello acarrea una falta de rigidez del conjunto.



Cata nº 1 en forjado cerámico

6.1.3 Forjado de Madera:

Los forjados de las plantas superiores a la primera, son como hemos avanzado de viguetas de madera con doble tablero de rasilla. Por la parte inferior se cerraron en su momento con un cielorraso de cañizo que disimuló y ocultó gran parte de las patologías que se manifestaban en el mismo, hasta su colapso puntual en algunas zonas por lo que en la actualidad se encuentra desprendido e incluso hundido en muchas partes del edificio.



Pág. 38 de 409

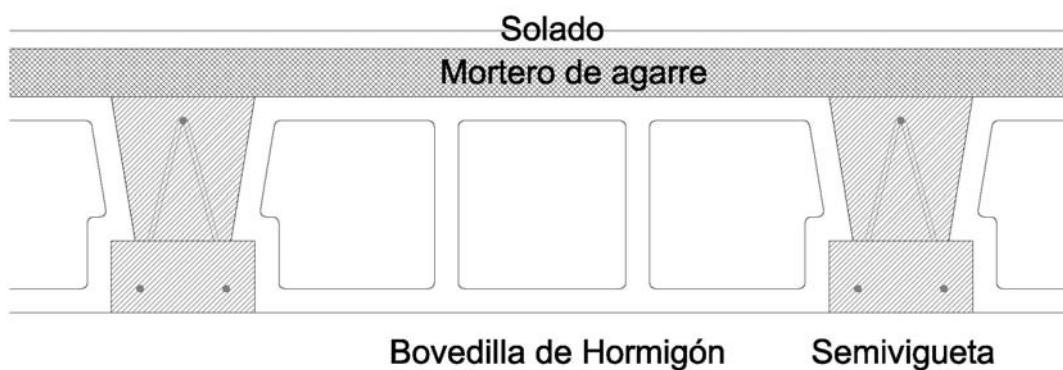
Forjado 2: Techo de planta primera



Techo en punto CT.31

6.1.4 Forjado de Hormigón:

Se trata de un forjado unidireccional y semiprefabricado, formado por semiviguetas y bovedillas de hormigón armado. Las viguetas son el elemento resistente mientras que las bovedillas tienen una función aligerante y/o colaboradora con las viguetas. En las zonas en las que se han realizado las catas no aparecen indicios de tener capa de compresión. Las zonas del edificio en que se ha localizado este tipo de forjado corresponden a reformas o reestructuraciones del edificio posteriores a su construcción.



Pág. 39 de 409



Cata n.º 3 en forjado de hormigón

7. LA INTERVENCIÓN:

7.1 La propuesta:

7.2 Programa funcional:

El edificio, según hemos dicho, se ordena en dos cuerpos que aunque se formalizan exteriormente como uno solo, implica en la práctica un funcionamiento como dos elementos independientes, dado que no existe conexión interior entre estas dos piezas ni sobre, ni bajo rasante. Por ello en la propuesta, funcionalmente van a desempeñar tareas independientes. El módulo Este (M2), se va a destinar en planta baja a la zona 24/7 (servicio 24 horas todos los días de la semana) que Correos viene implantando últimamente y que permite disponer de los servicios que presta habitualmente pero de forma mecanizada, especialmente los relativos a recogida y envíos de paquetería. Se complementa además con una zona de vending donde a través de máquinas automáticas se pueden adquirir otros productos de consumo. En dicho módulo Este o módulo 2 y mediante la escalera que existe actualmente y que se mantiene, se accede a planta primera. Allí se ubica el área de administración de uso más restringido, con dos salas de reuniones un despacho y unos pequeños aseos.

En el módulo Oeste o módulo 1, se implanta la Oficina de Correos con personal y que desarrolla la actividad en forma y horario habitual. Se accede desde la plaza de la Constitución situándose en la primera crujía la zona de atención al público y resto de área pública. Unos mostradores la separan del área operativa y despachos. En la crujía opuesta y con acceso desde la calle Argentina se ubica la zona de muelle de carga que comunica con un montacargas de doble embarque. Desde el área operativa y desde el muelle se accede al núcleo de comunicaciones que conecta verticalmente todo el módulo Oeste (M1). Dicho núcleo se compone además del montacargas mencionado de un ascensor, y una escalera que situada en la misma posición de la actual se ve reformada dado que la existente incumple diferentes aspectos del CTE. A través de ella se accede a la primera planta donde se sitúa la cartería, el SGIE y el despacho del jefe de distribución. Este módulo en su mitad oeste tiene una planta más que el módulo este (M2) y se destina a la zona de servicio del edificio con los aseos y vestuarios del personal, el almacén y el cuarto de limpieza. En esta planta terminan los ascensores pero la escalera continúa subiendo para acceder a la cubierta, que es plana y se destina a la ubicación de las instalaciones.

8. MEMORIA DE CALIDADES. REQUISITOS TÉCNICOS DE CALIDAD.

En las distintas unidades de obra que componen el estado de mediciones del presente proyecto, se especifican claramente las calidades previstas para la obra.

En los apartados posteriores queremos sin embargo, resaltar por capítulos los niveles mínimos de calidad que, en cualquier caso, cumplirán dichas unidades.

8.1 CIMENTACION Y SANEAMIENTO.

Dado que la actuación sobre el edificio consiste en reforma y rehabilitación de lo existente, (se reparan y/o rehacen elementos estructurales) la actuación sobre la cimentación es mínima. Únicamente se modifican las condiciones del muro norte interior de la crujía central que se sustituye por pilares y precisa de una cimentación nueva según se describe en el apartado correspondiente a la estructura. También se realizarán los fosos correspondientes a los aparatos elevadores (ascensor y montacargas) de que se dota al edificio.

En el resto de casos la cimentación corresponde con la existente. Esta estructura cumple con las exigencias de compatibilidad y resistencia de materiales, y las Instrucciones para el proyecto y ejecución de las obras de hormigón armado EHE-98.

Se plantea la ejecución de un forjado sanitario ventilado con cámara y encofrado no recuperable tipo sistema CAVITI o similar, con objeto de eliminar las humedades de capilaridad que afloran en la actualidad. Asimismo se realiza una cámara bufa ventilada y con drenaje canalizado al saneamiento en los paramentos más afectados. También se ejecuta una nueva red de saneamiento, realizando zanjas en planta baja hasta la conexión a la red en la vía pública.

8.4 ESTRUCTURAS.

La estructura del edificio se ha proyectado de tal manera que se garantiza que las acciones a que se verá sometida durante su construcción y utilización no conducirán a ninguno de los siguientes resultados:

- derrumbe de toda o parte de la obra.
- deformaciones importantes en grado admisible.
- deterioro de otras partes de la obra, de los accesorios o del equipo instalado, como consecuencia de una deformación importante de los elementos sustentantes.
- daño por accidente de consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original.

La estructura se diseña como un conjunto estable y resistente formado, fundamentalmente por muros de carga de ladrillo y puntualmente pilares en la línea del muro de carga sustituido en el lado norte. En la mayoría de los casos son elementos existentes en aparente buen estado. Los forjados en la mayor parte de los casos son los existentes aunque dotados de un refuerzo según se describe en el apartado correspondiente a la estructura. La cubierta que actualmente se resuelve con tabiquillos palomeros se conserva con la excepción de las zonas en las que por necesidades de las instalaciones se precisa su sustitución para la implantación de la maquinaria correspondiente haciéndose aligerada con elementos auxiliares metálicos.

La estructura renovada será capaz de responder a diferentes tipos de acciones, aportándose los detalles de los distintos elementos que la componen.

La solución adoptada y su construcción tienen en cuenta la capacidad resistente de los materiales así como

los límites de las deformaciones.

Queda resuelta la solución de los encuentros de la estructura con los elementos que constituyen los diferentes tipos de cerramientos que se proyectan y con la tabiquería, para evitar patologías. Sin embargo la elasticidad de los materiales constructivos conservados del conjunto, no exime de posibles pequeñas fisuraciones.

Se garantiza la estabilidad frente a las agresiones ambientales de los materiales utilizados en la estructura sustentante (se cumplen las Instrucciones de la normativa vigente relativa a las estructuras de hormigón armado). Se garantiza también la estabilidad frente al fuego según lo señalado en el C.T.E.

Las acciones gravitatorias, de viento, térmicas y geológicas a considerar son las que se incluyen en la normativa vigente, considerándose unas sobrecargas de uso para forjados de 250 Kg/m² y de 300 Kg/m² para las escaleras.

8.5 CERRAMIENTOS EXTERIORES.

El edificio se proyecta tal como se ha adelantado reutilizando los muros existentes. Éstos cumplen satisfactoriamente su condición como cerramientos, cumplen con la resistencia mecánica y la estabilidad que se les exige, tiene un comportamiento adecuado en caso de incendio, y las protecciones acústica e higrotérmica de estos materiales son óptimas. Se procederá a su saneamiento general sustituyéndose cuando fuera necesario, aquellos cargaderos que se encontrasen en mal estado.

Todas las soluciones de fachada tienen la adecuada estanqueidad frente a la lluvia. También queda garantizada la resistencia al viento y a su propio peso.

Se cumplen las condiciones contenidas en la normativa sobre condiciones acústicas en los edificios, de tal manera que el aislamiento de ruido aéreo global que proporcionan los cerramientos del edificio junto con las ventanas, es igual o superior a 30 dBA.

Se cumplen igualmente, debido a sus características inmejorables, las condiciones exigibles en cuanto al aislamiento térmico global y particular que proporciona el muro, y que se determina en el CTE vigente.

8.4 ALBAÑILERÍA Y TABIQUERIA

Las particiones interiores se caracterizan por cumplir su función como elementos compartimentadores de los espacios, entre distintos ámbitos y entre estancias dentro del edificio, de forma que garantizan la intimidad de los ocupantes y usuarios, y cumplen con las condiciones exigidas en las normas pertinentes en cuanto al aislamiento frente al ruido aéreo, las condiciones higrotérmicas y el comportamiento frente al fuego.

Las intervenciones sobre la estructura vertical existente (aperturas o reformas de huecos) se realizarán con ladrillo macizo de dimensión y características que permitan el aparejo con lo existente. Los cerramientos de

los aparatos elevadores se harán también con ladrillo macizo de un pie.

Para las particiones interiores entre espacios se prevé tabiquería formada por placa de yeso-cartón de configuración y dimensiones definidas en planos. La zona de 24/7 tendrá un refuerzo interior antiintrusión placa de cemento (Knauff Aquaplanell o similar). En algunas zonas se prevé también la placa de yeso cartón para trasdosado de muros, creando una cámara suficiente que permita el trazado de las instalaciones.

En todos los casos cumplirán en uso las condiciones exigidas por la normativa.

Aislamiento a ruido aéreo R:

- igual o superior a 30 dBA entre estancias de igual uso
- igual o superior a 35 dBA entre estancias de distinto uso
- igual o superior a 45 dBA entre propiedades.
- igual o superior a 55 dBA cuando se trate de paredes delimitadoras de locales en los que se sitúan equipos y maquinaria de instalaciones.

Coefficiente de transmisión térmica K:

- como máximo de 1,60 W/m²°C.

Resistencia frente al fuego:

- mínima de EI-60 en tabiques separadores de propiedades.

8.5 REVESTIMIENTOS

8.5.0 REVESTIMIENTOS EXTERIORES

Se prevé el tratamiento general de la fachada consistente en el picado y recomposición de las superficies y elementos disgregados de la misma, recercados, impostas, cornisa etc., así como la eliminación de las sucesivas capas de pintura aplicadas, el saneado y preparación del soporte y la aplicación de una pintura al silicato.

8.5.1 PAREDES Y TECHOS

Los revestimientos interiores serán básicamente de los siguientes tipos

- alicatado azulejo blanco 20 x 20 en aseos hasta la altura de falso techo.
- zócalo de protección de chapa lagrimada de 1 metro de altura en muelle de carga.
- zócalo de granito blanco cristal en planta primera definido en planos.
- revestimiento mural vinílico decorativo tipográfico, con clasificación reacción al fuego B,s1-d0 con motivos tipográficos de la ciudad en los lugares más emblemáticos del edificio, según planos.
- panelado de tablero aglomerado chapado en formica en planta baja y paramentos interiores del 24/7.
- guarnecido y tendido de yeso sobre estructuras verticales conservadas o reformadas, y
- pintura plástica lisa en oficinas, área operativa, despachos etc... y resto de superficies verticales.

Por lo tanto se cumple con la necesidad de que los locales húmedos tengan un revestimiento impermeable.

Las esquinas de los revestimientos de yeso y pintura se protegerán con guarda vivos.

En general, no existirá nunca incompatibilidad entre el material de revestimiento y el de soporte sobre el que se asiente.

Se tendrán en cuenta las exigencias de la normativa vigente, en cuanto al grado de protección de estos materiales frente al fuego.

8.5.2. SUELOS.

Todos los revestimientos de suelos del edificio son resistentes al desgaste y al punzonamiento y no son deslizantes, además de cumplir su función decorativa.

Los pavimentos que está previsto colocar son:

- granito color blanco cristal en despieces de baldosas 60 x 40 cm. con rodapié de aluminio, en toda la planta baja.
- terminación de resinas epoxi sobre el forjado o solera realizada, en muelle de carga y descarga.
- gres porcelánico rectificado (tipo PAMESA CERÁMICA modelo ELEMENTS PLATA o similar) 60 X 60 cm. clase 2 en planta oficinas, cartería, vestuarios etc...

Todos los pavimentos serán estables al ataque químico de los productos de limpieza, y cumplirán con el nivel exigible de comportamiento frente al fuego. En los locales húmedos tendrán un coeficiente de absorción inferior al 10% y no serán deslizantes en mojado.

8.6 CARPINTERÍA EXTERIOR.

Las ventanas, ventanales y puertas exteriores del edificio están diseñadas de tal manera que garantizan una ventilación e iluminación suficiente de las diferentes estancias a las que sirven, y tienen el correcto aislamiento acústico a ruido aéreo e higrotérmico, que se les exige por la función que cumplen como cerramiento.

La carpintería exterior, será practicable y se resolverá con perfilera de madera o mixta de madera y metal, con recibido directo, tendrá todas las garantías del fabricante para considerarla perfectamente estanca al aire, y al agua de lluvia o nieve. El diseño de las uniones de estas carpinterías con los cerramientos es tal, que la estanqueidad se garantiza también en esos puntos. El estado de conservación actual de la carpintería es bastante desigual debido a las distintas orientaciones, posición y uso que han desempeñado. La zona que estuvo destinada a vivienda en planta primera y segunda, tiene un mayor deterioro que las carpinterías de la zona de trabajo. Las situadas en la fachada norte dando a la plaza de la Constitución, al haber sufrido menores saltos térmicos, presentan menores patologías. Es por ello que se plantean tres niveles de intervención sobre las mismas que han de ser contrastados y verificados para cada hueco durante la

ejecución de la obra:

- Nivel 1- Bueno: Limpieza con lijado y/o emplastecido, encolado y ajuste si fuera preciso sin reposición de piezas ni enchuleados. Modificación de junquillos para inclusión del vidrio con doble acristalamiento.
- Nivel 2 - Medio: Limpieza con lijado y/o emplastecido, encolado y ajuste si fuera preciso con reposiciones menores de piezas o enchuleados. Modificación de junquillos para inclusión del vidrio con doble acristalamiento.
- Nivel 3 – Malo. Sustitución por otra carpintería de misma forma y dimensiones.

En el plano 23 del proyecto se especifican las características y tipos de cada uno de los huecos.

Todas tendrán también una adecuada resistencia e indeformabilidad frente a la acción del viento y de su propio peso, el tamaño de las carpinterías no es excesivo, y los materiales, la composición de los vidrios, el diseño de las secciones, y los elementos auxiliares como herrajes, mecanismos y protecciones solares, tienen las características adecuadas para garantizar su correcto funcionamiento y evitar sobrepresiones y succiones en el marco, que impidan su fácil utilización.

Tanto la madera, el metal y el vidrio doble tipo “climalit” que se emplean en su construcción estarán suficientemente protegidos frente a la agresión ambiental, no habrá incompatibilidad entre ellos y tampoco con los diferentes materiales con los que se ponen en contacto.

El diseño de las carpinterías es tal que se garantiza una limpieza fácil y segura de los vidrios por el servicio de mantenimiento del edificio.

8.7 CARPINTERÍA INTERIOR.

Todas las puertas previstas en la construcción y utilización respetan los anchos de hueco exigibles, el diseño de umbrales que permite la accesibilidad de los espacios, y al tratarse de un único sector de incendios (en dos edificios) no precisan de la resistencia al fuego requerida por la normativa y el CTE sobre seguridad en caso de incendio.

Las puertas se construirán con todas las especificaciones que exige esta norma y así queda reflejado en los planos de carpintería y en las mediciones que acompañan al proyecto.

Tendrán todas ellas los anchos mínimos de hoja que exige la norma, que será como mínimo en todo caso de 0,80 cm de hueco, los herrajes funcionarán correctamente, el número de pernios de las puertas abatibles será como mínimo 3, la puerta de acceso a las zonas de acceso público estarán motorizadas y activadas por célula de presencia. Las puertas interiores del edificio tendrán accionamiento por ambas caras, y condena por el interior las de los cuartos de aseo que podrá ser desactivada desde el exterior, las puertas de almacenamiento tendrán tiradores, las puertas de dos hojas tendrán fijación arriba y debajo de la hoja que no lleva accionamiento.

8.8 BARANDILLAS Y ANTEPECHOS.

Las barandillas y antepechos se caracterizan por su función de defensa contra la caída.

Al tratarse de una reforma y rehabilitación en la que se mantienen la mayoría de los huecos primitivos con sus proporciones, podría suceder que algunos no cumplan la altura de antepecho preceptiva. En el caso de carpinterías de huecos a sustituir con Nivel 3, se verificará que la altura del antepecho más la correspondiente al nuevo cerco sea suficiente para el preceptivo cumplimiento.

Se dotará de la conveniente altura preceptiva a la barandilla de la nueva escalera proyectada que será de fábrica con pasamanos de madera. Los perfiles metálicos de la barandilla estarán perfectamente anclados a la losa o los forjados de forma que se garantiza la resistencia y estabilidad frente a los esfuerzos que tienen que soportar.

Para el cálculo de la estructura sustentante de estos elementos se considera una sobrecarga lineal actuando en sus bordes frontales de 200 Kg/m y una sobrecarga lineal horizontal actuando en su borde superior a 50 Kg/m. Los materiales que las componen son compatibles entre sí, así como lo son con aquellos con los que se ponen en contacto.

8.10 VIDRIERÍA.

En cuanto a la vidriería de las carpinterías se prevé doble acristalamiento con cámara (6+6/8/4+4); en todos los casos, el vidrio se colocará con sus calzos convenientes para dilatación, bandas de neopreno y sellado de silicona en todo su perímetro, quedando garantizada su resistencia a la acción del viento

Los vidrios estarán perfectamente sujetos a las carpinterías y, en la unión con éstas, tendrán holgura suficiente para evitar su rotura por dilatación térmica.

Se garantiza en todos los casos la limpieza, el mantenimiento y la reposición con garantías de seguridad para los usuarios del edificio y los operarios de mantenimiento, gracias a un correcto diseño de las carpinterías, de forma que todas ellas, o sean practicables, o fijas con fácil acceso desde una practicable o desde el exterior.

8.10 CUBIERTAS.

La cubierta, como se ha avanzado, se realiza con tabiques palomeros de rasillas colocando a continuación un tablero de rasillones o bardos, sobre los que se colocarán planchas de onduline BT y la teja.

La cubierta precisa de su renovación completa. Dado que los elementos de formación de pendiente, tanto los tableros de rasilla sobre palomeros como los forjados inclinados se encuentran en bastante buen estado, se plantea el desmontaje de la teja para proceder a la limpieza general y la colocación de algún sistema complementario bajo teja, de placa impermeable bituminosa de fibras minerales y vegetales (tipo Onduline o similar) que contribuya no solo a la estanqueidad sino también al aislamiento y regularización de

una cubierta con tanto requiebro.



Pág. 47 de 409

También se plantea la sustitución de la actual solución de la teja cobija pasante sobre el canalón oculto por otra que elimina este problema, permitiendo la limpieza lineal del canalón y de sus cazoletas.



Hundimiento de teja cobija sobre el canalón y anclaje de antena.

En cuanto a la zona de cubierta plana se propone igualmente su desmontaje y la sustitución de la actual cubierta a la catalana por un sistema de cubierta plana invertida.

Afortunadamente y dado que la base de apoyo se encuentra en bastante buen estado, solamente se necesitaría de aplicar un repaso general tras el levantado de la teja y la limpieza, para el sellado de posibles fisuras o reposición de alguna rasilla movida. En las zonas de forjado de hormigón, al carecer de capa de compresión la cara exterior puede presentar alguna pequeña alteración de la capa de terminación que tuviera que ser repasada igualmente.

En lo que se refiere a la rehabilitación de la cubierta inclinada, las principales exigencias que nos formula el CTE son las siguientes:

- Obligación de impermeabilizar el soporte por debajo de unas pendientes mínimas, en función del tipo de teja utilizada. Tabla 2.10 del Documento Básico de Salubridad HS1 del CTE.

Tabla 2.10 Pendientes de cubiertas inclinadas

		Pendiente mínima en %	
Teja ⁽²⁾	Teja curva	32	
	Teja mixta y plana monocanal	30	
	Teja plana marselesesa o alicantina	40	
	Teja plana con encaje	50	
Pizarra		60	
Tejado ⁽¹⁾⁽³⁾	Cinc	10	
	Fibrocemento	Placas simétricas de onda grande	10
		Placas asimétricas de nervadura grande	10
		Placas asimétricas de nervadura media	25
	Sintéticos	Perfiles de ondulado grande	10
		Perfiles de ondulado pequeño	15
		Perfiles de grecado grande	5
	Placas y perfiles	Perfiles de grecado medio	8
		Perfiles nervados	10
		Galvanizados	Perfiles de ondulado pequeño
	Perfiles de grecado o nervado grande		5
	Perfiles de grecado o nervado medio		8
	Perfiles de nervado pequeño		10
	Paneles		5
	Aleaciones ligeras	Perfiles de ondulado pequeño	15
		Perfiles de nervado medio	5

- (1) En caso de cubiertas con vanos sistemas de protección superpuestos se establece como pendiente mínima la menor de las pendientes para cada uno de los sistemas de protección.
- (2) Para los sistemas y piezas de formato especial las pendientes deben establecerse de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
- (3) Estas pendientes son para faldones menores a 6,5 m, una situación de exposición normal y una situación climática desfavorable; para condiciones diferentes a éstas, se debe tomar el valor de la pendiente mínima establecida en norma UNE 127.100 ("Tejas de hormigón. Código de práctica para la concepción y el montaje de cubiertas con tejas de hormigón") ó en norma UNE 136.020 ("Tejas cerámicas. Código de práctica para la concepción y el montaje de cubiertas con tejas cerámicas").

- Si la pendiente es superior del 15%, el impermeabilizante ha de quedar fijado al soporte mecánicamente.
- El impermeabilizante ha de tener una alta resistencia al punzonamiento estático, o se debe instalar una capa separadora entre esta y el soporte.

- La cámara de aire ha de ser ventilada y situarse por la cara exterior del aislante térmico.

Por todo ello se plantea la incorporación de un sistema complementario bajo teja, de placa impermeable bituminosa de fibras minerales y vegetales que contribuya no solo a la estanqueidad sino también al aislamiento

Como en nuestro caso tenemos una pendiente del 54% se habrá de fijar el impermeabilizante.

Características que debe de tener la lámina:

- Impermeabilidad. Composición, a base de fibras minerales y vegetales y resinas termoestables saturadas en asfalto a alta temperatura.
- Flexibilidad. Absorber los movimientos estructurales sin fisurar.
- Ligereza. Peso de 3Kg/m² .
- Formato ondulado. Para crea un “tiro” de ventilación.
- Adaptabilidad. Flexibilidad y facilidad de manipulación para permitir que la placa se adapte a las irregularidades de la cubierta, encuentros, limas, etc.



Patologías detectadas o que pueden aparecer en la cubierta:

- 1. Fisuras en el tablero de rasilla o en el forjado de hormigón. Producidas por elementos con diferentes coeficientes de dilatación o distinto sentido de trabajo. Se sellarán con masilla de poliuretano.
- 2. Recuperación de teja existente y almacenamiento para su uso posterior. Se desecharán las agrietadas, rotas o que presenten tamaño o forma no homogénea.

- 3. Subsanación de la falta de ventilación. Introducción de la mencionada lámina bituminosa que además permite la circulación del aire evite los problemas presentados por una cubierta excesivamente estanca.
- 4. Resolución incorrecta de instalaciones. Eliminación o reestructuración de la antena (y sus anclajes) y reestructuración de las canales entorno a las chimeneas que frenan o alteran el curso de las aguas.

En el forjado de hormigón los problemas derivados de la humedad también son importantes ya que esta ataca las armaduras del hormigón oxidándolas y por tanto debilitando sus características mecánicas.

Lamina impermeabilizante propuesta;

Cobertura: placa bajo teja "Onduline BT - 235 / BT – 150 PLUS", fijada con Clavo Espiral Onduline al soporte; teja cerámica curva de entre 18,5 y 22 cm de boca mayor (23 ud/m²), color rojo. Ejecución de cumbreras "ONDUFILM 45CM", limatesas "ONDUFILM 22,5 CM" , aleros "ONDUFILM 45CM" y bordes libres.

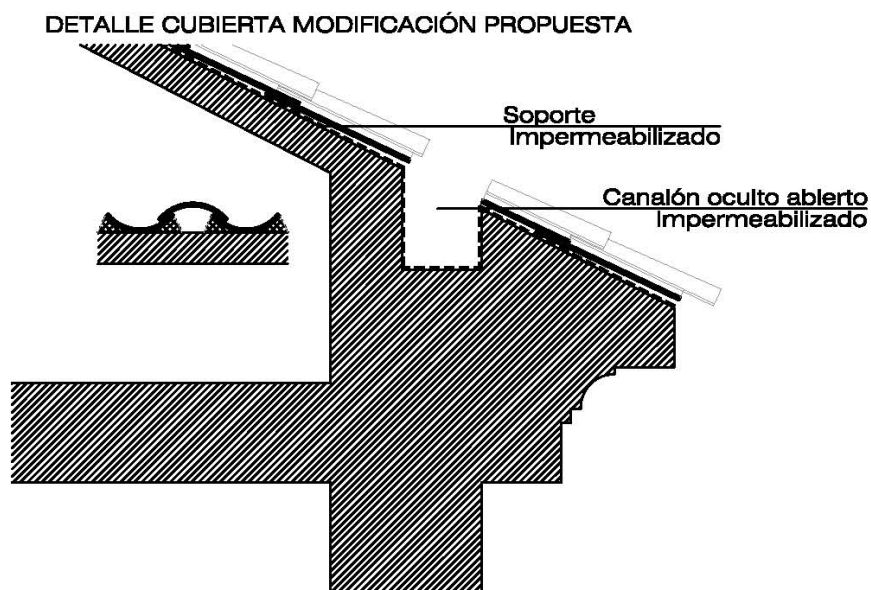
Limpieza del forjado. Proyección de la masilla de poliuretano ONDUFLEX. Colocación de la placa bajo teja. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero.

Además, y como hemos avanzado se reestructura el actual sistema de canalón oculto, en el que debido a la solución de teja cobija pasante no es posible un mantenimiento adecuado del mismo.



Planos se representa la solución propuesta eliminando la continuidad de la teja cobija e incluyendo además de la impermeabilización de un canalón de zinc o similar que garantice la estanqueidad de todo el elemento y permita la limpieza tanto del canalón como de las cazoletas.





Su diseño garantiza el cumplimiento de todas las exigencias de la norma técnica, tanto por las condiciones del soporte, como por la colocación e idoneidad de los aislamientos térmicos, las impermeabilizaciones y los recubrimientos.

Las exigencias que quedan garantizadas con la solución proyectada:

- Estabilidad estructural y resistencia a las acciones consideradas en el cálculo de la estructura.
- Resistencia de los materiales de cubrición a la acción del viento ya sea de succión o de presión.
- Se evita la filtración de agua al interior ante la rotura de cualquier teja, facilitando su rápida evacuación, así como se garantiza el aislamiento térmico.
- La cubierta dispondrá de unos puntos de anclaje para atado de un cinturón de seguridad para evitar la caída de los operarios durante los trabajos de mantenimiento.
- Tendrá el aislamiento a ruido aéreo y de impacto que requiera la normativa, y que está justificado convenientemente en el apartado correspondiente de esta memoria.
- El camino de evacuación del agua quedará realizado de tal manera que los elementos que sobresalgan por encima de ella, chimeneas, paneles, etc. no supongan un obstáculo para su evacuación.

8.12.FORJADO SANITARIO Y CAMARA BUFA

En la actualidad la planta baja, especialmente en el Módulo 1 en la zona de carga y acceso del personal, se detecta un alto nivel de humedad, visible en los muros medianeros con la finca vecina, y que en la reforma de 1998 se intentó atajar con un zócalo de terrazo que no ha hecho más que enmascarar el problema y ayudar al ascenso de la humedad. Se plantea la ejecución de un forjado sanitario en toda la planta baja que permita la ventilación y evacuación de la humedad proveniente del terreno, así como de una cámara bufa

ventilada en el paramento medianero.



Pág. 53 de 409

8.12 INSTALACIONES

En el Anexo 1 se detallan los materiales y las características de las instalaciones.

9. CUADRO DE SUPERFICIES

CUADRO DE SUPERFICIES

EDIFICIO 1

Planta Baja	Util	Construida
Muelle	18,08	
Acceso-Escalera	10,62	
Distribuidor Ascensores	11,15	
Área Operativa	78,49	
Área Pública	88,92	
Despacho	11,31	
Limpieza	3,15	
Aseos	5,56	
Cortavientos	1,55	
Instalaciones SAI RAC	1,97	
Total Planta Baja	230,80	299,47

Planta primera

Escalera	9,83	
Distribuidor Ascensores	10,77	
Jefe de Distribución	15,31	
Cartería-SGIE	176,59	
Instalaciones	3,00	
Total Planta Primera	215,50	281,78

Planta Segunda

Escalera	9,83	
Distribuidor Ascensores	10,77	
Almacén	18,61	
Distribuidor	18,29	
Vestuarios Femeninos	20,69	
Vestuarios Masculinos	33,55	
Limpieza	12,97	
Total Planta Segunda	124,71	176,88

Planta Bajo Cubierta

Escalera	6,74	
Instalaciones 1	6,80	
Instalaciones 2	4,40	
Total Bajo Cubierta	17,94	23,99

SUPERFICIE TOTAL EDIFICIO 1 588,95 782,12

EDIFICIO 2

Planta Baja	Util	Construida
Cortavientos	3,92	
Distribuidor	7,07	

Escalera	8,74	
Apartados	31,81	
Zona 24/7	26,16	
Instalaciones	10,75	
Total Planta Baja	88,45	125,54

Planta Primera

Distribuidor	3,92	
Sala Reuniones 1	25,66	
Sala Reuniones 2	25,22	
Despacho	11,87	
Aseos Femeninos	3,54	
Aseos Masculinos	3,50	
Instalaciones	5,25	
Total Planta Primera	78,96	125,54

SUPERFICIE TOTAL EDIFICIO 2 167,41 251,08

TOTAL INMUEBLE 756,36 1.033,20

10. MEMORIA DE ESTRUCTURAS

10.0. CONSIDERACIONES PREVIAS

Como resultado de los trabajos previos, de las comprobaciones realizadas y de lo anteriormente expuesto se puede concluir lo siguiente en cuanto a la situación estructural del edificio.

10.0.1 Muros

A partir de las catas efectuadas en los paramentos y del examen general exterior e interior de los paños, se puede afirmar que a pesar de las afecciones producidas por la entrada de agua en el edificio, el estado de la estructura muraria es bueno lo que permite el mantenimiento integral de su cerramiento exterior y parcialmente de los apoyos interiores en los que se interviene para su adecuación al programa funcional permitiendo la combinación de soluciones que para el refuerzo de los forjados se propone a continuación.

10.0.2 Forjados

10.0.2.1 Forjado cerámico

Como hemos visto, e independientemente de su nivel de resistencia que en principio sería suficiente, necesita de una capa de compresión que le dote de la rigidez de que no tiene en la actualidad. Al carecer de capa de compresión, se reduce también el empotramiento del forjado con lo que el momento flector es mayor y esto es lo que acarrea una falta de rigidez del conjunto. En resumen, cumple sobradamente a resistencia pero no cumple a esbeltez/rigidez. Para ello se plantea la adición de una capa de compresión de la que carece en la actualidad.



Cata CS.31 en forjado cerámico

Estimación de las características del forjado:

El forjado de hormigón está formado por unos nervios de 120 mm por 50 mm de sección, separados 110 mm y sobre todo ello tiene un solado de terrazo o baldosa hidráulica según las zonas de unos 80 mm de espesor en su conjunto. El armado de los nervios, según se puede deducir de las catas realizadas es de un acero liso con dimensiones entre los 6 mm y los 12 mm.

Este acero liso podemos estimar que tiene un límite elástico de 120 N/mm², por lo que con ese armado y ese material, cada nervio del forjado podría soportar un esfuerzo de flexión de valor;

$$78\text{mm} \times 0,85 \times 0,095 \text{ m} \times 120 \text{ N/mm}^2 = 0,76 \text{ mkN}.$$

Como están separados 110 mm la capacidad del forjado sería de

$$0,76 \text{ mkN}/0,11 \text{ m}=6,8\text{mkN}.$$

Con esa capacidad se puede soportar el peso propio, forjado (1,6 kN/m²) y solado (1,3 kN/m²), más una sobre carga de 0,5 kN/m².

Una capacidad del acero de 200 kN/m² daría una resistencia de 10,2 mkN, con lo que se puede soportar, además del peso propio una sobrecarga de 2 kN/m², pero con una seguridad escasa, apenas del 10%.

En todo caso, la esbeltez del forjado, 4000/120=33, es elevada y la rigidez escasa. De este modo, aunque el forjado pueda verificar el requisito de resistencia, no lo hace con el de rigidez.

Para solventar este problema, que en la actualidad se manifiesta por el excesivo movimiento del forjado ante la aplicación de cargas verticales puntuales, es necesaria la adición de una capa de compresión en su cara superior.

Esta capa de compresión, además de incrementar la rigidez del forjado cerámico, añade otras ventajas tales como:

- ante la presencia de importantes cargas puntuales: se consigue una mejor distribución de esfuerzos.
- ante acciones laterales u horizontales de magnitud: se refuerza la hipótesis de diafragma.
- absorbe los momentos flectores negativos: se puede utilizar la capa de compresión para disponer armadura pasiva para los esfuerzos de tracción en los voladizos (balcones) o dar continuidad en apoyos.
- mejora las condiciones de resistencia además de la rigidez.

La capa de compresión deberá tener un espesor mínimo de 5 cm y llevará armadura de malla electrosoldada de barras corrugadas de acero de 15x15 cm, de 5 y 5 mm de D y una cuantía de 0,06 m³/m². Se usará hormigón estructural HA-25/B/10/I, vertido con bomba, realizándose apoyos en la pared con regatas de 5 cm de profundidad y 20 cm de ancho.

10.0.2.2 Forjado de madera

A diferencia del forjado cerámico, el de madera si tiene un problema de resistencia que precisa de un refuerzo importante. Por ello la opción más conveniente sería la de la adición de una estructura metálica inferior que colaborase en la descarga.

Las pruebas realizadas y la observación de las deformaciones que presenta el forjado de madera han confirmado que, el forjado de madera tiene un problema de resistencia que precisa de un refuerzo importante tal y como comprobamos a continuación.



Estimación de las características del forjado:

Estos forjados de madera están formados por viguetas de sección 150 mm por 80 mm de ancho que están situadas a unos 400 mm de separación. Sobre ellas existe un doble tablero de rasilla. El peso propio está en 1,3 kN/m², y el solado en 1,2 kN/m², con lo que el peso propio es de 2,5 kN/m².

El esfuerzo de flexión es 5,0 mkN. El módulo resistente de las secciones es de 300 mm²m. Con todo ello, vemos que para el peso propio la tensión en la madera es de

$$4,4\text{mkN/m} \cdot 0,44\text{m} / 300 \text{ mm}^2\text{m} = 5,9 \text{ Nmm}^2.$$

Añadiendo una sobrecarga de uso de 2kN/m el esfuerzo de flexión queda en 9 mkN, con lo que la tensión en la madera queda en 12 Nmm². Un valor de tensión elevado que puede producir la rotura.

A falta de una precisión mayor, la tensión de 12 Nmm² es un valor superior a la capacidad de las maderas que se utilizan habitualmente, por lo que se puede afirmar el forjado existente está en el límite de sobrecarga para el uso que tuvo anteriormente (vivienda) y los requerimientos de ese momento, pero no podría soportar una sobrecarga como la exigida para las condiciones actuales.

Considerando que el estado de conservación de la madera en los puntos que han podido ser examinados es bueno, no se ven ataques de xilófagos o pudriciones derivadas de humedades o inundaciones, la opción considerada es la del mantenimiento del forjado con sus componentes actuales, es decir las viguetas de madera y el doble tablero de rasilla, pero con la adición de dos elementos complementarios. Por un lado la inserción de una estructura metálica inferior que colaborase en la resistencia y redujese el trabajo de la madera. Por otro, una capa de compresión de

características similares a la descrita para el forjado cerámico sobre el tablero de rasilla que queda como encofrado perdido. Esta capa de compresión deberá tener un espesor mínimo de 5 cm y llevará armadura de malla electrosoldada de barras corrugadas de acero de 15x15 cm, de 5 y 5 mm de D y una cuantía de 0,06 m³/m². Se usará hormigón estructural HA-25/B/10/I, vertido con bomba, realizándose apoyos en la pared con regatas de 5 cm de profundidad y 20 cm de ancho.

10.0.2.3 Forjado de hormigón:

Aunque las características mecánicas de este forjado le dotan de una resistencia suficiente e incluso algo mayor que en el caso del forjado cerámico, el futuro uso del edificio demanda un incremento de la rigidez que puede resolverse como en el caso del cerámico con una capa de compresión de similares características.

La falta de rigidez de este forjado se logrará mediante la incorporación de una losa armada de hormigón (capa de compresión) que una todos los nervios del forjado para conseguir el reparto uniforme de las cargas. Esta capa estará compuesta por un mallazo (armadura electrosoldada con varillas de acero en dos direcciones perpendiculares, en forma de malla) que se coloca sobre las bovedillas y posteriormente se hormigonará. La capa de compresión deberá tener un espesor mínimo de 5 cm y la armadura de malla electrosoldada estará formada por barras corrugadas de acero de 15x15 cm, de 5 y 5 mm de D y una cuantía de 0,06 m³/m². Como en los casos anteriormente descritos, se usará hormigón estructural HA-25/B/10/I, vertido con bomba, realizándose apoyos en la pared con regatas de 5 cm de profundidad y 20 cm de ancho.

10.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

El edificio cuya estructura se ha dimensionado y/o rehabilitado está ubicado en el municipio de Andújar, provincia de Jaén, tratándose del edificio del ente público Correos en la localidad. El edificio consta de planta baja, primera, segunda y bajo cubierta.

La cimentación de los nuevos pilares se ha resuelto mediante zapatas aisladas, dimensionándose las mismas para una tensión admisible de 2,00 kp/cm² de acuerdo a la información facilitada por la propiedad.

La estructura de refuerzo planteada respeta la tipología estructural existente, resolviéndose tanto los pórticos como los cargaderos planteados, con estructura metálica, mientras que para el refuerzo de los distintos forjados existentes se ha optado por refuerzos metálicos para los forjados de madera y de hormigón para los forjados cerámicos y de hormigón.

La nueva escalera se ha resuelto así mismo con zancas metálicas arriostradas por perfiles auxiliares de formación del peldaño, apoyándose las mismas en los muros de carga existentes.

10.2 EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

La estructura calculada cumple con el requisito básico "SEGURIDAD ESTRUCTURAL" definido en el artículo 10 "Exigencias básicas de seguridad estructural CTE-SE", esperando que la misma tenga un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometida durante su construcción y uso previsto.

Este requisito básico se alcanza mediante las dos exigencias básicas siguientes:

- Resistencia y estabilidad: se ha intentado que estas sean adecuadas de forma que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de la estructura calculada, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.
- Aptitud al servicio: así mismo se ha intentado que esta sea 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.

10.3 MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales empleados en el diseño de la estructura son:

10.3.1 Hormigones

El hormigón empleado en la estructura es **HA-25**, con las siguientes características:

HORMIGÓN	Resistencia	Consistencia	T. máx. árido	Ambiente
Zapatas	25 N/mm ²	Blanda (6-9)	20 mm.	Ila
Forjados	25 N/mm ²	Blanda (6-9)	20 mm.	I

Los cementos empleados en el hormigón, así como su relación agua/cemento dependerá de la finalidad a que se destine dicho hormigón y la agresividad del medio. Por tanto, podremos establecer, para el hormigón armado:

HORMIGÓN	Resistencia	Ambiente	Máxima relación agua / cemento	Mínimo contenido de cemento (kg/m ³)
Zapatas	25 N/mm ²	Ila	0.60	275
Forjados	25 N/mm ²	I	0.65	250

Ver tabla 37.3.2.a de la EHE-08

10.3.2 Acero en barras

El acero empleado en obra, será acero corrugado del tipo **B-500S**:

- Límite elástico f_y : 500 N/mm²
- Módulo de elasticidad: 200.000 N/mm².

Se recomienda que el acero suministrado en la obra, tanto en este caso como en el posterior, posea un distintivo reconocido, o sello de calidad.

10.3.3 Acero estructural

El acero estructural previsto en perfiles y placas de anclaje es del tipo **S 275-JR**:

- Límite elástico f_y : 2750 kp/cm²
- Módulo de elasticidad: 2.100.000 kp/cm²

10.4 ACCIONES CONSIDERADAS

Las acciones a considerar en el cálculo de la estructura vienen definidos en el CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN y la normativa sismorresistente NCSR-02. De acuerdo al criterio fijado por ambas Normas, la aplicación de las mismas en obras de reforma o rehabilitación se realizará siempre y cuando dichas obras sean compatibles con la naturaleza de la intervención.

10.4.1- Acciones gravitatorias

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, 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:

<u>Niveles</u>	Sobrecarga de uso (Kp/m ²)	Tabiquería (Kp/m ²)	Peso propio del forjado (Kp/m ²)	Peso propio del solado (Kp/m ²)	Carga Total (Kp/m ²)
Plantas primera, segunda y bajo cubierta.	300	100	175	150	725

Como complemento de este cuadro, se han incluido en los planos de estructura una serie de croquis en los que se sitúan las diferentes sobrecargas consideradas.

De acuerdo al CTE SE-AE art 3.1.1, en las comprobaciones locales de capacidad portante, se han considerado unas cargas concentradas en lugar de las sobrecargas uniformes, cuyos valores se indican a continuación:

Sobrecarga uniforme (Kp/m²)	500	300	1000	100
Sobrecarga concentrada (kp)	400	400	700	200

El peso propio de las zonas macizas se obtiene como el producto de su canto en metros por 2.500 kp/m³.

Peso propio de las fachadas

Planta	Zona	Carga en Kp/ml
--------	------	----------------

Todas las plantas excepto cubierta	Toda	1.000
------------------------------------	------	-------

Peso propio de las particiones pesadas

Planta	Zona	Carga en Kp/ml
Todas las plantas	Medianeras	600

Sobrecarga en voladizos

Planta	Zona	Carga en Kp/ml
Todas las plantas	Toda	200

Pág. 62 de 409

Cargas horizontales en barandas y antepechos

Planta	Zona	Carga en Kp/ml
Todas las plantas	Toda	100

10.4.2- Reducción de sobrecarga

Debido al número de plantas y a las características de las mismas, el CTE en el documento básico SE-AE en su artículo 3.1.2 **NO** permite una reducción de las sobrecargas, tanto para forjados como para pilares y cimentación.

10.4.3- Viento

Se considera la acción del viento como una fuerza perpendicular a la superficie expuesta, expresándose la misma de acuerdo al CTE-SE-AE art 3.3.2 como:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

- q_b : presión dinámica del viento de valor 50 kp/m².
- C_e : coeficiente de exposición, fijado de acuerdo a lo indicado en el CTE-SE-AE art 3.3.3.
- C_p : coeficiente eólico fijado de acuerdo a lo indicado en el CTE-SE-AE art 3.3.4 y 3.3.5.

Se estima que la situación topográfica sobre el terreno es NORMAL siendo las cargas que actúan perpendicularmente sobre las caras del edificio las siguientes:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p = 0,05 \times 2,1 \times C_p = 105 C_p \text{ kp/m}^2$$

donde c_p es el coeficiente eólico y toma el valor de 0,80 a sotavento y -0,40 a barlovento.

10.4.4- Sismo

La normativa sismorresistente, NCSR-02, establece los criterios de cálculo y de diseño necesarios para la realización de la estructura de los edificios. Los criterios de aplicación de la presente norma son:

- Clasificación de la estructura: IMPORTANCIA NORMAL
- Localización del Edificio: ANDÚJAR. JAÉN.
- Aceleración sísmica: $< 0,05 \cdot g$ - $K=1.00$

10.4.5- Térmicas

La introducción de juntas de dilatación en una estructura viene fijada por los cambios dimensionales provocados por las variaciones de temperatura, de forma que con la introducción de la citada junta se minimicen sus efectos, permitiendo la contracción y la expansión de la estructura reduciéndose de este modo los esfuerzos que estos movimientos, parcialmente impedidos, introducen en ella.

El CTE recomienda que la máxima longitud de un *elemento continuo* no supere 40 m para no considerar las acciones térmicas. La norma AE-88 admite elevar la citada longitud hasta 50 m. En el caso que nos ocupa la mayor longitud de un elemento continuo de hormigón se sitúa en torno a 25m.

Debido a las reducidas dimensiones de la estructura rehabilitada, se considera que las acciones de origen térmico para la tipología analizada son mínimas, no siendo determinantes en el dimensionamiento de la estructura.

10.5 PARAMETROS TÉCNICOS DE DISEÑO Y DE CALCULO

10.5.1- Condiciones geométricas y criterios de cálculo

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural: Acero), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral de acuerdo a las indicaciones de la norma.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

10.5.2- Coeficientes de Seguridad

- E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-CTE
- Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-CTE**
- Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	1.00	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	1.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	1.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

▪ **E.L.U. de rotura. Acero laminado y/o conformado y madera: CTE DB-SE A**

▪ Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00(*)

Pág. 65 de 409

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

▪ **Acciones características**

- Tensiones sobre el terreno (para comprobar tensiones en zapatas, vigas y losas de cimentación).
- Desplazamientos (para comprobar desplomes).
- Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Situación sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable

Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)	-1.00	1.00

10.5.3- PERIODO DE SERVICIO.

50 AÑOS

10.5.4- PROGRAMA DE CÁLCULO EMPLEADO.

El modelo global de cálculo de la estructura metálica se ha realizado con el programa informático CYPE 3D 2016.e de CYPE ingenieros.

Se han contrastado y completado los resultados obtenidos con el citado software con comprobaciones manuales ajustadas a la EHE-08, apoyándonos para ello en el “ Prontuario Informático del Hormigón Armado 3.0” editado por IECA.

10.5.5- FLECHAS Y DEFORMACIONES

La deformación de un elemento es función de las características de los materiales que lo componen, de las acciones a las que se ve sometido, de su geometría, del armado y de las diferentes vinculaciones de dicho elemento.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo como las condiciones ambientales y edad de puesta en carga de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En las comprobaciones de las flechas se han seguido las prescripciones indicadas tanto en la **EHE** como en el **CTE**.

EHE. Distinguiremos entre las siguientes flechas:

- Flecha total a plazo infinito, debida a la totalidad de las cargas actuantes
- Flecha activa respecto a un elemento dañable, producida a partir del instante en que se construye el elemento

La rigidez de la pieza a flexión depende en gran medida de su canto, por lo que se establecerán valores prefijados que nos permitan mantener esta deformación dentro de los límites tolerables. En el cálculo realizado los límites definidos serán los siguientes:

- Flecha total: $L/250, L/500+1cm$

- Flecha activa: $L/400$

CTE. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

En los elementos se establecen los siguientes límites:

Tipo de flecha	Combinación	Tabiques frágiles	Tabiques ordinarios	Resto de casos
1.-Integridad de los elementos constructivos (ACTIVA)	Característica G+Q	$1/500$	$1/400$	$1/300$
2.-Confort de usuarios (INSTANTÁNEA)	Característica de sobrecarga Q	$1/350$	$1/350$	$1/350$
3.-Apariencia de la obra (TOTAL)	Casi-permanente $G+\psi_2Q$	$1/300$	$1/300$	$1/300$

Pág. 67 de 409

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $d/h < 1/250$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $D/H < 1/500$

10.6 NORMATIVA CONSIDERADA

Ordenación de la Edificación

Ley 38/1999, de 5-NOV, de la Jefatura del Estado

B.O.E.:6-NOV-99

Código Técnico de la Edificación CTE

Real Decreto 314/2006, de 17 – MARZO, del Ministerio de vivienda.

B.O.E.: 28-MARZO-06

Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSR – 02)

Real Decreto 999/2002, de 30 – AGO del Ministerio de Obras Públicas Transportes y Medio Ambiente.

Instrucción de Hormigón Estructural “EHE-08”

Real Decreto 1247/2008, de 18 – JUL, del Ministerio de Fomento

Instrucción de Acero estructural “EAE”

Real Decreto 751/2011, de 27 – MAYO, del Ministerio de Fomento.

10.7 LISTADO DE PLANOS

- E-1. Cimentación. Estado reformado.
- E-2. Planta primera. Estado reformado.
- E-3. Planta segunda. Estado reformado.
- E-4. Planta bajo cubierta. Estado reformado.
- E-5. Cuadro de pilares. Escalera. Estado reformado.
- E-6. Proceso Constructivo

11. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

11.0 ACTIVIDAD PROFESIONAL

Nacional

0.1	FUNCIONES DE LOS ARQUITECTOS Y APAREJADORES.		
	Decreto del Ministerio de Gobernación de fecha 16 de julio de 1935		18.07.35
	Corrección de errores		19.07.35
	Modificación		26.07.64
0.2	ARQUITECTOS TÉCNICOS. FACULTADES Y COMPETENCIAS.		
	Decreto 265/1971 del Ministerio de la Vivienda de 19 de febrero de 1971	B.O.E.	20.02.71
0.3	NORMAS SOBRE REDACCIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS DE EDIFICACIÓN		
	Decreto 462/1971 de 11.03.71 del Ministerio del Vivienda	B.O.E.	24.03.71
0.4	NORMAS SOBRE EL LIBRO DE ORDENES Y ASISTENCIAS EN OBRAS DE EDIFICACIÓN.		
	Orden de 09.06.71 del Ministerio de la Vivienda	B.O.E.	17.06.71
	Determinación del ámbito de aplicación de la orden	B.O.E.	24.07.71
0.5	CERTIFICADO FINAL DE DIRECCIÓN DE OBRAS		
	Orden de 28.01.72 del Ministerio de la Vivienda	B.O.E.	10.02.72
0.6	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE ARQUITECTURA.		
	Orden de 04.06.73 del Ministerio de la Vivienda	B.O.E.	13.06.73
0.7	LEY REGULADORA DE LOS COLEGIOS PROFESIONALES		
	Ley 02/1974 de la Jefatura de Estado de 13 de febrero de 1974	B.O.E.	13.02.74
	Modificación	B.O.E.	18.06.96
	Corrección de errores	B.O.E.	18.06.96
0.8	TARIFAS DE HONORARIOS DE LOS ARQUITECTOS EN TRABAJOS DE SU PROFESIÓN.		
	Real Decreto 2512 / 1977 del Ministerio de la Vivienda de 17 de junio de 1977	B.O.E.	30.09.77
	Modificación Real Decreto 2356		
	La Ley 17/97 deroga los aspectos económicos de la Ley.		
0.9	ORDEN DEL Mº DE INDUSTRIA Y ENERGIA.		
	Orden de 28 de julio de 1981 en la que se dispone el cumplimiento de la Sentencia dictada por el Tribunal Supremo por la que se declara la competencia de los Arquitectos Superiores a proyectar y dirigir los trabajos de instalaciones eléctricas de la edificación proyectada y dirigida por Arquitecto con destino a vivienda.	B.O.E.	16.09.83
0.10	ATRIBUCIONES PROFESIONALES DE ARQUITECTOS E INGENIEROS TÉCNICOS.		
	Ley 12/1986 de la Jefatura de Estado de 1 de abril de 1986	B.O.E.	02.04.86
	Corrección de errores	B.O.E.	26.04.86
	Modificación parcial	B.O.E.	10.12.92
0.11	MEDIDAS LIBERALIZADORAS EN MATERIA DE SUELO Y DE COLEGIOS PROFESIONALES.		
	Ley 7/1997 de la Jefatura de Estado de 14 de abril de 1997	B.O.E.	15.04.97
0.12	LEY DE ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN		
	Ley 38/1999 de la Jefatura de Estado de 5 de noviembre de 1999	B.O.E.	06.11.99
0.13	CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN		
	Real Decreto 314/2006 del Ministerio de la Vivienda de 17 de marzo de 2006	B.O.E.	28.03.06
	Modificación parcial (R.D. 1371/2007 de 19.10.07)	B.O.E. 254	23.10.07
	Documento Básico DB-HR Protección frente al Ruido (R.D.1371/2007 de 19.10.07)*	B.O.E. 254	23.10.07
	Corrección de errores del RD 1371/2007	B.O.E. 304	20.12.07
	Modificación (R.D. 1675/2008 de 17.10.08)	B.O.E. 252	18.10.08
	Modificación (Orden VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda)	B.O.E. 99	23.04.09
	Modificación (RD 173/2010 de Ministerio de Vivienda)	B.O.E. 61	11.03.10
	* Ver disposiciones transitorias		
0.14	LEY DE SOCIEDADES PROFESIONALES		
	Ley 2/2007 de la Jefatura de Estado de 15 de marzo de 2007	B.O.E. 65	16.03.07
0.15	REGISTRO GENERAL DEL CODIGO TECNICO		
	Orden VIV/1744/2008 de 9 de junio	B.O.E. 148	19.06.08

0.16	NORMATIVA TÉCNICA DE DISEÑO Y CALIDAD APLICABLE A LAS VIVIENDAS PROTEGIDAS EN LA COMUNIDAD AUTONOMA DE ANDALUCÍA		
	Orden de 21 de julio de 2008 de la Consejería de Vivienda y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía	BOJA 154	04.08.08
0.17	VISADO COLEGIAL OBLIGATORIO		
	Real decreto 1000/2010 de 5 de agosto del Ministerio de Economía y Hacienda	B.O.E. 190	06.08.10

1.1.1 ABASTECIMIENTO DE AGUA Y VERTIDO

Nacional

1.1	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.		
	Orden de 28 de julio de 1.974 del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.	B.O.E. 236	02.10.74
		B.O.E. 237	03.10.74
	Corrección de Errores	B.O.E. 260	30.10.74
1.2	NORMAS BÁSICAS PARA LAS INSTALACIONES INTERIORES DE SUMINISTRO DE AGUA. (1)		
	Orden de 9 de diciembre de 1.975 del Mº de Industria.	B.O.E. 11	13.01.76
	Corrección de errores.	B.O.E. 37	12.02.76
	Complemento del apartado 1.5 del título 1.	B.O.E. 58	07.03.80
	(1) <i>Queda derogada con la entrada en vigor del R.D. 314/2006, el 29.03.07 (ver disposiciones transitorias)</i>		
1.3	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TUBERÍAS DE SANEAMIENTO DE POBLACIONES.		
	Orden de 23 de septiembre de 1.986 del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.	B.O.E.	23.09.86
1.4	NORMAS DE EMISIÓN, OBJETIVOS DE CALIDAD Y MÉTODOS DE MEDICIÓN SOBRE VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES.		
	Ordenes del Ministerio de Obras Públicas y Transporte	B.O.E.	12.11.87
		B.O.E.	20.03.89
		B.O.E.	27.02.91
		B.O.E.	02.03.91
		B.O.E.	08.07.91
1.5	REGULACIÓN DE CONTADORES DE AGUA FRÍA.		
	Orden de 28 de diciembre de 1.988 del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.	B.O.E. 55	06.03.89
1.6	REGULACIÓN DE CONTADORES DE AGUA CALIENTE.		
	Orden de 30 de diciembre de 1988, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.	B.O.E. 25	30.01.89
1.7	NORMAS APLICABLES AL TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES URBANAS		
	Real Decreto Ley 11/1995 de 28 de diciembre. Jefatura del Estado.	B.O.E. 312	30.12.95
	Real Decreto 509/1996 de 15 de marzo, Ministerio de Obras Públicas Transportes y Medio Ambiente., de Desarrollo de la Ley 11/1995	B.O.E. 77	29.03.96
	Modificación - Real Decreto 2116/1998 de 2 de octubre , Ministerio de Medio Ambiente	B.O.E. 251	20.10.98

Andalucía

1.8	REGLAMENTO DEL SUMINISTRO DOMICILIARIO DE AGUA.		
	Decreto de 11 de junio de 1.991 de la Consejería de la Presidencia de la Junta de Andalucía.	B.O.J.A. 81	10.09.91
1.9	REGLAMENTO DE RESIDUOS DE LA COMUNIDAD AUTONOMA DE ANDALUCÍA		
	Decreto 283/1995 de 21 de noviembre	BOJA 161	19.12.95

1.1.2 ACCESIBILIDAD

Nacional

2.1	MEDIDAS MÍNIMAS SOBRE ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS.		
	Real Decreto 556/1989, de 19 de mayo, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.	B.O.E. 122	23.05.89
2.2	CONDICIONES BASICAS DE ACCESIBILIDAD Y NO DISCRIMINACIÓN DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD PARA EL ACCESO Y LA UTILIZACIÓN DE LOS ESPACIOS PUBLICOS URBANIZADOS Y EDIFICACIONES.		
	Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones, del Mº de la Presidencia.	B.O.E. 113	11.05.07
2.3	CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD Y NO DISCRIMINACIÓN DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN SUS RELACIONES CON LA ADMINISTRACIÓN DEL ESTADO		
	RD 366/2007 de 16 de marzo	B.O.E. 72	24.03.07

B.O.E. 48 25.02.08

2.4 **DESARROLLO DOCUMENTO TECNICO CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD Y NO DISCRIMINACION PARA EL ACCESO Y UTILIZACION DE LOS ESPACIOS PUBLICOS URBANIZADOS**

ORDEN VIV/561/2010, de 1 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E. 61 11.03.10

Andalucía

2.5 **NORMAS TÉCNICAS PARA LA ACCESIBILIDAD Y LA ELIMINACIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS, URBANÍSTICAS Y EN EL TRANSPORTE EN ANDALUCÍA (1)**

Decreto 72/1992, de 5 de mayo, de la Consejería de la Presidencia.

B.O.J.A. 44 23.05.92

Corrección de errores.

B.O.J.A. 50 06.06.92

Disposición Transitoria.

B.O.J.A. 70 23.07.92

(1) Queda derogado con la entrada en vigor del Decreto 293/2009 (ver disposiciones transitorias)

2.6 **MODELO DE FICHA PARA LA JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DEL D. 72/1992 PARA LA ACCESIBILIDAD Y ELIMINACION DE BARRERAS ARQUITECTONICAS EN ANDALUCÍA.**

Orden de 5 de septiembre, de la Consejería de Asuntos Sociales.

B.O.J.A. 111 26.06.96

2.7 **LEY DE ATENCION A LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN ANDALUCÍA.**

Ley 1/1999, de 31 de marzo.

B.O.J.A. 45 17.04.99

2.8 **REGLAMENTO QUE REGULA LAS NORMAS PARA LA ACCESIBILIDAD EN LAS INFRAESTRUCTURAS, EL URBANISMO, LA EDIFICACIÓN Y EL TRANSPORTE EN ANDALUCIA**

Decreto 293/2009, de 7 de julio, de la Consejería de la Presidencia.

B.O.J.A.140 21.07.09

Corrección de Errores

B.O.J.A.219 10.09.09

11.3 CIMENTACION

Nacional

3.1 **NORMA MV-101-1962 "ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN" (1)**

Decreto 195/1963, de 17 de enero Mº de la Vivienda

B.O.E. 09.02.63

3.2 **NORMA NBE-AE/88, "ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN" (1)**

Real Decreto 1370/1988, de 11 de noviembre, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E. 276 17.11.88

Modifica parcialmente la MV-101-62

(1) Quedan derogadas con la entrada en vigor del R.D. 314/2006, el 29.03.07 (ver disposiciones transitorias)

3.3 **NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE : PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN- NCSE-94- (1)**

Real Decreto 2543/1994, de 29 de diciembre, del Mº de O. P. T. y Medio Ambiente.

B.O.E. 08.02.95

(1) Queda derogada con la entrada en vigor del R.D. 997/2002

3.4 **NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE : PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN (NCSE-02)**

Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, del Mº de Fomento

B.O.E. 244 11.10.02

Disposición Transitoria única.

Plazo de adaptación normativa "Los proyectos y construcciones de nuevas edificaciones y otras obras, podrán ajustarse durante un período de dos años a partir de la entrada en vigor de este Real Decreto , al contenido de la norma hasta ahora vigente o a la que se aprueba por este Real Decreto, salvo que la Administración pública competente para la aprobación de los mismos acuerde la obligatoriedad de esta última"

3.5 **NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE : PUENTES (NCSP-07)**

Real Decreto 637/2007 de 18 de mayo de 2007, del Mº de Fomento

B.O.E. 132 02.06.07

11.4 AISLAMIENTO

Nacional

Aislamiento Térmico

4.1 **NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN NBE-CT-79, SOBRE CONDICIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (1)**

Real Decreto 2429/1979, de 6 de julio, de la Presidencia del Gobierno.

B.O.E. 253 22.10.79

(1) Queda derogada con la entrada en vigor del R.D. 314/2006, el 29.09.06 (ver disposiciones transitorias)

Aislamiento Acústico

4.2 **NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN NBE-CA-88. SOBRE CONDICIONES ACÚSTICAS EN LOS EDIFICIOS (1)**

Orden de 29 de septiembre de 1988, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E. 242 08.10.88

(1) Queda derogada con la entrada en vigor del R.D. 1371/2007, el 19.10.07(ver disposiciones transitorias)

4.3	LEY DEL RUIDO		
	Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, de la Jefatura del Estado.	B.O.E. 276	18.11.03
	Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, del Mº de la Presidencia del Gobierno.	B.O.E. 254	23.10.07

Varios

4.4	NORMAS SOBRE LA UTILIZACIÓN DE LAS ESPUMAS DE UREA-FORMOL USADAS COMO AISLANTES EN LA EDIFICACIÓN.		
	Orden de 8 de mayo, de la Presidencia del Gobierno.	B.O.E. 113	11.05.84
	Corrección de errores.	B.O.E. 167	13.07.84
	Anulación la 6ª Disposición.	B.O.E. 222	16.09.87
	MODIFICACIÓN.	B.O.E. 53	03.03.89
4.5	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS POLIESTIRENOS EXPANDIDOS UTILIZADOS COMO AISLANTES TÉRMICOS Y SU HOMOLOGACIÓN.		
	Real Decreto 2709/1985, de 27 de diciembre, del Mº de Industria y Energía.	B.O.E. 64	15.03.86
4.6	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PRODUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN.		
	Real Decreto 1637/1986, de 13 de junio, del Mº de Industria y Energía.	B.O.E. 186	05.08.86
	Modificación de errores.	B.O.E. 257	27.10.86

11.5 ASCENSORES – APARATOS ELEVADORES

Nacional

5.1	CONDICIONES DE APARATOS ELEVADORES DE PROPULSION HIDRÁULICA.		
	Orden de 30 de julio 1974 del Mº de Industria	B.O.E.	09.08.74
5.2	REGLAMENTO DE APARATOS ELEVADORES PARA OBRAS		
	Orden de 23 de mayo de 1.977 del Mº de Industria.	B.O.E. 141	14.06.77
	Corrección de errores.	B.O.E. 170	18.07.77
	Modificación arte. 65.	B.O.E. 63	14.03.81
5.3	REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y SU MANUTENCIÓN.		
	Real Decreto 2291/1985 de 8 de noviembre del Mº de Industria y Energía.	B.O.E. 296	11.12.85
	Solo están vigentes los artículos 10 a 15, 19 y 23 , el resto ha sido derogado por el R.T. 1314/1997		
5.4	INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA ITC-MIE-AEM 1, REFERENTE A ASCENSORES ELECTROMECÁNICOS.		
	Orden de 23 de septiembre de 1.987 del Mº de Industria y Energía.	B.O.E. 239	06.10.87
	Corrección de errores.	B.O.E. 114	12.05.88
	Modificación., Orden 12 de septiembre de 1991.	B.O.E. 223	17.09.91
	Corrección de errores.	B.O.E. 245	12.10.91
	Prescripciones técnicas no previstas en la ITC-MIE-AEM 1; Resolución de 27 de abril de 1992	B.O.E. 117	15.05.92
	Derogado, excepto los preceptos a los que remiten los artículos vigentes del Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.		
5.5	INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA ITC-MIE-AEM 2, REFERENTE A GRÚAS TORRE DESMONTABLES PARA OBRAS.		
	Orden de 28 de junio de 1988 del Mº de Industria y Energía.	B.O.E. 162	07.07.88
	Corrección de errores.	B.O.E. 239	05.10.88
	Modificación.	B.O.E. 98	24.04.90
	Corrección de errores.	B.O.E. 115	14.05.90
5.6	INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA ITC-MIE-AEM 3, REFERENTE A CARRETILLAS AUTOMOTORAS DE MANUTENCIÓN.		
	Orden de 26 de mayo 1989 del Mº de Industria y Energía.	B.O.E. 137	09.06.89
5.7	DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO 95/16/CE, SOBRE ASCENSORES		
	Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto del Mº de Industria y Energía.	B.O.E.	30.09.97
	Corrección de errores.		28.07.98
5.8	AUTORIZACION DE LA INSTALACIÓN DE ASCENSORES CON MÁQUINAS EN FOSO.		
	Resolución de 10 de septiembre de 1.998, del Mº Industria y Energía	B.O.E. 230	25.09.98

Andalucía

5.9	REGULACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y SU MANUTENCIÓN EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA ANDALUZA.	Orden de 14 de noviembre de 1.986 de la Consejería de Fomento y Turismo.	B.O.J.A.106	25.11.86
5.10	ADAPTACIÓN DE LOS ASCENSORES A MINUSVALIDOS.	Decreto 72/1992, Normas Accesibilidad. Andalucía ; artíc. 27. R.D. 355/1980, Reserva y situación V.P.O. para minusválidos;art.2 Orden de 3 de marzo de 1.980, Caract. de los accesos, aparatos elevadores, y condic. interiores de las V.P.O. adaptadas a minusv. Art. 1, apartado B.	B.O.J.A. 44 B.O.E. 51 B.O.E. 67	23.05.92 28.02.80 18.03.80
5.11	REGULACIÓN DE LA OBLIGATORIEDAD DE LA INST. DE PUERTAS EN CABINA, ASÍ COMO DE OTROS DISPOSITIVOS COMPLEMENTARIOS DE SEGURIDAD EN LOS ASCENSORES EXISTENTES.	Decreto 178/1998de 16 de septiembre de la Cº de Trabajo e Industria Decreto 180/2001de 24 de julio de la Cº de Empleo y Desarrollo Tecnológico, ampliación de plazo del D 178/1998.	B.O.J.A. 121 B.O.J.A. 108	24.10.98 19.09.01

11.6 CASILLEROS POSTALES

Nacional

6.1	REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE CORREOS, ADAPTADO A LAS NORMAS BÁSICAS CONTENIDAS EN LA VIGENTE ORDENANZA POSTAL.	Decreto 1653/1964, de 14 de mayo, del Mº de la Gobernación, artcº. del 258 al 266 y Disp. Transº 3º MODIFICACIÓN Disposición Transitoria 3º	B.O.E. 138 B.O.E. 211	09.06.64 03.09.71
-----	---	--	--------------------------	----------------------

11.7 CEMENTOS

Nacional

7.1	DECLARACIÓN DE LA OBLIGATORIEDAD DE HOMOLOGACIÓN DE LOS CEMENTOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS PARA TODO TIPO DE OBRAS Y PRODUCTOS PREFABRICADOS.	Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, del Mº de Industria y Energía. Modificación de las normas UNE del anexo al R.D. 1313/1988, de 28 de Octubre sobre obligatoriedad de homologación de cementos. Modificación de la orden de 28-06-89 sobre modificación de las normas UNE del anexo al R.D. 1313/1988. Modificación del plazo de entrada en vigor. Modificación del anexo del Real Decreto 1313/1988 sobre obligatoriedad de homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros. Modificación de las referencias a las normas UNE que figuran en el Real Decreto 1313/1988 sobre obligatoriedad de homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros. Modificación de las referencias a las normas UNE que figuran en el anexo del Real Decreto 1313/1988	B.O.E. 265 B.O.E. 155 B.O.E. 312 B.O.E. 158 B.O.E. 36 B.O.E. 125 B.O.E.	04.11.88 30.06.89 29.12.89 03.07.90 11.02.92 26.05.97 14.11.02
7.2	INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS - RC-97. (1)	Real Decreto 776/1997, de 30 de mayo, del Mº de la Presidencia. (1) Queda derogada con la entrada en vigor del R.D. 1797/2003	B.O.E. 141	13.06.97
7.3	INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS - RC-03. (2)	Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre, del Mº de la Presidencia. (2) Queda derogada con la entrada en vigor del R.D. 956/2008	B.O.E. 14	16.01.04
7.4	INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS - RC-08.	Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, del Mº de la Presidencia. Corrección de Errores	B.O.E. 148 B.O.E. 220	19.06.08 11.09.08

11.8 CLIMATIZACIÓN

Nacional

8.1	REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA PLANTAS E INSTALACIONES FRIGORÍFICAS.	El Reglamento de Instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria: Deja sin aplicación, en lo referente al montaje de sus equipos y sus instalaciones, el art. 8º del presente Reglamento. Dispº Final 6º) Deroga el apartado b del arte. 9º del presente Reglamento. (Dispº Final 7º) Real Decreto 3099/1977, de 8 de septiembre, del Mº de Industria y Energía. Corrección de errores. MODIFICACION arte. 3º, 28º, 29º, 30º, 31º y Dispº Adicional 3º. MODIFICACION arte. 28º, 29º y 30º.	B.O.E. 291 B.O.E. 9 B.O.E. 57 B.O.E. 101	06.02.77 11.01.78 07.03.79 28.04.81
-----	---	---	---	--

8.2	INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS MI-IF CON ARREGLO A LO DISPUESTO EN EL REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA PLANTAS E INSTALACIONES FRIGORÍFICAS.		
	Orden de 24 de enero de 1978, del Mº de Industria y Energía.	B.O.E. 29	03.02.78
	MODIFICACION MI-IF 007 y 014.	B.O.E. 112	10.05.79
	MODIFICACION MI-IF 013 y 014.	B.O.E. 251	18.10.80
	MODIFICACION MI-IF 004	B.O.E. 291	05.12.87
	MODIFICACION MI-IF 005	B.O.E. 276	17.11.92
	MODIFICACIÓN MI-IF 002, 004, 009 y 010.	B.O.E. 288	02.12.94
MODIFICACION MI-IF 002, 004, 008, 009, Y 010	B.O.E. 114	10.05.96	
MODIFICACION TABLA I MI-IF 004	B.O.E. 60	11.03.97	
8.3	LIMITACIONES EN LAS CANTIDADES ANUALES DE COMBUSTIBLES LIQUIDOS QUE SE PERMITEN CONSUMIR PARA CALEFACCIÓN		
	Real Decreto 1755/77, de Julio del Ministerio de Industria y Energía Desarrollo	B.O.E. 172 B.O.E. 238	19.07.79 04.10.79
8.4	REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICOS (RITE) Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS (ITE), SE CREA LA COMISIÓN ASESORA PARA LAS INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (1)		
	Real Decreto 1751/98, de 31 de Julio del Ministerio de la Presidencia	B.O.E. 186	05.08.98
	Modificación (1) Queda derogada con la entrada en vigor del R.D. 1027/2007 de 20.07.07 (ver disposición final cuarta)	B.O.E. 289	03.12.02
8.5	REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICOS (RITE) CON SUS DISPOSICIONES GENERALES Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS.		
	Real Decreto 1027/07, de 20 de Julio del Ministerio de la Presidencia	B.O.E. 207	29.08.07
	Real Decreto 1826/2009, de 27 de Noviembre, por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios	B.O.E. 298	11.12.09
	Corrección de errores del RD 1826/2009	B.O.E. 38	12.02.10
11.9 COMBUSTIBLE			
Nacional			
9.1	NORMAS A QUE DEBEN SUPEDITARSE LAS INSTALACIONES (DE G.L.P.) CON DEPÓSITOS MÓVILES DE CAPACIDAD SUPERIOR A 15 KILOGRAMOS.		
	Resolución de la Dirección General de Industrias Siderometalúrgicas, del Mº de Industria.	B.O.E. 218	11.09.63
9.2	REGLAMENTO SOBRE UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS EN CALEFACCIÓN Y OTROS USOS NO INDUSTRIALES.		
	Orden de 21 de junio del Mº de Industria y Energía.	B.O.E. 159	03.07.68
	Corrección de errores	B.O.E. 176	23.07.68
	MODIFICACIÓN de los artº 7º, 9º, 11º y 17º	B.O.E. 253	22.10.69
	Corrección de errores	B.O.E. 273	14.11.69
	MODIFICACIÓN del artº 10º	B.O.E. 162	08.07.81
	Instrucciones Complementarias	B.O.E. 249	17.10.69
9.3	REGLAMENTO SOBRE CENTROS DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE G.L.P.		
	Orden de 30 de octubre de 1970, del Mº de Industria.	B.O.E. 268	09.11.70
	Corrección de errores	B.O.E. 301	17.12.70
MODIFICACIÓN de los artº. 14º y 17º	B.O.E. 77	31.03.81	
9.4	NORMAS BÁSICAS DE INSTALACIONES DE GAS EN EDIFICIOS HABITADOS.		
	El Reglamento de Instalaciones de Gas deja sin aplicación a las presentes Normas Básicas en lo referente a locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales. (Dispº Derogatoria, Arte. 3º).		
	Orden de 29 de marzo de 1974, de la Presidencia del Gobierno.	B.O.E. 77	30.03.74
	Corrección de errores	B.O.E. 87	11.04.74
Corrección de errores.	B.O.E. 101	27.04.74	
9.5	REGLAMENTO DE REDES Y ACOMETIDAS DE COMBUSTIBLES GASEOSOS.		
	Orden de 18 de noviembre de 1974, del Mº de Industria.	B.O.E. 292	06.12.74
	MODIFICACIÓN puntos 5.1 y 6.1	B.O.E. 267	08.11.83
	Corrección de errores y MODIFICACIÓN ITC-MIG 5 y 6.	B.O.E. 175	23.07.84
MODIFICACIÓN Apdo. 3.2.1 de la ITC-MIG-5.1.	B.O.E.68	21.03.94	
9.6	REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN.		
	Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, del Mº de Industria y Energía.	B.O.E. 128	29.05.79
	Corrección de errores.	B.O.E. 154	28.06.79
MODIFICACIÓN de los artº. 6º y 7º.	B.O.E. 61	12.03.82	
9.7	INSTRUCCIÓN SOBRE DOCUMENTACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES RECEPTORAS DE GASES COMBUSTIBLES Y LA INSTRUCCIÓN SOBRE INSTALADORES AUTORIZADOS DE GAS Y EMPRESAS INSTALADORAS.		

	Orden de 17 de diciembre de 1985, del Mº de Industria y Energía.	B.O.E. 8	09.01.86
	Corrección de errores.	B.O.E. 100	26.04.86
9.10	REGLAMENTO SOBRE INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO DE GASES LICUADOS DEL PETRÓLEO (GLP) EN DEPÓSITOS FIJOS.		
	Orden 29 de enero de 1986, del Mº de Industria y Energía.	B.O.E. 46	22.02.86
	Corrección de errores	B.O.E.138	10.06.86
9.11	REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE GAS EN LOCALES DESTINADOS A USOS DOMÉSTICOS, COLECTIVOS O COMERCIALES. (1)		
	Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre, del Mº de la Presidencia.	B.O.E. 281	24.11.93
	Corrección de errores.	B.O.E. 57	08.03.94
	(1) <i>Queda derogado con la entrada en vigor del R.D. 919/2006</i>		
9.12	REGLAMENTO DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS.		
	Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, del Mº de Ciencia y Tecnología.	B.O.E. 112	10.05.01
9.13	REGLAMENTO TÉCNICO DE DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN DE COMBUSTIBLES GASEOSOS Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ICG 01 A 11.		
	Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, del Mº de Industria, Turismo y Comercio.	B.O.E. 211	04.09.06

11.10 CUBIERTAS

Nacional

10.1	NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN NBE QB-90. CUBIERTAS CON MATERIALES BITUMINOSOS (1)		
	Real Decreto 1572/1990, de 30 de noviembre, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo	B.O.E. 293	07.12.90
	(1) <i>Queda derogada con la entrada en vigor del R.D. 314/2006, el 29.03.07 (ver disposiciones transitorias)</i>		
10.2	ACTUALIZACIÓN DEL APÉNDICE "NORMAS UNE DE REFERENCIA" DEL ANEJO DEL REAL DECRETO 1572/1990 NBE-QB-90		
	Orden de 15 de junio de 1996, del Mº de Fomento	B.O.E.	25.07.96
	(1) <i>Queda derogada con la entrada en vigor del R.D. 314/2006, el 29.03.07 (ver disposición derogatoria)</i>		

11.11 ELECTRICIDAD

Nacional

11.1	REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN. (1)		
	Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre, del Mº de Industria.	B.O.E. 242	09.10.73
	Regulación del apartado 4.5 de la MI.BT.041.	B.O.E. 109	07.05.74
	Adición de un nuevo párrafo al artículo 2 del REBT.	B.O.E. 297	12.12.85
	(1) <i>Dejará de aplicarse con la entrada en vigor del R.D. 842/2002, el 18.09.03.</i>		
11.2	APROBACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS MI.BT. DEL REBT.		
	Orden de 31 de octubre de 1973, del Mº de Industria.	B.O.E. 310	27.12.73
		B.O.E. 311	28.12.73
		B.O.E. 312	29.12.73
		B.O.E. 313	31.12.73
	Aplicación de las Instrucciones Complementarias.	B.O.E. 90	15.04.74
	MODIFICACIÓN parcial y ampliación de MI.BT.004,007 y 017.	B.O.E. 22	26.01.78
	Corrección de errores.	B.O.E. 257	27.10.78
	MODIFICACIÓN de MI.BT. 008 y 044.	B.O.E. 174	22.07.83
	MODIFICACIÓN de MI.BT.025.	B.O.E. 11	13.01.78
	Corrección de errores.	B.O.E. 265	6.11.78
	MODIFICACIÓN del apartado 7.1.2 de MI.BT.025.	B.O.E. 193	13.08.81
	MODIFICACIÓN de MI.BT. 025 y MI.BT. 044.	B.O.E. 133	4.06.84
	MODIFICACIÓN de MI.BT.026 del REBT	B.O.E. 22	26.01.88
	Corrección de errores.	B.O.E. 73	25.03.88
	MODIFICACIÓN de MI.BT.040.	B.O.E. 194	13.08.80
	MODIFICACIÓN de MI.BT.044.	B.O.E. 250	17.10.80
	MODIFICACIÓN.	B.O.E. 140	12.06.82
	Adaptación de la Instrucción Complementaria MI-BT-026	B.O.E. 35	09.02.90
	MODIFICACIÓN.	B.O.E. 186	04.08.92
	Nueva Adaptación de la ITC " MI-BT 026 del REBT	B.O.E.	07.08.98
11.3	REGLAMENTO SOBRE ACOMETIDAS ELECTRICAS Y REGLAMENTO CORRESPONDIENTE		
	Real Decreto 2949/1982 del Mº de Industria y Energía	B.O.E.	12.11.82
		B.O.E.	04.12.82
		B.O.E.	29.12.82
		B.O.E.	21.02.83
		B.O.E.	14.02.85

11.4	NORMAS DE VENTILACIÓN Y ACCESO A CIERTOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN <i>Resolución de 19 de junio de 1984, de Dirección General de Energía</i>	B.O.E. 152	26.06.84
11.5	REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN E INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS (ITC) BT 01 A BT 51 (1) Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Mº de Ciencia y Tecnología (1) Su aplicación será obligatoria desde el 18.09.03y se podrá aplicar, voluntariamente, desde su publicación el 18.09.2002. Con su entrada en vigor, quedan derogados el Decreto 2413/1973, sus instrucciones técnicas complementarias y todas las disposiciones que los desarrollan y modifican.	B.O.E. 224	18.09.02
11.6	REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN LINEAS ELECTRICAS DE ALTA TENSIÓN Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-LAT 01 A 09 <i>Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio</i> <i>Corrección de Erratas</i>	B.O.E. 68 B.O.E. 120	19.03.08 17.05.08

Andalucía

11.6	NORMAS TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE DISTRIBUCIÓN de la Compañía SEVILLANA DE ELECTRICIDAD. <i>Resolución de 14 de octubre de 1989, de la Consejería de Fomento y Trabajo.</i>	B.O.J.A.86	27.10.89
------	--	------------	----------

11.12 ENERGÍA SOLAR Y ENERGIAS RENOVABLES

Nacional

12.1	HOMOLOGACION DE LOS PANELES SOLARES. Real Decreto 891/1980, de 14 de abril, del Mº de Industria y Energía	B.O.E 114	12.05.80
12.2	ESPECIFICACIONES DE LAS EXIGENCIAS TÉCNICAS QUE DEBEN CUMPLIR LOS SISTEMAS SOLARES PARA AGUA CALIENTE Y CLIMATIZACIÓN. Orden de 9 de abril de 1981, del Mº de Industria y Energía. Prórroga de plazo.	B.O.E. 99 B.O.E. 55	25.04.81 05.03.82

Andalucía

12.3	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE DISEÑO Y MONTAJE DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE. <i>Orden de 30 de marzo, de la Cº de Economía y Hacienda de la Junta de Andalucía.</i> <i>Corrección de errores.</i>	B.O.J.A.29 B.O.J.A.36	23.04.91 17.05.91
12.4	LEY DE FOMENTO DE LAS ENERGIAS RENOVABLES. <i>Ley 2/2007 de 27 de marzo, de Fomento de las Energías Renovables y del Ahorro y Eficiencia Energética de Andalucía.</i>	B.O.E 109	07.05.07
12.5	REGLAMENTO DE FOMENTO DE LAS ENERGIAS RENOVABLES, EL AHORRO Y LA EFICIENCIA ENERGETICA EN ANDALUCIA <i>Decreto 169/2011, de 31 de mayo. Consejería de Economía, Innovación y Ciencia</i>	B.O.J.A 112	09.06.11

11.13 ESTRUCTURAS DE ACERO

Nacional

13.1	RECUBRIMIENTOS GALVANIZADOS EN CALIENTE SOBRE PRODUCTOS, PIEZAS Y ARTÍCULOS DIVERSOS CONSTRUIDOS O FABRICADOS CON ACERO U OTROS MATERIALES FÉRREOS. Real Decreto 2351/1985, de 18 de diciembre, del Mº de Industria y Energía.	B.O.E. 3	03.01.86
13.2	NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN NBE-EA-1995 SOBRE ESTRUCTURAS DE ACERO (EA-95) Real Decreto 1829/1995, de 10 de noviembre, del Mº de Obras Públicas (1) <i>Queda derogada con la entrada en vigor del R.D. 314/2006, el 29.03.07 (ver disposiciones transitorias)</i>	B.O.E. 16	18.01.96
13.3	INSTRUCCIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, del Mº de la Presidencia	B.O.E. 149	23.06.11

11.14 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

Nacional

14.1	INSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE FORJADOS UNICIRECCIONALES DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL REALIZADOS CON ELEMENTOS PREFABRICADOS (EFHE)		
	Real Decreto 642/02, de 5 de julio , del Mº de Fomento	B.O.E. 30	06.08.02
	(1) En vigor desde el 7-02-03.		
	Corrección de errores	B.O.E.287	30.11.02
14.2	INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). (1)		
	Real Decreto 2661/98, de 11 de diciembre , del Mº de Fomento	B.O.E. 11	13.01.98
	(1) Queda derogada con la entrada en vigor del R.D. 1247/2008 (ver disposiciones transitorias)		
14.3	INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08)		
	Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio , del Mº de la Presidencia	B.O.E.203	22.08.08
14.4	INSTRUCCIONES PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO EF-96 (1)		
	Real Decreto 2608/1996, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.	B.O.E. 19	22.01.97
	Corrección de errores	B.O.E. 74	27.03.97
	(1) De aplicación para proyectos visados o iniciada su tramitación por las Administraciones Públicas con anterioridad a la entrada en vigor de la EFHE 7-02-2003.		
14.5	ACTUALIZACIÓN DE LAS FICHAS DE AUTORIZACIÓN DE USO DE SISTEMAS DE FORJADOS		
	Resolución de 30 de enero de 1997, del Ministerio de Fomento	B.O.E.	06.03.97
14.6	FABRICACIÓN Y EMPLEO DE ELEMENTOS RESISTENTES PARA PISOS Y CUBIERTAS.		
	Real Decreto 1630/1980, de 18 de julio, de la Presidencia del Gobierno.	B.O.E. 190	08.08.80
	Modificación de los modelos de fichas técnicas.	B.O.E. 301	16.12.89
	Actualización del contenido de las fichas técnicas y del sistema de autocontrol de la calidad de producción, referidas en el Anexo 1 de la Orden de 29-11-89.	B.O.E.	02.12.02
14.7	AUTORIZACIONES DE USO PARA ELEMENTOS RESISTENTES DE PISOS Y CUBIERTAS		
	Resolución de 8 de julio de 2010, del Ministerio de Vivienda	B.O.E. 180	26.07.10

11.15 ESTRUCTURAS DE FÁBRICA (LADRILLO)

Nacional

15.1	PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN DE LOS LADRILLOS CERÁMICOS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN RL-88.		
	Orden de 27 de julio de 1988, del Mº de Relaciones con las Cortes y de la Presidencia del Gobierno.	B.O.E. 185	03.08.88
15.2	PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN DE BLOQUES DE HORMIGÓN EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN RB-90.		
	Orden de 4 de julio de 1990, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.	B.O.E. 165	11.07.90
15.3	NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN NBE-FL-90. "MUROS RESISTENTES DE FÁBRICAS DE LADRILLO" (1)		
	Real Decreto 1723/1990, de 20 de diciembre, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.	B.O.E. 4	04.01.91
	(1) Queda derogada con la entrada en vigor del R.D. 314/2006, el 29.03.07 (ver disposiciones transitorias)		

11.16 MEDIO AMBIENTE Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

Nacional

16.1	REGLAMENTO DE ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS.		
	Las Transferencias de Competencias de la Administración del Estado a la Comunidad Autónoma de Andalucía afecta a los artículos 4º, 7º a 10º, 15º, 20º, 31º a 39º, 43º a 45º del presente Reglamento. (anexo V).		
	Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, de la Presidencia del Gobierno.	B.O.E 292	07.12.61
	Corrección de erratas.	B.O.E. 57	07.03.62
16.2	INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS PARA LA APLICACIÓN DEL REGLAMENTO DE ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS.		
	Orden de 15 de marzo de 1963, del Mº de la Gobernación.	B.O.E. 79	02.04.63
16.3	PLAN NACIONAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 2001-2006.		
	Resolución del 14 de junio de la Secretaría de Medio Ambiente	B.O.E.166	14.07.01
	Ver Disposiciones Transitorias y Disposiciones Finales		
16.4	LEY DE RESPONSABILIDAD MEDIOAMBIENTAL		
	Ley 26/2007 de 23 de octubre de Responsabilidad Medioambiental, de la Jefatura del Estado	B.O.E. 255	24.10.07
16.5	LEY DE CALIDAD DEL AIRE Y PROTECCIÓN DE LA ATMÓSFERA		

	Ley 34/2007 de 15 de noviembre de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera, de la Jefatura del Estado	B.O.E. 275	16.11.07
16.6	PROCEDIMIENTO BASICO PARA LA CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS DE NUEVA CONSTRUCCION. Real Decreto 47/2007 de 19 de Enero del Ministerio de la Presidencia Corrección de errores del RD	B.O.E. 27 B.O.E. 276	31.01.07 17.11.07
16.7	TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE PROYECTOS. Real Decreto Legislativo 1/2008 de 11 de enero	B.O.E. 23	26.01.08
16.8	PRODUCCIÓN Y GESTION DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICION Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero	B.O.E. 38	13.02.08
16.9	REGLAMENTO EFICIENCIA ENERGÉTICA INSTALACIONES ALUMBRADO EXTERIOR. ITC EA-01 / EA-07 Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre	B.O.E. 279	19.11.08

Andalucía

16.10	LEY DE PROTECCIÓN AMBIENTAL. Ley 7/1994, de 18 de mayo, de la Presidencia de la Junta de Andalucía.	B.O.J.A. 79	31.05.94
16.11	REGLAMENTO DE RESIDUOS SOLIDOS Decreto 283/1995, de 21 de noviembre, de la Cº de Medio Ambiente.	B.O.J.A. 161	19.12.95
16.12	REGLAMENTO DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA COMUNIDAD ANDALUZA Decreto 292/1995, de 12 de diciembre, de la Cº de Medio Ambiente.	B.O.J.A. 166	28.12.95
16.13	REGLAMENTO DE CALIFICACION AMBIENTAL Decreto 297/1995, de 19 de diciembre, de la Cº de Medio Ambiente.	B.O.J.A. 3	11.01.96
16.14	REGLAMENTO DE LA CALIDAD DEL AIRE Decreto de 20 de febrero de 1996 de la Consejería Medio Ambiente. Orden de 23 de febrero de 1996 en materia de medición, evaluación y valoración de la Consejería Medio Ambiente. Corrección de errores de la Orden Corrección de errores del Decreto.	B.O.J.A. 30 B.O.J.A. 30 B.O.J.A. 46 B.O.J.A. 48	07.03.96 07.03.96 18.04.96 23.04.96
16.15	REGLAMENTO DE LA CALIDAD DE AGUAS LITORALES Decreto de 16 de enero de 1996. Consejería Medio Ambiente.	B.O.J.A. 19	8.02.96
16.16	REGLAMENTO DE INFORME AMBIENTAL. Decreto 153/1996 de 30 de abril, de la Cº de Medio Ambiente.	B.O.J.A. 69	18.06.96
16.17	LEY DE GESTION INTEGRADA DE LA CALIDAD AMBIENTAL. Ley 7/2007 de 9 de julio,	B.O.J.A. 143	20.07.07
16.18	REGISTRO ELECTRÓNICO DE CERTIFICADOS DE EFICIENCIA ENERGETICA. Orden de 25 de Junio de 2008 de la Cº de Innovación, Ciencia y Empresa	B.O.J.A. 145	22.07.08
16.19	REGLAMENTO DE FOMENTO DE LAS ENERGIAS RENOVABLES, EL AHORRO Y LA EFICIENCIA ENERGETICA EN ANDALUCIA Decreto 169/2011, de 31 de mayo. Consejería de Economía, Innovación y Ciencia	B.O.J.A 112	9.06.11

11.17 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Nacional

17.1	REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, del Mº de Industria y Energía Corrección de errores.	B.O.E. 298 B.O.E. 109	14.12.93 07.05.94
17.2	NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN NBE-CPI/96 CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LOS EDIFICIOS (1) Real Decreto 2177/96, de 4 de octubre, del Mº de Fomento. (1) Queda derogada con la entrada en vigor del R.D. 314/2006, el 29.09.06 (ver disposiciones transitorias)	B.O.E. 261	29.10.96
17.3	REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES Real Decreto 786/2001, de 6 de julio, del Ministerio de Fomento. Corrección de errores	B.O.E. 181 B.O.E.	30.07.01 22.02.02

11.18 SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Nacional

18.1	ANDAMIOS. CAPITULO VII DEL REGLAMENTO GENERAL SOBRE SEGURIDAD E HIGIENE DE 1940 <i>Orden de 31 de enero de 1940, del Ministerio de Trabajo, artículos 66 a 74.</i>	B.O.E. 34	03.02.40
18.2	REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN. <i>Orden de 20 de mayo de 1952, del Mº del Trabajo.</i> MODIFICACIÓN. MODIFICACIÓN.	B.O.E. 167 B.O.E. 356 B.O.E. 235	15.06.52 22.12.53 01.10.66
18.3	CAPITULO I, ARTÍCULOS 183º-291º DEL CAPITULO XVI Y ANEXOS I Y II DE LA ORDENANZA DEL TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCION, VIDRIO Y CERAMICA. <i>Orden de 28 de agosto de 1970, del Mº de Trabajo, art. 1º a 4º, 183º a 291º y Anexos I y II.</i> <i>Corrección de errores.</i>	B.O.E. 213 B.O.E. 216 B.O.E.249	05.09.70 09.09.70 17.10.70
18.4	ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. <i>Ver disposiciones derogatorias y transitorias de:</i> <i>Ley 31/1995, Real Decreto 485/1997, Real Decreto 486/1997, Real Decreto 664/1997, Real Decreto 665/1997, Real Decreto 773/1997 y Real Decreto 1215/1997.</i> <i>Corrección de errores</i> MODIFICACION	B.O.E. 64 B.O.E. 65 B.O.E. 82 B.O.E. 263	16.03.71 17.03.71 06.04.71 02.11.89
18.5	MODELO DE LIBRO DE INCIDENCIAS CORRESPONDIENTE A LAS OBRAS EN QUE SEA OBLIGATORIO EL ESTUDIO DE SEGURIDAD <i>Orden de 20 de septiembre de 1986, del Ministerio de Trabajo.</i> <i>Corrección de errores.</i>	B.O.E. 245 B.O.E. 261	13.10.86 31.10.86
18.6	NUEVOS MODELOS PARA LA NOTIFICACION DE ACCIDENTES DE TRABAJO E INSTRUCCIONES PARA SU CUMPLIMIENTO Y TRAMITACIÓN <i>Orden de 16 de diciembre de 1987, del Mº de Trabajo y Seguridad Social.</i>	B.O.E. 311	29.12.87
18.7	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO, LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS FIJAS EN VIAS FUERA DE POBLADO. <i>Orden de 31 de agosto de 1987, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.</i>	B.O.E. 224	18.09.87
18.8	PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. <i>Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.</i>	B.O.E. 269	10.11.95
18.9	REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN. <i>Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales.</i> <i>Orden de 27 de junio de 1997, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales.</i>	B.O.E. 27 B.O.E. 159	31.01.97 04.07.97
18.10	DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO <i>Real Decreto 485; 1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales.</i>	B.O.E. 97	23.04.97
18.11	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO. <i>Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales</i>	B.O.E. 97	23.04.97
18.12	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS QUE ENTRAÑE RIESGO, EN PARTICULAR DORSOLUMBARES PARA LOS TRABAJADORES. <i>Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales.</i>	B.O.E. 97	23.04.97
18.13	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS AL TRABAJO CON EQUIPOS QUE INCLUYEN PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN <i>Real Decreto 488/1997, de 14 de Abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales.</i>	B.O.E. 97	23.04.97
18.14	PROTECCION DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO <i>Real Decreto 665/1997, de 12 de Mayo del Mº de la Presidencia.</i>	B.O.E. 124	24.05.97
18.15	PROTECCION DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO. <i>Real Decreto 664/1997, de 12 de Mayo, del Mº de la Presidencia</i>	B.O.E.124	24.05.97
18.16	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL. <i>Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Mº de la Presidencia</i> <i>Corrección de errores.</i>	B.O.E. 140 B.O.E. 171	12.06.97 18.07.97

18.17	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO. Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Mº de la Presidencia.	B.O.E. 188	07.08.97
18.18	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION. Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Mº de la Presidencia.	B.O.E. 256	25.10.97
18.19	PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA RIESGOS RELACIONADOS CON LOS AGENTES QUÍMICOS DURANTE EL TRABAJO Real Decreto 374/2001 de 6 de abril del Mº de la Presidencia.	B.O.E. 104	01.05.01
18.20	PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO Real Decreto 614/2001 de 8 de junio del Mº de la Presidencia.	B.O.E. 148	21.06.01
18.21	LEY REGULADORA DE LA SUBCONTRATACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCION Ley 32/2006 de 18 de octubre reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales RD 1109/2007 de 24 de agosto, que desarrolla la ley 32/2006 de 18 de octubre de 2006 , del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales	B.O.E. 250 B.O.E. 204	19.10.06 25.08.07

11.19 TELECOMUNICACIONES

Nacional

19.1	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PUNTO DE TERMINACIÓN DE RED DE LA RED TELEFÓNICA CONMUTADA Y LOS REQUISITOS MÍNIMOS DE CONEXIÓN DE LAS INSTALACIONES PRIVADAS DE ABONADO. Real Decreto 2304/1994, de 2 de diciembre, del Mº de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.	B.O.E. 305	22.12.94
19.2	INFRAESTRUCTURAS COMUNES EN LOS EDIFICIOS PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACION. R.D. Ley 1/1998, de 27 de febrero, Ministerio de Fomento. Deroga la ley 49/1966 23 julio sobre antenas colectivas, y cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a este R.D.L..	B.O.E. 51	28.02.98
19.3	REGLAMENTO REGULADOR DE LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACION EN EL INTERIOR DE LOS EDIFICIOS Y LAS ACTIVIDADES DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS Y SISTEMAS R.D. 278/1999, de 22 de febrero, del Ministerio de Fomento (1) R.D. 401/2003, de 4 de abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología (2)	B.O.E. 58 B.O.E. 115	09.03.99 14.05.03
	1) Queda derogado con la entrada en vigor del RD 401/2003 (ver Disposiciones Transitorias) 2) Queda derogado con la entrada en vigor del RD 346/2011 (ver Disposiciones Transitorias)		
19.4	DESARROLLO DEL REGLAMENTO DE I.C.T. Orden de 26 de octubre, del Ministerio de Fomento Resolución de 12 de enero, por el que se hace pública la Instrucción de 12/1/00 de la Secretaría Gral de Comunicación, sobre personal facultativo competente en I.C.T.. Corrección de errores	B.O.E. 268 B.O.E. 34 B.O.E.	09.11.99 09.02.00 21.12.99
19.5	REGLAMENTO REGULADOR DE LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES PARA EL ACCESO TELECOMUNICACION EN EL INTERIOR DE LAS EDIFICACIONES. R.D. 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio	B.O.E. 78	01.04.11
19.6	DESARROLLO REGLAMENTO REGULADOR DE LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACION EN EL INTERIOR DE LAS EDIFICACIONES. Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio	B.O.E. 143	16.06.11

11.20 VIDRIOS

Nacional

20.1	CONDICIONES TECNICAS PARA EL VIDRIO CRISTAL. Real Decreto 168/1988, de 26 de febrero , de Ministerio de Relaciones con las Cortes.	B.O.E.	01.03.88
------	--	--------	----------

11.21 YESOS

Nacional

21.1	PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN DE YESOS Y ESCAYOLAS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN RY-85. <i>Orden de 31 de mayo de 1985, de la Presidencia del Gobierno.</i>	B.O.E. 138	10.06.85
21.2	YESOS Y ESCAYOLAS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS PREFABRICADOS DE YESOS Y ESCAYOLAS. <i>Real Decreto 1312/1986, de 25 de abril, del Mº de Industria y Energía.</i> <i>Corrección de errores.</i>	B.O.E. 156 B.O.E. 240	01.07.86 07.10.86
21.3	INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CALES EN OBRAS DE ESTABILIZACIÓN DE SUELOS. (RCA-92). <i>Orden de 18 de diciembre de 1992, del Mº de Obras Públicas y Transportes.</i>	B.O.E. 310	26.12.92

11.22 VARIOS: ESPECTACULOS, PISCINAS, INSTALACIONES ESPECIALES, USO Y MANTENIMIENTO, CONTROL DE CALIDAD

Nacional

22.1	PISCINAS PUBLICAS <i>Orden de 31 de mayo de 1960, del Mº de la Gobernación. Esta Normativa no tiene vigencia en Andalucía por prevalecer el D. 23/1999.</i>	B.O.E. 141	13.06.60
22.2	PISCINAS PRIVADAS <i>Orden de 12 de julio de 1.961, de la Presidencia de Gobierno. Es de aplicación a las piscinas familiares no afectadas por las normativas para uso colectivo.</i>	B.O.E. 183	02.08.61
22.3	REGLAMENTO SOBRE INSTALACIONES NUCLEARES Y RADIOACTIVAS. <i>Decreto 2869/1972, de 21 de julio, del Mº de Industria.</i>	B.O.E. 255	24.10.72
22.4	REGLAMENTO GENERAL DE POLICIA DE ESPECTÁCULOS PÚBLICOS Y ACTIVIDADES RECREATIVAS. <i>Real Decreto 2816/1982 del Ministerio del Interior.</i>	B.O.E. B.O.E.	06.11.82 29.11.82
22.5	PARARRAYOS RADIOACTIVOS. <i>Real Decreto 1428/1986, del 13 de junio del Mº de Industria y Energía.</i> <i>Modificación.</i>	B.O.E. 165 B.O.E. 165	11.07.86 11.07.87
22.6	REGLAMENTO SOBRE PROTECCIÓN SANITARIA CONTRA RADIACIONES IONIZANTES. <i>Decreto 53/1992, de 24 de enero, del Mº de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría de Gobierno.</i>	B.O.E. 34	12.02.92
22.7	PROTECCIÓN OPERACIONAL DE LOS TRABAJADORES EXTERNOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A RADIACIONES IONIZANTES POR INTERVENCIÓN EN ZONA CONTROLADA. <i>Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo, del Mº de la Presidencia</i> <i>Creación del Registro de Empresas Externas. Resolución de 16 de julio de 1.997, del Consejo de Seguridad Nuclear.</i>	B.O.E. 91 B.O.E. 238	16.04.97 04.10.97
22.8	CRITERIOS HIGIÉNICOS SANITARIOS PARA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGINELOSIS <i>Real Decreto 909/2001 de julio, del Mº de Sanidad y Consumo.</i>	B.O.E 180	28.07.01
22.9	DOMINIO RADIO ELÉCTRICO. <i>Real Decreto 1066/2001 de 28 de septiembre, del Mº de la Presidencia.</i>	B.O.E. 234	29.09.01

Andalucía

22.10	REGLAMENTO SANITARIO DE LAS PISCINAS DE USO COLECTIVO. <i>Decreto 23/1999, de 23 de febrero, de la Cº de Salud. Aplicable en Andalucía para las piscinas colectivas y las privadas a partir de 20 viviendas.</i>	B.O.J.A. 36	25.03.99
22.11	RESOLUCIÓN ACTUALIZACION PARÁMETROS ANEXO I DEL REGLAMENTO SANITARIO DE LAS PISCINAS DE USO COLECTIVO. <i>Resolución 17 de junio de 2003, de la Dirección General de Salud Pública y Participación por la que se actualizan los parámetros del Anexo I del Decreto 23/1999.</i>	BOJA 127	04.07.03
22.12	NORMAS SOBRE LAS INSTRUCCIONES PARTICULARES DE USO Y MANTENIMIENTO DE LOS EDIFICIOS DESTINADOS A VIVIENDAS Y EL MANUAL GENERAL PARA EL USO, MANTENIMIENTO Y CONSERVACION DE LOS MISMOS. <i>ORDEN de 30 de noviembre de 2009, de la Consejería de Vivienda y Ordenación del territorio.</i>	BOJA 7	13.01.10
22.13	CONTROL DE CALIDAD DE LA CONSTRUCCION Y OBRA PUBLICA. <i>Decreto 67/2011, de 5 de abril, de la Consejería de Obras Públicas y Vivienda, por el que se regula el Control de Calidad de la Construcción y Obra Pública.</i>	B.O.J.A. 77	19.04.11

12.- CUMPLIMIENTO CTE.

12.1 - Cumplimiento del CTE/DB-SUA, CA y accesibilidad.

CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN EN la Rehabilitación y Reestructuración del EDIFICIO DE CORREOS EN ANDUJAR (JAÉN)

- SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas
- SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento
- SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento
- SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
- SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación
- SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
- SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
- SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo
- SUA 9 Accesibilidad

CTE/DB-SUA/Exigencias básicas de seguridad de utilización

El objetivo del presente Documento consiste en reducir a límites de máxima seguridad el riesgo de los usuarios a sufrir daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios. Para ello, este edificio ha sido proyectado y diseñado cumpliendo los requisitos de este Código Técnico, tal y como vamos a desarrollar en las tablas que se incluyen a continuación.

12.1.1. SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

	(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003)	Clase	
		NORMA	PROY
SUA 1.1 Resbaladilidad de los suelos	X Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1	1
	X Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras	2	2
	X Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o aseos/vestuarios) con pendiente < 6%	2	2
	X Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente ≥ 6% y escaleras	3	3
	X Zonas de uso industrial, exteriores, garajes y piscinas	3	3

		NORMA	PROY
SUA 1.2 Discontinuidades en el pavimento	X El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de trapiés o de tropiezos	Diferencia de nivel < 6 mm	4 mm
	X Pendiente máxima para desniveles ≤ 50 mm Excepto para acceso desde espacio exterior	≤ 25 %	< 25 %
	Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	∅ ≤ 15 mm	0
	Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm	NA
	Nº de escalones mínimo en zonas de circulación	3	>3
	X Excepto en los casos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • En zonas de uso restringido • En las zonas comunes de los edificios de uso <i>Residencial Vivienda</i>. • En los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, garajes, etc. (figura 2.1) • En salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia. • En el acceso a un estrado o escenario 		

Distancia entre la puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo. (excepto en edificios de uso <i>Residencial Vivienda</i>) (figura 2.1)	≥ 1.200 mm. y \geq anchura hoja	1.360
---	--	-------

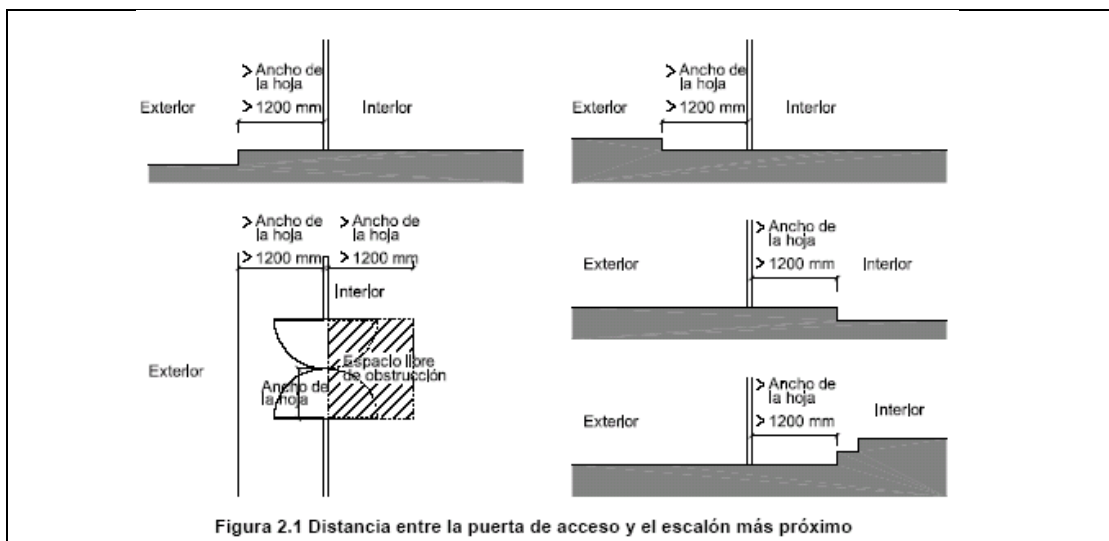


Figura 2.1 Distancia entre la puerta de acceso y el escalón más próximo

NA.- No Aplica

Pág. 83 de 409

Protección de los desniveles

X	Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota (h).	Para $h \geq 550$ mm
	• Señalización visual y táctil en zonas de uso público	para $h \leq 550$ mm Dif. táctil ≥ 250 mm del borde

Características de las barreras de protección

Altura de la barrera de protección:

	NORMA	PROYECTO
X diferencias de cotas ≤ 6 m.	≥ 900 mm	1.000 mm
resto de los casos	≥ 1100 mm	1.100 mm
X huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm.	≥ 900 mm	1.000 mm

Medición de la altura de la barrera de protección (ver gráfico)

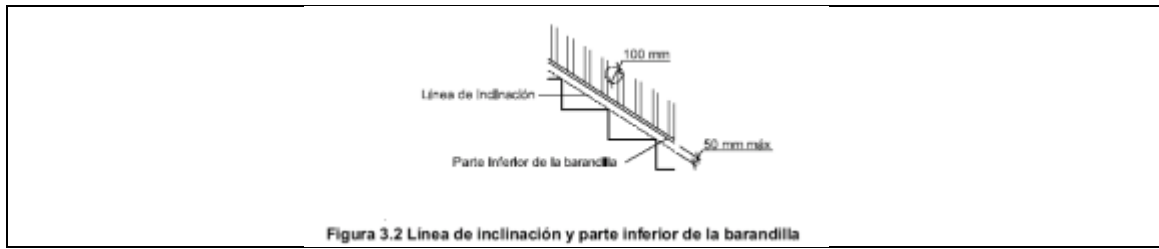


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.

Resistencia y rigidez frente a fuerza horizontal de las barreras de protección (Ver tablas 3.1 y 3.2 del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación)

	NORMA	PROYECTO
Características constructivas de las barreras de protección:	No serán escalables	
No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (H_a).	$200 \geq H_a \leq 700$ mm	NA
X Limitación de las aberturas al paso de una esfera	$\varnothing \leq 150$ mm	120 mm
X Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	≤ 50 mm	50 mm

SUA 1.4. Escaleras y rampas



SUA 1.4. Escaleras y rampas

Escaleras de uso restringido

NO EXISTEN EN EL EDIFICIO

Escalera de trazado lineal

	NORMA	PROYECTO
Ancho del tramo	≥ 800 mm	NA
Altura de la contrahuella	≤ 200 mm	NA
Ancho de la huella	≥ 220 mm	NA

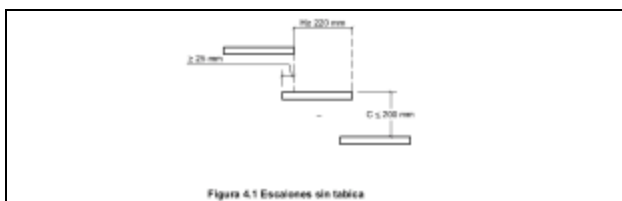
Escalera de trazado curvo

CTE DB-SU 1.4

NA

Mesetas partidas con peldaños a 45°

Escalones sin tabica (dimensiones según gráfico)



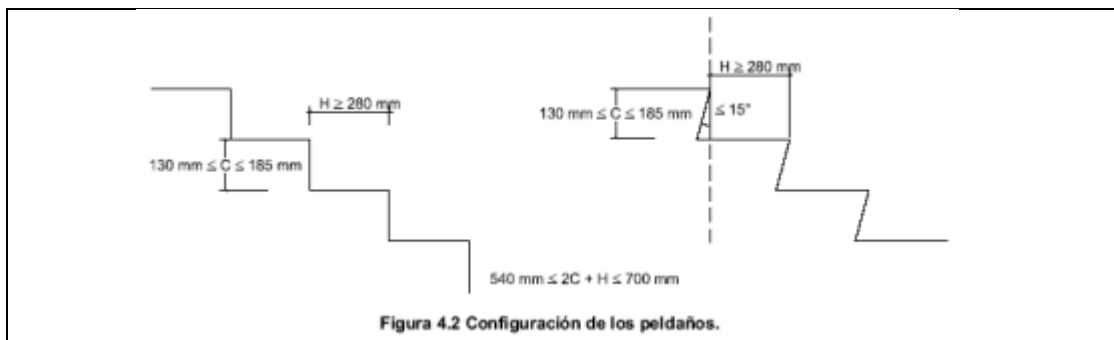
Pág. 84 de 409

SUA 1.4. Escaleras y rampas

Escaleras de uso general: peldaños

X tramos rectos de escalera

	NORMA	PROYECTO
huella	≥ 280 mm	290 mm
contrahuella	$130 \geq H \geq 185$ mm	180 mm
se garantizará $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$ (H = huella, C= contrahuella)	la relación se cumplirá a lo largo de una misma escalera	660 mm CUMPLE



escalera con trazado curvo

NO EXISTEN EN EL EDIFICIO

	NORMA	PROYECTO
huella	H ≥ 170 mm en el lado más estrecho	NA
	H ≤ 440 mm en el lado más ancho	NA

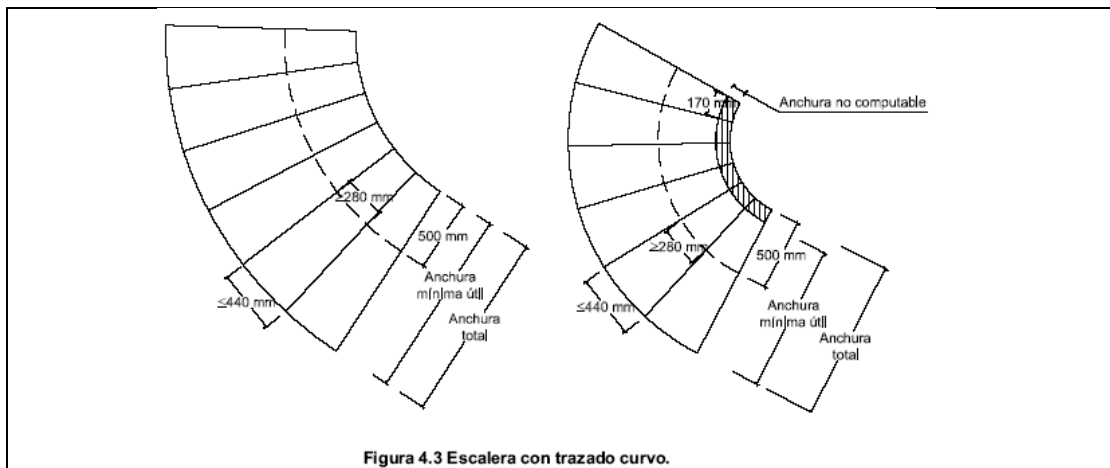


Figura 4.3 Escalera con trazado curvo.

escaleras de evacuación ascendente	NA
Escalones (la tabica será vertical o formará ángulo $\le 15^\circ$ con la vertical)	NA
X escaleras de evacuación descendente	
Escalones, se admite	con tabica sin bocel

SUA 1.4. Escaleras y rampas

Escaleras de uso general: tramos

	NORMA	PROY
X Número mínimo de peldaños por tramo	3	> 3
X Altura máxima a salvar por cada tramo	$\le 3,20\text{ m}$	1.26 m
X En una misma escalera todos los peldaños tendrán la misma contrahuella		CUMPLE
X En tramos rectos todos los peldaños tendrán la misma huella		CUMPLE
En tramos curvos (todos los peldaños tendrán la misma huella medida a lo largo de toda línea equidistante de uno de los lados de la escalera),	El radio será constante	NA
En tramos mixtos	la huella medida en el tramo curvo \ge huella en las partes rectas	NA
X Anchura útil del tramo (libre de obstáculos)		
comercial y pública concurrencia	1200 mm	NA
X otros	1000 mm	1.000 mm

Escaleras de uso general: Mesetas

entre tramos de una escalera con la misma dirección:

NO EXISTEN EN EL EDIFICIO

• Anchura de las mesetas dispuestas	\ge anchura escalera	NA
• Longitud de las mesetas (medida en su eje).	$\ge 1.000\text{ mm}$	NA

X entre tramos de una escalera con cambios de dirección: (figura 4.4)

• Anchura de las mesetas	\ge ancho escalera	CUMPLE
• Longitud de las mesetas (medida en su eje).	$\ge 1.000\text{ mm}$	>1.000 mm

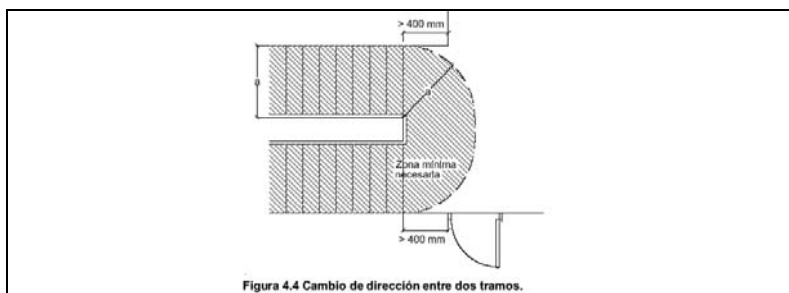


Figura 4.4 Cambio de dirección entre dos tramos.

Escaleras de uso general: Pasamanos

X	Pasamanos continuo:		
X	en un lado de la escalera	Cuando salven altura ≥ 550 mm	
	en ambos lados de la escalera	Cuando ancho ≥ 1.200 mm o estén previstas para P.M.R	NA
	Pasamanos intermedios.		
	Se dispondrán para ancho del tramo	≥ 2.400 mm	NA
	Separación de pasamanos intermedios	≤ 2.400 mm	NA
X	Altura del pasamanos	$900 \text{ mm} \leq H \leq 1.100$ mm	1.000 mm
	Configuración del pasamanos:		
X	será firme y fácil de asir		
X	Separación del paramento vertical	≥ 40 mm	40 mm
X	El sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano		

Rampas

		CTE	PROY		
X	Pendiente:	rampa estándar	$6\% < p < 12\%$	P= 10 %	
		usuario silla ruedas (PMR)	$l < 3 \text{ m}, p \leq 10\%$ $l < 6 \text{ m}, p \leq 8\%$ resto, $p \leq 6\%$	P= 10 %	
		circulación de vehículos en garajes, también previstas para la circulación de personas	$p \leq 18\%$	NA	
X	Tramos:	longitud del tramo:			
		rampa estándar	$l \leq 15,00$ m	1.50 m	
		usuario silla ruedas	$l \leq 9,00$ m	1.50 m	
		ancho del tramo:			
		ancho libre de obstáculos	ancho en función de DB-SI	1.60 m	
		ancho útil se mide entre paredes o barreras de protección			
X		rampa estándar:			
X		ancho mínimo	$a \geq 1,00$ m	1.60 m	
		usuario silla de ruedas			
		ancho mínimo	$a \geq 1200$ mm	NA	
		tramos rectos	$a \geq 1200$ mm	NA	
		anchura constante	$a \geq 1200$ mm	NA	
		para bordes libres, → elemento de protección lateral	$h = 100$ mm	NA	
	Mesetas:	entre tramos de una misma dirección:			
		ancho meseta	$a \geq$ ancho rampa	NA	
		longitud meseta	$l \geq 1500$ mm	NA	
		entre tramos con cambio de dirección:			
		ancho meseta (libre de obstáculos)	$a \geq$ ancho rampa	NA	
		ancho de puertas y pasillos	$a \leq 1200$ mm	NA	
		distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo	$d \geq 400$ mm	NA	
		distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo (PMR)	$d \geq 1500$ mm	NA	
	Pasamanos	pasamanos continuo en un lado		NA	
		pasamanos continuo en un lado (PMR)		NA	
		pasamanos continuo en ambos lados	$a > 1200$ mm		
		altura pasamanos	$900 \text{ mm} \leq h \leq 1100$ mm	NA	
		altura pasamanos adicional (PMR)	$650 \text{ mm} \leq h \leq 750$ mm	NA	
		separación del paramento	$d \geq 40$ mm	NA	
		características del pasamanos:			
		Sist. de sujeción no interfiere en el paso continuo de la mano firme, fácil de asir			NA
		Escalas fijas			NO APLICA

SUA 1.4. Escaleras y rampas

Anchura	$400\text{mm} \leq a \leq 800\text{mm}$	
Distancia entre peldaños	$d \leq 300\text{mm}$	
espacio libre delante de la escala	$d \geq 750\text{mm}$	
Distancia entre la parte posterior de los escalones y el objeto más próximo	$d \geq 160\text{mm}$	
Espacio libre a ambos lados si no está provisto de jaulas o dispositivos equivalentes	400 mm	
protección adicional:		
Prolongación de barandilla por encima del último peldaño (para riesgo de caída por falta de apoyo)	$p \geq 1.000\text{mm}$	
Protección circundante.	$h > 4\text{m}$	
Plataformas de descanso cada 9 m	$h > 9\text{m}$	

Figure 4.5 Escalera

SUA 1.5. Limpieza de los acristalamientos exteriores	Limpieza de los acristalamientos exteriores	
	limpieza desde el interior:	
	<input checked="" type="checkbox"/> toda la superficie interior y exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio $r \leq 850\text{mm}$ desde algún punto del borde de la zona practicable $h \text{ max } \leq 1.300\text{mm}$	CUMPLE ver planos de memoria de carpintería
	en acristalamientos reversibles, Dispositivo de bloqueo en posición invertida	NA
<p>Figura 5.1 Limpieza de acristalamientos desde el interior</p>		
limpieza desde el exterior y situados a $h > 6\text{m}$		NO APLICA
plataforma de mantenimiento		$a \geq 400\text{mm}$
barrera de protección		$h \geq 1.200\text{mm}$
equipamiento de acceso especial		previsión de instalación de puntos fijos de anclaje con la resistencia adecuada

12.1.2. SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

con elementos fijos		NORMA	PROYECTO		NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Altura libre de paso en zonas de circulación	uso restringido	$\geq 2.100\text{mm}$	NA	<input checked="" type="checkbox"/> resto de zonas	$\geq 2.200\text{mm}$	2.800 mm
<input checked="" type="checkbox"/> Altura libre en umbrales de puertas					$\geq 2.000\text{mm}$	2.030 mm
<input checked="" type="checkbox"/> Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación					$\geq 2.200\text{mm}$	3.000 mm
Vuelo de los elementos en las zonas de circulación con respecto a las paredes en la zona comprendida entre 1.000 y 2.200 mm medidos a partir del suelo					$\leq 150\text{mm}$	NA

Restricción de impacto de elementos volados cuya altura sea menor que 2.000 mm disponiendo de elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.	NA
---	----

con elementos practicables	
disposición de puertas laterales a vías de circulación en pasillo a < 2,50 m (zonas de uso general)	NA
En puertas de vaivén se dispondrá de uno o varios paneles que permitan percibir la aproximación de las personas entre 0,70 m y 1,50 m mínimo	NA



Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación

con elementos frágiles	
Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección	NA
Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección	Norma: (UNE EN 2600:2003)
<input checked="" type="checkbox"/> diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $0,55 \text{ m} \leq \Delta H \leq 12 \text{ m}$	resistencia al impacto nivel 2 (vidrio laminar 6+6)
diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $\geq 12 \text{ m}$	NA
<input checked="" type="checkbox"/> resto de casos	resistencia al impacto nivel 3 (vidrio 4+4/8/6+6)

duchas y bañeras:	
partes vidriadas de puertas y cerramientos	NA

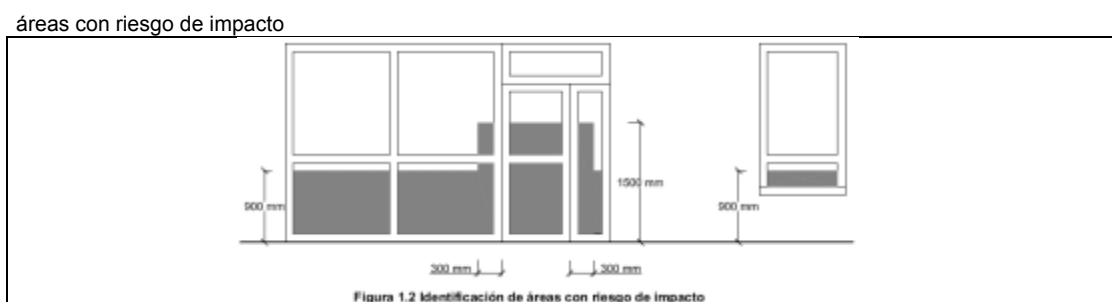


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas

		NORMA	PROYECTO
señalización:	altura inferior:	850mm<h<1100mm	NA
	altura superior:	1500mm<h<1700m m	NA
<input checked="" type="checkbox"/> travesaño situado a la altura inferior			1.000 mm
montantes separados a $\geq 600 \text{ mm}$			NP

SUA2.2 Atrapamiento

	NORMA	PROYECTO
puerta corredera de accionamiento manual (d= distancia hasta objeto fijo más pr6x)	$d \geq 200 \text{ mm}$	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> elementos de apertura y cierre automáticos: dispositivos de protección		adecuados al tipo de accionamiento

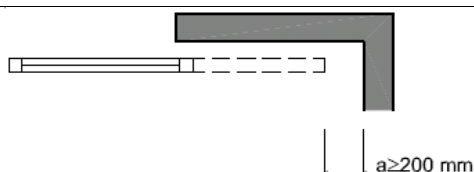


Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos

12.1.3 .SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

...	Riesgo de aprisionamiento
-----	---------------------------

SUA4.1 Aluminado normal en zonas de circulación	en general:		
	<input checked="" type="checkbox"/>	Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior	disponen de desbloqueo desde el exterior
	<input checked="" type="checkbox"/>	baños y aseos	iluminación controlado desde el exterior
			NORM PROY
	<input checked="" type="checkbox"/>	Fuerza de apertura de las puertas de salida	≤ 150 N < 150 N
	usuarios de silla de ruedas:		
	Recintos de pequeña dimensión para usuarios de sillas de ruedas	NA	
		NORMA PROY	
	Fuerza de apertura en pequeños recintos adaptados	≤ 25 N NA	

12.1.4. SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

SUA4.1 Aluminado normal en zonas de circulación	Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo)				
	Zona		NORMA	PROYECTO	
			Iluminancia mínima [lux]		
	Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	10	50
			Resto de zonas	5	50
		Para vehículos o mixtas		10	NA
	Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	75	150
			Resto de zonas	50	200
		Zonas de venta		650	650
		Zonas de trabajo		550	550
Para vehículos o mixtas		50	NA		
factor de uniformidad media		fu ≥ 40%	45%		

Pág. 89 de 409

SUA4.2 Aluminado de emergencia	Dotación			
	Contarán con alumbrado de emergencia:			
	<input checked="" type="checkbox"/>	recorridos de evacuación		
		aparcamientos con S > 100 m ²		
	<input checked="" type="checkbox"/>	locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección		
		locales de riesgo especial		
	<input checked="" type="checkbox"/>	lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de instalación de alumbrado		
	<input checked="" type="checkbox"/>	las señales de seguridad		
	Condiciones de las luminarias		NORMA	PROYECTO
	altura de colocación		h ≥ 2 m	H= 3,00 m
Se dispondrá una luminaria en:				
<input checked="" type="checkbox"/>	cada puerta de salida			
	señalando peligro potencial			
<input checked="" type="checkbox"/>	señalando emplazamiento de equipo de seguridad			
<input checked="" type="checkbox"/>	puertas existentes en los recorridos de evacuación			
<input checked="" type="checkbox"/>	escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa			
<input checked="" type="checkbox"/>	en cualquier cambio de nivel			
<input checked="" type="checkbox"/>	en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos			
Características de la instalación				
Será fija				
Dispondrá de fuente propia de energía				
Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal				
El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5s, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60s.				
Condiciones de servicio que se deben garantizar: (durante una hora desde el fallo)		NORMA	PROY	
<input checked="" type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura ≤ 2m	Iluminancia eje central	≥ 1 lux 1 lux	
		Iluminancia de la banda central	≥ 0,5 lux 0,5 luxes	
X	Vías de evacuación de anchura > 2m	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura ≤ 2m		
<input checked="" type="checkbox"/>	a lo largo de la línea central	relación entre iluminancia máx. y mín	≤ 40:1 40:1	

SUA5 situaciones de alta ocupación	puntos donde estén ubicados	<ul style="list-style-type: none"> - equipos de seguridad - instalaciones de protección contra incendios - cuadros de distribución del alumbrado 	Iluminancia $a \geq 5$ luxes	5 luxes
	Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra)		Ra ≥ 40	Ra= 40
	Iluminación de las señales de seguridad			
<input checked="" type="checkbox"/>	luminancia de cualquier área de color de seguridad		NORMA ≥ 2 cd/m ²	PROY 2 cd/m ²
<input checked="" type="checkbox"/>	relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad		$\leq 10:1$	10:1
<input checked="" type="checkbox"/>	relación entre la luminancia L _{blanca} y la luminancia L _{color} >10		$\geq 5:1$ y $\leq 15:1$	10:1
<input checked="" type="checkbox"/>	Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación	≥ 50 %	→ 5 s	5 s
		100 %	→ 60 s	60 s

12.1.5. SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

SUA5 situaciones de alta ocupación	Ámbito de aplicación	
	<p>Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie.</p> <p>En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la Sección SI 3 del Documento Básico DB-SI</p>	No es de aplicación a este proyecto

12.1.6. SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento (piscinas)

12.1.6.1.SUA 6.1: Piscinas

NO ES DE APLICACIÓN A ESTE PROYECTO AL NO EXISTIR ESTE TIPO DE INSTALACIÓN

12.1.6.2. SUA 6.2: Pozos y depósitos

NO ES DE APLICACIÓN A ESTE PROYECTO AL NO EXISTIR ESTE TIPO DE INSTALACIÓN

12.1.7. SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

SUA7 seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.	Características constructivas		
	Espacio de acceso y espera:		
	Localización	en su incorporación al exterior	
		NORMA	PROY
	Profundidad	p $\geq 4,50$ m	NA
	Pendiente	pend $\leq 5\%$	NA
	Acceso peatonal independiente:		
	Ancho	A ≥ 800 mm.	NA
	Altura de la barrera de protección	h ≥ 800 mm	NA
	Pavimento a distinto nivel		
Protección de desniveles (para el caso de pavimento a distinto nivel):			
Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales con diferencia de cota (h)		NA	
Señalización visual y táctil en zonas de uso público para h ≤ 550 mm, Diferencia táctil ≥ 250 mm del borde		NA	
Pintura de señalización:		NA	
Protección de recorridos peatonales			
Plantas de garaje > 200 vehículos o S> 5.000 m ²	<input type="checkbox"/> pavimento diferenciado con pinturas o relieve <input type="checkbox"/> zonas de nivel más elevado		

X X X X X X X X X X	Protección de desniveles (para el supuesto de zonas de nivel más elevado):	
	Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales con diferencia de cota (h). para h ≥ 550 mm	NA
	Señalización visual y táctil en zonas de uso público para h ≤ 550 mm Dif. táctil ≥ 250 mm del borde	NA
	X Señalización Se señalará según el Código de la Circulación:	
	X Sentido de circulación y salidas.	NA
	X Señalización máxima de señalización 20 km/h.	
	X Zonas de tránsito y paso de peatones en las vías o rampas de señalización y acceso.	NA
	X Para transporte pesado señalización de gálibo y alturas limitadas	
	X Zonas de almacenamiento o carga y descarga señalización mediante marcas viales o pintura en pavimento	NA

12.1.8. SUA 8: Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo

SUA8 Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo	Procedimiento de verificación		instalación de sistema de protección contra el rayo	
	X	Ne (frecuencia esperada de impactos) > Na (riesgo admisible)	SI	
	<input type="checkbox"/>	Ne (frecuencia esperada de impactos) ≤ Na (riesgo admisible)	no	
	Determinación de Ne			
	Ng [nº impactos/año, km ²]	Ae [m ²]	C1	Ne Ne = NgAeC110
	densidad de impactos sobre el terreno	superficie de captura equivalente del edificio aislado en m ² , que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado	Coeficiente relacionado con el entorno	
			Situación del edificio	C1
	2,00 (Aranjuez)	11.426 m ²	Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
			Rodeado de edificios más bajos	0,75
			Aislado	1
		Aislado sobre una colina o promontorio	2	
Determinación de Na				
C2 coeficiente en función del tipo de construcción	C3 contenido del edificio	C4 uso del edificio	C5 necesidad de continuidad en las activ. que se desarrollan en el edificio	
Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera		
Estructura metálica	uso almacén	uso almacén	uso almacén	
0,5	1	2		
	1	1	1	

$$Na = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^6$$

Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

Na

Tipo de instalación exigido

Na	Ne	$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$	Nivel de protección	
0.0055	0.00799	0.312154	$E \geq 0,98$	1
			$0,95 \leq E < 0,98$	2
			$0,80 \leq E < 0,95$	3
			$0 \leq E < 0,80$	4

Protección Nivel 4

Las características del sistema de protección para cada nivel serán las descritas en el Anexo SU B del Documento Básico SU del CTE

Según la nota del apartado SUA 8 2 2 NO ES OBLIGATORIO la instalación de pararrayos.

12.1.9 Cumplimiento de la normativa de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas. SUA 9.

La Normativa sobre accesibilidad urbanística, arquitectónica y en los transportes de obligado cumplimiento en Andalucía es:

- Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.
- Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.
- Real Decreto 1544/2007, de 23 de noviembre, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de transportes para personas con discapacidad.
- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad
- Decreto 293 / 2009, de 7 de julio, por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía (BOJA núm. 140 Sevilla, 21 de julio 2009. corrección de errores BOJA núm. 219 Sevilla, 10 de noviembre 2009)
- Corrección de errores al Decreto 293/2009, de 7 de julio.

Los aspectos más importantes de esta normativa se recogen a continuación.

El edificio en cuestión es un edificio catalogado dentro del PGOU de Andújar con nivel de *protección Estructural*, por lo que el cumplimiento de la CTE/DB-SUA 9 se ve condicionado por los elementos arquitectónicos existentes y protegidos. No obstante se ha pretendido dotar al mismo de soluciones alternativas que permitan en la práctica el cumplimiento total de los aspectos amparados por la normativa.

Por otro lado, el Punto 1.1.2.2 del SUA 9, establece: “que en edificios de uso distintos del Residencial Vivienda, en los que se deba salvar más de 2 plantas desde alguna entrada accesible, hasta alguna planta que no sea de ocupación nula o cuando existan más de 200 m² de superficie en plantas sin entrada accesible al edificio, se dispondrá un ascensor accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con la entrada accesible del edificio”. Por todo ello se dota al módulo oeste (M2) de aparatos elevadores por tener tres plantas. El módulo este (M1), que consta únicamente de dos plantas, permanece con su configuración actual.

Condiciones de la edificación proyectada:

- Desniveles - No existen escalones interiores
- Pasillos y pasos

- La anchura libre de paso es de 1,20 m sin estrechamientos puntuales de anchura $\geq 1,00$ m, de longitud $\leq 0,50$ m y con separación $\geq 0,65$ m a huecos de paso o a cambios de dirección
- Vestíbulo – Existe espacio para giro de diámetro $\varnothing 1,50$ m libre de obstáculos.
- Puertas
 - Anchura libre de paso $\geq 0,80$ m medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta es mayor de 0,78 m
 - Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80 - 1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos
 - En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro $\varnothing 1,20$ m
 - Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón $\geq 0,30$ m
 - Fuerza de apertura de las puertas de salida ≤ 25 N (≤ 65 N cuando son resistentes al fuego)
- Pavimento
 - No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo - Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación
- Mecanismos
 - Cumplen las condiciones que le son aplicables de las exigibles a los mecanismos accesibles: interruptores, enchufes, válvulas y llaves de corte, cuadros eléctricos, intercomunicadores, carpintería exterior, etc.

Servicios higiénicos accesibles

Existe servicio higiénico accesible, que cumple las condiciones que se establecen a continuación:

- Aseo accesible
 - Está comunicado con un itinerario accesible - Espacio para giro de diámetro $\varnothing 1,50$ m libre de obstáculos
 - Puertas que cumplen las condiciones del itinerario accesible. Son abatibles hacia el exterior o correderas
 - Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno

El equipamiento de aseos accesibles y vestuarios con elementos accesibles cumple las condiciones que se establecen a continuación:

- Aparatos sanitarios accesibles
 - Lavabo
 - Espacio libre inferior de 70 (altura) x 50 (profundidad) cm. Sin pedestal
 - Altura de la cara superior ≤ 85 cm
 - Inodoro
 - Espacio de transferencia lateral de anchura ≥ 80 cm y ≥ 75 cm de fondo hasta el borde frontal del inodoro. Como es de uso público, tiene espacio de transferencia a ambos

lados

- Altura del asiento entre 45 – 50 cm

- Barras de apoyo

- Son fáciles de asir, con sección circular de diámetro 30-40 mm. Separadas del paramento 45-55 mm

- Su fijación y soporte soportan una fuerza de 1 kN en cualquier dirección

- Barras horizontales

- Se sitúan a una altura entre 70-75 cm - De longitud \geq 70 cm

- Son abatibles las del lado de la transferencia

- En inodoro - Una barra horizontal a cada lado, separadas entre sí 65 – 70 cm

- Mecanismos y accesorios

- Mecanismos de descarga a presión o palanca, con pulsadores de gran superficie

- Grifería automática dotada de un sistema de detección de presencia o manual de tipo monomando con palanca alargada de tipo gerontológico. Alcance horizontal desde asiento \leq 60 cm

- Espejo, altura del borde inferior del espejo \leq 0,90 m, y es orientable hasta al menos 10º sobre la vertical

- Altura de uso de mecanismos y accesorios entre 0,70 – 1,20 m

En los planos ACC-01, ACC-02 y ACC-03 se recogen y justifican gráficamente las determinaciones relativas a dicha normativa.

12.2. Cumplimiento Seguridad Estructural

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

	apartado		Procede	No procede
DB-SE	3.1.1	Seguridad estructural:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-AE	3.1.2.	Acciones en la edificación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-C	3.1.3.	Cimentaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-A	3.1.7.	Estructuras de acero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-F	3.1.8.	Estructuras de fábrica	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SE-M	3.1.9.	Estructuras de madera	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

	apartado		Procede	No procede
NCSE	3.1.4.	Norma de construcción sismorresistente	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EHE-08	3.1.5/6	Instrucción de hormigón estructural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).

1. 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.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.
4. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad: 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.

10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio: 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.

12.2.1 Seguridad estructural (SE)

Análisis estructural y dimensionado

Proceso	-DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO -ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES -ANALISIS 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 limite

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 LIMITE 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 LIMITE 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 reológicas
	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 recogen en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE
--

Datos geométricos de la estructura

La definición geométrica de la estructura esta indicada en los planos de proyecto

Características de los materiales

Las valores característicos de las propiedades de los materiales se detallan en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE.

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

Ed,dst ≤ Ed,dst
Ed,dst: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras
Ed,stb: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

Verificación de la resistencia de la estructura

Ed ≤ Rd
Ed : valor de calculo del efecto de las acciones
Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Combinación de acciones

El valor de calculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la formula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB. El valor de calculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de calculo de las acciones se ha 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 limite es 1/500 de la altura total

12.2.2. Acciones en la edificación (SE-AE)

Acciones Permanentes (G):	Peso Propio de la estructura:	Corresponde generalmente a los 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/m3.
	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, si 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. El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción EHE. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.

Pág. 98 de 409

Acciones Variables (Q):	La sobrecarga de uso:	<p>Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados.</p> <p>Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios:</p> <p>Se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios.</p>
	Las acciones climáticas:	<p><u>El viento:</u></p> <p>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 despreciarse 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.</p> <p>La presión dinámica del viento $Q_b = 1/2 \times R_x \times V_b^2$. A falta de datos más precisos se adopta $R = 1.25 \text{ kg/m}^3$. La velocidad del viento se obtiene del anejo E. Canarias está en zona C, con lo que $v = 29 \text{ m/s}$, correspondiente a un periodo de retorno de 50 años.</p> <p>Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D.</p> <p><u>La temperatura:</u></p> <p>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</p> <p><u>La nieve:</u></p> <p>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. En cualquier caso, incluso en localidades en las que el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal $S_k = 0$ se adoptará una sobrecarga no menor de 0.20 Kn/m^2</p>

	Las acciones químicas, físicas y biológicas:	<p>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.</p> <p>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.</p>
	Acciones accidentales (A):	<p>Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego.</p> <p>Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.</p> <p>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</p>

Pág. 99 de 409

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, 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	Sobrecarga de uso (Kp/m2)	Tabiquería (Kp/m2)	Peso propio del forjado (Kp/m2)	Peso propio del solado (Kp/m2)	Carga Total (Kp/m2)
Plantas primera, segunda y bajo cubierta.	300	100	175	150	725

12.2.3. 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 al 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).

Estudio geotécnico pendiente de realización

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 arenoso, nivel freático, edificaciones en construcción y realizadas colindantes.	
Tipo de reconocimiento:	Se ha realizado un reconocimiento inicial por parte de la Propiedad del terreno donde se pretende ubicar esta edificación, basándonos en la experiencia de la obra colindante con la misma, de reciente construcción, encontrándose un terreno arenoso a la profundidad de la cota de cimentación teórica.	
Parámetros geotécnicos estimados:	Cota de cimentación	-1.00 m
	Estrato previsto para cimentar	Arenas
	Nivel freático.	--
	Tensión admisible considerada	0,25 N/mm ²
	Peso específico del terreno	---
	Angulo de rozamiento interno del terreno	---
	Coefficiente de empuje en reposo	
	Valor de empuje al reposo	
	Coefficiente de Balasto	

12.2.4 Acción sísmica (NCSE-02)

RD 997/2002 , de 27 de Septiembre, por el que se aprueba la Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).

Clasificación de la construcción:	Edificio de Oficinas. (Construcción de normal importancia)
Tipo de Estructura:	Muros de carga con refuerzos metálicos.
Aceleración Sísmica Básica (ab):	ab=0.05 g, (siendo g la aceleración de la gravedad)
Coefficiente de contribución (K):	K=1
Coefficiente adimensional de riesgo (ρ):	ρ=1, (en construcciones de normal importancia)
Coefficiente de amplificación del terreno (S):	S=C/1.25
Coefficiente de tipo de terreno (C):	Terreno tipo III (C=1.6) Suelo granular de compacidad media
Aceleración sísmica de cálculo (ac):	Ac= S x ρ x ab =0.064 g
Método de cálculo adoptado:	Análisis Modal Espectral.
Factor de amortiguamiento:	Estructura de hormigón armado compartimentada: 5%
Periodo de vibración de la estructura:	Se indican en los listados de cálculo por ordenador
Número de modos de vibración considerados:	3 modos de vibración (La masa total desplazada >90% en ambos ejes)
Fracción cuasi-permanente de sobrecarga:	La parte de sobrecarga a considerar en la masa sísmica movilizable es = 0.5
Coefficiente de comportamiento por ductilidad:	μ = 1 (sin ductilidad)
Efectos de segundo orden (efecto pΔ): (La estabilidad global de la estructura)	---
Medidas constructivas consideradas:	---
Observaciones:	

12.2.5 Cumplimiento de la instrucción de hormigón estructural EHE-08

(RD 1247/2008, de 18 de Julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural)

12.2.6 Características de los forjados.

(RD 1247/2008, de 18 de Julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural)

Características técnicas de los forjados cerámicos unidireccional rehabilitados.

Material adoptado:	Forjados unidireccionales compuestos de nervios de hormigón in situ, más piezas de entrevigado aligerantes existentes			
Dimensiones y armado:	Canto Total	17	Hormigón vigueta	HA-25/B/20/I
	Capa de Compresión	5	Hormigón "in situ"	HA-25/B/20/I
	Intereje	24	Acero pretensado	---
	Arm. c. compresión	Ø5 30x20	Fys. acero pretensado	---
	Tipo de Vigueta	In situ	Acero refuerzos	B500s
	Tipo de Bovedilla	---	Peso propio	200 kp/m2

Pág. 101 de 409

Observaciones:	El hormigón de las viguetas cumplirá las condiciones especificadas en el Art.30 de la Instrucción EHE. Las armaduras activas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.32 de la Instrucción EHE. Las armaduras pasivas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.31 de la Instrucción EHE. El control de los recubrimientos de las viguetas cumplirá las condiciones especificadas en el Art.34.3 de la Instrucción EFHE.	
	El canto de los forjados unidireccionales de hormigón con viguetas armadas o pretensadas será superior al mínimo establecido en la norma EFHE (Art. 15.2.2) para las condiciones de diseño, materiales y cargas previstas; por lo que no es necesaria su comprobación de flecha.	
	No obstante, dado que en el proyecto se desconoce el modelo de forjado definitivo (según fabricantes) a ejecutar en obra, se exigirá al suministrador del mismo el cumplimiento de las deformaciones máximas (flechas) dispuestas en la presente memoria, en función de su módulo de flecha "EI" y las cargas consideradas; así como la certificación del cumplimiento del esfuerzo cortante y flector que figura en los planos de forjados. Exigiéndose para estos casos la limitación de flecha establecida por la referida EFHE en el artículo 15.2.1.	
	En las expresiones anteriores "L" es la luz del vano, en centímetros, (distancia entre ejes de los pilares sí se trata de forjados apoyados en vigas planas) y, en el caso de voladizo, 1.6 veces el vuelo.	
	Límite de flecha total a plazo infinito	Límite relativo de flecha activa
	flecha $\leq L/250$ $f \leq L / 500 + 1 \text{ cm}$	flecha $\leq L/500$ $f \leq L / 1000 + 0.5 \text{ cm}$

Características técnicas de los forjados unidireccionales (chapa grecada).

Material adoptado: Sistema de unidades adoptado:	Forjados unidireccionales compuestos de chapa de acero grecada y losa de hormigón (tipo HAIRCOL 59)			
	Canto Total	10	Tipo de Acero vigueta	--
	Capa de Compresión	--	Hormigón "in situ"	HA-25/B/20/I
	Arm. c. compresión	5 mm	Mod. Deformación Long	--
	Tipo de Perfil laminado	--	Acero refuerzos	B500S
	Tipo de Bovedilla	--	Peso propio	175

Observaciones:

El hormigón "in situ" cumplirá las condiciones especificadas en el Art.30 de la Instrucción EHE. Las armaduras pasivas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.31 de la Instrucción EHE.	
En el siguiente cuadro se indican los límites de flecha establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos.	
tipo de elemento flectado de acero laminado	flecha relativa (f/l)
Vigas o viguetas de cubierta	L / 250
Vigas (L ≤ 5m) o viguetas que no soportan muros de fábrica	L / 300
Vigas (L > 5m) que no soportan muros de fábrica	L / 400
Vigas y viguetas que soportan muros de fábrica	L / 500
Ménsulas (flecha medida en el extremo libre)	L / 300
Otros elementos solicitados a flexión	L / 500

12.2.7. Estructuras de acero (SE-A)

Bases de cálculo

Criterios de verificación

La verificación de los elementos estructurales de acero se ha realizado:

<input checked="" type="checkbox"/>	Manualmente	<input type="checkbox"/>	Toda la estructura:		
		<input checked="" type="checkbox"/>	Parte de la estructura:		
<input checked="" type="checkbox"/>	Mediante programa informático	<input type="checkbox"/>	Toda la estructura	Nombre del programa:	
				Versión:	
				Empresa:	
				Domicilio:	-
<input checked="" type="checkbox"/>			Parte de la estructura:		
				Nombre del programa:	CYPE 3D
				Versión:	2016e
				Empresa:	Cype ingenieros

Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

Estado límite último	Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia.
Estado límite de servicio	Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.

Modelado y análisis

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma.

Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas. Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.

En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuere necesario.

<input checked="" type="checkbox"/> la estructura auxiliar está formada por pilares y vigas	<input type="checkbox"/> existen juntas de dilatación	<input type="checkbox"/> separación máxima entre juntas de dilatación	D < 50 metros	¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/> no existen juntas de dilatación			¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si <input type="checkbox"/> no <input checked="" type="checkbox"/> Reducidas dimensiones

<input type="checkbox"/>	La estructura se ha calculado teniendo en cuenta las sollicitaciones transitorias que se producirán durante el proceso constructivo
<input type="checkbox"/>	Durante el proceso constructivo no se producen sollicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio

Estados límite últimos

La verificación de la capacidad portante de la estructura de acero se ha comprobado para el estado límite último de estabilidad, en donde:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$	siendo: $E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras $E_{d,stab}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras
-----------------------------	---

y para el estado límite último de resistencia, en donde

$E_d \leq R_d$	siendo: E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones R_d el valor de cálculo de la resistencia correspondiente
----------------	--

Al evaluar E_d y R_d , se han tenido en cuenta los efectos de segundo orden de acuerdo con los criterios establecidos en el Documento Básico.

Estados límite de servicio

Para los diferentes estados límite de servicio se ha verificado que:

$E_{ser} \leq C_{lim}$	siendo: E_{ser} el efecto de las acciones de cálculo; C_{lim} valor límite para el mismo efecto.
------------------------	--

Geometría

En la dimensión de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto.

12.2.7.2. Durabilidad

Se han considerado las estipulaciones del apartado “3 Durabilidad” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”, y que se recogen en el presente proyecto en el apartado de “Pliego de Condiciones Técnicas”.

12.2.7.3. Materiales

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es: S275JR

Designación	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy °C
	fy (N/mm²)			fu (N/mm²)	
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 100	
S235JR S235J0 S235J2	235	225	215	360	20 0 -20
S275JR S275J0 S275J2	275	265	255	410	2 0 -20
S355JR S355J0 S355J2 S355K2	355	345	335	470	20 0 -20 -20(1)
S450J0	450	430	410	550	0

- (1) Se le exige una energía mínima de 40J.
fy tensión de límite elástico del material
fu tensión de rotura

12.2.7.4. Análisis estructural

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). En el contexto del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero” a la primera fase se la denomina de *análisis* y a la segunda de *dimensionado*.

12.2.7.5. Estados límite últimos

La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”. No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado “6 Estados límite últimos” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero” para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

- a) *Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:*
- Resistencia de las secciones a tracción
 - Resistencia de las secciones a corte
 - Resistencia de las secciones a compresión
 - Resistencia de las secciones a flexión
 - Interacción de esfuerzos:
 - Flexión compuesta sin cortante
 - Flexión y cortante
 - Flexión, axil y cortante
- b) *Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:*
- Tracción
 - Compresión (estructura intraslacional)
 - Flexión
 - Interacción de esfuerzos:
 - Elementos flectados y traccionados
 - Elementos comprimidos y flectados

12.2.7.6. Estados límite de servicio

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en el apartado "7.1.3. Valores límites" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero".

12.2.8. Estructuras de fábrica (SE-F)

NO PROCEDE

12.2.9. Estructuras de madera (SE-M)

NO PROCEDE

12.3 Cumplimiento Ahorro de energía CTE-HE1

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).

1. *El objetivo del requisito básico «Ahorro de energía » consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.*
2. *Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.*
3. *El Documento Básico «DB-HE Ahorro de Energía» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.*

15.1 Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética: *los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las*

pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

15.2 Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas: los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

15.3 Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación: los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

15.4 Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria: en los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de

captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

15.5 Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica: en los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial

12.3.1 Condiciones térmicas CTE-HE (Ahorro de Energía)

El presente edificio es existente y de uso administrativo, se ha diseñado con los criterios establecidos en el Código Técnico en lo referente al Ahorro de Energía. Se parte por tanto de una premisa básica establecida en el CTE-HE que consiste en la creación de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad en donde se ubica el edificio. Se tienen en cuenta además las distintas épocas del año en que el edificio tiene que dar respuesta a las distintas necesidades energéticas.

Se cumple pues con los objetivos referidos en el código, referentes a:

- 1) Evitar descompensaciones entre los diferentes espacios, limitando las transmitancias entre los diferentes espacios.
- 2) Se acota la demanda energética, limitando los valores promediados de cada categoría de elemento de la envolvente térmica.

En el Proyecto de ejecución, se demostrará el cumplimiento de todos los parámetros establecidos en el CTE-HE.

12.3.1.1. HE 0. Limitación del consumo energético

Se considera que el edificio que nos ocupa no se encuentra dentro del ámbito de aplicación establecido en el Art. 1 del DB HE 0.

12.3.1.2. HE 1. Limitación de la demanda energética

En todo caso, se optará por el método de opción simplificada establecido por el CTE-HE 1 y que consiste en limitar la demanda energética del edificio de una manera indirecta, mediante el establecimiento de determinados valores límite de los parámetros de transmitancia térmica U y del Factor solar Modificado F.

El sistema de comprobación es el siguiente:

- a) **Determinamos la Zona Climática:** Nuestro edificio, se encuentra en la localidad de Andujar (Jaén), a una Cota aproximada de 212 m. de altitud, lo que implica que la Zona climática del mismo es la **C4**, pues está a menos cota que la de referencia.
- b) **Clasificación de los espacios:** En un edificio de las características que nos ocupa, los espacios son fácilmente localizables. Los espacios no habitables corresponden a distribuidores, muelle, escaleras, almacenes y cuartos de instalaciones principalmente.
- c) **Determinación de la envolvente térmica:** En el edificio que nos ocupa es sencillo determinar la envolvente térmica. En los planos puede verse que el edificio es de tipo rectangular con la orientación del eje principal del mismo en sentido NO-SE dando uno de los alzados, el SUR, a la Plaza de España y la otra fachada, el alzado NORTE a la Plaza de la Constitución.

Por otro lado estarían las cubiertas que son inclinadas y un lucernario que conforma un patio interior. Los suelos en nuestro caso siempre están en contacto con el terreno. De las cuatro fachadas del edificio solo una de ellas y en planta baja esta en contacto con otro edificio anexo (medianería)

- d) **Cálculo de la Transmitancia Térmica U en cada parte de la envolvente.** A continuación de este apartado, se aportará una ficha justificativa de los valores de transmitancias para los distintos cerramientos según zona climática.
- e) **Comprobación de los límites de demanda energética:** En la Tabla 2.1, limita los valores de la transmitancia U para los distintos Cerramientos. Al igual que en el apartado anterior, se aporta tabla con estos valores límite.
- f) **Comprobación del cumplimiento de las limitaciones de permeabilidad del aire.** Aspecto a demostrar en el Proyecto de Ejecución.
- g) **Control de las condensaciones intersticiales y superficiales.** Para garantizar que no se producirán condensaciones y teniendo en cuenta que nuestro edificio se encuentra ubicado dentro de la zona C, las transmitancias no superaran los valores máximos definidos en la norma.

A continuación, se aporta ficha climática de los niveles de exigencia para la **Zona climática C4**. Los valores de la transmitancia U, que se expresan son los que establece como mínimos el CTE-HE 1. La demanda energética del edificio será inferior a la correspondiente a un edificio cuyos parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica sean (Tablas 2.2):

-Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno: U_{Mlim} : 0,73 W/m²K.

-Transmitancia límite de suelos: U_{Slim} : 0,50 W/m²K.

-Transmitancia límite de cubiertas: U_{Clim} : 0,41 W/m²K.

-Factor solar modificado límite de lucernarios: F_{Lim} : 0,27.

-Transmitancia límite de huecos U_{Hlim} : N; 2.9, E/O; 3.3, S; 4.1, SE/SO; 4.1 W/m²K.

Para evitar descompensaciones entre la calidad térmica de los diferentes espacios, la transmitancia de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica no será superior a los siguientes valores:

-Transmitancia límite de muros de fachada y particiones interiores en contacto con espacios no habitables: U_{Mlim} : 0,95 W/m²K.

-Transmitancia límite de suelos: U_{Slim} : 0,65 W/m²K.

-Transmitancia límite de cubiertas: U_{Clim} : 0,53 W/m²K.

-Transmitancia límite de vidrios y marcos: U: 4,40 W/m²K.

-Transmitancia límite de medianerías: U: 1,00 W/m²K.

FICHA 1 Cálculo de los parámetros característicos medios

ZONA CLIMÁTICA	C4	Zona de baja carga interna <input checked="" type="checkbox"/>	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/NE/NO	Pared ext.	207,12	0,73	151,2	$\Sigma A = 207,12$
					$\Sigma A \cdot U = 151,2$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,73$
E	Pared ext.	31,04	0,73	22,66	$\Sigma A = 31,04$
					$\Sigma A \cdot U = 22,66$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,73$
O					$\Sigma A =$
					$\Sigma A \cdot U =$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
S					$\Sigma A =$
					$\Sigma A \cdot U =$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
SE	Pared ext.	77,84	0,73	56,82	$\Sigma A = 77,84$
					$\Sigma A \cdot U = 56,82$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,73$
SO	Pared ext.	145,06	0,73	105,89	$\Sigma A = 145,06$
					$\Sigma A \cdot U = 105,89$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,73$

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REESTRUCTURACIÓN DEL EDIFICIO DE CORREOS EN ANDUJAR (JAÉN).

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
Suelo ext.	328,72	0,5	690,31	$\Sigma A =$ 328,72
				$\Sigma A \cdot U =$ 690,31
				$U_{Sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,5$

CUBIERTAS Y LUCERNARIOS (U_{Cm}, F_{Lm})				
Tipos	A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)	Resultados
				$\Sigma A =$
				$\Sigma A \cdot U =$
				$U_{Cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$

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 ² °K)	A·U (W/°K)	Resultados	
N/NE/NO	Ventana	17,86	3,28	58,58	$\Sigma A =$ 17,86
					$\Sigma A \cdot U =$ 58,58
					$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 3,28$

Tipos	A (m ²)	U	F	A·U	A·F (m ²)	Resultados	
E						$\Sigma A =$	
						$\Sigma A \cdot U =$	
						$\Sigma A \cdot F =$	
						$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$	
O						$\Sigma A =$	
						$\Sigma A \cdot U =$	
						$\Sigma A \cdot F =$	
						$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$	
S						$\Sigma A =$	
						$\Sigma A \cdot U =$	
						$\Sigma A \cdot F =$	
						$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$	
SE	Ventana	4,46	3,28	0,51	14,63	2,27	$\Sigma A =$ 4,46
							$\Sigma A \cdot U =$ 14,63
							$\Sigma A \cdot F =$ 2,27
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 3,28$
SO	Ventana	13,39	3,28	0,51	43,92	6,83	$\Sigma A =$ 13,39
							$\Sigma A \cdot U =$ 43,92
							$\Sigma A \cdot F =$ 6,83
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 3,28$

ZONA CLIMÁTICA	C4	Zona de baja carga interna	Zona de alta carga interna <input checked="" type="checkbox"/>
----------------	----	----------------------------	--

MUROS (U_{Mm}) y (U_{Tm})					
Tipos	A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)	Resultados	
N/NE/NO	Pared ext.	44,3	0,73	32,34	$\Sigma A =$ 44,3
					$\Sigma A \cdot U =$ 32,34
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,73$
E					$\Sigma A =$
					$\Sigma A \cdot U =$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
O					$\Sigma A =$
					$\Sigma A \cdot U =$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
S					$\Sigma A =$
					$\Sigma A \cdot U =$

					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
SE	Pared ext.	23,33	0,73	17,03	$\Sigma A = 23,33$
					$\Sigma A \cdot U = 17,03$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,73$
SO	Pared ext.	21,72	0,73	15,86	$\Sigma A = 21,72$
					$\Sigma A \cdot U = 15,86$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,73$
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
Suelo ext.	78,54	0,5	164,93	$\Sigma A = 78,54$
				$\Sigma A \cdot U = 164,93$
				$U_{Sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,5$

CUBIERTAS Y LUCERNARIOS (U_{Cm}, F_{Lm})				
Tipos	A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)	Resultados
				$\Sigma A =$
				$\Sigma A \cdot U =$
				$U_{Cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
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 ² °K)	A·U (W/°K)	Resultados	
N/NE/NO	Ventana	4,46	3,28	14,63	$\Sigma A = 4,46$
				$\Sigma A \cdot U = 14,63$	
				$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 3,28$	

Tipos	A (m ²)	U	F	A·U	A·F (m ²)	Resultados	
E						$\Sigma A =$	
						$\Sigma A \cdot U =$	
						$\Sigma A \cdot F =$	
						$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$	
						$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$	
O						$\Sigma A =$	
						$\Sigma A \cdot U =$	
						$\Sigma A \cdot F =$	
						$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$	
						$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$	
S						$\Sigma A =$	
						$\Sigma A \cdot U =$	
						$\Sigma A \cdot F =$	
						$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$	
						$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$	
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	Ventana	6,7	3,28	0,51	21,98	3,42	$\Sigma A = 6,7$
							$\Sigma A \cdot U = 21,98$
							$\Sigma A \cdot F = 3,42$
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 3,28$
							$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0,51$

FICHA 2 CONFORMIDAD-Demanda energética.

ZONA CLIMÁTICA	C4	Zona de baja carga interna	<input checked="" type="checkbox"/>	Zona de alta carga interna
----------------	----	----------------------------	-------------------------------------	----------------------------

Cerramientos y medianerías de la envolvente térmica	$U_{max}(\text{proyecto})^{(1)}$	$U_{max}^{(2)}$
---	----------------------------------	-----------------

Muros	0.73	≤	0.95
Primer metro de perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno		≤	0.95
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables		≤	0.95
Suelos	0.50	≤	0.65
Cubiertas	0.41	≤	0.53
Huecos y lucernarios	3.28	≤	4.40
Medianerías		≤	1

MUROS DE FACHADA	
$U_{Mm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$
N/NE/NO	0.73
E	0.73
O	
S	
SE	0.73
SO	0.73
≤ 0.73	

HUECOS	
$U_{Hm}^{(4)}$	$U_{Hlim}^{(5)}$
3.28	≤ 4.4
	≤ 4.4
	≤ 4.4
	≤ 4.4
3.28	≤ 4.4
3.28	≤ 4.4

CERR. TERRENO CONTACTO	
$U_{Tm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$
0.73	≤ 0.73

SUELOS	
$U_{Sm}^{(4)}$	$U_{Slim}^{(5)}$
0.5	≤ 0.5

CUBIERTAS Y LUCERNARIOS	
$U_{Cm}^{(4)}$	$U_{Clim}^{(5)}$
0.41	≤ 0.41

LUCERNARIOS	
$F_{Lm}^{(4)}$	$F_{Llim}^{(5)}$
0.27	≤ 0.27

FICHA 3 CONFORMIDAD-Condensaciones.

CERRAMIENTOS, PARTICIONES INTERIORES, PUENTES TÉRMICOS														
Tipos	C.superficiales		C. intersticiales											
	$fR_{si} \geq fR_{smin}$	$P_n \leq$	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9	Capa 10	Capa 11	Capa 12

MURO EXT	fR_{si}	0.82	$P_{sat,n}$	2257	2146	1949	1232	1150						
	fR_{smin}	0.56	P_n	1347	1281	1277	1056	864						
SUELO EXT	fR_{si}	0.82	$P_{sat,n}$	1851	1801	1742	1220	1203						
	fR_{smin}	0.56	P_n	1357	1351	1314	867	864						

12.3.1.3. HE 2. Rendimiento de las instalaciones térmicas

La exigencia básica HE 2: rendimiento de las instalaciones térmicas, quedará justificada con el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, que se encuentra justificado tanto en la memoria como en los cálculos de la instalación de climatización.

Esta exigencia básica tiene como objetivo dotar al edificio de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos.

12.3.1.4. HE 3. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

La exigencia básica HE 2 será de aplicación en el edificio objeto de estudio, dado que se trata de una intervención en un edificio existente en la que se renueva toda la instalación de iluminación.

La iluminación de zonas comunes y núcleos verticales de comunicación se accionará mediante detectores de presencia o pulsadores con led luminoso y minuterero.

Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen proporcionalmente y de manera automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural de las luminarias de las habitaciones de menos de 6 metros de profundidad y en las dos primeras líneas paralelas de luminarias situadas a una distancia inferior a 5 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario.

Se cumplirá con lo establecido en todo momento en materia energética cumpliendo que los valores límite de VEEI (W/m²) por cada 100 lux será:

- En zonas administrativas 3.0
- En zonas comunes 4.0
- En zonas comunes en edificios no residenciales 6.0
- En tiendas y pequeño comercio 8,0

Así mismo se cumplirá con los parámetros luminotécnicos en materia de Potencias de lámparas y de Iluminancia de espacios.

12.3.1.5. HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

En cumplimiento del DB HE4, nuestro edificio contará con una instalación de Captación de Energía Solar para Agua Caliente Sanitaria.

Se propone la instalación de colectores planos, TERMICOL T25 US o equivalente, que trabajarán siempre en sistema de circulación forzada, mediante una bomba de recirculación, cediendo el calor captado en los colectores al interacumulador de 500 litros situado en un cuarto en la planta cubierta, con un sistema electrónico de regulación que controlará de forma automática el funcionamiento del sistema.

La orientación elegida será Sureste (22º) y la inclinación será de 45º respecto a la horizontal.

En síntesis, la instalación consta de los siguientes elementos:

- Colectores térmicos (3) TERMICOL T25 US instalados en la cubierta.
- Sistema de acumulación constituido por un interacumulador de 500 litros.
- Instalación solar hidráulica compuesta por bomba de circulación, vaso de expansión, termómetros de ida y retorno de colectores, válvula de seguridad, purgadores, manómetros, llaves de aislamiento, de llenado y vaciado del circuito.
- Estación solar electrónica para regulación y control, compuesta por regulador electrónico, sondas de temperatura y limitador de temperatura máxima.
- El sistema energético de apoyo propuesto es el termo eléctrico que entrará en funcionamiento mediante sus propios termostatos en función de la temperatura del agua del depósito de ACS proveniente del interacumulador solar (temperatura que dependerá del nivel de radiación solar existente en cada momento) minimizando en todo momento el consumo de electricidad.

Se han previsto igualmente un conjunto de sensores, indicadores y registros, que permitan un control de la instalación para la realización de su mantenimiento. Como mínimo deberá incorporar sensores de caudal de recirculación, detector de flujo bajo en el circuito primario, temperatura de acumulación, temperatura de colectores, temperatura del fluido caloportador en el circuito de retorno, temperatura del fluido caloportador en el circuito de ida.

Así mismo se dotará a la instalación de un conjunto de seguridades electrónicas e hidráulicas para asegurar el correcto funcionamiento de la instalación y prevenir las situaciones de estancamiento de los colectores.

Diseño y Dimensionamiento

Para el diseño y dimensionamiento de dicha instalación, así como la determinación de los valores de demanda y aporte energético, se ha partido de los valores climáticos locales correspondientes a la radiación solar global sobre el plano del colector, temperaturas ambiente medias mensuales y temperaturas medias del agua de red mensual, así como de los datos de consumo relativos a las necesidades energéticas y los aportes mensuales de energía solar de la zona.

El sistema de simulación empleado permite realizar una estimación suficientemente precisa de las necesidades previstas y los aportes mensuales de energía captados por la instalación diseñada.

La radiación solar global incidente se ha extraído de los datos recogidos en el libro Radiación Solar sobre Superficies Inclinadas publicado por el Ministerio de Industria y Energía, mientras que los valores de temperaturas medias mensuales ambiente y de agua de red se corresponden con la de la base datos contenida en el Pliego de Condiciones Técnicas publicado por el IDAE.

El criterio de consumo de A.C.S. a 60 °C se establece para Vestuarios/Duchas colectivas en 21 litros/día por persona, según lo previsto por los valores unitarios que aparecen en la Tabla 4.1 del capítulo 4 del Documento Básico HE 4. Con una ocupación estimada de 22 personas obtenemos: 22x21=462 l/día que es la demanda diaria total de Agua Caliente Sanitaria para el edificio a 60 °C. Optamos por 1 depósito de 500 litros para satisfacer esta demanda.

A continuación se indican, para el nivel de consumo a 60°C y para cada zona climática y diferentes niveles de demanda de agua caliente sanitaria (ACS), la contribución o aporte solar mínimo anual.

Tabla 2.1. Contribución solar mínima anual para ACS en %.

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50 – 5.000	30	30	40	50	60
5.000 – 10.000	30	40	50	60	70
>10.000	30	50	60	70	70

Andujar pertenece a la Zona climática V, en consecuencia la contribución solar mínima en % es del 60%.

Se muestra a continuación el resumen justificativo de cálculo de la instalación:

Datos climáticos y de radiación solar

Localización (datos climáticos y radiación solar)	ANDUJAR	
Origen de los datos	CENSOLAR e IDAE	
Latitud	38	° N
Inclinación de los captadores	45	° (grados)
Orientación de los captadores (azimut)	22	° (grados)
Pérdidas por ORIENTACION (P _o)	1,7%	Valor entre -90° y +90°. Los 0° corresponden al Sur.
Pérdidas por SOMBRAS edific. adyacentes (P _s)	0,0%	

	Temperatura agua fría °C	Temperatura ambiental media °C	Radiación solar incidente superf. horizontal H_{dia} kWh/(m ² -dia)	Factor K (es función de la latitud e inclinación del captador)	Radiación solar incidente superf. inclinada EI_{dia}(*) kWh/(m ² -dia)
Enero	8,0	8,0	1,9	1,37	2,51
Febrero	9,0	10,0	2,8	1,26	3,48
Marzo	11,0	12,0	4,0	1,13	4,44
Abril	13,0	14,0	5,0	0,99	4,87
Mayo	14,0	18,0	5,6	0,89	4,93
Junio	15,0	24,0	6,8	0,86	5,73
Julio	16,0	28,0	7,4	0,89	6,49
Agosto	15,0	27,0	6,7	1	6,58
Septiembre	14,0	23,0	5,3	1,17	6,13
Octubre	13,0	18,0	3,3	1,36	4,42
Noviembre	11,0	13,0	2,3	1,48	3,27
Diciembre	8,0	9,0	1,8	1,47	2,61

(*) $EI_{dia} = H_{dia} * K * (1 - P_o) * (1 - P_s)$

	Radiación solar incidente superf. inclinada EI_{mes} kWh/m2	Fracción solar mensual f	Energía útil aportada por captadores EU_{mes} kWh
Enero	77,70	33%	284
Febrero	97,30	48%	365
Marzo	137,75	62%	505
Abril	145,98	69%	521
Mayo	152,94	72%	547
Junio	171,90	84%	605
Julio	201,16	94%	685
Agosto	204,01	94%	700
Septiembre	184,03	87%	643
Octubre	137,00	64%	503
Noviembre	98,21	46%	365
Diciembre	80,89	35%	300
ANUAL			6.022

Demanda energética de ACS		
Número total de viviendas	1	viviendas/edificio
Número total de personas	22	personas/edificio
Caudal mínimo	21	litros/(persona-día-vivienda)
Temperatura de ACS	60	°C
Factor simultaneidad (en función de la Ordenanza Solar)	1	Si no se ha de usar, introducir un 1
Caudal ACS demandado por edificio	462	litros/día

	N días/mes	Temperatura agua fría en °C	Demanda kWh
Enero	31	8,0	864
Febrero	28	9,0	765
Marzo	31	11,0	814
Abril	30	13,0	796
Mayo	31	14,0	764
Junio	30	15,0	723
Julio	31	16,0	731
Agosto	31	15,0	748
Septiembre	30	14,0	740
Octubre	31	13,0	781
Noviembre	30	11,0	788
Diciembre	31	8,0	864
ANUAL	365		9.337

$D_{Emes} = Q \cdot N \cdot (T_{acs} - T_{af}) \cdot 1,16 \cdot 10^{-3}$

Determinación de la superficie de captadores solares y acumulación de ACS

Características de los captadores		
Modelo de captador	CAPTADOR GENÉRICO	
Superficie de cada captador	2,400	m ² /captador
Fr Tau (factor óptico)	0,790	
FRU (pérdidas térmicas)	3,490	W/(m ² ·K)
Altura captador	2,130	m
Inclinación	45,00	° (grados)
Latitud	38,00	° (grados)
Configuración de sistema solar	Edif. Multifamiliar: Acumulación solar CENTRALIZADA	
Relación Volumen/Superficie captación (hipótesis inicial)	60,00	l/m ²
Fracción solar anual exigida	60,00%	

Valor recomendado: entre 50 y 100 l/m²
La de la Ordenanza Solar o bien 60%

Cálculo de la superficie de captadores (Método f-Chart)		
Número de captadores calculado	2,7	
Superficie de captación calculada	6,6	m ²
Volumen de acumulación ACS calculado	393,9	litros
Fracción solar anual calculada	60,0	%
Número de captadores sugerido	4,0	
Superficie de captación sugerida	9,6	m ²
Volumen de acumulación ACS sugerido	400,0	litros
Fracción solar con superficie sugerida	74,9	%
Número de captadores seleccionado	3	
Volumen de acumulación ACS seleccionado	500,0	litros
Superficie de captación resultante	7,2	m ²
Fracción solar anual resultante	64,5%	%
Relación Volumen/Superficie captación resultante	69,4	l/m ²
Distancia mínima entre filas de captadores	2,7	m
Altura de obstáculo (p.ej. pequeño muro)	0,5	m
Distancia mínima entre 1ª fila y el obstáculo	0,90	m

En base a la hipótesis inicial de V/Sc

En base a la hipótesis inicial de V/Sc

Según catálogo de fabricante

Valor recomendado: entre 50 y 100 l/m²

12.3.1.6. HE5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

El edificio objeto del proyecto no incorporará sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos, puesto que el edificio que nos ocupa no se encuentra dentro del ámbito de aplicación establecido en el Art. 1 del DB HE 5.

12.4. CUMPLIMIENTO DEL CTE-SALUBRIDAD

Tiene por objeto el presente Documento Básico establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de Salubridad. Este Proyecto Básico contempla en todo momento las exigencias básicas en materia de salubridad que pretenden satisfacer el requisito de Higiene, Salud y Protección del Medio Ambiente y que se desarrollarán de forma más amplia en el Proyecto de Ejecución.

Para demostrar el cumplimiento de este CTE HS, particularmente en lo que se refiere a evacuación de residuos y ventilaciones, se aportan los planos en los que de manera gráfica se demuestran los distintos parámetros.

12.4.1 HS 4 Suministro de agua

En el Proyecto de Ejecución, se demostrará que la instalación de suministro de agua de los edificios cumplirá con las condiciones de diseño relativas al suministro de agua, especificadas en el CTE HS-4.

12.4.2 HS 5 Evacuación de aguas

La evacuación de aguas residuales y pluviales, se realizará conforme a los criterios de diseño especificados en este apartado. Aunque la red existente en esta parte del Municipio no es separativa, en el interior del edificio las aguas pluviales y las fecales se evacúan a través de redes diferentes conectándose al final del recorrido y nunca antes de los colectores horizontales. Así mismo, las bajantes de fecales se ventilarán en cubierta 1.30 m como mínimo por encima de la misma.

Las bajantes serán continuas y del mismo diámetro en todo su recorrido con excepción de algún punto que por razones de diseño, no permita dicha continuidad. Así mismo el dimensionado de la misma, se realizará con arreglo a la Tabla 4.1 del citado HS 5.

La red de pequeña evacuación se dimensionará según los diámetros especificados en la Tabla 4.2 del HS 5, se dispondrán sifones individuales en todos los aparatos.

El Proyecto de Ejecución contemplará todos estos criterios de diseño y dimensionado especificados en este apartado.

12.5. Cumplimiento Seguridad en caso de incendio CTE-SI

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI).

1. 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 de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.
2. Para satisfacer este objetivo, los *edificios* se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, *establecimientos* y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el «Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales», en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

11.1 Exigencia básica SI 1: Propagación interior: se limitará el *riesgo* de propagación del incendio por el interior del *edificio*.

11.2 Exigencia básica SI 2: Propagación exterior: se limitará el *riesgo* de propagación del incendio por el exterior, tanto en el *edificio* considerado como a otros *edificios*.

11.3 Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes: el *edificio* dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

11.4 Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios: el *edificio*

dispondrá 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.

11.5 Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos: se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

11.6 Exigencia básica SI 6: Resistencia al fuego de la estructura: la estructura portante mantendrá su *resistencia al fuego* durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas

12.5.0 Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del documento básico

Definición del tipo de proyecto de que se trata, así como el tipo de obras previstas y el alcance de las mismas.

Tipo de proyecto (1)	Tipo de obras previstas (2)	Alcance de las obras (3)	Cambio de uso (4)
Proyecto de obra	Reforma y Rehabilitación	Parcial	No

⁽¹⁾ Proyecto de obra; proyecto de cambio de uso; proyecto de acondicionamiento; proyecto de instalaciones; proyecto de apertura...

⁽²⁾ Proyecto de obra nueva; proyecto de reforma; proyecto de rehabilitación; proyecto de consolidación o refuerzo estructural; proyecto de legalización...

⁽³⁾ Reforma total; reforma parcial; rehabilitación integral...

⁽⁴⁾ Indíquese si se trata de una reforma que prevea un cambio de uso o no.

Deben tenerse en cuenta las exigencias de aplicación del Documento Básico CTE-SI que prescribe el apartado III (Criterios generales de aplicación) para las reformas y cambios de uso.

Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del documento básico

12.5.1. SECCIÓN SI 1: Propagación interior

Compartimentación en sectores de incendio

Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección.

A los efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial y las escaleras y pasillos protegidos contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 1.1.

Sector	Superficie construida (m2)		Uso previsto (1)	Resistencia al fuego del elemento compartimentador (2) (3)	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto
Sector Único	2.500	1.033.20	Comercial/Oficinas	EI-60	EI-90

⁽¹⁾ Según se consideran en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI. Para los usos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.

⁽²⁾ Los valores mínimos están establecidos en la Tabla 1.2 de esta Sección.

⁽³⁾ Los techos deben tener una característica REI, al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.

Ascensores

Ascensor 2 unidades	Número de sectores que atraviesa	Resistencia al fuego de la caja (1)		Vestíbulo de independencia		Puerta	
		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Descarga 1	1	EI-120	EI-120	No	No	E-30	E-30

(1) Las condiciones de resistencia al fuego de la caja del ascensor dependen de si delimitan sectores de incendio y están contenidos o no en recintos de escaleras protegidas, tal como establece el apartado 1.4 de esta Sección.

Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 de esta Sección.

Situación del elemento	Revestimiento			
	De techos y paredes		De suelos	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Zonas comunes del edificio	C-s2,d0	C-s2,d0	EFL	EFL
Escaleras	B-s1,d0	B-s1,d0	CFL-s1	CFL-s1
Recintos de riesgo especial	B-s1,d0	B-s1,d0	BFL-s1	BFL-s1

Pág. 118 de 409

12.5.2. SECCIÓN SI 2: Propagación exterior

Distancia entre huecos

Se limita en esta Sección la distancia mínima entre huecos entre dos edificios, los pertenecientes a dos sectores de incendio del mismo edificio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas. El paño de fachada o de cubierta que separa ambos huecos deberá ser como mínimo EI-60.

Fachadas			Cubiertas			
Distancia horizontal (m) (1)		Distancia vertical (m)		Distancia (m)		
Ángulo entre planos	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
90	2.00	> 2.00	> 1.00 m	> 1.00 m	No procede	No procede
180	0.50	>0.50	-	-	-	-

(1) La distancia horizontal entre huecos depende del ángulo α que forman los planos exteriores de las fachadas: Para valores intermedios del ángulo α , la distancia d puede obtenerse por interpolación

12.5.3. SECCIÓN SI 3: Evacuación de ocupantes

Cálculo de ocupación, número de salidas, longitud de recorridos de evacuación y dimensionado de los medios de evacuación

- En los establecimientos de Uso Comercial o de Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m² contenidos en edificios cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, las salidas de uso habitual y los recorridos de evacuación hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión; no obstante dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio. Sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.
- Como excepción al punto anterior, los establecimientos de uso Pública Concurrencia cuya superficie construida total no exceda de 500 m² y estén integrados en centros comerciales podrán tener salidas de uso habitual o salidas de emergencia a las zonas comunes de circulación del centro. Cuando su superficie sea mayor que la indicada, al menos las salidas de emergencia serán independientes respecto de dichas zonas comunes.
- El cálculo de la anchura de las salidas de recinto, de planta o de edificio se realizará, según se establece el apartado 4 de esta Sección, teniendo en cuenta la inutilización de una de las salidas, cuando haya más de una, bajo la hipótesis más desfavorable y la asignación de ocupantes a la salida más próxima.
- Para el cálculo de la capacidad de evacuación de escaleras, cuando existan varias, no es necesario suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

Pág. 119 de 409

Recinto, planta, sector	Uso previsto (1)	Superficie útil (m2)	Densidad ocupación (2) (m2/pers.)	Ocupación (pers.)	Número de salidas (3)		Recorridos de evacuación (3) (4) (m)		Anchura de salidas (5) (m)	
					Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
Edificio 1										
Planta baja	Comercial	184.25	20	56	1	1	< 25	< 25	A>P/200>0,80	0,82
Planta 1	Oficinas	54.7	20	26	1	1	< 25	< 25	A>P/200>0,80	0,82
Planta 2	-	-	20	VENT	1	1	< 25	< 25	A>P/200>0,80	0,82
Edificio 2										
Planta baja	Comercial	184.25	20	13	1	1	< 25	< 25	A>P/200>0,80	0,82
Planta 1	-	-	20	VENT	1	1	< 25	< 25	A>P/200>0,80	0,82

(¹) Según se consideran en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI. Para los usos previstos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.

(²) Los valores de ocupación de los recintos o zonas de un edificio, según su actividad, están indicados en la Tabla 2.1 de esta Sección.

(³) El número mínimo de salidas que debe haber en cada caso y la longitud máxima de los recorridos hasta ellas están indicados en la Tabla 3.1 de esta Sección.

(⁴) La longitud de los recorridos de evacuación que se indican en la Tabla 3.1 de esta Sección se pueden aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción.

(5) El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección.

Protección de las escaleras

Las condiciones de protección de las escaleras se establecen en la Tabla 5.1 de esta Sección.

- Las escaleras protegidas deben cumplir además las condiciones de ventilación que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.
- Las escaleras especialmente protegidas deben cumplir además las condiciones de ventilación que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.
- Las escaleras que sirvan a diversos usos previstos cumplirán en todas las plantas las condiciones más restrictivas de las correspondientes a cada uno de ellos.

Escalera	Sentido de evacuación	Altura de	Protección (¹)	Vestíbulo de	Anchura (³)	Ventilación
----------	-----------------------	-----------	-----------------------------	--------------	--------------------------	-------------

	(asc./desc.)	evacuación (m)	independencia (¹)		(m)		Natural (m²)		Forzada			
			Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.		
Escalera Modulo 1	Descendente	9,10 < 14	NP	NP	No	No	1,00	1,10	1,00	1,00	-	-
Escalera Modulo 2	Descendente	9,10 < 14	NP	NP	No	No	1,00	1,10	1,00	1,00	-	-

(¹) Las escaleras serán protegidas o especialmente protegidas, según el sentido y la altura de evacuación y usos a los que sirvan, según establece la Tabla 5.1 de esta Sección:

No protegida (NP); Protegida (P); Especialmente protegida (EP).

(²) Se justificará en la memoria la necesidad o no de vestíbulo de independencia en los casos de las escaleras especialmente protegidas.

(³) El dimensionado de las escaleras de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección. Como orientación de la capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura, puede utilizarse la Tabla 4.2 de esta Sección (a justificar en memoria).

Pág. 120 de 409

Vestíbulos de independencia

No aplica

12.5.4. SECCIÓN SI 4: Dotación de instalaciones de protección contra incendios

- La exigencia de disponer de instalaciones de detección, control y extinción del incendio viene recogida en la Tabla 1.1 de esta Sección en función del uso previsto, superficies, niveles de riesgo, etc.
- Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que deban estar integradas y que deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para el uso previsto de la zona.
- El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones, así como sus materiales, sus componentes y sus equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el apartado 3.1. de la Norma, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre) y disposiciones complementarias, y demás reglamentación específica que le sea de aplicación.

Recinto, planta, sector	Extintores portátiles		Columna seca altura evacuación <24m SR – baja+3 BR – 1 planta sótano		B.I.E. ninguna zona de riesgo especial alto S const. aparcc. > 500m²		Detección y alarma altura evacuación <50m S const. aparcc. > 500m²		Instalación de alarma altura evacuación <50m S const. aparcc. > 500m²		Rociadores automáticos de agua altura evacuación <80m aparcamiento no robotizado	
	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
Comercial	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Oficinas	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No	No	NO	No	No

12.5.5. SECCIÓN SI 5: Intervención de los bomberos

Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2 de esta Sección, deben cumplir las condiciones que se establecen en el apartado 1.1 de esta Sección.

Anchura mínima libre (m)	Altura mínima libre o gálibo (m)	Capacidad portante del vial (kN/m ²)	Tramos curvos		
			Radio interior (m)	Radio exterior (m)	Anchura libre de circulación (m)

Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
3,50	Cumple	4,50	Cumple	20	Cumple	5,30	Cumple	12,50	Cumple	7,20	Cumple

Entorno de los edificios

- Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 metros deben disponer de un espacio de maniobra a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos principales que cumpla las condiciones que establece el apartado 1.2 de esta Sección.
- El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.
- En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella, debiendo ser visible el punto de conexión desde el camión de bombeo.

Anchura mínima libre (m)		Altura libre (m) (1)		Separación máxima del vehículo (m) (2)		Distancia máxima (m) (3)		Pendiente máxima (%)		Resistencia al punzonamiento del suelo	
--------------------------	--	----------------------	--	--	--	--------------------------	--	----------------------	--	--	--

Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
5,00	Cumple	Edif..	Cumple	18	Cumple	30,00	Cumple	10	Cumple	20 kN/m ²	Cumple

altura libre normativa es la del edificio.

separación máxima del vehículo al edificio desde el plano de la fachada hasta el eje de la vía se establece en función de la siguiente tabla.

edificios de hasta 15 m de altura de evacuación	23 m
edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación	18 m
edificios de más de 20 m de altura de evacuación	10 m

(³)

Accesibilidad por fachadas

- Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 de esta Sección deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Las condiciones que deben cumplir dichos huecos están establecidas en el apartado 2 de esta Sección.
- Los aparcamientos robotizados dispondrán, en cada sector de incendios en que estén compartimentados, de una vía compartimentada con elementos EI-120 y puertas EI₂ 60-C5 que permita el acceso de los bomberos hasta cada nivel existente, así como sistema de extracción mecánica de humos.

Altura máxima del alféizar (m)	Dimensión mínima horizontal del hueco (m)	Dimensión mínima vertical del hueco (m)	Distancia máxima entre huecos consecutivos (m)
--------------------------------	---	---	--

Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
1,20	Cumple	0,80	Cumple	1,20	Cumple	25,00	Cumple

12.5.6. SECCIÓN SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

Se interviene parcialmente en la estructura portante por lo que la resistencia al fuego de el elemento estructural repuesto es suficiente si:

- Alcanza la clase indicada en la Tabla, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura.

Sector	Uso considerado	Material estructural considerado (1)			Estabilidad al fuego de los elementos estructurales	
		Soportes	Vigas	Vuelo	Norma	Proyecto (2)
Sector único	Oficinas	Acero	Acero	Acero	R-120	R-120

(¹) Debe definirse el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales

(²) La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

- Comprobando las dimensiones de su sección transversal obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo con datos en los anejos B a F, aproximados para la mayoría de las situaciones habituales;
- Adoptando otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio;
- mediante la realización de los ensayos que establece el R.D. 312/2005, de 18 de marzo.

Deberá justificarse en la memoria el método empleado y el valor obtenido.

13. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

El Plan de Control de Calidad se enmarca dentro de la normativa en vigor al respecto que fundamentalmente se recoge en el **CTE** que establece en la Parte I, artículo 7 y siguientes las **condiciones de ejecución de las obras de edificación** basado en la realización de un Plan de Control de Calidad por parte del Director de la Obra y del Director de Ejecución de la misma.

El Plan de Control, contempla los apartados mínimos establecidos en el CTE:

- **Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.**
- **Control de ejecución de la obra.**
- **Control de la obra terminada.**

Por otro se incluyen otras condiciones en relación al control de calidad, definidas en la:

- **Memoria de Calidad dentro de la memoria del proyecto**
- **Programa de Control de Calidad PCC**, estableciendo como mínimo
 - Criterios para la recepción de los materiales
 - Ensayos, análisis y pruebas a realizar en cumplimiento de la normativa.
 - Criterios de aceptación o rechazo de los materiales
 - Determinación de lotes
 - Inclusión de mediciones y valoración del PCC

Este Plan de control de calidad recoge indicaciones que debe desarrollar la obra en materia de Control de Calidad y establece así mismo el **Programa de Control de Calidad PCC** que se encuentra valorado en el presupuesto del proyecto. Por otro lado en la Memoria del Proyecto de Ejecución se incluye un capítulo de **Memoria de calidades** en el que se recogen las especificaciones y requisitos de los materiales y unidades de obra.

DESCRIPCIÓN.

El control de calidad propuesto para las obras en la sección de Arquitectura incluye:

- A. El control de recepción de productos.**
- B. El control de la ejecución.**
- C. El control 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.

El director de ejecución de la obra realizará las inspecciones de las unidades de obra que se determinan en el Plan rechazando o aceptando los lotes correspondientes después de las correcciones/ reparaciones que se estimen según el procedimiento.

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.

A. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas 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.

Durante la construcción de las obras el director de la ejecución de la obra realizará los siguientes controles:

1. Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de la 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. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad

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 de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

3. Control 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.

HORMIGONES Y ACEROS. El control que se propone lo es en base a la obligación para este proyecto de realizarlo, dado que existen hormigones armados con carácter estructural. Se prescribe la toma y ensayo durante la ejecución de un lote de probetas a realizar por el suministrador de hormigón preparado y a la presentación de certificado de calidad del suministrador del acero de armar.

El resto de controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por materiales y elementos constructivos.

CONTROL EN LA FASE DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. CEMENTOS

Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)

Aprobada por el Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre (BOE 16/01/2004).

- Artículos 8, 9 y 10. Suministro y almacenamiento
- Artículo 11. Control de recepción

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).

2. RED DE SANEAMIENTO

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)

Epígrafe 6. Productos de construcción

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 marcado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

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).

3. ALBAÑILERÍA

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 01/12/2005).

- Paneles de yeso. UNE-EN 12859.
- Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

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.

4. AISLAMIENTOS TÉRMICOS

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)

- 4 Productos de construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

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 (BOE 19/02/2005).

- 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

5. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios» (cumplimiento alternativo al DB HR hasta 23/10/08)

Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

- 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

- 4.1. Características exigibles a los productos
- 4.3. Control de recepción en obra de productos

6. 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

Adhesivos para baldosas cerámicas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).

Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)

Techos suspendidos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

Baldosas cerámicas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

7. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA

Dispositivos para salidas de emergencia

Obligatoriedad del marcado 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).

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).

- construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego).

Se han previsto en el presupuesto de las obras, los controles de materiales que se consideran necesarios realizar.

B. CONTROL DE EJECUCIÓN

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, previstas en el artículo 5.2.5.

Los diferentes controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por elementos constructivos.

CONTROL EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Por parte del Director de ejecución, estableciendo los lotes en función de la medición correspondiente, se

considera que expresamente, para obtener la calidad que se propone en el proyecto, se hace necesario que en las unidades que se relacionan más abajo como más representativas, se realizarán los controles según el modelo que se acompañan que contienen las condiciones de ejecución y de aceptación o rechazo. Serán las siguientes:

TABIQUERÍA Y CARTÓN YESO	PTPC
ALICATADOS	RPA
EMBALDOSADOS CERÁMICOS	RSB
SOLERA PARA PAV. LIGEROS	RSS02
FALSO TECHO DE ESCAYOLA LISA	RTCY
PUERTAS DE MADERA	PPM
CARPINTERÍA DE ALUMINIO	FCL
PERSIANAS	FDP

C. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Con el fin de comprobar las prestaciones finales del edificio en la obra terminada deben realizarse las verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto o por la dirección facultativa y las previstas en el CTE y resto de la legislación aplicable que se enumera a continuación y que afectan al tipo de obra que se ha proyectado:

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)
Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)

- 5.3. Control de la obra terminada

2. INSTALACIONES

▪ INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (Hasta el 28 de febrero de 2008)

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)

- 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

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (A partir del 1 de marzo de 2008)

- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

▪ 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 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)

▪ **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)

- 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)

14. ANÁLISIS ECONÓMICO: PRESUPUESTO.

14.1 Estimación económica del coste de ejecución material del conjunto de medidas

RESUMEN DE PRESUPUESTO

1	ACTUACIONES PREVIAS		88.719,14
2	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO		8.374,14
3	CIMENTACIONES		15.578,51
4	ESTRUCTURAS		74.458,39
5	CERRAMIENTOS, DIVISIONES Y ALBAÑILERÍA		43.213,67
6	REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS		66.274,98
7	CUBIERTAS		32.467,65
8	AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACIÓN		9.965,80
9	PAVIMENTOS		52.535,87
10	ALICATADOS, CHAPADOS Y PREFABRICADOS		22.949,65
11	CARPINTERÍA DE MADERA		20.246,41
12	CARPINTERÍA DE ALUMINIO Y PVC		7.942,96
13	CERRAJERÍA		2.509,89
14	VIDRIERÍA Y TRASLÚCIDOS		19.044,85
15	ELECTRICIDAD Y DOMÓTICA		89.310,59
16	TELECOMUNICACIONES E INFORMÁTICA		19.012,97
-16.01	-INSTALACIÓN DE VOZ Y DATOS	17.648,09	
-16.02	-INSTALACIÓN DE MEGAFONÍA	1.364,88	
17	FONTANERÍA y SANEAMIENTO		24.303,15
18	ENERGÍA SOLAR TERMICA		4.470,62
19	AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN		67.967,22
20	SEGURIDAD ANTI INTRUSIÓN		10.449,55
21	ELEVACIÓN		50.575,86
22	PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO		9.866,80
23	PINTURAS Y TRATAMIENTOS ESPECÍFICOS		57.398,97
24	SEÑALÉTICA Y VARIOS		7.884,40
25	SEGURIDAD Y SALUD		18.596,87
-25.01	-PROTECCIONES PERSONALES	1.158,84	
-25.02	-PROTECCIONES COLECTIVAS	2.444,63	
-25.03	-INSTALACIONES	1.388,80	
-25.04	-MANTENIMIENTO	9.436,32	
-25.05	-HIGIENE Y BIENESTAR	4.168,28	
26	CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS		7.538,11
27	GESTIÓN DE RESIDUOS		10.318,40
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			841.975,42
13,00 % Gastos generales			109.486,80
6,00 % Beneficio industrial			50.518,53
SUMA DE G.G. y B.I.			159.975,33
21,00 % I.V.A.			210.409,66
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA			1.212.360,41
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL			1.212.360,41

Pág. 129 de 409

Ascende el presupuesto a la expresada cantidad de UN MILLÓN DOSCIENTOS DOCE MIL TRESCIENTOS SESENTA EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

ANDÚJAR, diciembre 2015.

Los Arquitectos:




Agustín Mateo Ortega

Fernando Soriano Gil-Albarellos

14.2 Metodología utilizada en la confección del presupuesto

Para la confección del presupuesto se ha recurrido a la definición que se da en el artículo 68 del Reglamento General de Contratación del Estado. Se define por tanto el presupuesto de ejecución material como el resultado obtenido por la suma de los productos de cada unidad de obra por su precio unitario o por las partidas alzadas.

En el documento se detallan las unidades de obra necesarias para llevar a cabo los trabajos y la medición de cada una de ellas que pueden deducirse de la documentación gráfica presentada y del buen hábito y reglas constructivas.

15. INFORME GEOTÉCNICO.

Las obras contempladas en el presente proyecto son de reconstrucción y rehabilitación de la edificación existente, ejecutándose forjados y cubiertas siempre sobre los muros existentes. Puntualmente se elimina el muro de separación y apoyo entre la crujía central y la crujía norte, que se sustituye por apoyos verticales para mejorar la funcionalidad de la oficina de Correos prevista.

Dado el nivel de protección del edificio y la dificultad de acceso en su estado actual, de maquinaria de sondeo para la ejecución de pruebas geotécnicas, se comentó este problema a los técnicos municipales. Nos avanzaron que es sabido que el terreno en el entorno de ambas plazas es bastante bueno, pero en todo caso se acordó, la ejecución de las pruebas precisas antes del arranque de la obra para confirmar las hipótesis de cálculo consideradas para el terreno, una vez que con los primeros desmontajes se posibilitara el acceso. Existe una partida en presupuesto (26.28) para este fin.

INDICE DE PLANOS

ARQUITECTURA

- A.01 SITUACIÓN
- A.02 PLANTA BAJA. Estado actual
- A.03 PLANTA PRIMERA. Estado actual
- A.04 PLANTA SEGUNDA. Estado actual
- A.05 PLANTA BAJO CUBIERTA. Estado actual
- A.06 PLANTA DE CUBIERTA. Estado actual
- A.07 ALZADOS. Estado actual
- A.08 SECCIONES. Estado actual
- A.09 PLANTA BAJA. Demoliciones
- A.10 PLANTA PRIMERA. Demoliciones
- A.11 PLANTA SEGUNDA. Demoliciones
- A.12 PLANTA BAJO CUBIERTA. Demoliciones
- A.13 PLANTA BAJA. Cotas, Usos y Superficies
- A.14 PLANTA BAJA. Acabados, Falsos techos y Carpinterías
- A.15 PLANTA PRIMERA. Cotas, Usos y Superficies
- A.16 PLANTA PRIMERA. Acabados, Falsos techos y Carpinterías
- A.17 PLANTA SEGUNDA. Cotas, Usos y Superficies
- A.18 PLANTA SEGUNDA. Acabados, Falsos techos y Carpinterías
- A.19 PLANTA BAJO CUBIERTA. Cotas, Usos, Superficies, Acabados y Carpinterías
- A.20 PLANTA DE CUBIERTA. Cotas, Usos y Superficies
- A.21 ALZADOS. Estado reformado
- A.22 SECCIONES. Estado reformado
- A.23 MEMORIA DE CARPINTERÍAS
- A.24 SECCIÓN CONSTRUCTIVA I
- A.25 SECCIÓN CONSTRUCTIVA II
- A.26 SECCIÓN CONSTRUCTIVA III

ESTRUCTURA

- E.01 CIMENTACIÓN. Estado reformado
- E.02 ESTRUCTURA PLANTA PRIMERA. Estado reformado
- E.03 ESTRUCTURA PLANTA SEGUNDA. Estado reformado
- E.04 ESTRUCTURA PLANTA BAJO CUBIERTA. Estado reformado
- E.05 CUADRO DE PILARES. ESCALERA. Estado reformado
- E.06 ESTRUCTURA. PROCESO CONSTRUCTIVO

INSTALACIONES

- IF.01 PLANTA BAJA. Fontanería
- IF.02 PLANTA PRIMERA. Fontanería
- IF.03 PLANTA SEGUNDA. Fontanería
- IF.04 PLANTA BAJO CUBIERTA. Fontanería y Solar ACS
- IS.01 PLANTA BAJA. Saneamiento

- IS.02 PLANTA PRIMERA. Saneamiento
- IS.03 PLANTA SEGUNDA. Saneamiento
- IS.04 PLANTA BAJO CUBIERTA. Saneamiento
- IC.01 PLANTA BAJA. Climatización y Ventilación
- IC.02 PLANTA PRIMERA. Climatización y Ventilación
- IC.03 PLANTA SEGUNDA. Climatización y Ventilación
- IC.04 PLANTA BAJO CUBIERTA. Climatización y Ventilación
- ID.01 PLANTA BAJA. Protección Contra Incendios
- ID.02 PLANTA PRIMERA. Protección Contra Incendios
- ID.03 PLANTA SEGUNDA. Protección Contra Incendios
- ID.04 PLANTA BAJO CUBIERTA. Protección Contra Incendios
- IE.01 PLANTA BAJA. Electricidad, Voz y Datos
- IE.02 PLANTA PRIMERA. Electricidad, Voz y Datos
- IE.03 PLANTA SEGUNDA. Electricidad, Voz y Datos
- IE.04 PLANTA BAJO CUBIERTA. Electricidad, Voz y Datos
- ESQ.01 ESQUEMA UNIFILAR 1
- ESQ.02 ESQUEMA UNIFILAR 2
- SEG.01 PLANTA BAJA. Seguridad anti intrusión
- SEG.02 PLANTA PRIMERA. Seguridad anti intrusión
- SEG.03 PLANTA SEGUNDA. Seguridad anti intrusión

ACCESIBILIDAD

- ACC.01
- ACC.02
- ACC.03

ACTIVIDADES

- ACT.01 PLANTA BAJA. Maquinaria
- ACT.02 PLANTA PRIMERA. Maquinaria
- ACT.03 PLANTA SEGUNDA. Maquinaria
- ACT.04 PLANTA BAJO CUBIERTA. Maquinaria

ANEXO 1 CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

ANEXO 2
MEMORIA DE INSTALACIONES

Pág. 134 de 409

MEMORIA

ÍNDICE DE LA MEMORIA

1	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.....	8
1.1	OBJETO DEL PROYECTO.....	8
1.2	REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.....	8
1.3	DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.....	10
1.4	SUMINISTRO DE AGUA.....	11
1.5	ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN DEL EDIFICIO.....	13
1.5.1	ACOMETIDA.....	13
1.5.2	INSTALACIÓN GENERAL.....	13
1.5.3	INSTALACIONES PARTICULARES.....	15
1.5.4	DERIVACIONES COLECTIVAS.....	15
1.5.5	SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN DE LA PRESIÓN.....	15
1.5.6	SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUA.....	15
1.6	ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN.....	16
1.7	INSTALACIONES DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS).....	16
1.7.1	DISTRIBUCIÓN (IMPULSIÓN Y RETORNO).....	16
1.7.2	REGULACIÓN Y CONTROL.....	17
1.7.3	EXIGENCIA DE HIGIENE.....	17
1.7.4	EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	17
1.7.5	EXIGENCIA DE SEGURIDAD.....	18
1.8	PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS.....	19
1.8.1	CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO.....	19
1.8.2	PUNTOS DE CONSUMO DE ALIMENTACIÓN DIRECTA.....	20
1.9	SEPARACIONES RESPECTO DE OTRAS INSTALACIONES.....	20
1.10	SEÑALIZACIÓN.....	20
1.11	AHORRO DE AGUA.....	21
2	INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.....	22
2.1	OBJETO DEL PROYECTO.....	22
2.2	REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.....	22
2.3	DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.....	24
2.4	SISTEMAS DE EVACUACIÓN.....	26
2.4.1	SISTEMA MIXTO.....	26
2.5	CONEXIÓN CON LA RED GENERAL DE ALCANTARILLADO.....	26
2.6	ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN DEL EDIFICIO.....	26
2.6.1	CIERRES HIDRÁULICOS.....	26
2.6.2	REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN.....	27
2.6.3	BAJANTES.....	28
2.6.4	TUBERÍAS DE VENTILACIÓN.....	28
2.6.4.1	VENTILACIÓN PRIMARIA.....	29
2.6.5	COLECTORES.....	29
2.6.5.1	COLECTORES COLGADOS.....	29
2.6.5.2	COLECTORES ENTERRADOS.....	30

2.6.6	ARQUETAS A PIE DE BAJANTE.....	30
2.6.7	ARQUETAS DE PASO.....	30
2.6.8	ARQUETAS SINFÓNICAS.....	31
2.6.9	POZO DE REGISTRO.....	31
2.7	MATERIALES DE LA RED DE EVACUACIÓN.....	31
2.8	CONDICIONES QUE DEBERÁ REUNIR LA RED DE EVACUACIÓN.....	32
3	INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR.....	34
3.1	OBJETO DEL PROYECTO.....	34
3.2	REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.....	34
3.3	CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN.....	37
3.3.1	FLUIDO DE TRABAJO.....	37
3.3.2	PROTECCIÓN CONTRA HELADAS.....	37
3.3.3	SOBRECALENTAMIENTOS.....	38
3.3.4	PROTECCIÓN CONTRA QUEMADURAS.....	38
3.3.5	PROTECCIÓN DE MATERIALES CONTRA ALTAS TEMPERATURAS.....	38
3.3.6	RESISTENCIA A PRESIÓN.....	38
3.3.7	PREVENCIÓN DE FLUJO INVERSO.....	39
3.4	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	39
3.4.1	SISTEMA DE CAPTACIÓN.....	40
3.4.2	SISTEMA DE INTERCAMBIO Y SISTEMA DE ACUMULACIÓN SOLAR.....	42
3.4.3	CIRCUITO HIDRÁULICO.....	43
3.4.3.1	RED DE TUBERÍAS.....	43
3.4.3.2	BOMBAS.....	44
3.4.3.3	VASOS DE EXPANSIÓN.....	44
3.4.3.4	PURGA DE AIRE.....	45
3.4.3.5	VÁLVULAS.....	45
3.4.3.6	SISTEMA DE LLENADO.....	45
3.4.3.7	DRENAJE.....	46
3.4.4	REGULACIÓN, CONTROL Y MEDIDA.....	46
3.4.5	ENERGÍA CONVENCIONAL AUXILIAR.....	47
3.5	EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE.....	48
3.6	EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	48
3.6.1	REDES DE TUBERÍAS.....	48
3.6.2	CONTROL.....	50
3.6.3	CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS.....	51
3.7	EXIGENCIA DE SEGURIDAD.....	51
3.7.1	REDES DE TUBERÍAS.....	51
3.7.2	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	53
3.7.3	SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.....	53
3.8	PRUEBAS.....	54
3.8.1	EQUIPOS.....	54
3.8.2	PRUEBAS DE ESTANQUIDAD DE LAS REDES DE TUBERÍAS.....	54
3.8.3	PRUEBAS DE LIBRE DILATACIÓN.....	56

3.8.4	PRUEBAS FINALES	56
4	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN	58
4.1	OBJETO DEL PROYECTO.....	58
4.2	REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.....	58
4.3	DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.....	60
4.4	CONDICIONES INTERIORES. EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE.....	60
4.4.1	TEMPERATURA OPERATIVA Y HUMEDAD RELATIVA.	60
4.4.2	VELOCIDAD MEDIA DEL AIRE.	61
4.4.3	CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.....	61
4.4.4	HIGIENE.	63
4.4.5	CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO.....	63
4.5	CONDICIONES EXTERIORES.	63
4.6	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN ADOPTADO.....	64
4.7	EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	67
4.8	EXIGENCIA DE SEGURIDAD.....	70
4.8.1	SALA DE MAQUINAS.....	70
4.8.2	REDES DE CONDUCTOS.	70
4.8.3	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	74
4.8.4	SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.	74
4.9	PRUEBAS.	75
4.9.1	EQUIPOS.....	75
4.9.2	PRUEBAS DE ESTANQUIDAD DE LOS CIRCUITOS FRIGORÍFICOS.....	75
4.9.3	PRUEBAS DE RECEPCIÓN DE REDES DE CONDUCTOS.	75
4.9.4	PRUEBAS FINALES.	76
4.10	PREVENCIÓN DE LA LEGIONELA.....	81
4.10.1	INSTALACIONES IMPLICADAS.....	81
4.10.2	ACCIONES PREVENTIVAS.....	82
4.10.3	ACCIONES DURANTE LAS FASES DE DISEÑO Y MONTAJE	82
4.10.4	ACCIONES DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN	83
5	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	85
5.1	OBJETO DEL PROYECTO.....	85
5.2	RELACIÓN DE NORMATIVA APLICABLE.	85
5.3	CARGA TOTAL ESTIMADA DEL EDIFICIO.....	85
5.4	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	86
5.4.1	ACOMETIDA	86
5.4.2	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.....	86
5.4.3	DERIVACIÓN INDIVIDUAL.....	86
5.4.4	CUADROS DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN	87
5.4.4.1	DISPOSICIONES GENERALES.....	87
5.4.4.2	CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN: CGBT	88
5.4.4.3	CUADROS SECUNDARIOS DE MANDO Y PROTECCION.....	89
5.4.5	CONDUCTORES.....	90
5.4.5.1	NATURALEZA Y SECCIONES	90

5.4.5.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES	90
5.4.5.3 CONEXIONES	91
5.4.5.4 TUBOS Y CANALES PROTECTORAS	91
5.4.5.5 DISTANCIAS DE SEGURIDAD	91
5.4.5.6 LINEAS A CUADROS SECUNDARIOS.....	92
5.4.6 INSTALACIONES RECEPTORAS DE FUERZA Y ALUMBRADO	92
5.4.7 ALUMBRADO NORMAL	92
5.4.8 ALUMBRADOS ESPECIALES.....	93
5.4.9 FUERZA: TOMAS DE CORRIENTE	94
5.4.10 MECANISMOS	94
5.4.11 APARELLAJE ELECTRICO	95
5.5 PROTECCION DE LA INSTALACION ELECTRICA Y DE PERSONAS.....	95
5.6 SOBREINTENSIDADES Y CORTOCIRCUITOS (RBT-ITC-BT-22).....	95
5.7 CONTACTOS INDIRECTOS (RBT-ITC-BT-24)	96
5.8 CONTACTOS DIRECTOS (RBT-ITC-BT-24).....	96
5.9 RED DE TIERRAS	96
6 INSTALACIÓN DE VOZ Y DATOS	97
6.1 TELÉFONOS E INFORMÁTICA	97
6.2 CABLEADO ESTRUCTURADO VOZ Y DATOS.....	97
6.3 MEGAFONÍA.....	98
6.4 INSTALACIÓN DE VOZ Y DATOS.....	99
7 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....	101
7.1 OBJETO DEL PROYECTO.....	101
7.2 RELACIÓN DE NORMATIVA APLICABLE	101
7.4 CONDICIONES DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS	103
7.4.1 CLASIFICACIÓN ATENDIENDO AL USO.	103
7.4.2 COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIOS.	103
7.4.3 LOCALES DE RIESGO ESPECIAL	103
7.5 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	104
7.5.1 EXTINTORES	104
7.5.2 SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS	104
7.5.3 PULSADORES DE ALARMA.....	106
7.5.4 BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS BIE.....	107
7.5.5 HIDRANTE DE INCENDIOS	107
7.5.6 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	107
7.5.7 SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.....	107
1 CÁLCULOS INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	2
2 CÁLCULOS INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.....	21
3 CÁLCULOS INSTALACIÓN ENERGÍA SOLAR.....	29
4 CÁLCULOS INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN	35
5 CÁLCULOS INSTALACIÓN ELÉCTRICA	84
5.1 PARÁMETROS TENIDOS EN CUENTA EN EL CÁLCULO:.....	84

5.2	FÓRMULAS EMPLEADAS PARA EL CÁLCULO DE LÍNEAS	86
5.2.1	POTENCIAS	86
5.2.2	Intensidades	86
5.2.3	SECCIÓN	87
5.2.4	CALCULO DE LA SECCIÓN POR CALENTAMIENTO	87
5.2.5	CAÍDA DE TENSIÓN.....	88

1 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

1.1 OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del presente proyecto es el de exponer ante los Organismos Competentes que la instalación de fontanería que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicho proyecto.

1.2 REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HS 4 "Salubridad. Suministro de agua".
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.
- Normas Tecnológicas de la Edificación, NTE IFC Agua Caliente y NTE IFF Agua Fría.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Normas UNE EN 274-1:2002, 274-2:2002 y 274-3:2002 sobre Accesorios de desagüe para aparatos sanitarios.
- Norma UNE EN 545:2002 sobre Tubos, racores y accesorios en fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua.
- Norma UNE EN 806-1:2001 sobre Especificaciones para instalaciones de conducción de agua destinada al consumo humano en el interior de los edificios.
- Norma UNE EN 816:1997 sobre Grifería sanitaria.
- Norma UNE EN 1 057:1996 sobre Cobre y aleaciones de cobre.
- Norma UNE EN 1 112:1997 sobre Duchas para griferías sanitarias.
- Norma UNE EN 1 113:1997 sobre Flexibles de ducha para griferías sanitarias.
- Normas UNE EN 1 254-1:1999, 1 254-2:1999, 1 254-3:1999, 1 254-4:1999 y 1 254-5:1999, sobre Cobre y aleaciones de cobre.
- Normas UNE EN 1 452-1:2000, 1 452-2:2000 y 1 452-3:2000, sobre Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua (PVC-U).
- Normas UNE EN 12 201-1:2003, 12 201-2:2003, 12 201-3:2003 y 12 201-4:2003 sobre Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua (PE).

- Normas UNE EN ISO 3 822-2:1996, 3 822-3:1997 y 3 822-4:1997 sobre Acústica. Medición en laboratorio del ruido emitido por la grifería y los equipamientos hidráulicas utilizados en las instalaciones de abastecimiento de agua.
- Norma UNE EN ISO 12 241:1999 sobre Aislamiento térmico para equipos de edificación e instalaciones industriales.
- Normas UNE EN ISO 15874-1:2004, 15874-2:2004 y 15874-3:2004 sobre Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría (PP).
- Normas UNE EN ISO 15875-1:2004, 15875-2:2004 y 15875-3:2004 sobre Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría (PE-X).
- Normas UNE EN ISO 15876-1:2004, 15876-2:2004 y 15876-3:2004 sobre Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría (PB).
- Normas UNE EN ISO 15877-1:2004, 15877-2:2004 y 15877-3:2004 sobre Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría (PVC-C).
- Norma UNE 53960 EX:2002 sobre Tubos multicapa de polímero/aluminio/PE-RT.
- Norma UNE 53961 EX:2002 sobre Tubos multicapa de polímero/aluminio/PE-X.
- Normas UNE 19 040:1993 y 19 041:1993 sobre Tubos roscables de acero de uso general.
- Norma UNE 19 047:1996 sobre Tubos de acero soldados y galvanizados para instalaciones interiores de agua fría y caliente.
- Norma UNE 19 049-1:1997 sobre Tubos de acero inoxidable para instalaciones interiores de agua fría y caliente.
- Normas UNE 19 702:2002, 19 703:2003 y 19 707:1991 sobre Grifería sanitaria.
- Norma UNE 53 131:1990 sobre Plásticos.
- Norma UNE 53 323:2001 EX sobre Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos para aplicaciones con y sin presión.
- Normas UNE 100 151:1998, 100 156:1989 y 100 171:1989 IN sobre Climatización.
- O.M. de 28-12-88 (B.O.E. de 6-3-89) sobre condiciones a cumplir por los contadores.
- Norma UNE 19-900-94 para baterías de contadores.
- Norma UNE 100030-IN sobre Prevención y control de la proliferación y diseminación de legionela en instalaciones.
- Normas Particulares y de Normalización de la Cía. Suministradora de Agua.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en

los lugares de trabajo.

- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Deberán cumplirse asimismo la reglamentación y normativa de carácter autonómico para Andalucía:

1 ABASTECIMIENTO DE AGUA Y VERTIDO

1.1 REGLAMENTO DEL SUMINISTRO DOMICILIARIO DE AGUA.

Decreto de 11 de junio de 1.991 de la Consejería de la Presidencia de la Junta de Andalucía. B.O.J.A.

81 10.09.91

1.1 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio consta de las siguientes plantas con suministro de fontanería y acs:

PLANTA BAJA: En dicha planta existe:

- Aseo minusválidos (inodoro y lavabo) (termo eléctrico 25 litros)
- Grifo aislado en la zona del muelle
- Vertedero en cuarto limpieza

PLANTA PRIMERA: En dicha planta existe:

- 2 Aseos (inodoro y lavabo) (termo eléctrico 25 litros)

PLANTA SEGUNDA: En dicha planta existe:

- Aseo vestuario masculino (2 inodoros, 3 lavabos, 3 urinarios y 2 duchas)
- Aseo vestuario femenino (2 inodoros, 3 lavabos y 2 duchas)
- Vertedero en cuarto limpieza

PLANTA CUBIERTA: En dicha planta existe:

- Grifo aislado en terraza
- Cuarto para interacumulador ACS de 500 litros (3 paneles solares)

Se entiende por caudal instalado la suma de los caudales instantáneos mínimos de todos los aparatos

instalados. Atendiendo a los criterios expuestos (se han respetado los mínimos establecidos en el CTE), tendremos los siguientes caudales:

APARATOS

Denominación	Aparato	Cantidad	Q(l/sg) /UD
Grifo fría	Grifo aislado	2	0.15
Grifo fría	Vertedero	2	0.2
Grifo fría	Urinario temporiz.	3	0.15
Grifo fría	Inodoro cisterna	7	0.1
Hidromezc.	Ducha	4	0.2
Hidromezc.	Lavabo	9	0.1

TOTAL EDIFICIO: 3.55 LITROS/SG.

DIÁMETROS INSTALADOS

Las características de la derivación del suministro son:

Tipo de tubería: Lisa (PE-AL-PEX).

Acometida / Tubo Alimentación / Distribuidor / Montantes / Derivación Particular / Cuarto Húmedo

(mm.) = DN 32 / 32 / 32 / 32 / 25 / 25-20 mm

(=25=20. Tabla 4.3 Documento Básico HS 4)

1 CONTADOR GENERAL= Ø 25 mm (Armario de medidas mínimas 900x500x300 mm)

Se ha dimensionado de acuerdo a los caudales necesarios. Los valores mínimos se han respetado:

CLASE DE APARATO	MATERIAL: PE-AL-PEX DERIVACIÓN APARATO DN (mm)
LAVABO-INODORO-GRIFO AISLADO-URINARIO-DUCHA	16
VERTEDERO/TOMA SOLAR	20

1.2 SUMINISTRO DE AGUA.

El suministro de agua al edificio se hará a través de la conducción de agua que la Cía. posee en la zona. La presión en el punto de toma se ha estimado en 40 mca.

Los caudales instantáneos mínimos en los aparatos domésticos serán los siguientes:

Agua fría

- Lavabo: 0,10 l/s.
- Ducha: 0,20 l/s.
- Inodoro con cisterna: 0,10 l/s.
- Urinario con grifo temporizado: 0,15 l/s
- Grifo aislado: 0,15 l/s.
- Vertedero: 0,20 l/s.

Agua caliente

- Lavabo: 0,065 l/s.
- Ducha: 0,10 l/s.

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- 10 mca para grifos comunes.
- 15 mca para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 50 mca.

La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50 °C y 65 °C, excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que éstas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:

- Para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.
- No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.
- Deben ser resistentes a la corrosión interior.
- Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas.
- No deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí.
- Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.
- Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.

- Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

1.3 ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN DEL EDIFICIO.

1.3.1 ACOMETIDA.

Es el ramal y elementos complementarios que enlazan la red de distribución y la instalación general. Atravesará el muro del cerramiento del edificio por un orificio practicado por el propietario o abonado, de modo que el tubo quede suelto y le permita la libre dilatación, si bien deberá ser rejuntado de forma que a la vez el orificio quede impermeabilizado. La instalación deberá ser realizada por la Empresa Suministradora.

La acometida debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:

- Una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida.
- Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general. Se podrá utilizar fundición dúctil, acero galvanizado o polietileno. Será conveniente dejarla convenientemente protegida, sobre todo si discurre bajo calzada. Se recomienda que el diámetro de la conducción sea como mínimo el doble del diámetro de la acometida.
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad. Sólo podrá ser manipulada por el suministrador o persona autorizada. Deberá ser registrable a fin de que pueda ser operada.

1.3.2 INSTALACIÓN GENERAL.

Conjunto de tuberías y elementos de control y regulación que enlazan la acometida con las instalaciones interiores particulares y las derivaciones colectivas. Deberá ser realizada por un instalador autorizado, debiendo pasar las oportunas inspecciones por parte de la Compañía suministradora y, en su caso, por personal de Industria.

La instalación general debe contener, en función del esquema adoptado, los elementos que le correspondan de los que se citan a continuación:

- Llave de corte general. Servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

- Filtro de la instalación general. Debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μm , con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

- Armario o arqueta del contador general. El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo. La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

- Tubo de alimentación. Tubería que enlaza la llave de corte general y los sistemas de control y regulación de la presión o el distribuidor principal. Debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

- Distribuidor principal. Tubería que enlaza los sistemas de control de la presión y las ascendentes o derivaciones. Debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección. Debe adoptarse la solución de distribuidor en anillo en edificios tales como los de uso sanitario, en los que en caso de avería o reforma el suministro interior deba quedar garantizado.

- Ascendentes o montantes. Tuberías verticales que enlazan el distribuidor principal con las instalaciones interiores particulares o derivaciones colectivas. Deben discurrir por zonas de uso común del mismo e ir alojadas en recintos o huecos, contruidos a tal fin. Dichos recintos o huecos, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, deben ser registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento. Las ascendentes deben disponer en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zonas de fácil acceso y señaladas de forma conveniente. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua. En su parte superior deben instalarse dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

- Contadores divisionarios. Aparatos que miden los consumos particulares de cada abonado y el de cada servicio que así lo requiera en el edificio. En general se instalarán sobre las baterías. Deben situarse en zonas de uso común del edificio, de fácil y libre acceso. Contarán con preinstalación adecuada para una conexión de envío de señales para lectura a distancia del

contador. Antes de cada contador divisionario se dispondrá una llave de corte. Después de cada contador se dispondrá una válvula de retención.

1.3.3 INSTALACIONES PARTICULARES.

Parte de la instalación comprendida entre cada contador y los aparatos de consumo del abonado correspondiente.

Estarán compuestas de los elementos siguientes:

- Una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación.
- Derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente.
- Ramales de enlace.
- Puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

1.3.4 DERIVACIONES COLECTIVAS.

Discurrirán por zonas comunes y en su diseño se aplicarán condiciones análogas a las de las instalaciones particulares.

1.3.5 SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN DE LA PRESIÓN.

Sistemas de reducción de la presión.

Deben instalarse válvulas limitadoras de presión en el ramal o derivación pertinente para que no se supere la presión de servicio máxima establecida (50 mca).

Cuando se prevean incrementos significativos en la presión de red deben instalarse válvulas limitadoras de tal forma que no se supere la presión máxima de servicio en los puntos de utilización.

1.3.6 SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUA.

Los materiales utilizados en la fabricación de los equipos de tratamiento de agua deben tener las características adecuadas en cuanto a resistencia mecánica, química y microbiológica para cumplir con los requerimientos inherentes tanto al agua como al proceso de tratamiento.

Deben realizarse las derivaciones adecuadas en la red de forma que la parada momentánea del sistema no suponga discontinuidad en el suministro de agua al edificio.

Los sistemas de tratamiento deben estar dotados de dispositivos de medida que permitan comprobar la eficacia prevista en el tratamiento del agua.

Los equipos de tratamiento deben disponer de un contador que permita medir, a su entrada, el agua utilizada para su mantenimiento.

Los productos químicos utilizados en el proceso deben almacenarse en condiciones de seguridad en función de su naturaleza y su forma de utilización. La entrada al local destinado a su almacenamiento debe estar dotada de un sistema para que el acceso sea restringido a las personas autorizadas para su manipulación.

El local en que se instale el equipo de tratamiento de agua debe ser preferentemente de uso exclusivo, aunque si existiera un sistema de sobreelevación podrá compartir el espacio de instalación con éste. En cualquier caso su acceso se producirá desde el exterior o desde zonas comunes del edificio, estando restringido al personal autorizado. Las dimensiones del local serán las adecuadas para alojar los dispositivos necesarios, así como para realizar un correcto mantenimiento y conservación de los mismos. Dispondrá de desagüe a la red general de saneamiento del inmueble, así como un grifo o toma de suministro de agua.

1.4 ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN.

El esquema general de la instalación es del tipo siguiente:

- Red con contador general único. Compuesta por la acometida, la instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general, un tubo de alimentación, un distribuidor principal y las derivaciones colectivas.

1.5 INSTALACIONES DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS).

1.5.1 DISTRIBUCIÓN (IMPULSIÓN Y RETORNO).

En el diseño de las instalaciones de ACS deben aplicarse condiciones análogas a las de las redes de agua fría.

En el edificio es de aplicación la contribución mínima de energía solar para la producción de agua caliente sanitaria, de acuerdo con la sección HE-4 del DB-HE, se ha dotado al mismo de un interacumulador de 500 litros y 3 paneles solares de 2.4 m² de superficie de captación cada uno.

Tanto en instalaciones individuales como en instalaciones de producción centralizada, la red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos deben tomarse las precauciones siguientes:

- En las distribuciones principales deben disponerse las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción.
- En los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado.

El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, debe ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

1.5.2 REGULACIÓN Y CONTROL.

En las instalaciones de ACS se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución.

En las instalaciones individuales los sistemas de regulación y de control de la temperatura estarán incorporados a los equipos de producción y preparación. El control sobre la recirculación en sistemas individuales con producción directa será tal que pueda recircularse el agua sin consumo hasta que se alcance la temperatura adecuada.

1.5.3 EXIGENCIA DE HIGIENE.

En la preparación de agua caliente para usos sanitarios se cumplirá con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis. Además, se tendrán en cuenta las condiciones de la norma UNE 100030-IN:2005.

En los casos no regulados por la legislación vigente, el agua caliente sanitaria se preparará a la temperatura mínima que resulte compatible con su uso, considerando las pérdidas en la red de tuberías.

Los sistemas, equipos y componentes de la instalación térmica, que de acuerdo con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis deban ser sometidos a tratamientos de choque térmico, se diseñarán para poder efectuar y soportar los mismos.

Los materiales empleados en el circuito resistirán la acción agresiva del agua sometida a tratamiento de choque químico.

No se permitirá la preparación de agua caliente para usos sanitarios mediante la mezcla directa de agua fría con condensado o vapor procedente de calderas.

1.5.4 EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

La fuente de energía convencional utilizada es electricidad. La fuentes de energía renovable utilizada es solar. (Fracción solar anual resultante 60,4%>60%)

Desde el punto de vista energético el sistema de producción será mediante una instalación solar térmica compuesta por 3 captadores solares, sistema de acumulación constituido por un depósito interacumulador de 500 litros, circuito hidráulico constituido por tuberías, bombas, válvulas, etc, y

sistema de regulación y control. Adicionalmente, se dispondrán de equipos de energía convencional auxiliar, 2 termos eléctricos de 25 litros cada uno, que se utilizarán para complementar la contribución solar suministrando la energía necesaria para cubrir la demanda prevista, garantizando la continuidad del suministro de agua caliente en los casos de escasa radiación solar o demanda superior a la prevista.

La potencia que suministren las unidades de producción de calor que utilicen energías convencionales se ajustará a la demanda máxima simultánea de las instalaciones servidas, considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores.

Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan fluidos con temperatura mayor que 40 °C y estén instalados en locales no calefactados.

Cuando las tuberías o los equipos estén instalados en el exterior del edificio, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie.

El espesor mínimo del aislamiento se obtendrá según RITE, IT. 1.2.4.2.1.2. en función del diámetro de las tuberías y la situación de éstas respecto al entorno.

En toda instalación térmica por la que circulen fluidos no sujetos a cambio de estado, en general las que el fluido caloportador es agua, las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones no superarán el 4 % de la potencia máxima que transporta.

El equipamiento mínimo del control de las instalaciones centralizadas de preparación de agua caliente sanitaria será el siguiente:

- Control de la temperatura de acumulación.
- Control de la temperatura del agua de la red de tuberías en el punto hidráulicamente más lejano del acumulador.
- Control para efectuar el tratamiento de choque térmico.
- Control de funcionamiento de tipo diferencial en la circulación forzada del primaria de las instalaciones de energía solar térmica. Alternativamente se podrán emplear sistemas de control accionados en función de la radiación solar.
- Control de seguridad para los usuarios.

1.5.5 EXIGENCIA DE SEGURIDAD.

Redes de tuberías

Para el diseño y colocación de los soportes de las tuberías, se emplearán las instrucciones del fabricante.

Las conexiones entre tuberías y equipos accionados por motor de potencia mayor que 3 kW se efectuarán mediante elementos flexibles.

Todas las redes de tuberías deben diseñarse de tal manera que puedan vaciarse de forma parcial y total.

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura del fluido que contiene se deben compensar con el fin de evitar roturas en los puntos más débiles.

En los tendidos de gran longitud, tanto horizontales como verticales, los esfuerzos sobre las tuberías se absorberán por medio de compensadores de dilatación y cambios de dirección.

Para prevenir los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito, se instalarán elementos amortiguadores en puntos cercanos a los elementos que los provocan.

Seguridad de utilización

Ninguna superficie con la que exista posibilidad de contacto accidental podrá tener una temperatura mayor que 60 °C.

Los equipos y aparatos deben estar situados de forma que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.

Los elementos de medida, control, protección y maniobra se deben instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles.

Para aquellos equipos o aparatos que deban quedar ocultos se preverá un acceso fácil. En los falsos techos se deben prever accesos adecuados cerca de cada aparato que pueden ser abiertos sin necesidad de recurrir a herramientas.

Los edificios multiusos con instalaciones térmicas ubicadas en el interior de sus locales, deben disponer de patinillos verticales accesibles desde los locales de cada usuario hasta la cubierta; serán de dimensiones suficientes para alojar las conducciones correspondientes.

Las tuberías se instalarán en lugares que permitan la accesibilidad de las mismas y de sus accesorios, además de facilitar el montaje del aislamiento en la misma, en su recorrido, salvo cuando vayan empotradas.

Todas las instrucciones de seguridad, de manejo y maniobra y de funcionamiento, según lo que figure en el "Manual de Uso y Mantenimiento", deben estar situadas en lugar visible.

Las conducciones de las instalaciones deben estar señalizadas de acuerdo con la norma UNE 100100.

Todas las instalaciones térmicas deben disponer de la instrumentación de medida suficiente para la supervisión de todas las magnitudes y valores de los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de los mismos.

Los aparatos de medida se situarán en lugar visibles y fácilmente accesibles para su lectura y mantenimiento.

1.6 PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS.

1.6.1 CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO.

Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

- Después de los contadores.

- En la base de las ascendentes.
- Antes del equipo de tratamiento de agua.
- En los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos.
- Antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.

La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.

No pueden establecerse uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.

Las instalaciones de suministro que dispongan de sistema de tratamiento de agua deben estar provistas de un dispositivo para impedir el retorno; este dispositivo debe situarse antes del sistema y lo más cerca posible del contador general si lo hubiera.

1.6.2 PUNTOS DE CONSUMO DE ALIMENTACIÓN DIRECTA.

En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.

1.7 SEPARACIONES RESPECTO DE OTRAS INSTALACIONES.

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los 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 al menos una distancia de 3 cm.

1.8 SEÑALIZACIÓN.

Las tuberías de agua de consumo humano se señalarán con los colores verde oscuro o azul.

Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

1.9 AHORRO DE AGUA.

Todos los edificios en cuyo uso se prevea la concurrencia pública deben contar con dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los dispositivos que pueden instalarse con este fin son: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.

2 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

2.1 OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del presente proyecto es el de exponer ante los Organismos Competentes que la instalación que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicho proyecto.

2.2 REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HS 5 "Salubridad. Evacuación de aguas".
- Normas Tecnológicas de la Edificación, NTE ISS Saneamiento.
- Normas Técnicas de Diseño y Calidad de las Viviendas de Protección Oficial.
- Normas del municipio para conexión a la red de alcantarillado y condiciones de vertido.
- Normas de Comisaría de Aguas, Marina, etc, según donde se haga el vertido.
- Leyes de Protección del Ambiente Atmosférico.
- Orden de 15 de septiembre de 1986 por la que se aprueba el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento a poblaciones".
- Normas UNE EN 295-1:1999, UNE EN 295-2:2000, UNE EN 295-4/AC:1998, UNE EN 295-5/AI:1999, UNE EN 295-6:1996 y UNE EN 295-7:1996 sobre Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento.
- Normas UNE EN 545:2002 y UNE EN 598:1996 sobre Tubos, racores, accesorios y piezas de fundición dúctil y sus uniones.
- Norma UNE-EN 607:1996 sobre Canalones suspendidos y sus accesorios de PVC.
- Norma UNE EN 612/AC:1996 sobre Canalones de alero y bajantes de chapa metálica.
- Norma UNE 877:2000 sobre Tubos y accesorios de fundición, sus uniones y piezas especiales.
- Normas UNE 1 053:1996 y UNE EN 1 054:1996 sobre Sistemas de canalización en materiales plásticos.
- Normas UNE EN 1 092-1:2002 y UNE EN 1 092-2:1998 sobre Bridas y sus uniones.
- Normas UNE EN 1 115-1:1998 y UNE EN 1 115-3:1997 sobre Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos, para evacuación y saneamiento con presión.
- Norma UNE EN 1 293:2000 sobre Requisitos generales para los componentes utilizados en tuberías de evacuación, sumideros y alcantarillado presurizadas neumáticamente.
- Norma UNE EN 1 295-1:1998 sobre Cálculo de la resistencia mecánica de tuberías enterradas bajo

diferentes condiciones de carga.

- Norma UNE EN 1 329-1:1999 y UNE ENV 1 329-2:2002 sobre Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios.
- Normas UNE EN 1 401-1:1998, UNE ENV 1 401-2:2001 y UNE ENV 1 401-3:2002 sobre Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión.
- Normas UNE EN 1 451-1:1999, UNE ENV 1 451-2:2002, UNE EN 1455-1:2000, UNE ENV 1 455-2:2002, UNE ENV 1 519-1:2000, UNE ENV 1 519-2:2002, UNE EN 1 565-1:1999, UNE ENV 1 565-2:2002, UNE EN 1 566-1:1999, UNE ENV 1 566-2:2002 y UNE ENV 13 801:2002 sobre Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios.
- Normas UNE EN 1 453-1:2000 y UNE ENV 1 453-2:2001 sobre Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios.
- Normas UNE EN 1 456-1:2002 sobre Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado o aéreo con presión.
- Normas UNE EN 1 636-3:1998, UNE EN 1 636-5:1998 y UNE EN 1 636-6:1998 sobre Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos, para evacuación y saneamiento sin presión.
- Normas UNE EN 1 852-1:1998 y UNE ENV 1 852-2:2001 sobre Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión.
- Norma UNE EN 12 095:1997 sobre Sistemas de canalización en materiales plásticos.
- Norma UNE 37 206:1978 sobre Manguetones de plomo.
- Norma UNE 53 323:2001 EX sobre Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos para aplicaciones con y sin presión.
- Norma UNE 53 365:1990 sobre Plásticos. Tubos de PE de alta densidad para uniones soldadas.
- Norma UNE 127 010:1995 EX sobre Tubos prefabricados de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero, para conducciones sin presión.
- Normas Particulares y de Normalización de la Cía. Suministradora de Agua.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de

señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Deberán cumplirse asimismo la reglamentación y normativa de carácter autonómico para Andalucía:

1 ABASTECIMIENTO DE AGUA Y VERTIDO

1.1 REGLAMENTO DEL SUMINISTRO DOMICILIARIO DE AGUA.

Decreto de 11 de junio de 1.991 de la Consejería de la Presidencia de la Junta de Andalucía. B.O.J.A.

81 10.09.91

2.3 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio consta de las siguientes plantas con servicio de saneamiento:

PLANTA BAJA: En dicha planta existe:

- Aseo minusválidos (inodoro y lavabo)
- Grifo aislado en la zona del muelle
- Vertedero en cuarto limpieza

PLANTA PRIMERA: En dicha planta existe:

- 2 Aseos (inodoro y lavabo)

PLANTA SEGUNDA: En dicha planta existe:

- Aseo vestuario masculino (2 inodoros, 3 lavabos, 3 urinarios y 2 duchas)
- Aseo vestuario femenino (2 inodoros, 3 lavabos y 2 duchas)
- Vertedero en cuarto limpieza

PLANTA CUBIERTA: En dicha planta existe:

- Grifo aislado en terraza
- Cuarto para interacumulador y termo de ACS
- Sumideros de azotea

Tendremos los siguientes elementos instalados:

APARATOS SANITARIOS Y AUXILIARES

<u>Denominación</u>	<u>Aparato</u>	<u>Cantidad</u>	
Desagüe	Lavabo	9	DN40

Desagüe	Ducha	4	DN40
Desagüe	Inodoro-cisterna	7	DN110
Desagüe	Urinario ped.	3	DN40
Desagüe	Vertedero	3	DN40
Bote sifónico		5	
Sumidero Azoteas		2	
Arqueta pie de bajante	50x50	4	
Arqueta pie de bajante	40x40	11	
Arqueta de paso	50x50	6	
Arqueta de paso	40x40	4	
Pozo de registro		2	

TUBERÍAS

<u>Diámetro</u>	<u>Material</u>	
40	PVC-U	ENTERRADO
50	PVC-U	ENTERRADO
110	PVC-C	COLGADO-BAJANTE
110	PVC-U	ENTERRADO
75	PVC-C	COLGADO-BAJANTE
75	PVC-U	ENTERRADO
125	PVC-U	ENTERRADO
63	PVC-C	COLGADO-BAJANTE
80	PVC-U	ENTERRADO

CANALONES

<u>Diámetro</u>	<u>Material</u>
110	PVC

2.4 SISTEMAS DE EVACUACIÓN.

Las aguas que vierten en la red de evacuación se agrupan en 3 clases:

- Aguas residuales, son las que proceden del conjunto de aparatos sanitarios existentes en las viviendas (fregaderos, lavabos, bidés, etc), excepto inodoros y placas turcas. Son aguas con relativa suciedad que arrastran muchos elementos en disolución (grasas, jabones detergentes, etc).
-
- Aguas fecales, son aquellas que arrastran materias fecales procedentes de inodoros y placas turcas. Son aguas con alto contenido en bacterias y un elevado contenido en materias sólidas y elementos orgánicos.
- Aguas pluviales, son las procedentes de la lluvia o de la nieve, de escorrentías o de drenajes. Son aguas generalmente limpias.

2.4.1 SISTEMA MIXTO.

Se realizarán bajantes independientes para aguas fecales y residuales por un lado y para aguas pluviales por otro, utilizando colectores comunes. Se colocarán arquetas sifónicas cuando se produzcan encuentros de colectores de pluviales con colectores de fecales y residuales, con el fin de evitar que el aire mefítico y los gases de la red de aguas fecales salgan al exterior por las bajantes de pluviales e impregnen los espacios dedicados a terraza en la zona superior del edificio. Este efecto de retención de olores se conseguirá también colocando sumideros sifónicos en las terrazas. En este caso se prestará especial atención en temporadas de fuerte calor, pues puede producirse la evaporación del agua de los sifones exteriores.

2.5 CONEXIÓN CON LA RED GENERAL DE ALCANTARILLADO.

En presencia de una sola red de alcantarillado público como es nuestro caso se dispondrá un sistema mixto con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior. La conexión entre la red de pluviales y la de residuales deberá hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como calderetas, rejillas o sumideros. Dicho cierre puede estar incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión.

2.6 ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN DEL EDIFICIO.

2.6.1 CIERRES HIDRÁULICOS.

Impiden la comunicación del aire viciado de la red de evacuación con el aire de los locales habitados donde se encuentran instalados los distintos aparatos sanitarios.

Los cierres hidráulicos pueden ser:

- sifones individuales, propios de cada aparato.
- botes sifónicos, que puede servir a varios aparatos.
- sumideros sifónicos.

- arquetas sifónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales.

Los cierres hidráulicos deben tener las siguientes características:

- Deben ser autolimpiables, de tal forma que el agua que los atraviese arrastre los sólidos en suspensión.
- Sus superficies interiores no deben retener materias sólidas.
- No deben tener partes móviles que impidan su correcto funcionamiento.
- Deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable.
- La altura mínima del cierre hidráulico debe ser de 50 mm para usos continuos, y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima deber ser 100 mm. La corona debe estar a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón debe ser igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. En caso de que exista una diferencia de diámetros, el tamaño debe aumentar en el sentido del flujo.
- Debe instalarse lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud del tubo sucio sin protección hacia el ambiente.
- No deben instalarse en serie, por lo que cuando se instale un bote sifónico para un grupo de aparatos sanitarios, éstos no deben estar dotados de sifón individual.
- Si se dispone un único cierre hidráulico para servicio de varios aparatos, debe reducirse al máximo la distancia de éstos al cierre.
- Un bote sifónico no debe dar servicio a aparatos sanitarios no dispuestos en el cuarto húmedo en donde esté instalado.
- El desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo (lavadoras y lavavajillas) debe hacerse con un sifón individual.

2.6.2 REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN.

Son tuberías horizontales, con pendiente, que enlazan los desagües de los aparatos sanitarios con las bajantes.

Deben diseñarse conforme a los siguientes criterios:

- El trazado de la red debe ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas.
- Deben conectarse a las bajantes; cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible se permite su conexión al manguetón del inodoro.

- La distancia del bote sifónico a la bajante no debe ser mayor que 2,00 m.
- Las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,5 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %.
- Los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes:
- En los fregadores, los lavaderos, los lavabos y los bidés la distancia a la bajante debe ser 4,00 como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %.
- En las bañeras y las duchas la pendiente deber ser menor o igual que el 10 %.
- El desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.
- Debe disponerse un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos.
- No deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común.
- Las uniones de los desagües a las bajantes deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45º.
- Cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado.
- Excepto en instalaciones temporales, deben evitarse en estas redes los desagües bombeados.

2.6.3 BAJANTES.

Son tuberías verticales que recogen el vertido de la red de pequeña evacuación (derivaciones individuales y ramales colectores) y desembocan en los colectores horizontales, siendo por tanto descendentes. Van recibiendo en cada planta las descargas de los correspondientes aparatos sanitarios.

Deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de bajantes de residuales, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de inodoros exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la bajante.

El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.

Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la bajante caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba.

2.6.4 TUBERÍAS DE VENTILACIÓN.

La red de ventilación será un complemento indispensable para el buen funcionamiento de la red de evacuación, pues en las instalaciones donde ésta es insuficiente puede provocar la comunicación del aire interior de las tuberías de evacuación con el interior de los locales sanitarios, con el consiguiente

olor fétido y contaminación del aire. La causa de este efecto será la formación de émbolos hidráulicos en las bajantes por acumulación de descargas, efecto que tendrá mayor riesgo cuanto menor diámetro tenga la bajante y cuanto mayores sean los caudales de vertido que recoge, originando unas presiones en el frente de descarga y unas depresiones tras de sí, que romperán el cierre hidráulico de los sifones.

2.6.4.1 Ventilación primaria

Se considera suficiente como único sistema de ventilación en nuestro edificio ya que el mismo cuenta con menos de 7 plantas y los ramales de desagües tienen menos de 5 m.

Las bajantes de aguas residuales deben prolongarse al menos 1,30 m por encima de la cubierta del edificio, si ésta no es transitable. Si lo es, la prolongación debe ser de al menos 2,00 m sobre el pavimento de la misma.

La salida de ventilación primaria no debe estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y debe sobrepasarla en altura.

Cuando existan huecos de recintos habitables a menos de 6 m de la salida de la ventilación primaria, ésta debe situarse al menos 50 cm por encima de la cota máxima de dichos huecos.

La salida de la ventilación debe estar convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño debe ser tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases.

No pueden disponerse terminaciones de columna bajo marquesinas o terrazas.

2.6.5 COLECTORES.

Son tuberías horizontales con pendiente que recogen el agua de las bajantes y la canalizan hasta el alcantarillado urbano, fosa séptica, pozo de filtración o equipo de depuración.

2.6.5.1 Colectores colgados.

Las bajantes deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que éstos sean reforzados.

La conexión de una bajante de aguas pluviales al colector en los sistemas mixtos, debe disponerse separada al menos 3 m de la conexión de la bajante más próxima de aguas residuales situada aguas arriba.

Deben tener una pendiente del 1 % como mínimo.

No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores.

En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento, tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material de que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

2.6.5.2 Colectores enterrados.

Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, situados por debajo de la red de distribución de agua potable.

Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.

La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta a pie de bajante, que no debe ser sifónica.

Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre ellos no superen 15 m.

2.6.6 ARQUETAS A PIE DE BAJANTE.

Enlazarán las bajantes con los colectores enterrados. Su disposición será tal que reciba la bajante lateralmente sobre un dado de hormigón, estando el tubo de entrada orientado hacia la salida. El fondo de la arqueta tendrá pendiente hacia la salida, para su rápida evacuación.

La tapa practicable se realizará mediante losa de hormigón de 5 cm de espesor, de resistencia característica 175 kg/cm² y armadura formada por redondos de 8 mm de diámetro de acero AE 42 formando retículas cada 10 cm. La tapa irá apoyada sobre cerco de perfil laminado L 50.5 mm, con junta de goma para evitar el paso de olores y gases (hermética). Las paredes se realizarán mediante muro aparejado de 12 cm de espesor, de ladrillo macizo R-100 kg/cm², con juntas de mortero M-40 de 1 cm de espesor. Interiormente se terminará mediante enfoscado con mortero 1:3 y bruñido (ángulos redondeados). La solera, de 10 cm de espesor, y formación de pendientes se realizará con hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm².

2.6.7 ARQUETAS DE PASO.

Se utilizarán para registro de la red enterrada de colectores cuando se produzcan encuentros, cambios de sección, de dirección o de pendiente. En su interior se colocará un semitubo para dar orientación a los colectores hacia el tubo de salida.

Sólo puede acometer un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90°.

Al final de la instalación y antes de la acometida debe disponerse el pozo general del edificio.

Cuando la diferencia entre la cota del extremo final de la instalación y la del punto de acometida sea mayor que 1 m, debe disponerse un pozo de resalto como elemento de conexión de la red interior de evacuación y de la red exterior de alcantarillado o los sistemas de depuración.

La tapa practicable se realizará mediante losa de hormigón de 5 cm de espesor, de resistencia característica 175 kg/cm² y armadura formada por redondos de 8 mm de diámetro de acero AE 42 formando retículas cada 10 cm. La tapa irá apoyada sobre cerco de perfil laminado L 50.5 mm, con junta de goma para evitar el paso de olores y gases (hermética). Las paredes se realizarán mediante muro aparejado de 12 cm de espesor, de ladrillo macizo R-100 kg/cm², con juntas de mortero M-40 de 1 cm

de espesor. Interiormente se terminará mediante enfoscado con mortero 1:3 y bruñido (ángulos redondeados). La solera, de 10 cm de espesor, y formación de pendientes se realizará con hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm².

2.6.8 ARQUETAS SINFÓNICAS.

Estas arquetas tendrán la entrada más baja que la salida (codo a 90º). A ellas acometerán las arquetas sumidero antes de su conexión con la red de evacuación, de lo contrario saldrían malos olores a través de su rejilla. La cota de cierre oscila entre 8 y 10 cm. En zona muy secas y en verano precisarán algún vertido periódico, para evitar la total evaporación del agua existente en la arqueta sifónica y, por tanto, evitar la rotura del cierre hidráulico.

La tapa se realizará mediante losa de hormigón de 5 cm de espesor, de resistencia característica 175 kg/cm² y armadura formada por redondos de 8 mm de diámetro de acero AE 42 formando retículas cada 10 cm. La tapa irá apoyada sobre cerco de perfil laminado L 50.5 mm, con junta de goma para evitar el paso de olores y gases (hermética). Las paredes se realizarán mediante muro aparejado de 12 cm de espesor, de ladrillo macizo R-100 kg/cm², con juntas de mortero M-40 de 1 cm de espesor. Interiormente se terminará mediante enfoscado con mortero 1:3 y bruñido (ángulos redondeados). La solera, de 10 cm de espesor, y formación de pendientes se realizará con hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm².

2.6.9 POZO DE REGISTRO.

Se ubicará en el interior de la propiedad, pudiendo sustituir a la arqueta general. Tendrá un diámetro mínimo de 90 cm y dispondrá de unos patés de bajada hasta el fondo separados 30 cm, así como tapa registrable que permita el paso de un hombre (60 cm de diámetro) para limpieza del mismo.

La tapa será circular y quedará enrasada con el pavimento. Las paredes se realizarán mediante muro aparejado de 25 cm de espesor, de ladrillo macizo R-100 kg/cm², con juntas de mortero M-40 de 1 cm de espesor. Interiormente se terminará mediante enfoscado con mortero 1:3 y bruñido (ángulos redondeados). La solera, de 20 cm de espesor, y formación de pendientes se realizará con hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm².

2.7 MATERIALES DE LA RED DE EVACUACIÓN.

Las tuberías utilizadas en la red de evacuación deberán cumplir unas características muy específicas, que permitirán el correcto funcionamiento de la instalación y una evacuación rápida y eficaz. Entre estas características destacaremos:

- Resistencia a la fuerte agresividad de estas aguas.
- Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- Resistencia suficiente a las cargas externas.
- Flexibilidad para absorber sus movimientos.

- Lisura interior.
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos (producidos y transmitidos).

Se utilizara tubería de PVC, que es la más utilizada actualmente, tanto en pequeña evacuación (derivaciones y ramales) como en gran evacuación (bajantes y colectores). Con material plástico se realizarán también las piezas especiales y auxiliares, como botes, sifones, sumideros, válvulas de desagüe, codos, derivaciones, manguitos, etc. Los tubos de PVC se caracterizarán por su gran ligereza y lisura interna, que evitarán las incrustaciones y permitirán la rápida evacuación de las aguas residuales. Presentarán además gran resistencia a los agentes químicos, sin ninguna incompatibilidad con los materiales de obra. Debido a su elevado coeficiente de dilatación será obligado poner juntas de dilatación. Los tubos que se instalen a la intemperie se ubicarán en el interior de cajeados, al abrigo del sol, para evitar el envejecimiento. Al ser materiales termoplásticos presentarán gran conformabilidad, adaptándose a cualquier trazado cuando se calientan para darles forma.

2.8 CONDICIONES QUE DEBERÁ REUNIR LA RED DE EVACUACIÓN.

Desde el punto de vista de calidad de funcionamiento, la red de evacuación cumplirá una serie de condiciones que garanticen su funcionamiento correctamente y que aseguren una calidad en el tiempo mínima, para conseguir el grado de satisfacción que el usuario de la red debe obtener de un servicio higiénico tan vital, para lograr el confort deseado en su hábitat.

La red deberá conseguir sin estancamiento y de una manera rápida, la evacuación de las aguas utilizadas en los distintos servicios, y de una forma muy especial las aguas negras, que contienen y transportan abundante materia orgánica y colibacilos, agentes portadores de enfermedades hídricas. Para lograr esto, los inodoros se agruparán alrededor de la bajante y a distancia no superior a 1 metro, dotándolos de manguitos de acometida amplios y de cierres seguros y herméticos en las juntas de unión. Al mismo tiempo, para aumentar la velocidad de evacuación, todas las tuberías horizontales (ramales y colectores) llevarán pendiente hacia el desagüe, dispondrán de encuentros suaves y amplia capacidad hidráulica.

Se impedirá la entrada en los locales higiénicos del aire mefítico, procedente del interior de las tuberías que integran la red. Para ello, se instalará en cada aparato sanitario un cierre hidráulico asegurado por sifones individuales, botes sifónicos, etc, que mantendrá un mínimo de 5 cm de altura de agua. Este cierre perdurará, aún en presencia de los sifonamientos de la red, empleando un eficaz sistema de ventilación.

Se mantendrá una estanqueidad total de la red, en todos sus puntos, consiguiendo un sellado elástico en las juntas y uniones, que admita los movimiento de la red. Esta estanqueidad se referirá no solamente al agua, sino también a los gases para evitar malos olores.

Se impedirá que interiormente queden residuos retenidos, que puedan llegar a ser principios de obstrucciones, para lo cual, todos los materiales y elementos que forman la red deberán tener una gran

lisura interna (tuberías, bruñidos de arquetas y pozos, etc), y las uniones, empalmes, injertos, etc., se harán procurando una unión a tope, sin escalones ni resaltos.

Se logrará un trazado de la instalación que permita una accesibilidad total de la red, fundamentalmente en los puntos conflictivos (cambios de dirección, inflexiones, etc), disponiendo en tales puntos un sistema de registro que en un momento dado permita el acceso de los elementos o útiles de limpieza, huyendo dentro de lo posible de los empotramientos.

Se tendrá independencia total de la red con los elementos estructurales del edificio, para impedir que los movimientos relativos de unos y otros se afecten entre sí, lo cual siempre terminaría por romper los elementos de la red o perder la hermeticidad.

Se realizará una sujeción correcta de todos los materiales que integran la red, fundamentalmente las tuberías.

Se impedirá la comunicación directa de esta red con la de aguas limpias. Se eliminarán los excesos de grasas y fangos antes de su vertido a la red de colectores.

No se deben instalar dos sifones en serie, porque la bolsa de aire que se formaría en la tubería de conexión entre los dos dificultaría o, incluso, impediría el fluir del agua hacia la red de desagüe.

3 INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR

3.1 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es el de exponer ante los Organismos Competentes que la instalación que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicho proyecto.

3.2 REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documentos Básicos HE 4 "Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria", HE 2 "Ahorro de energía. Rendimiento de las instalaciones térmicas", HS 4 "Salubridad. Suministro de agua", HS 5 "Salubridad. Evacuación de aguas", SI "Seguridad en caso de incendio" y HR "Protección frente al ruido".
- Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía" del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para prevención y control de la legionelosis.
- Ley 38/1972 de Protección del Ambiente Atmosférico, de 22 de diciembre. Modificada por Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Norma UNE-EN 12975-1:2001 sobre Sistemas solares térmicos y componentes -Captadores Solares- Parte 1: Requisitos Generales.
- Norma UNE-EN 12975-2:2002 sobre Sistemas solares térmicos y componentes -Captadores Solares- Parte 2: Métodos de Ensayo.

- Norma UNE-EN 12976-1:2001 sobre Sistemas solares térmicos y componentes -Sistemas solares prefabricados- Parte 1: Requisitos Generales.
- Norma UNE-EN 12976-2:2001 sobre Sistemas solares térmicos y componentes -Sistemas solares prefabricados- Parte 2: Métodos de Ensayo.
- Norma UNE-EN 12977-1:2002 sobre Sistemas solares térmicos y componentes -Sistemas solares a medida- Parte 1: Requisitos Generales.
- Norma UNE-EN 12977-2:2002 sobre Sistemas solares térmicos y componentes -Sistemas solares a medida- Parte 2: Métodos de Ensayo.
- Norma UNE-EN 806-1:2001 sobre Especificaciones para instalaciones de conducción de agua destinada al consumo humano en el interior de edificios. Parte 1: Generalidades.
- Norma UNE-EN 1717:2001 sobre Protección contra la contaminación del agua potable en las instalaciones de aguas y requisitos generales de los dispositivos para evitar la contaminación por reflujos.
- Norma UNE-EN 60335-1:1997 sobre Seguridad de los aparatos electrodomésticos y análogos. Parte 1: Requisitos particulares para los termos eléctricos.
- Norma UNE-EN 60335-2-21:2001 sobre Seguridad de los aparatos electrodomésticos y análogos. Parte 2: Requisitos particulares para los termos eléctricos.
- Norma UNE-EN-ISO 9488:2001: sobre Energía solar. Vocabulario.
- Norma UNE-EN 94002:2004 sobre Instalaciones solares térmicas para producción de agua caliente sanitaria: Cálculo de la demanda de energía térmica.
- Norma UNE-EN 1856 sobre Chimeneas. Requisitos para chimeneas metálicas. Parte 1. Chimeneas modulares.
- Norma UNE-EN 1856 sobre Chimeneas. Requisitos para chimeneas metálicas. Parte 2. Conductos interiores y conductos de unión metálicos.
- Norma UNE-EN 13384 sobre Chimeneas. Métodos de cálculo térmicos y de fluidos dinámicos. Parte 1: Chimeneas que se utilizan con un único aparato.
- Norma UNE-EN 13384 sobre Chimeneas. Métodos de cálculo térmicos y fluido-dinámicos. Parte 2: Chimeneas que prestan servicio a más de un generador de calor.
- Norma UNE 123001 sobre Cálculo y diseño de chimeneas metálicas. Guía de aplicación.
- Norma UNE-EN ISO 7730 sobre Ergonomía del ambiente térmico.
- Norma UNE-EN V 12108 sobre Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.
- Norma UNE-EN ISO 12241 sobre Aislamiento térmico para equipos de edificaciones e instalaciones industriales.

- Norma UNE-EN 12502 sobre Protección de materiales metálicos contra la corrosión.
- Norma UNE-EN 14336 sobre Sistemas de calefacción en edificios. Instalación y puesta en servicio de sistemas de calefacción por agua.
- Norma UNE-EN ISO 16484 sobre Sistemas de automatización y control de edificios.
- Norma UNE 20324 sobre Grados de protección proporcionados por las envolventes.
- Norma UNE-EN 50194 sobre Aparatos eléctricos para la detección de gases combustibles en locales domésticos. Métodos de ensayo y requisitos de funcionamiento.
- Norma UNE-EN 50244 sobre Aparatos eléctricos para la detección de gases combustibles en locales domésticos. Guía de selección, instalación, uso y mantenimiento.
- Norma UNE-EN 60034 sobre Máquinas eléctricas rotativas.
- Norma UNE 60670 sobre Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar. Parte 6: Requisitos de configuración, ventilación y evacuación de los productos de la combustión en los locales destinados a contener los aparatos a gas.
- Norma UNE-EN 61779 sobre Aparatos eléctricos para la detección y medida de los gases inflamables. Parte 1: Requisitos generales y métodos de ensayo.
- Norma UNE-EN 61779 sobre Aparatos eléctricos para la detección y medida de los gases inflamables. Parte 4: Requisitos de funcionamiento para los aparatos del Grupo II, pudiendo indicar una fracción volumétrica de hasta el 100 % del límite inferior de explosividad.
- Norma UNE 100012 sobre Higienización de sistemas de climatización.
- Norma UNE 100100 sobre Climatización. Código de colores.
- Norma UNE 100155 sobre Climatización. Diseño y cálculo de sistemas de expansión.
- Norma UNE 100156 sobre Climatización. Dilatadores. Criterios de diseño.
- Norma PNE 112076 sobre Prevención de la corrosión en circuitos de agua.
- Norma UNE 100030-IN sobre Prevención y control de la proliferación y diseminación de legionela en instalaciones.
- Norma UNE 60601 sobre Salas de máquinas y equipos autónomos de generación de calor o frío o para cogeneración, que utilizan combustibles gaseosos.
- Norma UNE-CEN/TR 1749 IN sobre Esquema europeo para la clasificación de los aparatos que utilizan combustibles gaseosos según la forma de evacuación de los productos de la combustión (tipos).
- Norma UNE 100001:2001 sobre Climatización. Condiciones climáticas para proyectos.
- Norma UNE 100002:1988 sobre Climatización. Grados-día base 15 °C.
- Norma UNE 100014 IN:2004 sobre Climatización. Bases para el proyecto.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y

salud en las obras.

- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

3.3 CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN.

3.3.1 FLUIDO DE TRABAJO.

El fluido portador se seleccionará de acuerdo con las especificaciones del fabricante de los captadores. Podrán utilizarse como fluidos en el circuito primario agua de la red, agua desmineralizada o agua con aditivos, según las características climatológicas del lugar de instalación y de la calidad del agua empleada. El fluido de trabajo tendrá un pH a 20 °C entre 5 y 9, y un contenido en sales que se ajustará a lo siguiente:

- La salinidad del agua del circuito primario no excederá de 500 mg/l totales de sales solubles. En el caso de no disponer de este valor se tomará el de conductividad como variable limitante, no sobrepasando los 650 μ S/cm.
- El contenido en sales de calcio no excederá de 200 mg/l, expresados como contenido en carbonato cálcico.
- El límite de dióxido de carbono libre contenido en el agua no excederá de 50 mg/l.

Fuera de estos valores, el agua deberá ser tratada.

3.3.2 PROTECCIÓN CONTRA HELADAS.

Todas las partes del sistema que estén expuestas al exterior deberán ser capaces de soportar la temperatura mínima permitida sin daños permanentes en el sistema.

Cualquier componente que vaya a ser instalado en el interior de un recinto donde la temperatura pueda caer por debajo de los 0 °C, deberá estar protegido contra las heladas.

La instalación estará protegida, con un producto químico no tóxico cuyo calor específico no será inferior a 3 kJ/kg·K, en 5 °C por debajo de la mínima histórica registrada con objeto de no producir daños en el circuito primario de captadores por heladas. Adicionalmente, este producto químico mantendrá todas sus propiedades físicas y químicas dentro de los intervalos mínimo y máximo de temperatura permitida por

todos los componentes y materiales de la instalación.

3.3.3 SOBRECALENTAMIENTOS.

Se instalarán dispositivos de control manuales o automáticos que eviten los sobrecalentamientos de la instalación que puedan dañar los materiales o equipos y penalicen la calidad del suministro energético. En el caso de dispositivos automáticos, se evitarán de manera especial las pérdidas de fluido anticongelante, el relleno con una conexión directa a la red y el control del sobrecalentamiento mediante el gasto excesivo de agua de red. Especial cuidado se tendrá con las instalaciones de uso estacional, en las que en el periodo de no utilización se tomarán medidas que eviten el sobrecalentamiento por el no uso de la instalación.

Cuando el sistema disponga de la posibilidad de drenajes como protección ante sobrecalentamientos, la construcción deberá realizarse de tal forma que el agua caliente o vapor del drenaje no supongan ningún peligro para los habitantes y no se produzcan daños en el sistema, ni en ningún otro material del edificio.

Cuando las aguas sean duras, es decir con una concentración en sales de calcio entre 100 y 200 mg/l, se realizarán las previsiones necesarias para que la temperatura de trabajo de cualquier punto del circuito de consumo no sea superior a 60 °C, sin perjuicio de la aplicación de los requerimientos necesarios contra la legionela. En cualquier caso, se dispondrán los medios necesarios para facilitar la limpieza de los circuitos.

3.3.4 PROTECCIÓN CONTRA QUEMADURAS.

En sistemas de ACS, donde la temperatura de agua caliente en los puntos de consumo pueda exceder de 60 °C deberá instalarse 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 sufragar las pérdidas. Este sistema deberá ser capaz de soportar la máxima temperatura posible de extracción del sistema solar.

3.3.5 PROTECCIÓN DE MATERIALES CONTRA ALTAS TEMPERATURAS.

En ningún caso se excederá la máxima temperatura permitida por todos los materiales y componentes.

3.3.6 RESISTENCIA A PRESIÓN.

Los circuitos deberán someterse a una prueba de presión de 1,5 veces el valor de la presión máxima de servicio. Se ensayará el sistema con esta presión durante al menos una hora, no produciéndose daños permanentes ni fugas en los componentes del sistema y en sus interconexiones. Pasado este tiempo, la presión hidráulica no deberá caer más de un 10 % del valor medio al principio del ensayo.

El circuito de consumo deberá soportar la máxima presión requerida por las regulaciones

nacionales/europeas de agua potable para instalaciones de agua de consumo abiertas o cerradas.

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.

3.3.7 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 sistema.

La circulación natural que produce el flujo inverso se puede favorecer cuando el acumulador se encuentra por debajo del captador, por lo que habrá que tomar, en esos casos, las precauciones oportunas para evitarlo.

Para evitar flujos inversos es aconsejable la utilización de válvulas antirretorno, salvo que el equipo sea por circulación natural.

3.4 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

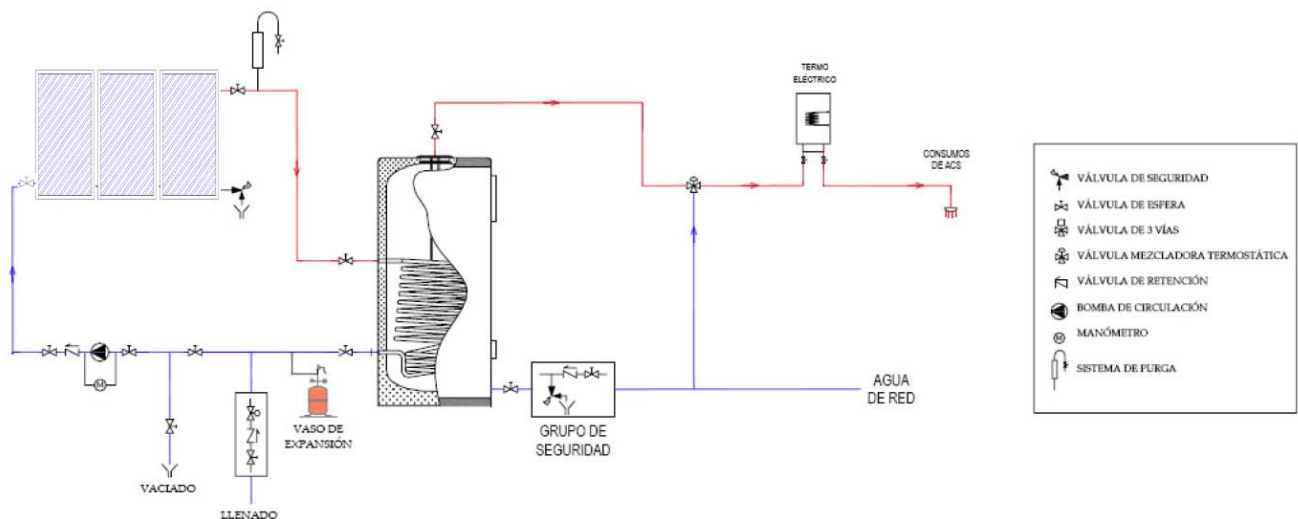
La instalación solar térmica estará constituida por un conjunto de componentes encargados de realizar las funciones de captar la radiación solar, transformarla directamente en energía térmica cediéndola a un fluido de trabajo y, por último, almacenar dicha energía térmica de forma eficiente, bien en el mismo fluido de trabajo de los captadores, o bien transferirla a otro, para poder utilizarla después en los puntos de consumo. Dicho sistema se complementará con una producción de energía térmica por sistema convencional auxiliar, que podrá o no estar integrada dentro de la misma instalación.

Las instalaciones se realizarán con un circuito primario y un circuito secundario independientes, con producto químico anticongelante, evitándose cualquier tipo de mezcla de los distintos fluidos que pueden operar en la instalación.

La instalación se dispondrá en cubierta, tanto la captación como la acumulación y utilizará un sistema solar TERMICOL forzado de 500L con estación solar integrada y 3 paneles verticales. Estará compuesto por 3 captadores solares planos (TERMICOL T25 US, vertical, 2,4 m² de superficie de absorción, L=2130 mm, A=1200 mm, r=0.79, k₁=3.49, k₂=0.018, con absorbedor ultraselectivo Bluetec y cubierta de vidrio templado extraclaro). La acumulación de agua caliente sanitaria será de 500 litros (TERMICOL ATE 500 ES12 fabricado en acero vitrificado s/DIN 4753, vertical para interior sobre suelo, 2 serpentines interiores de calentamiento para la producción de ACS, aislado térmicamente con poliuretano rígido y acabado con forro de PVC, que incorpora de serie equipo de protección catódica compuesta por ánodo de magnesio. Incluye estación solar de bombeo). Estará incluido un grupo de circulación Wilo ST25/6 con centralita de control incorporada. La estructura de soporte para 3 captadores solares planos se fijará en la terraza plana y será a

base de perfiles de aluminio con tornillería de acero inoxidable. Los accesorios hidráulicos complementarios serán un vaso de expansión de 18 litros, purgador de aire y resto de elementos necesarios para la conexión del circuito primario. Tendremos anticongelante (10 litros) y las tuberías serán de CU DN22 (ida y retorno) entre paneles y acumulador y entre acumulador y termo de apoyo, con su aislamiento según RITE así como la valvulería necesaria de conexionado.

Como apoyo al sistema solar se instalará un termo eléctrico vertical vitrificado de alta eficiencia de 150 litros (Ferroli CLASSICAL SEV), para la producción de agua caliente que funciona con energía eléctrica, regulación mediante un termostato externo, aislamiento integrado, sistema de seguridad de protección contra sobrecalentamiento y exceso de presión, dispositivo de corte automático en función de la temperatura deseada, resistencia eléctrica en acero inoxidable de 2.5kw, manguitos electrolitos, ánodo de magnesio, cable de conexión eléctrica con clavija incorporada, válvula de seguridad tarada a 8 bar. Para trabajar como apoyo en agua caliente sanitaria en la instalación de energía solar incorporaremos una válvula mezcladora termostática (campo de regulación: 30-55°C) y 2 válvulas antirretorno.



3.4.1 SISTEMA DE CAPTACIÓN.

Para la producción de ACS se emplearán captadores solares de las siguientes características:

Captadores planos en disposición vertical, compuestos por una cubierta de vidrio templado con bajo contenido en hierro, carcasa exterior de aluminio, superficie absorbente con pintura solar o con recubrimiento selectivo, aislamiento de lana de roca, espuma de poliuretano, fibra de vidrio o similar, placa colectora de tubos de cobre (en forma de parrilla o serpentín) y conexiones laterales para entrada y salida del fluido.

Se instalarán 3 captadores solares planos (TERMICOL T25 US, vertical, 2,4 m2 de superficie de absorción,

L=2130 mm, A=1200 mm, r=0.79, k1=3.49, k2=0.018, con absorbedor ultraselectivo Bluetec y cubierta de vidrio templado extraclaro)

Los captadores que integren la instalación serán del mismo modelo, tanto por criterios energéticos como por criterios constructivos.

Se deberá prestar especial atención en la estanqueidad y durabilidad de las conexiones del captador.

Los captadores se dispondrán en fila de 3 elementos en serie, 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 en labores de mantenimiento, sustitución, etc. Además se instalará una válvula de seguridad por fila, con el fin de proteger la instalación.

La conexión entre captadores y entre filas se realizará de manera que el circuito resulte equilibrado hidráulicamente.

El captador llevará un orificio de ventilación de diámetro no inferior a 4 mm situado en la parte inferior, de forma que puedan eliminarse acumulaciones de agua en el captador. El orificio se realizará de forma que el agua pueda drenarse en su totalidad sin afectar al aislamiento.

Las características ópticas del tratamiento superficial aplicado al absorbedor, no deberán quedar modificadas substancialmente en el transcurso del periodo de vida previsto por el fabricante, incluso bajo condiciones de temperatura máxima alcanzable por el captador.

La carcasa del captador deberá asegurar que en la cubierta se eviten tensiones inadmisibles, incluso bajo condiciones de temperatura máxima alcanzable por el captador.

Se aplicará a la estructura soporte las exigencias del CTE en cuanto a seguridad.

El cálculo y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de captadores permitirá 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 adecuadas, de forma que no se produzcan flexiones en el captador, superiores a las permitidas por el fabricante.

Los topes de sujeción de captadores y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los captadores.

En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, la estructura y la estanqueidad entre captadores se ajustará a las exigencias indicadas en la parte correspondiente del CTE y demás normativas de aplicación.

3.4.2 SISTEMA DE INTERCAMBIO Y SISTEMA DE ACUMULACIÓN SOLAR.

Se instalará un interacumulador de agua caliente sanitaria de 500 litros (TERMICOL ATE 500 ES12 fabricado en acero vitrificado s/DIN 4753, vertical para interior sobre suelo, 2 serpentines interiores de calentamiento para la producción de ACS, aislado térmicamente con poliuretano rígido y acabado con forro de PVC, que incorpora de serie equipo de protección catódica compuesta por ánodo de magnesio. Incluye estación solar de bombeo. El intercambiador incorporado al acumulador solar (interacumulador) estará situado en la parte inferior de este último.

En caso de ACS se podrá utilizar el circuito de consumo con un intercambiador, teniendo en cuenta que con el sistema de energía auxiliar de producción instantánea en línea o en acumulador secundario hay que elevar la temperatura hasta 60 °C y siempre en el punto más alejado del consumo hay que asegurar 50 °C.

Los intercambiadores existentes entre el circuito de captadores y el sistema de suministro al consumo no reducirán la eficiencia del captador debido a un incremento en la temperatura de funcionamiento de captadores.

En cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor se instalará una válvula de cierre próxima al manguito correspondiente.

El sistema de acumulación solar estará constituido por un solo depósito, será de configuración vertical y estará ubicado en cuarto interior de cubierta.

Únicamente con el fin y con la periodicidad que se contemple en la legislación vigente referente a la prevención y control de la legionelosis, es admisible prever un conexionado puntual entre el sistema auxiliar y el acumulador solar, de forma que se pueda calentar este último con el auxiliar (70 °C es una temperatura de prevención adecuada). En este caso deberá ubicarse un termómetro cuya lectura sea fácilmente visible por el usuario.

Las conexiones de entrada y salida se situarán de forma que se eviten caminos preferentes de circulación del fluido y, además:

- la conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al interacumulador se realizará, preferentemente, a una altura comprendida entre el 50 % y el 75 % de la altura total del mismo.
- la conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores se realizará por la parte inferior de éste.
- la conexión de retorno de consumo al acumulador y agua fría de red se realizarán por la parte inferior de éste.
- la extracción de agua caliente del acumulador se realizará por la parte superior.

Será recomendable que la entrada de agua de retorno de consumo esté equipada con una placa deflectora en la parte inferior, con el fin de que la velocidad residual no destruya la estratificación en el acumulador.

La conexión de los acumuladores permitirá la desconexión individual de los mismos sin interrumpir el funcionamiento de la instalación.

No se permitirá la conexión de un sistema de generación auxiliar en el acumulador solar, ya que esto podría suponer una disminución de las posibilidades de la instalación solar para proporcionar las prestaciones energéticas que se pretenden obtener con este tipo de instalaciones. Para los equipos de instalaciones solares que vengan preparados de fábrica para albergar un sistema auxiliar eléctrico, se deberá anular esta posibilidad de forma permanente, mediante sellado irreversible u otro medio.

El acumulador estará enteramente recubierto con material aislante, siendo recomendable disponer de una protección mecánica en chapa pintada al horno, PRFV o lámina de material plástico.

Los acumuladores se ubicarán en lugar adecuado que permitan su sustitución por envejecimiento o averías.

3.4.3 CIRCUITO HIDRÁULICO.

Deberá concebirse inicialmente un circuito hidráulico de por sí equilibrado. Si no fuera posible, el flujo deberá ser controlado por válvulas de equilibrado.

El caudal del fluido portador se determinará de acuerdo con las especificaciones del fabricante como consecuencia del diseño de su producto.

3.4.3.1 Red de tuberías

Se utilizara tubería de cobre de DN 22 tanto en la ida como en el retorno, la distribución secundaria será multicapa de DN según planos (25-20) El sistema de tuberías y sus materiales deberán ser tales que no exista posibilidad de formación de obturaciones o depósitos de cal para las condiciones de trabajo.

Con objeto de evitar pérdidas térmicas, la longitud de tuberías del sistema deberá ser tan corta como sea posible y evitar al máximo los codos y pérdidas de carga en general. Los tramos horizontales tendrán siempre una pendiente mínima del 1 % en el sentido de la circulación.

El aislamiento de las tuberías de intemperie deberá llevar una protección externa que asegure la durabilidad ante las acciones climatológicas, admitiéndose revestimientos con pinturas asfálticas, poliésteres reforzados con fibra de vidrio o pinturas acrílicas. El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes.

Si la instalación permitiese que el agua alcanzase una temperatura de 60 °C, no se admitirá la presencia de componentes de acero galvanizado. Se instalarán manguitos electrolíticos entre elementos de diferentes

materiales para evitar el par galvánico.

En las tuberías del circuito primario se utilizará como material el cobre y el acero inoxidable, con uniones roscadas, soldadas o embreadas y protección exterior con pintura anticorrosiva.

En el circuito secundario o de servicio de agua caliente sanitaria se utilizará cobre y acero inoxidable. También podrán emplearse materiales plásticos que soporten la temperatura máxima del circuito y que le sean de aplicación y esté autorizada su utilización por las compañías de suministro de agua potable. Para el calentamiento de piscinas las tuberías serán de PVC.

3.4.3.2 Bombas

La bomba a instalar será una Wilo ST25/6 con centralita de control incorporada. La caída de presión se deberá mantener aceptablemente baja en todo el circuito de captadores.

La bomba en línea se montará en la zona más fría del circuito, teniendo en cuenta que no se produzca ningún tipo de cavitación y siempre con el eje de rotación en posición horizontal.

La bomba permitirá efectuar de forma simple la operación de desaireación o purga.

Los materiales de la bomba del circuito primario serán compatibles con las mezclas anticongelantes y en general con el fluido de trabajo utilizado.

Las tuberías conectadas a las bombas se soportarán en las inmediaciones de éstas, de forma que no provoquen esfuerzos recíprocos de torsión o flexión. El diámetro de las tuberías de acoplamiento no podrá ser nunca inferior al diámetro de la boca de aspiración de la bomba.

3.4.3.3 Vasos de expansión

El vaso será de 18 litros. El vaso situado en el circuito de captadores, incluso después de una interrupción del suministro de potencia a la bomba, justo cuando la radiación solar sea máxima, podrá restablecer la operación automáticamente cuando la potencia esté disponible de nuevo. Se conectará en la aspiración de la bomba.

El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes. Los aislamientos empleados serán resistentes a los efectos de la intemperie, pájaros y roedores.

La tubería de conexión del vaso no se aislará térmicamente y tendrá volumen suficiente para enfriar el fluido antes de alcanzar el vaso.

3.4.3.4 Purga de aire

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 del botellín será superior a 100 cm³. Este volumen podrá disminuirse si se instala a la salida del circuito solar y antes del intercambiador un desaireador con purgador automático.

En el caso de utilizar purgadores automáticos, adicionalmente, se colocarán los dispositivos necesarios para la purga manual.

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 y en cualquier caso hasta los 130 °C en las zonas climáticas I, II y III, y de 150 °C en las zonas climáticas IV y V.

El trazado del circuito evitará los caminos tortuosos, con el fin de favorecer el desplazamiento del aire atrapado hacia los puntos altos.

3.4.3.5 Válvulas

La elección de las válvulas se realizará de acuerdo con la función que desempeñen y las condiciones extremas de funcionamiento (presión y temperatura), siguiendo preferentemente los criterios que a continuación se citan:

- a) para aislamiento: válvulas de esfera.
- b) para equilibrado de circuitos: válvulas de asiento.
- c) para vaciado: válvulas de esfera o de macho.
- d) para llenado: válvulas de esfera.
- e) para purga de aire: válvulas de esfera o de macho.
- f) para seguridad: válvulas de resorte.
- g) para retención: válvulas de disco de doble compuerta o de clapeta.

Las válvulas de seguridad, por su importante función, deberán ser capaces de derivar la potencia máxima del captador o grupo de captadores, incluso en forma de vapor, de manera que en ningún caso sobrepase la máxima presión de trabajo del captador o del sistema.

3.4.3.6 Sistema de llenado

Permitirá llenar el circuito y mantenerlo presurizado. En cualquier caso, nunca podrá llenarse el circuito

primario con agua de red si sus características pueden dar lugar a incrustaciones, deposiciones o ataques en el circuito, o si este circuito necesita anticongelante por riesgo de heladas o cualquier otro aditivo para su correcto funcionamiento.

Las instalaciones que requieran anticongelante deberán incluir un sistema que permita el relleno manual del mismo.

Para disminuir los riesgos de fallos se evitarán los aportes incontrolados de agua de reposición a los circuitos cerrados y la entrada de aire que pueda aumentar los riegos de corrosión originados por el oxígeno del aire. Es aconsejable no usar válvulas de llenado automáticas.

3.4.3.7 Drenaje

Los conductos de drenaje de las baterías de captadores se diseñarán en lo posible de forma que no puedan congelarse.

3.4.4 REGULACIÓN, CONTROL Y MEDIDA.

El sistema de control asegurará el correcto funcionamiento de las instalaciones, procurando obtener un buen aprovechamiento de la energía solar captada y asegurando un uso adecuado de la energía auxiliar. El sistema de regulación y control comprenderá el control de funcionamiento de los circuitos y los sistemas de protección y seguridad contra sobrecalentamientos, heladas, etc.

En circulación forzada, el control de funcionamiento normal de las bombas del circuito de captadores deberá ser siempre de tipo diferencial y, en caso de que exista depósito de acumulación solar, deberá actuar en función de la diferencia entre la temperatura del fluido portador en la salida de la batería de los captadores y la del depósito de acumulación. El sistema de control actuará y estará ajustado de manera que las bombas no estén en marcha cuando la diferencia de temperaturas sea menor de 2 °C y no estén paradas cuando la diferencia sea mayor de 7 °C. La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada del termostato diferencial no será menor de 2 °C.

Las sondas de temperatura para el control diferencial se colocarán en la parte superior de los captadores de forma que representen la máxima temperatura del circuito de captación. El sensor de temperatura de la acumulación se colocará preferentemente en la parte inferior en una zona no influenciada por la circulación del circuito secundario o por el calentamiento del intercambiador si éste fuera incorporado.

La localización e instalación de los sensores de temperatura deberán asegurar un buen contacto térmico con la parte en la cual hay que medir la temperatura; para conseguirlo, en el caso de las de inmersión, se instalarán en contra corriente con el fluido. Los sensores de temperatura deberán estar aislados contra la influencia de las condiciones ambientales que le rodean.

La ubicación de las sondas ha de realizarse de forma que éstas midan exactamente las temperaturas que se

desean controlar, instalándose los sensores en el interior de vainas y evitándose las tuberías separadas de la salida de captadores y las zonas de estancamiento en los depósitos.

Preferentemente las sondas serán de inmersión. Se tendrán especial en asegurar una adecuada unión entre las sondas de contactos y la superficie metálica.

El sistema de control asegurará que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales, componentes y tratamientos de los circuitos.

El sistema de control asegurará que en ningún punto la temperatura del fluido de trabajo descienda por debajo de una temperatura tres grados superior a la de congelación del fluido.

Alternativamente al control diferencial, se podrán usar sistemas de control accionados en función de la radiación solar.

Las instalaciones con varias aplicaciones deberán ir dotadas con un sistema individual para seleccionar la puesta en marcha de cada una de ellas, complementado con otro que regule la aportación de energía a la misma. Esto se podrá realizar por control de temperatura o caudal actuando sobre una válvula de reparto, de tres vías todo o nada, bombas de circulación, o por combinación de varios mecanismos.

3.4.5 ENERGÍA CONVENCIONAL AUXILIAR.

Para asegurar la continuidad en el abastecimiento de la demanda térmica, deberá instalarse un sistema de energía convencional auxiliar. En ningún caso se utilizarán sistemas de energía convencional auxiliar en el circuito primario de captadores.

Como apoyo al sistema solar se instalará un termo eléctrico vertical vitrificado de alta eficiencia de 150 litros (Ferroli CLASSICAL SEV), para la producción de agua caliente que funciona con energía eléctrica, regulación mediante un termostato externo, aislamiento integrado, sistema de seguridad de protección contra sobrecalentamiento y exceso de presión, dispositivo de corte automático en función de la temperatura deseada, resistencia eléctrica en acero inoxidable de 2.5kw, manguitos electrolitos, ánodo de magnesio, cable de conexión eléctrica con clavija incorporada, válvula de seguridad tarada a 8 bar. Para trabajar como apoyo en agua caliente sanitaria en la instalación de energía solar incorporaremos una válvula mezcladora termostática (campo de regulación: 30-55°C) y 2 válvulas antirretorno.

El sistema convencional auxiliar cubrirá el servicio como si no se dispusiera del sistema solar. Sólo entrará en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche lo máximo posible la energía extraída del campo de captación.

El sistema de aporte de energía convencional auxiliar con acumulación o en línea, siempre dispondrá de un

termostato de control sobre la temperatura de preparación que en condiciones normales de funcionamiento permitirá cumplir con la legislación vigente en cada momento referente a la prevención y control de la legionelosis.

3.5 EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE.

En la preparación de agua caliente para usos sanitarios se cumplirá con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis.

En los casos no regulados por la legislación vigente, el agua caliente sanitaria se preparará a la temperatura mínima que resulte compatible con su uso, considerando las pérdidas en la red de tuberías.

Los sistemas, equipos y componentes de la instalación térmica, que de acuerdo con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis deban ser sometidos a tratamientos de choque térmico se diseñarán para poder efectuar y soportar los mismos.

Los materiales empleados en el circuito resistirán la acción agresiva del agua sometida a tratamiento de choque químico.

No se permitirá la preparación de agua caliente para usos sanitarios mediante la mezcla directa de agua fría con condensado o vapor procedente de calderas.

La temperatura del agua en piscinas climatizadas estará comprendida entre 24 °C y 30 °C, según el uso principal de la piscina. La temperatura del agua se mediará en el centro de la piscina y a unos 20 cm por debajo de la lámina de agua. La tolerancia en el espacio, horizontal y verticalmente, de la temperatura del agua no podrá ser mayor que $\pm 1,5$ °C.

La instalación térmica cumplirá la exigencia del documento DB-HR Protección frente al ruido del CTE que le afecte.

3.6 EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

Se satisface la demanda marcada en el CTE-DB HE 4, Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria del Código Técnico de la Edificación, con una fracción solar total del 71.1% > 60% (ver anexo de cálculos)

3.6.1 REDES DE TUBERÍAS.

Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan fluidos con:

- temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurran.

- temperatura mayor que 40 °C cuando están instalados en locales no calefactados.

Cuando las tuberías o los equipos estén instalados en el exterior del edificio, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie.

Los equipos y componentes y tuberías, que se suministren aislados de fábrica, deberán cumplir con su normativa específica en materia de aislamiento o la que determine el fabricante.

Para evitar la congelación del agua en tuberías expuestas a temperaturas del aire menores que la del cambio de estado se podrá recurrir a estas técnicas: empleo de una mezcla de agua con anticongelante, circulación del fluido o aislamiento de la tubería calculado de acuerdo a la norma UNE-EN ISO 12241, apdo.

6. Para evitar condensaciones intersticiales se instalará una adecuada barrera al paso del vapor; la resistencia total será mayor que 50 Mpa·m²·s/g.

En toda instalación térmica por la que circulen fluidos no sujetos a cambio de estado, en general las que el fluido caloportador es agua, las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones no superarán el 4% de la potencia máxima que transporta.

Los espesores mínimos de aislamiento térmico, expresados en mm, se obtendrán en función del diámetro exterior de la tubería sin aislar y de la temperatura del fluido en la red. Para un material de aislamiento con una conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0,040 W/m·K, los espesores de aislamiento serán los siguientes:

- Tuberías que transportan fluidos calientes y que discurren por el interior de edificios:

<u>Diámetro exterior (mm)</u>	<u>Temperatura máxima del fluido (°C)</u>		
	<u>40 ... 60</u>	<u>> 60 ... 100</u>	<u>> 100 ... 180</u>
D ≤ 35	25	25	30
35 < D ≤ 60	30	30	40
60 < D ≤ 90	30	30	40
90 < D ≤ 140	30	40	50
140 < D	35	40	50

- Tuberías que transportan fluidos calientes y que discurren por el exterior de edificios:

<u>Diámetro exterior (mm)</u>	<u>Temperatura máxima del fluido (°C)</u>		
	<u>40 ... 60</u>	<u>> 60 ... 100</u>	<u>> 100 ... 180</u>
D ≤ 35	35	35	40
35 < D ≤ 60	40	40	50
60 < D ≤ 90	40	40	50
90 < D ≤ 140	40	50	60
140 < D	45	50	60

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que tengan un funcionamiento todo el año, deberán ser los indicados en las tablas anteriores aumentados en 5 mm.

Los espesores mínimos de aislamiento de las tuberías de retorno de agua serán los mismos que los de las tuberías de impulsión. Los espesores mínimos de aislamiento de los accesorios de la red, como válvulas, filtros, etc., serán los mismos que los de la tubería en que estén instalados.

El espesor mínimo de aislamiento de las tuberías de diámetro exterior menor o igual que 20 mm y de longitud menor que 5 m, contada a partir de la conexión a la red general de tuberías hasta la unidad terminal, y que estén empotradas en tabiques y suelos o instaladas en canaletas interiores, será de 10 mm, evitando, en cualquier caso, la formación de condensaciones.

En instalaciones térmicas en las que se utilicen motores eléctricos de inducción con jaula de ardilla, trifásicos, protección IP 54 o IP 55, de 2 ó 4 polos, de diseño estándar, el rendimiento mínimo será el siguiente:

kW: 1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5	11	
%: 76,2	78,5	81,0	82,6	84,2	85,7	87,0	88,4	
kW: 15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
%: 89,4	90,0	90,5	91,4	92,0	92,5	93,0	93,6	93,9

La eficiencia de los motores deberá ser medida de acuerdo a la norma UNE-EN 60034-2.

Se conseguirá el equilibrado hidráulico de los circuitos de tuberías durante la fase de diseño empleando válvulas de equilibrado, si fuera necesario.

3.6.2 CONTROL.

El empleo de controles de tipo todo-nada está limitado a las siguientes aplicaciones:

- Límites de seguridad de temperatura y presión.
- Control de la emisión térmica de generadores de instalaciones individuales.

Los sistemas formados por diferentes subsistemas deben disponer de los dispositivos necesarios para dejar fuera de servicio cada uno de estos en función del régimen de ocupación, sin que se vea afectado el resto de las instalaciones.

Las válvulas de control automático se seleccionarán de manera que, al caudal máximo de proyecto y con la válvula abierta, la pérdida de presión esté comprendida entre 0,6 y 1,3 veces la pérdida del elemento controlado.

El equipamiento mínimo del control de las instalaciones centralizadas de preparación de agua caliente sanitaria será el siguiente:

- Control de la temperatura de acumulación.
- Control de la temperatura del agua de la red de tuberías en el punto hidráulicamente más lejano del

acumulador.

- Control para efectuar el tratamiento de choque térmico.
- Control de funcionamiento de tipo diferencial en la circulación forzada del primario de las instalaciones de energía solar térmica. Alternativamente al control diferencial se podrán emplear sistemas de control accionados en función de la radiación solar.
- Control de seguridad para los usuarios.

3.6.3 CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS.

No es necesario contador ya que es un único titular.

3.7 EXIGENCIA DE SEGURIDAD.

3.7.1 REDES DE TUBERÍAS.

Para el diseño y colocación de los soportes de las tuberías, se emplearán las instrucciones del fabricante considerando el material empleado, su diámetro y la colocación (enterrada o al aire, horizontal o vertical).

Las conexiones entre tuberías y equipos accionados por motor de potencia mayor que 3 kW se efectuarán mediante elementos flexibles.

Alimentación.

La alimentación de los circuitos se realizará mediante un dispositivo que servirá para reponer las pérdidas de agua. El dispositivo, denominado desconector, será capaz de evitar el reflujo del agua de forma segura en caso de caída de presión en la red pública, creando una discontinuidad entre el circuito y la misma red pública. Antes de este dispositivo se dispondrá una válvula de cierre, un filtro y un contador, en el orden indicado. El llenado será manual, y se instalará también un presostato que actúe una alarma y pare los equipos. El diámetro mínimo de las conexiones en función de la potencia térmica será:

<u>Potencia térmica nominal (kW)</u>	<u>Calor DN (mm)</u>	<u>Frío DN (mm)</u>
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

En el tramo que conecta los circuitos cerrados al dispositivo de alimentación se instalará una válvula automática de alivio que tendrá un diámetro mínimo DN 20 y estará tarada a una presión igual a la máxima de servicio en el punto de conexión más 0,2 a 0,3 bar, siempre menor que la presión de prueba.

Si el agua se mezcla con aditivos, como es común en las instalaciones solares térmicas, la solución se preparará en un depósito y se introducirá en el circuito por medio de una bomba, de forma manual o

automática.

Vaciado y purga.

Todas las redes de tuberías deberán diseñarse de tal manera que puedan vaciarse de forma parcial y total.

Los vaciados parciales se harán en puntos adecuados del circuito, a través de una válvula cuyo diámetro mínimo, en función de la potencia térmica del circuito, será:

<u>Potencia térmica nominal (kW)</u>	<u>Calor DN (mm)</u>
$P \leq 70$	20
$70 < P \leq 150$	25
$150 < P \leq 400$	32
$400 < P$	40

La conexión entre la válvula de vaciado y el desagüe se hará de forma que el paso de agua resulte visible.

Las válvulas se protegerán contra maniobras accidentales.

El vaciado de agua con aditivos peligrosos para la salud se hará en un depósito de recogida para permitir su posterior tratamiento antes del vertido a la red de alcantarillado público.

Los puntos altos de los circuitos deberán estar provistos de un dispositivo de purga de aire, manual o automático. El diámetro nominal del purgador no será menor que 15 mm.

Expansión.

El circuito estará equipado con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permita absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

Seguridad.

El circuito dispondrá, además de la válvula de alivio, de una o más válvulas de seguridad. El valor de la presión de tarado, mayor que la presión máxima de ejercicio en el punto de instalación y menor que la de prueba, vendrá determinado por la norma específica de producto o, en su defecto, por la reglamentación de equipos y aparatos a presión. Su descarga estará conducida a un lugar seguro y será visible.

En el caso de generadores de calor, la válvula de seguridad estará dimensionada por el fabricante del generador.

Las válvulas de seguridad deberán tener un dispositivo de accionamiento manual para pruebas que, cuando sea accionado, no modifique el tarado de las mismas.

Se dispondrá un dispositivo de seguridad que impida la puesta en marcha de la instalación si el sistema no tiene la presión de ejercicio de proyecto o memoria técnica.

Dilatación.

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías, debido a la variación de la temperatura del fluido que contienen, se deberán compensar con el fin de evitar roturas en los puntos más débiles.

En los tendidos de gran longitud, tanto horizontales como verticales, los esfuerzos sobre las tuberías se absorberán por medio de compensadores de dilatación y cambios de dirección.

Golpe de ariete.

Para prevenir los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito, se instalarán elementos amortiguadores en puntos cercanos a los elementos que los provocan.

En diámetros mayores que DN 32 se evitará, en lo posible, el empleo de válvulas de retención de clapeta.

En diámetros mayores que DN 100 las válvulas de retención se sustituirán por válvulas motorizadas con tiempo de actuación ajustable.

Filtración.

Cada circuito hidráulico se protegerá mediante un filtro con una luz de 1 mm, como máximo, y se dimensionará con una velocidad de paso, a filtro limpio, menor o igual que la velocidad del fluido en las tuberías contiguas.

Las válvulas automáticas de diámetro nominal mayor que DN 15, contadores y aparatos similares se protegerán con filtros de 0,25 mm de luz, como máximo.

3.7.2 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Se cumplirá la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que sea de aplicación a la instalación térmica. En todo caso, se garantizarán las exigencias del CTE DB SI.

3.7.3 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.

Ninguna superficie con la que exista posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, podrá tener una temperatura mayor que 60 °C.

El material aislante en tuberías y equipos nunca podrá interferir con partes móviles de sus componentes.

Los equipos y aparatos deberán estar situados de forma que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.

Los elementos de medida, control, protección y maniobra se deben instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles.

Para aquellos equipos o aparatos que deban quedar ocultos se preverá un acceso fácil. En los falsos techos se deben prever accesos adecuados cerca de cada aparato que pueden ser abiertos sin necesidad de recurrir a herramientas.

Los edificios multiusuarios con instalaciones térmicas ubicadas en el interior de sus locales, deben disponer de patinillos verticales accesibles desde los locales de cada usuario hasta la cubierta; serán de dimensiones suficientes para alojar las conducciones correspondientes

Las tuberías se instalarán en lugares que permitan la accesibilidad de las mismas y de sus accesorios, además de facilitar el montaje del aislamiento térmico, en su recorrido, salvo cuando vayan empotradas.

Todas las instrucciones de seguridad, de manejo y maniobra y de funcionamiento, según lo que figure en el "Manual de Uso y Mantenimiento", deben estar situadas en lugar visible, en la sala de máquinas y locales técnicos.

Las conducciones de las instalaciones deben estar señalizadas de acuerdo con la norma UNE 100100.

Todas las instalaciones térmicas deben disponer de la instrumentación de medida suficiente para la supervisión de todas las magnitudes y valores de los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de los mismos.

Los aparatos de medida se situarán en lugar visibles y fácilmente accesibles para su lectura y mantenimiento.

En el caso de medida de temperatura, el sensor penetrará en el interior de la tubería o equipo a través de una vaina, que estará rellena de una sustancia conductora de calor. No se permitirá el uso permanente de termómetros o sondas de contacto.

Las medidas de presión se harán con manómetros equipados de dispositivos de amortiguación de las oscilaciones de la aguja indicadora.

3.8 PRUEBAS.

3.8.1 EQUIPOS.

Se tomará nota de los datos de funcionamiento de los equipos y aparatos, que pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se registrarán los datos nominales de funcionamiento que figuren en el proyecto o memoria técnica y los datos reales de funcionamiento.

3.8.2 PRUEBAS DE ESTANQUIDAD DE LAS REDES DE TUBERÍAS.

Todas las redes de circulación de fluidos portadores deberán ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanquidad, antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el

material aislante.

Son válidas las pruebas realizadas de acuerdo a la norma UNE-EN 14.336 para tuberías metálicas, o a UNE-ENV 12.108 para tuberías plásticas.

El procedimiento a seguir para las pruebas de estanquidad hidráulica, en función del tipo de tubería y con el fin de detectar fallos de continuidad en las tuberías de circulación de fluidos portadores, comprenderá las fases que se relacionan a continuación:

Preparación y limpieza.

Antes de realizar la prueba de estanquidad y de efectuar el llenado definitivo, las redes de tuberías de agua deberán ser limpiadas internamente para eliminar los residuos procedentes del montaje.

Las pruebas de estanquidad requerirán el cierre de los terminales abiertos. Deberá comprobarse que los aparatos y accesorios que queden incluidos en la sección de la red que se pretende probar pueden soportar la presión a la que se les va a someter. De no ser así, tales aparatos deberán quedar excluidos, cerrando válvulas o sustituyéndolos por tapones.

Para ello, una vez completada la instalación, la limpieza podrá efectuarse llenándola y vaciándola el número de veces que sea necesario, con agua o con una solución acuosa de un producto detergente, con dispersantes compatibles con los materiales empleados en el circuito, cuya concentración será establecida por el fabricante.

Tras el llenado se pondrán en funcionamiento las bombas y se dejará circular el agua durante el tiempo que indique el fabricante del compuesto dispersante. Posteriormente, se vaciará totalmente la red y se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de redes cerradas, destinadas a la circulación de fluidos con temperatura de funcionamiento menor que 100 °C, se medirá el pH del agua del circuito. Si el pH resultara menor que 7,5 se repetirá la operación de limpieza y enjuague tantas veces como sea necesario. A continuación se pondrá en funcionamiento la instalación con sus aparatos de tratamiento.

Prueba preliminar de estanquidad.

Esta prueba se efectuará a baja presión, para detectar fallos de continuidad en la red y evitar los daños que podría provocar la prueba de resistencia mecánica; se empleará el mismo fluido transportado o, generalmente, agua a la presión de llenado.

La prueba preliminar tendrá la duración suficiente para verificar la estanquidad de todas las uniones.

Prueba de resistencia mecánica.

Esta prueba se efectuará a continuación de la prueba preliminar: una vez llenada la red con el fluido de prueba, se someterá a las uniones a un esfuerzo por la aplicación de la presión de prueba. En el caso de circuitos cerrados de agua caliente hasta una temperatura máxima de servicio de 100 °C, la presión de prueba será equivalente a una vez y media la presión máxima efectiva de trabajo a la temperatura de servicio, con un mínimo de 6 bar. Para circuitos de agua caliente sanitaria, la presión de prueba será equivalente a dos veces la presión máxima efectiva de trabajo a la temperatura de servicio, con un mínimo de 6 bar.

Para los circuitos primarios de las instalaciones de energía solar, la presión de prueba será de una vez y media la presión máxima de trabajo del circuito primario, con un mínimo de 3 bar, comprobándose el funcionamiento de las líneas de seguridad.

La prueba hidráulica de resistencia mecánica tendrá la duración suficiente para verificar visualmente la resistencia estructural de los equipos y tuberías sometidos a la misma.

Reparación de fugas.

La reparación de las fugas detectadas se realizará desmontando la junta, accesorio o sección donde se haya originado la fuga y sustituyendo la parte defectuosa o averiada con material nuevo.

Una vez reparadas las anomalías, se volverá a comenzar desde la prueba preliminar. El proceso se repetirá tantas veces como sea necesario, hasta que la red sea estanca.

3.8.3 PRUEBAS DE LIBRE DILATACIÓN.

Una vez que las pruebas anteriores de las redes de tuberías hayan resultado satisfactorias y se haya comprobado hidrostáticamente el ajuste de los elementos de seguridad, las instalaciones equipadas con generadores de calor se llevarán hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.

Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará visualmente que no hayan tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión haya funcionado correctamente.

3.8.4 PRUEBAS FINALES.

Se considerarán válidas las pruebas finales que se realicen siguiendo las instrucciones indicadas en la norma UNE-EN 12599 en los que respecta a los controles y mediciones funcionales.

Las pruebas de libre dilatación y las pruebas finales del subsistemas solar se realizarán en un día soleado y

sin demanda.

En el subsistema solar se llevará a cabo una prueba de seguridad en condiciones de estancamiento del circuito primario, a realizar con este lleno y la bomba de circulación parada, cuando el nivel de radiación sobre la apertura del captador sea superior al 80 % del valor de irradiancia fijada como máxima, durante al menos una hora.

4 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

4.1 OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del presente proyecto es el de exponer ante los Organismos Competentes que la instalación que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicho proyecto.

4.2 REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documentos Básicos HE 1 "Ahorro de energía. Limitación de demanda energética", HE 2 "Ahorro de energía. Rendimiento de las instalaciones térmicas", HS 3 "Salubridad. Calidad del aire interior", HS 4 "Salubridad. Suministro de agua", HS 5 "Salubridad. Evacuación de aguas", SI "Seguridad en caso de incendio" y HR "Protección frente al ruido".
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas.
- Norma UNE-EN 378 sobre Sistemas de refrigeración y bombas de calor.
- Norma UNE-EN ISO 1751 sobre Ventilación de edificios. Unidades terminales de aire. Ensayos aerodinámicos de compuertas y válvulas.
- Norma CR 1752 sobre Ventilación de edificios. Design criteria for the indoor environment.
- Norma UNE-EN V 12097 sobre Ventilación de edificios. Conductos. Requisitos relativos a los componentes destinados a facilitar el mantenimiento de sistemas de conductos.
- Norma UNE-EN 12237 sobre Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica.
- Norma UNE-EN 12599 sobre Ventilación de edificios. Procedimiento de ensayo y métodos de medición para la recepción de los sistemas de ventilación y de climatización.

- Norma UNE-EN 13053 sobre Ventilación de edificios. Unidades de tratamiento de aire. Clasificación y rendimiento de unidades, componentes y secciones.
- Norma UNE-EN 13403 sobre Ventilación de edificios. Conductos no metálicos. Red de conductos de planchas de material aislante.
- Norma UNE-EN 13779 sobre Ventilación de edificios no residenciales. Requisitos de prestaciones de los sistemas de ventilación y acondicionamiento de recintos.
- Norma UNE-EN 13180 sobre Ventilación de edificios. Conductos. Dimensiones y requisitos mecánicos para conductos flexibles.
- Norma UNE-EN ISO 7730 sobre Ergonomía del ambiente térmico.
- Norma UNE-EN ISO 12241 sobre Aislamiento térmico para equipos de edificaciones e instalaciones industriales.
- Norma UNE-EN ISO 16484 sobre Sistemas de automatización y control de edificios.
- Norma UNE 20324 sobre Grados de protección proporcionados por las envolventes.
- Norma UNE-EN 60034 sobre Máquinas eléctricas rotativas.
- Norma UNE 100012 sobre Higienización de sistemas de climatización.
- Norma UNE 100100, UNE 100155 y UNE 100156 sobre Climatización.
- Norma UNE 100713 sobre Instalaciones de acondicionamiento de aire en hospitales.
- Norma UNE 100030-IN sobre Prevención y control de la proliferación y diseminación de legionela en instalaciones.
- Norma UNE 100001:2001 sobre Climatización. Condiciones climáticas para proyectos.
- Norma UNE 100002:1988 sobre Climatización. Grados-día base 15 °C.
- Norma UNE 100014 IN:2004 sobre Climatización. Bases para el proyecto.
- Normas Tecnológicas de la Edificación, NTE IC Climatización.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

4.3 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.

Es un edificio existente de planta baja, primera, segunda y cubierta destinada a instalaciones. En la tabla siguiente se muestran las estancias climatizadas. A los aseos y vestuarios se les dotará solo de ventilación. El uso, superficie en planta y ocupación de cada dependencia se describe a continuación:

ESTANCIA	SUPERFICIE	OCUPACIÓN
EDIFICIO 1		
PLANTA BAJA		
Área operativa	78,5	8
Despacho	11,3	2
Área pública	88,9	45
Aseo minusválidos	5,55	SOLO VENTILACIÓN
TOTAL PB	184,25	55
PLANTA 1		
Jefe distribución	15,31	2
Cartería	177,1	22
TOTAL P1	54,7	24
PLANTA 2		
Aseo-Vestuario F	20,7	SOLO VENTILACIÓN
Aseo-Vestuario M	34	SOLO VENTILACIÓN
EDIFICIO 2		
PLANTA BAJA		
Zona 24/7	36,9	8
Apartados correos	37,8	8
TOTAL PB	184,25	16
PLANTA 1		
Aseo F	3,55	SOLO VENTILACIÓN
Aseo M	7,05	SOLO VENTILACIÓN

El establecimiento está adosado en 1 de sus fachadas (y en la planta baja) a un edificio vecino (medianerías), dando las otras fachadas al exterior.

El horario de funcionamiento es el propio de una oficina comercial con atención al público y labores propias (edificio 1), mientras que el edificio 2 tiene una zona de servicio constante todo el año (24/7).

El aislamiento térmico de los cerramientos cumplirá lo exigido en el Código Técnico de la Edificación, Documento Básico HE 1 "Limitación de demanda energética". (Ver anexo de cálculos).

4.4 CONDICIONES INTERIORES. EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE.

4.4.1 TEMPERATURA OPERATIVA Y HUMEDAD RELATIVA.

Las condiciones interiores de diseño de la temperatura operativa y humedad relativa se fijarán en base a la

actividad metabólica de las personas, su grado de vestimenta y el porcentaje estimado de insatisfechos (PPD). En general, para personas con actividad metabólica sedentaria de 1,2 met (70 W/m^2), grado de vestimenta de 0,5 clo en verano ($0,078 \text{ m}^2 \text{ }^\circ\text{C/W}$) y 1 clo en invierno ($0,155 \text{ m}^2 \text{ }^\circ\text{C/W}$) y un PPD entre el 10 y el 15 %, los valores de la temperatura operativa y de la humedad relativa estarán comprendidos entre los límites siguientes:

- Verano:

Temperatura: 26 $^\circ\text{C}$.

Humedad relativa: 45 a 60 %.

- Invierno:

Temperatura: 21 $^\circ\text{C}$.

Humedad relativa: 40 a 50 %.

4.4.2 VELOCIDAD MEDIA DEL AIRE.

La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta, así como la temperatura del aire y la intensidad de la turbulencia.

En difusión por mezcla (zona de abastecimiento por encima de la zona de respiración), para una intensidad de la turbulencia del 40 % y PPD por corrientes de aire del 15 %, la velocidad media del aire estará comprendida entre los siguientes valores:

- Invierno: 0,14 a 0,16 m/s

- Verano: 0,16 a 0,18 m/s

En difusión por desplazamiento (zona de abastecimiento ocupada por personas y encima una zona de extracción), para una intensidad de la turbulencia del 15 % y PPD por corrientes de aire menor del 10 %, la velocidad media del aire estará comprendida entre los siguientes valores:

- Invierno: 0,11 a 0,13 m/s

- Verano: 0,13 a 0,15 m/s

4.4.3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.

Se dispondrá de un sistema de ventilación para el aporte del suficiente caudal de aire exterior que evite, en

los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes. A estos efectos se considera válido lo establecido en el procedimiento de la UNE-EN 13779. En función del uso de cada local, la calidad del aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será, como mínimo, la siguiente:

- IDA 2 (aire de buena calidad, 12,5 l/s·pers). En nuestro caso en la zona privada del edificio 1 destinada a cartería (planta segunda)
- IDA 3 (aire de calidad media, 8 l/s·pers). En nuestro caso en la zona comercial del edificio 1 destinada a atención al público (planta baja, área pública)

Para locales donde esté permitido fumar, los caudales de aire exterior serán, como mínimo, el doble de los indicados. Cuando el edificio disponga de zonas específicas para fumadores, éstas deberán consistir en locales delimitados por cerramientos estancos al aire, y en depresión con respecto a los locales contiguos.

El aire exterior de ventilación para nuestro edificio se introducirá debidamente filtrado en el edificio. Las clases de filtración mínimas a emplear, en función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida (IDA), serán las que se indican a continuación:

	<u>IDA 2</u>	<u>IDA 3</u>
		<u>Filtros previos</u>
ODA 4 (Aire con altas concent. contam. gas. y part.)	F6	F6
		<u>Filtros finales</u>
ODA 4 (Aire con altas concent. contam. gas. y part.)	F8	F7

Se emplearán prefiltros para mantener limpios los componentes de las unidades de ventilación y tratamiento de aire, así como alargar la vida útil de los filtros finales. Los prefiltros se instalarán en la entrada del aire exterior a la unidad de tratamiento, así como en la entrada del aire de retorno.

El Aire de extracción de nuestro edificio se clasifica en las siguientes categorías:

- AE 1 (bajo nivel de contaminación).
- AE 2 (moderado nivel de contaminación).

Sólo el aire de categoría AE 1, exento de humo de tabaco, puede ser retornado a los locales. El aire de categoría AE 2 puede ser empleado solamente como aire de recirculación o de transferencia de un local hacia locales de servicio, aseos y garajes.

4.4.4 HIGIENE.

Las redes de conductos deben estar equipadas de aperturas de servicio de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-ENV 12097 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección.

Los falsos techos deben tener registros de inspección en correspondencia con los registros en conductos y los aparatos situados en los mismos.

4.4.5 CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO.

Se tomarán las medidas adecuadas para que, como consecuencia del funcionamiento de las instalaciones, en las zonas de normal ocupación de locales habitables, los niveles sonoros en el ambiente interior no sean superiores a los valores máximos admisibles indicados a continuación:

Valores máximos de niveles sonoros (dBA)

<u>Tipo de local</u>	<u>Día</u>	<u>Noche</u>
Administrativo y Oficinas		
Despachos profesionales	40	-
Oficinas	45	-
Zonas Comunes	50	-
Comercial	55	-

Para mantener los niveles de vibración por debajo de un nivel aceptable, los equipos y las conducciones deben aislarse de los elementos estructurales del edificio según se indica en la instrucción UNE 100153.

4.5 CONDICIONES EXTERIORES.

El edificio está ubicado en el centro urbano de Andújar y las condiciones exteriores de cálculo (latitud, altitud sobre el nivel del mar, temperaturas seca y húmeda, oscilación media diaria, dirección e intensidad de los vientos dominantes) se establecerán de acuerdo con lo indicado en UNE 100001 o, en su defecto, en base a datos procedentes de fuentes de reconocida solvencia (Instituto Nacional de Meteorología).

Para la variación de las temperaturas seca y húmeda con la hora y el mes se tendrá en cuenta la norma UNE 100014.

La elección de las condiciones exteriores de temperatura seca y, en su caso, de temperatura húmeda simultánea del lugar, que son necesarias para el cálculo de la demanda térmica instantánea y, en consecuencia, para el dimensionado de equipos y aparatos, se hará en base al criterio de niveles percentiles. Para la selección de los niveles percentiles se tendrán en cuenta las indicaciones de la norma

UNE 100014.

Los datos de la intensidad de la radiación solar máxima sobre las superficies de la envolvente se tomarán, una vez determinada la latitud y en función de la orientación y de la hora del día, de tablas de reconocida solvencia y se manipularán adecuadamente para tener en cuenta los efectos de reducción producidos por la atmósfera.

4.6 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN ADOPTADO.

Se empleará el sistema Todo Aire, que únicamente introduce aire caliente o frío en los locales a acondicionar. Los aseos y vestuarios solo se ventilarán.

El sistema de climatización estará compuesto por un conjunto de equipos que tienen como objetivo el control de las variables propias de los locales a acondicionar: temperatura seca, humedad relativa, grado de pureza del aire, velocidad del aire y nivel sonoro.

Los citados equipos son:

PLANTA BAJA:

EDIFICIO 1:

La distribución del aire será por conductos de fibra de vidrio (tipo Climaver Plus o similar aislado por las dos caras, embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, homologado según normas UNE y NTE-ICI-22)) desde la maquina interior con aporte desde el recuperador de cubierta. Los diámetros de impulsión desde la unidad interior van desde 450x350mm hasta 150x150mm y los de retorno hasta el recuperador van desde 300x400mm hasta 300x250mm. Los elementos terminales de impulsión serán KOOLAIR, modelo HIDE-2-1000-PFSA, de 2 vías, de longitud 1000 mm, paso de aire 21 mm, que destaca por la ausencia de bastidores exteriores solapando con paramento, aportándole un elevado nivel estético. Su aleta direccional permite orientar el flujo de aire de 0º a 180º. Incorpora plenum especial de conexión superior Ø160 mm de chapa de acero galvanizado aislado interiormente, desmontable con respecto a difusor y compuerta de regulación en la boca de entrada accesible desde el falso techo, fabricado con perfiles de aluminio anodizado en su color natural o pintado. Las rejillas de retorno se harán en la base de pilares falsos.

Unidad interior: para CONDUCTOS, gama SYSTEM FREE, modelo RPI-10FSN3E, potencia nominal de refrigeración de 25,00 Kw. y potencia nominal de calefacción de 28,00 kW, nivel de presión acústica de 52/55/55 dB(a), caudal de aire de 4110/4500/5400 m³/h. Dimensiones de 1592x6004x423 mm y peso de 87 Kg, cable de alimentación de 3x2, 50 mm². diámetro de tubos (Liq./Gas) de 3/8 - 7/8 pulgadas y termostato de control PC-ART. La unidad exterior estará en cubierta así como el recuperador.

Extracción de aseo (2 tomas de extracción) conectada con la caja de ventilación del vestuario masculino de la segunda planta con conexión de tubo de salida de DN 150mm en chapa de acero.

EDIFICIO 2:

4 Maquinas interiores (2 para apartado correos y 2 para zona 24/7): unidades interiores de expansión directa del tipo cassette de la marca HITACHI, modelo RAI-35RPA, con una potencia nominal de refrigeración de 3,5 Kw de calefacción de 4,8 Kw, con niveles de presión sonora de 26-29-34-39 en velocidades muy bajo-bajo-medio- alto, diámetro de tubos (Liq./Gas) 1/4"-3/8" incluyendo bomba de condensación para un máximo de altura de 11,5 cm, así como mando inalámbrico y soportes antivibrantes.

2 Maquinas exteriores ubicadas en cuarto de planta primera junto al baño de las siguientes características: unidades exteriores multizone de la marca HITACHI, modelo RAM-70NP4A con una potencia nominal de refrigeración de 7,00 Kw, y de calefacción de 8,50 Kw, compresor DC Twin Rotary, Clase energética A, COP entre 3,32-4,03, nivel de presión sonora dB(A) 53(43)7 56(43), alimentación a 220-240 V- 1Ph- 50-60 Hz, refrigerante R-410, de dimensiones 850x800x298 mm, y peso 50 Kg.

PLANTA PRIMERA:

EDIFICIO 1:

La distribución del aire será por conductos de fibra de vidrio (tipo Climaver Plus o similar aislado por las dos caras, embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, homologado según normas UNE y NTE-ICI-22)) desde la maquina interior con aporte desde el recuperador de cubierta. Los diámetros de impulsión desde la unidad interior van desde 500x250mm hasta 200x150mm y los de retorno hasta el recuperador van desde 300x400mm hasta 300x250mm. Los elementos terminales de impulsión serán difusores rotaciones (KOOLAIR serie 40 de lama móvil mod.: DF-RQ-2860 en placa cuadrada de 594 x 594, con plenum de conexión lateral y compuerta de regulación. Placa frontal pintada en color blanco (RAL 9010) y deflectores en color negro (RAL 9005), y conducto flexible en pvc, de tamaño adecuado para acoplamiento al conducto). Las rejillas de retorno serán de 250x1500mm (KOOLAIR de lama horizontal modelo 2045HO + MM, con fijación por pestillo, realizada en aluminio incluyendo compuerta de regulación de caudal y cerco metálico de montaje) y de 400x200mm en despacho (Koolair 2045-HO, del tipo lamas horizontales realizada en aluminio con cerco de montaje, compuerta de regulación de caudal del aire del tipo manual y fijación por pestillo).

Unidad interior: para CONDUCTOS, gama SYSTEM FREE, modelo RPI-10FSN3E, potencia nominal de

refrigeración de 25,00 Kw. y potencia nominal de calefacción de 28,00 kW, nivel de presión acústica de 52/55/55 dB(a), caudal de aire de 4110/4500/5400 m³/h. Dimensiones de 1592x6004x423 mm y peso de 87 Kg, cable de alimentación de 3x2, 50 mm². diámetro de tubos (Liq./Gas) de 3/8 - 7/8 pulgadas y termostato de control PC-ART.

EDIFICIO 2:

Extracción de aseos (4 tomas de extracción) con caja de ventilación estanca de la marca S&P, modelo CAB ECOWATT 125, realizada en chapa de acero galvanizado con aislamiento acústico ininflamable (M0) de fibra de vidrio de 50 mm de espesor, para un caudal de 350 m³/h., conexión de tubo de salida a cubierta de DN 200mm en chapa de acero. Desemboca en cuarto de maquinas exteriores que dan servicio a la planta baja de ese edificio.

PLANTA SEGUNDA:

Extracción de aseos (5 tomas de extracción para el femenino y 6 tomas de extracción para el masculino)

Aseo femenino: Caja de ventilación estanca de la marca S&P, modelo CAB ECOWATT 125, realizada en chapa de acero galvanizado con aislamiento acústico ininflamable (M0) de fibra de vidrio de 50 mm de espesor, para un caudal de 350 m³/h., conexión de tubo de salida a cubierta de DN 200mm en chapa de acero.

Aseo masculino: Caja de ventilación estanca de la marca S&P, modelo CAB ECOWATT 200, realizada en chapa de acero galvanizado con aislamiento acústico ininflamable (M0) de fibra de vidrio de 50 mm de espesor, para un caudal de 600 m³/h., conexión de tubo de salida a cubierta de DN 250mm en chapa de acero. Esta caja de ventilación recoge también el aseo de planta baja

PLANTA CUBIERTA:

Se ubicaran las dos unidades exteriores idénticas que dan servicio cada una de ellas a la planta primera y a la segunda así como el recuperador común que abastece esas dos plantas. Las líneas frigoríficas estarán aisladas según RITE y discurren por el patillo próximo al ascensor así como los conductos de impulsión y retorno del recuperador. También en esta planta desembocan las salidas de extracción de los baños de planta segunda y planta baja

Unidad exterior: HITACHI/RASC-10HRNM1E

Unidad exterior INVERTER, gama UTOPIA ES, modelo RASC-10HRNSE, Inverter, trifásica 380, bomba de calor, de 28 kW de potencia calorífica y de 25 kW de potencia frigorífica, compresor scroll DC Inverter, con refrigerante R410A, dimensiones de 950x1380x370 mm, peso de 141 Kg, conexionada con las tuberías de entrada/salida de refrigerante y con los elementos de control, emplazamiento en solera mediante elementos antivibratorios según UNE 100155-88.

Recuperador de calor: SODECA RIS-2500-H-EC-S

Recuperador de calor de gran caudal, con placas de flujo para un caudal de 3.000 m³/h, para conductos horizontales e instalación en cubierta, control de la velocidad de los ventiladores por selección manual, acabado en Pintura RAL 7040, con filtro incorporado F7, con una eficiencia térmica del 61%, tensión 1x230V, de potencia 1,45 Kw, peso total de 337 Kg. Los conductos circulares serán realizados en chapa de acero galvanizado aislado interiormente con 10 mm de Kaflex o similar, de sección 400 mm. de diámetro.

4.7 EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

El consumo mensual de energía primaria y las emisiones de dióxido de carbono serán:

Potencia Nominal				No horas	No días	No de	Consumo
Kw ELEC				día 100%	mes	meses	KW/año ELECT
26,950				10,000	30,000	12,000	97.020,000
						TOTAL	97.020,000
Tomando como base:		0,410	Kg de CO ₂ /KW ELECT				
Emisión anual de:		39,778	Toneladas de CO ₂				
Combustible	Consumo anual	Unidades de medida física	Factor de emisión (Kg de CO ₂ eq/kWh)		Kg de CO ₂ eq /AÑO		
ELECTRICIDAD	97.020,000	kWh	0,385	Kg de CO ₂ eq/kWh	37.352,700		

A continuación se relacionan los equipos consumidores de energía y su potencia:

DENOMINACIÓN	UBICACIÓN	MARCA	MODELO	POTENCIA/CAUDAL	TENSIÓN	POT ABSORBIDA
Ud. Exterior acondicionado 1	Aire Planta Baja	Hitachi	RAS-10HRNSE	25,0 Kw. / 28,0 Kw.	3N ~ 400V 50 Hz	8,62 Kw.
Ud. Interior acondicionado 1	Aire Planta Baja	Hitachi	RPI - 10FSN3E	25,0 Kw. / 28,0 Kw.	230 V - 1Ph - 50 Hz	0,5 Kw.
Ud. Exterior acondicionado 2	Aire Planta Primera	Hitachi	RAS-10HRNSE	25,0 Kw. / 28,0 Kw.	3N ~ 400V 50 Hz	8,62 Kw.

Ud. Interior acondicionado 2	Aire	Planta Primera	Hitachi	RPI - 10FSN3E	25,0 Kw. / 28,0 Kw.	230 V - 1Ph - 50 Hz	0,5 Kw.
Ud. Exterior multiple uds)	2x1 (2	Edificio contiguo	Hitachi	RAM-70NP4A	7,00 Kw. / 8,5 Kw.	220-240 V- 1Ph-50 Hz	2,11 Kw.
Ud. Interior multiple Uds.Casette)	2x1 (4	Edificio contiguo	Hitachi	RAI-35RPA	3,5 Kw. / 4,8 Kw.	220-240 V- 1Ph-50 Hz	0,3 Kw.
Recuperador de aire		Pta Cubierta	Sodeca	SODECA RIS- 2500-H-EC-S	3.00 m3/h.	3N ~ 400V 50 Hz	1,45 Kw.
Extractor nº 1		Pta Baja y Vest Masc.2ª	S&P	CAB-ECOWATT 200	600 m3/h.	230 V - 1Ph - 50 Hz	0,36 Kw.
Extractor nº 2 (2 uds)		Pta Primera y Vest Femenino.2ª	S&P	CAB ECOWATT 125	350 m3/h.	230 V - 1Ph - 50 Hz	0,24 Kw.

Desde el punto de vista energético el sistema de producción será mediante bomba de calor, empleando acondicionadores de tipo centralizado para varios locales. No existe posibilidad de conexión a una red urbana de climatización al no existir ésta previamente.

El caudal del fluido portador en los generadores podrá variar para adaptarse a la carga térmica instantánea, entre los límites mínimo y máximo establecidos por el fabricante.

Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán de un aislamiento térmico suficiente para que la pérdida de calor no sea mayor que el 4 % de la potencia que transportan y siempre que sea suficiente para evitar condensaciones. Los espesores mínimos para conductos y accesorios serán de 20 mm en la distribución de aire caliente y 30 mm en la de aire frío. Cuando los componentes estén instalados en el exterior, el espesor indicado será incrementado en 10 mm para fluidos calientes y 20 mm para fluidos fríos.

Las redes de retorno se aislarán cuando discurran por el exterior del edificio y, en interiores, cuando el aire esté a temperatura menor que la de rocío del ambiente o cuando el conducto pase a través de locales no acondicionados.

Los conductos de tomas de aire exterior se aislarán con el nivel necesario para evitar la formación de condensaciones.

Cuando los conductos estén instalados al exterior, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie.

Los componentes que vengan aislados de fábrica tendrán el nivel de aislamiento indicado por la respectiva normativa o determinado por el fabricante.

Las redes de conductos tendrán una estanquidad correspondiente a la clase B o superior, según la aplicación.

Las caídas de presión máximas admisibles en los componentes de la instalación serán las siguientes:

- Batería de calentamiento: 40 Pa.
- Batería de refrigeración en seco: 40 Pa.
- Batería de refrigeración y deshumectación: 120 Pa.
- Recuperadores de calor: 80 a 260 Pa.
- Atenuadores acústicos: 60 Pa.
- Unidades terminales de aire: 40 Pa.
- Elementos de difusión de aire: 40 a 200 Pa.
- Rejillas de retorno de aire: 20 Pa.
- Secciones de filtración: Según fabricante.

La selección de los equipos de propulsión de los fluidos portadores se realizará de forma que su rendimiento sea máximo en las condiciones calculadas de funcionamiento.

Todas las instalaciones térmicas estarán dotadas de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los locales las condiciones de diseño previstas, ajustando los consumos de energía a las variaciones de la carga térmica.

El empleo de controles de tipo todo-nada está limitado a las siguientes aplicaciones:

- Límites de seguridad de temperatura y presión.
- Regulación de la velocidad de ventiladores de unidades terminales.
- Control de la emisión térmica de generadores de instalaciones individuales.
- Control de la temperatura de ambientes servidos por aparatos unitarios, siempre que la potencia térmica nominal total del sistema no sea mayor que 70 kW.

Los sistemas formados por diferentes subsistemas deben disponer de los dispositivos necesarios para dejar fuera de servicio cada uno de estos en función del régimen de ocupación, sin que se vea afectado el resto de las instalaciones.

De acuerdo con la capacidad del sistema de climatización para controlar la temperatura y la humedad relativa de los locales, los sistemas de control de las condiciones termohigrométricas se clasificarán como:

- THM-C 0. Sólo Ventilación.
- THM-C 1. Ventilación y Calentamiento.

La calidad del aire interior será controlada por uno de los métodos enumerados a continuación:

- IDA-C1. El sistema funciona continuamente.
- IDA-C2. El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor.
- IDA-C3. El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario.

El sistema IDA-C1 será el utilizado con carácter general. Los métodos IDA-C2 e IDA-C3 se emplearán en locales no diseñados para ocupación humana permanente.

En los sistemas de climatización de los edificios en los que el caudal de aire expulsado al exterior, por medios mecánicos, sea superior a 0,5 m³/s, se recuperará la energía del aire expulsado. En nuestro caso el recuperador de calor sera SODECA RIS-2500-H-EC-S

Recuperador de calor de gran caudal, con placas de flujo para un caudal de 3.000 m³/h, para conductos horizontales e instalación en cubierta, control de la velocidad de los ventiladores por selección manual, acabado en Pintura RAL 7040, con filtro incorporado F7, con una eficiencia térmica del 61%, tensión 1x230V, de potencia 1,45 Kw, peso total de 337 Kg. Los conductos circulares serán realizados en chapa de acero galvanizado aislado interiormente con 10 mm de Kaflex o similar, de sección 400 mm. de diámetro.

4.8 EXIGENCIA DE SEGURIDAD.

4.8.1 SALA DE MAQUINAS.

En nuestro edificio no existe sala de maquina al ser la potencia inferior a 70 KW y los equipos generadores se ubicaran en cubierta ventilada y protegida.

4.8.2 REDES DE CONDUCTOS.

Conductos de aire

Los conductos deben cumplir en materiales y fabricación, las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos, y UNE-EN 13403 para conductos no metálicos.

Los conductos estarán formados por materiales que tengan la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos, debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que pueden producirse como consecuencia de su trabajo. Los conductos no podrán contener materiales sueltos, las superficies internas serán lisas y no contaminarán el aire que circula por ellas en las condiciones de trabajo.

El revestimiento interior de los conductos resistirá la acción agresiva de los productos de desinfección, y su superficie interior tendrá una resistencia mecánica que permita soportar los esfuerzos a los que estará

sometida durante las operaciones de limpieza mecánica que establece la norma UNE 100012 sobre higienización de sistemas de climatización.

Los conductos de chapa metálica estarán contruidos con chapa de acero sin recubrir, chapa de acero galvanizado, chapa de acero inoxidable, chapa de cobre y sus aleaciones o chapa de aluminio.

Los conductos de fibra de vidrio estarán contruidos por fibras de vidrio inertes e inorgánicas, ligadas por una resina sintética termoindurente. La cara de la plancha, que constituirá el exterior del conducto, tendrá un revestimiento que tiene la función de barrera de vapor y de protección de las fibras, constituido, generalmente, por láminas de papel, vinilo, aluminio o una combinación de aluminio con papel o vinilo, reforzadas, en algunos casos, con una red metálica o de fibra de vidrio. La cara interior estará terminada con la misma resina de ligamento de las fibras, que impedirá, precisamente, el arrastre de las fibras por la corriente de aire y disminuirá el coeficiente de fricción al paso del aire. Otra terminación interior, adoptada principalmente para conductos de la clase B.3., está constituida por un film de polietileno o de neopreno que, además de reducir las pérdidas por fricción, aumenta de forma considerable la rigidez de la plancha.

Para el diseño de los soportes de los conductos se seguirán las instrucciones que dicte el fabricante, en función del material empleado, sus dimensiones y colocación.

Soportes antivibratorios

El nivel de vibraciones transmitidas a la estructura deberá reducirse interponiendo elementos elásticos entre el equipo en movimiento y la estructura soporte.

Cuando se superen los niveles, se deberá corregir el equilibrado del rotor, la alineación entre motor y máquina movida y/o las vibraciones creadas por rodamientos, transmisiones por correas, fuerzas electromagnéticas, etc.

Cuando se trate de pequeños equipos compactos, dotados de una estructura suficientemente rígida, podrán utilizarse soportes elásticos instalados directamente sobre los soportes del equipo.

Cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida o se necesite la alineación de sus componentes (motor y ventilador, motor y bomba, etc) los soportes elásticos se instalarán sobre una bancada a la que se fijará directa y rígidamente el equipo.

Las bancadas deberán tener suficiente rigidez como para resistir los esfuerzos causados por el funcionamiento del equipo, particularmente durante los arranques.

Las bancadas podrán ser de perfiles de acero o de hormigón reforzado con armaduras.

Plenums

El espacio situado entre un forjado y un techo suspendido o un suelo elevado puede ser utilizado como plenum de retorno o de impulsión de aire siempre que cumpla las siguientes condiciones:

- Que esté delimitado por materiales que cumplan con las condiciones requeridas a los conductos.
- Que se garantice su accesibilidad para efectuar intervenciones de limpieza y desinfección.

Los plenums podrán ser atravesados por conducciones de electricidad, agua, etc., siempre que se ejecuten de acuerdo a la reglamentación específica que les afecta.

Los plenums podrán ser atravesados por conducciones de saneamiento siempre que las uniones no sean del tipo "enchufe y cordón".

Conexión de unidades terminales

Los conductos flexibles que se utilicen para la conexión de la red a las unidades terminales se instalarán totalmente desplegados y con curvas de radio igual o mayor que el diámetro nominal y cumplirán en cuanto a materiales y fabricación la norma UNE EN 13180. La longitud de cada conexión flexible no será mayor que 1,5 m.

Pasillos

Los pasillos y los vestíbulos pueden utilizarse como elementos de distribución solamente cuando sirvan de paso del aire desde las zonas acondicionadas hacia los locales de servicio y no se empleen como lugares de almacenamiento.

Los pasillos y los vestíbulos pueden utilizarse como plenums de retorno solamente en viviendas.

Unidades terminales

Las unidades terminales serán difusores lineales en planta primera y rotacionales en planta segunda (de las características definidas anteriormente) y se dimensionarán de acuerdo con la demanda térmica máxima del local o zona en el que estén situadas.

El número y ubicación por local perseguirá la correcta distribución de la energía transferida al ambiente a tratar, de acuerdo a su forma de transmisión, y al movimiento provocado, natural o artificial, en el volumen de aire contenido en el espacio del local.

Los elementos de distribución de aire en los locales climatizados se distinguen por las siguientes características:

- La función que cumplen.
- La configuración geométrica.
- El tipo de montaje.
- El material.

Se seleccionan en base al caudal y temperatura del aire, en función de su distribución en el local a climatizar.

Las prestaciones de los elementos de impulsión de aire en los locales deberán reflejarse en una tabla en los planos de distribución que contendrá la siguiente información:

- Alcance y caída.
- Pérdida de presión.
- Nivel sonoro.

Cuando se trate de rejillas de retorno, será suficiente indicar la velocidad de paso del aire y la pérdida de presión.

Las prestaciones indicadas en el catálogo por el fabricante deberán estar certificadas por un laboratorio oficial.

La distribución de los elementos en los locales y su selección se hará de manera que se evite:

- El choque de corrientes de aire procedentes de dos difusores contiguos, dentro del alcance del chorro de aire.
- El by-pass de aire entre un difusor o rejilla de impulsión y una rejilla de retorno.
- La creación de corrientes de aire a una velocidad excesiva en la zona ocupada por las personas.
- La creación de zonas sin movimiento de aire.
- La estratificación del aire.

La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, según lo indicado en UNE-EN ISO 7730, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta.

A fin de prevenir la entrada de suciedad en la red de conductos, las unidades terminales de distribución de aire en los locales deben instalarse de tal forma que su parte inferior esté situada, como mínimo, a una altura de 10 cm por encima del suelo, salvo cuando esos elementos estén dotados de medios para la recogida de la suciedad.

Las unidades terminales de impulsión situadas a una altura sobre el suelo menor que 2 m deben estar diseñadas de manera que se impida la entrada de elementos extraños de tamaño mayor que 10 mm o disponer de protecciones adecuadas.

Las instalaciones eléctricas de las unidades de tratamiento de aire tendrán la condición de locales húmedos a los efectos de la reglamentación de baja tensión.

4.8.3 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Se cumplirá la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que sea de aplicación a la instalación térmica. En todo caso, se garantizarán las exigencias del CTE DB SI.

4.8.4 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.

Los equipos y aparatos deben estar situados de forma que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.

Los elementos de medida, control, protección y maniobra se deben instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles.

Para aquellos equipos o aparatos que deban quedar ocultos se preverá un acceso fácil. En los falsos techos se deben prever accesos adecuados cerca de cada aparato que pueden ser abiertos sin necesidad de recurrir a herramientas.

Los edificios multiusos con instalaciones térmicas ubicadas en el interior de sus locales, deben disponer de patinillos verticales accesibles desde los locales de cada usuario hasta la cubierta; serán de dimensiones suficientes para alojar las conducciones correspondientes (conductos de ventilación, etc).

Las unidades exteriores de los equipos autónomos de refrigeración situadas en fachada deben integrarse en la misma, quedando ocultas a la vista exterior.

Para locales destinados al emplazamiento de unidades de tratamiento de aire son válidos los requisitos de espacio indicados en EN 13779, Anexo A, capítulo A 13, apartado A 13.2.

En la sala de máquinas se dispondrá un plano con el esquema de principio de la instalación, enmarcado en un cuadro de protección.

Todas las instrucciones de seguridad, de manejo y maniobra y de funcionamiento, según lo que figure en el "Manual de Uso y Mantenimiento", deben estar situadas en lugar visible, en la sala de máquinas y locales técnicos.

Las conducciones de las instalaciones deben estar señalizadas de acuerdo con la norma UNE 100100.

Todas las instalaciones térmicas deben disponer de la instrumentación de medida suficiente para la

supervisión de todas las magnitudes y valores de los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de los mismos.

Los aparatos de medida se situarán en lugar visibles y fácilmente accesibles para su lectura y mantenimiento.

En instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW, el equipamiento mínimo de aparatos de medición será el siguiente:

- Colectores de impulsión y retorno de un fluido portador: un termómetro.
- Bombas: un manómetro para lectura de la diferencia de presión entre aspiración y descarga, uno por cada bomba.
- Intercambiadores de calor: termómetros y manómetros a la entrada y salida de los fluidos, salvo cuando se trate de agentes frigorígenos.
- Recuperadores de calor aire-aire: tomas para la lectura de magnitudes físicas de las dos corrientes de aire.
- Unidades de tratamiento de aire: medida permanente de las temperaturas del aire en impulsión, retorno y toma de aire exterior.

4.9 PRUEBAS.

4.9.1 EQUIPOS.

Se tomará nota de los datos de funcionamiento de los equipos y aparatos, que pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se registrarán los datos nominales de funcionamiento que figuren en el proyecto o memoria técnica y los datos reales de funcionamiento.

Se ajustarán las temperaturas de funcionamiento del agua de las plantas enfriadoras y se medirá la potencia absorbida en cada una de ellas.

4.9.2 PRUEBAS DE ESTANQUIDAD DE LOS CIRCUITOS FRIGORÍFICOS.

Los circuitos frigoríficos de las instalaciones realizadas en obra serán sometidos a las pruebas especificadas en la normativa vigente.

No es necesario someter a una prueba de estanquidad la instalación de unidades por elementos, cuando se realice con líneas precargadas suministradas por el fabricante del equipo, que entregará el correspondiente certificado de pruebas.

4.9.3 PRUEBAS DE RECEPCIÓN DE REDES DE CONDUCTOS.

La limpieza interior de las redes de conductos de aire se efectuará una vez se haya completado el montaje

de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y de montar los elementos de acabado y los muebles.

En las redes de conductos se cumplirá con las condiciones que prescribe la norma UNE 100012.

Antes de que una red de conductos se haga inaccesible por la instalación de aislamiento térmico o el cierre de obras de albañilería y de falsos techos, se realizarán pruebas de resistencia mecánica y de estanquidad para establecer si se ajustan al servicio requerido, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o memoria técnica.

Para la realización de las pruebas las aperturas de los conductos, donde irán conectados los elementos de difusión de aire o las unidades terminales, debe cerrarse rígidamente y quedar perfectamente selladas.

Las redes de conductos deben someterse a pruebas de resistencia estructural y estanquidad.

El caudal de fuga admitido se ajustará a lo indicado en el proyecto o memoria técnica, de acuerdo con la clase de estanquidad elegida.

4.9.4 PRUEBAS FINALES.

El procedimiento de ensayo y control deberá efectuarse en el orden indicado a continuación:

Etapa 1ª. Controles del buen acabado.

Tendrá por objeto evaluar la correcta ejecución del montaje de la instalación, realizado completamente y de conformidad con las reglas técnicas pertinentes. Se incluyen los siguientes controles:

1. Comparación de los componentes del sistema instalado con las especificaciones, tanto en lo que concierne al volumen de material como también a sus características y a los repuestos.
2. Control de la conformidad con las reglas técnicas y los reglamentos.
3. Control de la accesibilidad del sistema en lo relativo al funcionamiento, la limpieza y el mantenimiento.
4. Revisión de la limpieza del sistema (según ENV 12097).
5. Revisado de todos los documentos necesarios para la puesta en funcionamiento.

La comprobación del buen acabado se realizará según lo indicado en el anexo A de la norma UNE-EN 12599:01, con el fin de cumplir los siguientes requisitos:

a. Documentos a remitir al cliente.

- Lista de los datos básicos convenidos por el diseño: condiciones interiores y exteriores, cargas térmicas, caudal de ventilación, condiciones constructivas del edificio, nivel de presión acústica, etc.
- Contenido de los documentos de la instalación. Lista de inventario con especificaciones para todos los componentes del sistema de climatización: dibujos a escala, esquemas de montaje, mando y

conexiones, certificados de homologación e informe de supervisión por la empresa instaladora.

- Documentos para el funcionamiento y mantenimiento: manual e instrucciones de funcionamiento, lista de repuestos y componentes del equipo de control, etc.

b. Pruebas.

- Pruebas generales de accesibilidad de los componentes para el funcionamiento y mantenimiento, estado de limpieza de los aparatos y componentes, integridad del marcado, medidas de protección contra incendios, calorifugados previstos y dispositivos de estanquidad al vapor, protección contra la corrosión, dispositivos antivibratorios, sujeción de conductos, medidas de puesta a tierra, etc.
- Pruebas separadas de:
 - Aparatos centrales, ventiladores: placa caract., construcción, estanquidad, amortiguadores, velocidad, etc.
 - Cambiadores de calor: placa ident., estanquidad, material, conexión agua, válvulas de mando, etc.
 - Filtro de aire: sistema filtrado, montaje y sellado, presión diferencial, repuestos, limpieza, etc.
 - Entrada aire exterior: dimensiones, material y diseño de la rejilla de aire exterior.
 - Red de conductos: estanquidad de las uniones, calidad de los accesorios y sellado del filtro.
 - Elementos terminales de difusión (impulsión/extracción de aire) conforme a proyecto.
 - Dispositivos de mando y armarios de distribución: control de circuitos, sensores, reguladores, protección, etc.

Etapas 2ª. Controles funcionales.

Tendrá por objeto comprobar que la instalación cumple las exigencias de funcionamiento conforme a las especificaciones del proyecto.

a. Trabajos preliminares.

Los trabajos siguientes deberán ser efectuados antes de comenzar los controles funcionales:

- Ensayo de funcionamiento del sistema completo bajo diferentes cargas.
- Ajuste del caudal y de la distribución de aire en condiciones especiales de funcionamiento.
- Ajuste de los elementos de regulación en los conductos de aire.

- Ajuste y registro del equipo de seguridad.
- Ajuste de los sistemas de mando y antihielo.
- Ajuste de los mandos automáticos.
- Determinación del aire impulsado en cada elemento terminal, con regulación eventual.
- Ajuste y registro de los dispositivos de paro contra incendios y humos.
- Ajuste de los elementos de regulación.
- Ajuste de la alimentación eléctrica según las condiciones de diseño.
- Documento donde se recojan los resultados de las pruebas realizadas.
- Instrucciones para formar al personal encargado del manejo de la instalación.

b. Modo operativo.

Los controles funcionales deberán ser efectuados sobre todos los equipos instalados. Antes de empezar dicha operación, se deberá establecer un listado de verificación. La extensión de los controles se realizará conforme al anexo D de la norma UNE-EN 12599:01. La localización de los controles se deberá acordar previamente entre las partes interesadas.

A continuación se muestran las instrucciones relativas al modo de operar y una lista de los controles funcionales corrientes:

- Aparatos centrales, ventiladores: sentido de rotación, regulación de velocidad o caudal de aire, conmutador de puesta a cero, puesta en marcha y parada de los sistemas de regulación y mando de las compuertas, sistema antihielo, sentido de movimiento de las compuertas de hojas múltiples, sentido de funcionamiento y de regulación de los dispositivos de mando y dispositivos de seguridad de los motores de accionamiento.
- Cambiadores de calor: sentido de funcionamiento y de regulación de los dispositivos de mando, sentido de rotación de las bombas de circulación en los cambiadores de calor, función de mando de los cambiadores de calor rotativos y alimentación de fluidos portadores de calor y de frío.
- Filtro de aire: indicación y control de la diferencia de presión.
- Red de conductos: elementos de regulación y accesibilidad.
- Elementos terminales de aire (impulsión/extracción) y caudal de aire en el local: ensayo de funcionamiento por control localizado y ensayo de humo para una evaluación inicial del caudal de aire en el local y también de una indicación de la circulación de aire en las zonas del mismo.

- Dispositivos de mando y armarios de distribución: valor de consigna de la temperatura y humedad interior, interruptor de arranque, funciones antihielo, compuertas de incendio, regulación del caudal de aire, sistemas de recuperación de calor y unión con los sistemas de protección contra incendios.

Etapa 3ª. Mediciones funcionales.

Tendrá por objeto garantizar que el sistema cumple las condiciones de diseño y los valores fijados. La extensión de las mediciones se realizará conforme al anexo D de la norma UNE-EN 12599:01.

a. Clasificación de las mediciones.

A continuación se indican las mediciones y registros necesarios para cada tipo de sistema de ventilación y de climatización.

Tipo sistema/	Funcional	Pam	Sistema central / aparato			Local					
			Fa	Ta	Pcf	Aie	Taim y Tain	Ha	Npa	Vai	
Ventilación	(F) Z		1	1	0	1	2	0	0	2	0
	(F) H		1	1	1	1	2	2	0	2	2
	(F) C		1	1	1	1	2	2	2	2	2
	(F) M/D		1	1	1	1	2	2	1	2	2
Climatizac. parcial	(F) HC		1	1	1	1	2	1	2	2	2
	(F) HM/HD/CM/CD		1	1	1	1	2	1	1	2	2
	(F) MD		1	1	1	1	2	2	1	2	2
	(F) HCM/MCD/CHD/HMD		1	1	1	2	1	1	2	2	2
Climatizac.	(F) HCMD		1	1	1	2	1	1	1	2	2

Notas:

Pam: Potencia absorbida por el motor.

Fa: Flujo de aire (exterior, impulsión y extracción)

Ta: Temperatura aire (exterior, impulsión y extracción)

Pcf: Pérdida de carga en filtro.

Aie: Aire impulsado y extraído.

Taim y Tain: Temperatura del aire impulsado y temperatura del aire interior.

Ha: Humedad del aire.

Npa: Nivel de presión acústico.

Vai: Velocidad del aire interior.

0: Medición inútil.

1: Efectuar en todos los casos.

2: Efectuar nada más que con acuerdo contraactual.

C: Frío.

D: Deshumidificador.

F: Filtro.

H: Calor.

M: Humidificador (humedad).

Z: Ausencia de toda función termodinámica de tratamiento de aire (cero).

b. Modo operativo.

Antes del comienzo de las mediciones se deben especificar los emplazamientos, y deben ser convenidos y precisados en los documentos técnicos los procedimientos operativos a seguir y los dispositivos de medición a utilizar.

Para espacios cuya superficie sea inferior o igual a 20 m² se precisa al menos un punto de medición; en consecuencia los de mayor tamaño deberían subdividirse. La situación de los puntos de medición debería escogerse dentro de la zona de ocupación y donde se esperan las condiciones más desfavorables.

En lo concerniente a la selección de los instrumentos de medición, se deberá tener en cuenta la incertidumbre (anexo G de la norma UNE-EN 12599:01). Se deberán usar aparatos calibrados.

c. Métodos y aparatos de medición.

Cumplirán las especificaciones del anexo E de la norma UNE-EN 12599:01.

d. Medición del caudal de aire.

Generalmente se calcula a partir de la velocidad del aire y de la sección recta correspondiente. La velocidad del aire puede ser medida por medio de un anemómetro apropiado o de una pérdida de carga a través de un dispositivo de obturación.

A los dispositivos terminales de difusión se les puede aplicar otros métodos (por ejemplo, el de la bolsa). Los dispositivos terminales de extracción de aire con una baja pérdida de carga pueden medirse según el

método de compensación.

e. Medición de la velocidad del aire interior.

El flujo de aire interior es generalmente un flujo turbulento. En general, es suficiente medir la velocidad media del aire en los emplazamientos seleccionados.

f. Determinación de la temperatura del aire, así como las temperaturas radiante y de funcionamiento.

Las mediciones de la temperatura del aire pueden ser requeridas en el local, al nivel de la boca de evacuación o en el conducto.

g. Mediciones del nivel de presión acústica.

El nivel de presión acústica ponderada A deberá ser determinado en los lugares de trabajo. Fuera del edificio, las mediciones de ruido emitido pueden ser necesarias en ubicaciones tales como en lindes de propiedades ó 0,5 m enfrente de una ventana abierta.

En todos los casos, el nivel de presión acústica exterior deberá además medirse cuando el sistema no funciona.

h. Mediciones asociadas.

Es conveniente determinar los datos siguientes a fin de registrar las condiciones de funcionamiento en el curso de los ensayos funcionales:

- temperatura en el distribuidor o en el calentador/enfriador de aire.

4.10 PREVENCIÓN DE LA LEGIONELA.

4.10.1 INSTALACIONES IMPLICADAS

Las instalaciones que pueden ser fuentes de contaminación son las siguientes:

- Instalaciones de mayor riesgo.

- Torres de refrigeración y condensadores evaporativos.
- Instalaciones de agua caliente para usos sanitarios con volumen de acumulación de capacidad mediana y grande.
- Piscinas, vasos o bañeras de agua climatizada con agitación, a través de chorros de agua o inyección

de aire.

- Instalaciones de menor riesgo.
- Instalaciones interiores de agua fría para consumo humano.
- Instalaciones de agua caliente sanitaria de pequeño volumen de acumulación.
- Aparatos de enfriamiento, diabático o adiabático, de humectación o de lavado de aire por pulverización.

4.10.2 ACCIONES PREVENTIVAS

En general, es importante establecer unas estrategias de revisión del estado de las instalaciones y de evaluación de la calidad del agua, que constan, básicamente de 4 niveles:

- Establecimiento de unos parámetros como criterios de evaluación de la calidad del agua (temperatura, pH, nivel de cloro u otros biocidas, etc) y de unos valores de referencia para los mismos.
- Elección de los puntos para su medición y comprobación de que se respetan los valores establecidos.
- Verificación periódica del cumplimiento de lo anterior en todos los puntos del sistema.
- Mantenimiento de unos registros de estas operaciones.

4.10.3 ACCIONES DURANTE LAS FASES DE DISEÑO Y MONTAJE

Todos los equipos y aparatos deben ser fácilmente accesibles para la revisión, mantenimiento, limpieza, desinfección y toma de muestras.

Durante la fase de montaje debe evitarse la entrada de materiales extraños en los circuitos de distribución. En cualquier caso, los circuitos deben someterse a una limpieza a fondo antes de su puesta en servicio.

Conductos para el transporte de aire

En los conductos, en los cuales puede acumularse suciedad en zonas donde la velocidad del aire sea baja o existan turbulencias y se introduzca agua debido a la existencia de fugas en equipamientos y bombas o bien se produzcan condensaciones, hay riesgo de crecimiento de microorganismos, en particular de legionela.

Las medidas de prevención que se proponen para reducir ese riesgo son las siguientes:

- Deben instalarse secciones de filtración, de eficacia adecuada al uso del edificio (clase F5, como mínimo), para todo el aire en circulación, teniendo presente la gran importancia de la contaminación por partículas en el interior de los edificios.

- Se debe impedir la formación de condensaciones en el interior de los conductos mediante aplicación de aislamiento térmico, de espesor adecuado para las condiciones extremas de diseño.
- Se deben utilizar, preferentemente, conductos con superficie de baja rugosidad, fabricados con materiales resistentes a la corrosión y a la acción mecánica de la limpieza.
- En general, las secciones transversales circulares, ovalada o rectangulares con esquinas redondeadas son preferibles a las rectangulares, porque se facilitan las operaciones de limpieza.
- Se debe prestar atención al diseño y montaje de las redes para reducir, en lo posible, las turbulencias en los cambios de dirección o sección, derivaciones, etc.
- Las redes de conductos deben disponer de registros de inspección y trampillas de acceso para su limpieza, de acuerdo a las indicaciones de la Norma UNE-ENV 12097.
- Todos los elementos instalados en las redes de conductos deben ser desmontables y disponer de registros de inspección.

4.10.4 ACCIONES DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

Las principales actuaciones en fase de explotación consisten en la revisión, mantenimiento y limpieza periódica y esmerada de aquellas partes de las instalaciones que son susceptibles de deteriorarse o ensuciarse, con el fin de eliminar el sustrato de alimentación de la bacteria, así como la medición de los parámetros de evaluación de la calidad del agua.

Para llevarlas a cabo se elaborará un plano con todos los componentes de la instalación, donde se señalarán los puntos de muestreo del agua. Este plano se actualizará cada vez que se realice alguna modificación en la instalación.

1. En general, la limpieza debe efectuarse drenando el sistema, limpiándolo para eliminar las incrustaciones y otros depósitos, como el sustrato biológico adherido. Para ello, se emplean productos desincrustantes, anticorrosivos, antioxidantes, biodispersantes y biocidas compatibles entre sí u otros sistemas, físicos o físico-químicos, que produzcan los mismos efectos.

Una vez completada la limpieza, la instalación se vuelve a llenar de agua y se desinfecta con cloro (u otro desinfectante), sistema físico o físico-químico

Es importante resaltar que el tratamiento de desinfección del agua no es efectivo si la instalación no está o no se mantiene limpia.

Todos los vertidos deben cumplir la legislación medioambiental vigente. En particular, los derivados clorados deben ser neutralizados antes de su vertido.

Los productos químicos y los sistemas físicos o físico-químicos empleados en la limpieza y

desinfección, además de poseer reconocida eficacia, deben suponer, cuando se apliquen correctamente, riesgos mínimos tanto para la integridad y estado de las instalaciones como para la salud y seguridad de los operarios u otras personas que puedan quedar expuestas.

El personal debe estar provisto de los equipos de protección individual necesarios y ser adiestrado en su uso y la realización de su trabajo de manera que los riesgos para su salud y seguridad sean mínimos, de acuerdo a la legislación laboral vigente.

Cuando para la desinfección se utilice cloro, ya sea en forma de hipocloritos u otros compuestos, hay que tener en cuenta que su acción biocida depende del pH del agua, siendo máxima a pH neutro o menor que 7,0 y disminuyendo notablemente al aumentar el pH por encima de 8,0. El poder desinfectante del cloro disminuye mucho a pH \geq 9,0. Por otra parte, hay que tener presente que el efecto corrosivo del cloro aumenta también al disminuir el pH, por lo que se aconseja evitar que el pH baje de 6,5. El efecto desinfectante del cloro y también el corrosivo se incrementan al aumentar el tiempo de contacto.

2. Para asegurar la eficacia de las operaciones señaladas es necesario realizarlas de forma periódica y comprobar también periódicamente la calidad del agua del circuito y del agua de aportación. Es necesario que dichas operaciones sean llevadas a cabo por personal especializado.
3. Todas las instalaciones que hayan permanecido fuera de uso durante un cierto periodo de tiempo deben recibir un tratamiento de limpieza y posterior desinfección justo antes de su puesta en marcha.
4. Se debe vigilar que los sistemas cumplan los requisitos de proyecto a lo largo de toda su vida útil.

Unidades terminales sin batería

Las superficies interiores de estas unidades terminales deben limpiarse con frecuencia semestral.

Conductos

Las redes de conductos de impulsión, retorno y toma de aire exterior deben inspeccionarse una vez al año y se debe proceder a la limpieza de aquellos tramos que presenten suciedad.

5 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

5.1 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto no es otro que describir la instalación eléctrica de Baja Tensión que se va a desarrollar en el edificio de Correos del municipio Andujar, con el fin de justificar la adecuación de las instalaciones a la normativa de aplicación vigente.

5.2 RELACIÓN DE NORMATIVA APLICABLE.

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborables. Ley 31/1995 de 8 de noviembre de 1995.
- Normas UNE de obligado cumplimiento
- Normas particulares de la compañía suministradora
- Reglamento de Telecomunicaciones

5.3 CARGA TOTAL ESTIMADA DEL EDIFICIO

La previsión de cargas se ha realizado estudiando detalladamente cada uno de los usos a los que se destinan las distintas superficies y receptores a instalar.

La carga total prevista será la que hay que considerar en el cálculo de los conductores de las acometidas y en el cálculo de las instalaciones de enlace.

La previsión de cargas de esta estimación se ha realizado en función de las previsiones de potencia eléctrica de los equipos instalados, alumbrado, tomas de corriente, climatización, extracción, etc.

Según el Art. 4 de la ITC-BT 10, para edificios comerciales o de oficinas, como es nuestro caso, la carga total se calculará considerando un mínimo de 100 W ppor metro cuadrado y planta, con un mínimo por local de 3.450 W a 230 y coeficiente de simultaneidad 1.

De esta manera:

EDIFICIO 1		
	Superficie	Potencia
Total Planta Baja	230,80	23080
Total Planta Primera	215,50	21550
Total Planta Segunda	124,71	12471
Total bajo cubierta	17,94	1794
EDIFICIO 2		

Total Planta Baja	88,45	8845
Total Planta Primera	78,96	7896
POTENCIA TOTAL		75636

La previsión de carga para el edificio de Correos es de 75,636 kW

5.4 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

5.4.1 ACOMETIDA

Partiendo de la red de distribución de la compañía eléctrica se alimentará, de forma subterránea, a la caja general de protección y medida ubicada en el muro perimetral de la parcela donde se encuentra la nave.

El tipo, naturaleza y número de los conductores a emplear serán fijados por la compañía eléctrica en función de las características del suministro.

5.4.2 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

La caja general de protección corresponderá a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora de energía eléctrica, trifásica para un suministro superior a 63A con medida indirecta. Dispondrá de cortacircuitos fusibles en los conductores de fase, de un borne de conexión para el conductor neutro y de otro borne para la puesta a tierra de la caja, si procede.

Para poder efectuar la entrada o salida del cableado en la caja de acometida, se montarán tubos de PVC de diámetro adecuado según la sección de los cables a emplear.

5.4.3 DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Partiendo de la Caja General de Protección y Medida (CGP) saldrá la derivación individual que enlazará con el cuadro general de baja tensión en un armario eléctrico general situado en la planta baja de la nave, en recinto específico, como se indica en los planos adjuntos.

El esquema de la instalación será el de un único usuario, dado que se simplifican las instalaciones de enlace, al coincidir en el mismo lugar la CGP y la situación del equipo de medida y no existir, por tanto, Línea General de Alimentación. En consecuencia, el fusible de seguridad coincide con el fusible de la CGP.

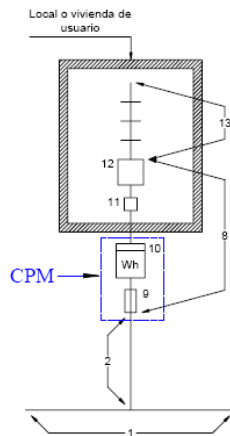


Figura 1. Esquema 2.1. Para un solo usuario

La derivación individual se ha diseñado según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias para una potencia según cálculos.

La derivación individual se instalará de acuerdo a la Instrucción ITC-BT-15 y a las normas de la Cia Suministradora, con la sección necesaria para que la caída de tensión de la misma no supere el 1,5% desde el principio al final de la línea ya que se trata de suministro a un solo usuario.

La derivación individual estará constituida por conductores de cobre con características similares a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5, o a la norma UNE 21.1002, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, irán instalados en canalizaciones de tubo de plástico rígido en las verticales y flexible y protegido en horizontales, con una sección tal que se permita aumentar la sección de los conductores instalados un 100%.

5.4.4 CUADROS DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN

5.4.4.1 Disposiciones generales

Se dispondrán interruptores automáticos de caja moldeada o de carril, en la mayoría de los casos con curvas de disparo apropiadas en función del receptor a alimentar; así pues, los receptores de alumbrado y fuerza disponen de automáticos de protección con curva C y los de receptores tipo motores de gran serán de curva D.

Todas las líneas en el interior del cuadro y las que salen de los cuadros están protegidas a cortocircuitos y a sobrecargas, existiendo selectividad entre los distintos elementos de corte. Cada cuadro dispone de un interruptor de corte general.

Como norma general la protección diferencial se esciona hasta proteger todas las cargas con 0,3 A instantáneo en caso de consumos de equipos de fuerza, y 0,03 A instantáneos SI en caso de consumos de

alumbrado y puestos de trabajo.

Todos los cuadros tendrán de protección a sobretensiones.

En los cuadros, se deben disponer etiquetas en el frente de los paneles para identificar los circuitos que protegen.

En las dependencias del cuadro general se dispondrá de un plano del esquema unifilar enmarcado y protegido de la humedad, mediante cristal o lámina plástica.

En el apartado de planos se encontrarán los distintos esquemas unifilares que describen detalladamente la composición de todos los cuadros de la instalación.

5.4.4.2 Cuadro general de baja tensión: CGBT

El cuadro general de mando y protección del local deberá cumplir con lo indicado en la ITC-BT-17 y constarán de un interruptor automático general, varios interruptores automáticos diferenciales bipolares y tetrapolares de la sensibilidad que es señalada en la Instrucción ITC-BT-24 y tantos interruptores automáticos magnetotérmicos bipolares y tetrapolares como circuitos a proteger, según esquemas.

El cuadro general se sitúa lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local, en un recinto específico. Cuenta con una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos. Dicha caja está actualmente colocada junto al cuadro general.

El interruptor general automático de corte omnipolar, tendrá una capacidad de poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en un punto de la instalación, de 10000 A como mínimo.

La altura mínima a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, será de 1 m desde el nivel del suelo.

Los paneles constituyentes, del Cuadro General., serán de construcción metálica, en chapa de acero laminado de 2,5 mm., realizados sobre bastidores de perfil laminado.

Constructivamente, serán de ejecución modular, con paneles normalizados. Estarán provistos de doble puerta: una fija ciega y desmontable, para cubrir el embarrado tetrapolar y sus conexiones; y otra abisagrada y transparente provista de cerradura que impida el acceso al accionamiento de interruptores. El embarrado será de pletina de cobre dimensionado e instalado para soportar los esfuerzos electrodinámicos debidos a las corrientes de cortocircuito que por ellos puedan circular. Este embarrado estará plastificado mediante aislantes libres de halógenos en sus colores correspondientes.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección, cuya posición de servicio será vertical, se ubicarán en el interior de un cuadro de distribución de donde partirán los circuitos interiores.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE- EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE- EN 50.102.

La regleta principal de tierra se encontrará en este cuadro y vendrá desde la borna principal de tierra por un conductor de cobre de 50 mm² de la puesta a tierra. Y desde este cuadro se distribuirá al resto de cuadros y receptores de toda la instalación.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen.

Las salidas secundarias se han resuelto mediante interruptores automáticos de caja moldeada, en material aislante, equipados con relés electrónicos regulables para protección largo retardo contra sobrecargas y protección corto retardo contra cortocircuitos; así como bloque diferenciales asociados, para protección contra contactos indirectos, con regulación de sensibilidad y retardo de tiempo, permitiendo su selectividad con los equipos instalados aguas abajo, en cuadros secundarios.

Todos los interruptores automáticos dispondrán, como mínimo, de los poderes de corte e intensidades nominales requeridos para el buen funcionamiento de la instalación.

Todos los embarrados generales, así como las entradas a los automáticos de protección, se realizarán mediante pletinas de cobre de la selección adecuada a los valores de intensidad nominal y de la misma capacidad de ruptura ante las corrientes de cortocircuitos máximas que puedan aparecer.

En el panel de acometida se dispondrá de elementos de medida indirectos, para control de intensidad y tensión por fase.

El cuadro tiene unas dimensiones suficientes, de forma que permite una reserva de espacio de un para posibles futuras ampliaciones.

Del cuadro general saldrán las líneas hacia los subcuadros necesarios así como los circuitos que alimentan al alumbrado de todo el local, las emergencias, los enchufes, tanto de uso general como los de ordenadores y los equipos de aire acondicionado, protegidos mediante interruptores automáticos magnetotérmica PIA y los diferenciales necesarios.

5.4.4.3 Cuadros secundarios de mando y protección

A la llegada de las líneas a cuadros secundarios, se instalará el cuadro de protección y mando correspondiente, estando distribuidos de forma que en cada planta y en cada zona existirá un cuadro que dé servicio al alumbrado y usos varios de su zona.

Los cuadros de protección estarán realizados en chapa electrozincada con tratamiento anticorrosivo con polvo epoxi-poliéster polimerizado al calor, con puerta con cerradura y alojando en su interior los elementos de protección y mando necesarios según los esquemas unifilares correspondientes.

Cada cuadro dispondrá de interruptores automáticos magnetotérmicos para la protección contra sobrecargas y corrientes de cortocircuito e interruptores automáticos diferenciales para la protección contra corrientes de defecto y derivaciones, siendo de alta sensibilidad (30 mA.) para circuitos con receptores de uso y manipulación indiscriminada y de media sensibilidad (300 mA.) para circuitos de receptores sin posibilidad de manipulación mas que por personal especializado. Los diferenciales que protejan equipos informáticos serán de tipo superinmunizado.

Todos los elementos de protección de la instalación serán de corte omnipolar.

Los cuadros de protección y mando se realizarán siguiendo en todo momento, como mínimo, lo establecido en el REBT.

5.4.5 CONDUCTORES

5.4.5.1 Naturaleza y secciones

Conductores activos

Los conductores activos serán de cobre, aislados y con una tensión asignada de 0,6/1kV V, como mínimo. Los circuitos y las secciones utilizadas serán, las adecuadas según calculo y normativa vigente.

Todos los conductores seguirán las premisas a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5, o a la norma UNE 21.1002, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, irán instalados en canalizaciones de tubo de plástico rígido en las verticales y flexible y protegido en horizontales, con una sección tal que se permita aumentar la sección de los conductores instalados un 100%.

Conductores de protección

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que éstos y su sección será la indicada en la Instrucción ITC-BT-19.

5.4.5.2 Identificación de los conductores

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados, especialmente por lo que respecta a 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 no 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.

5.4.5.3 Conexiones

Se realizarán conforme a lo establecido en el apartado 2.11 de la ITC-BT-19.

Se admitirá no obstante, las conexiones en paralelo entre bases de toma de corriente cuando éstas estén juntas y dispongan de bornes de conexión previstos para la conexión de varios conductores.

5.4.5.4 Tubos y canales protectoras

Los tubos utilizados en la instalación objeto de estudio serán tubos metálicos o plásticos en canalizaciones fijas en superficie.

En las canalizaciones en superficie, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y sus características mínimas serán las indicadas en la tabla 1 de la ITC-BT-21.

Los tubos tendrán un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados y cumplirán lo indicado en la tabla 2 de la ITC-BT-21, en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir.

La instalación y colocación de los tubos cumplirá lo indicado en el Art. 2 de la ITC-BT-21.

Las canales protectoras utilizadas en la instalación objeto de estudio, así como su instalación y colocación, cumplirán lo indicado en el Art.3 de la ITC-BT-21.

5.4.5.5 Distancias de seguridad

Las distancias de seguridad a observar entre otros tipos de instalaciones y canalizaciones de B.T. son las siguientes:

red exterior (RBT-ITC-BT-07):

con suelo superficial.....: $\geq 1,00$ m

con conducciones de agua.....: 20,00 cm

con conducciones de gas.....: 20,00 y 40,00 (alta presión) cm

con líneas de A.T.....: 25,00 cm

con líneas de telecomunicación.....: 20,00 cm

red interior (RBT-ITC-BT-20):

con calefacción, aire caliente, conductos de humo, etc.....: 3,00cm

con agua, gas, etc.....: 3,00cm

5.4.5.6 Líneas a cuadros secundarios

Se realizan con conductores de cobre RZ1 0,6/1 kV., de aislamiento en polietileno reticulado, de las secciones adecuadas según necesidades de potencia y distancias a cada uno de los citados cuadros, cuyo detalle queda reflejado en el anejo de cálculos y esquemas unifilares.

Cuando discurran de forma conjunta, irán alojados en el interior de bandeja metálica o aislante suspendida de la pared correspondiente en los patinillos y montada sobre falso techo o vista, discurriendo por las zonas comunes y pasillos del edificio, junto al resto de canalizaciones para otros servicios. Si las bandejas fueran de material metálico deberán ir conectadas a tierra.

Las bandejas para el alojamiento de circuitos tendrán tabique separador para circuitos de red y grupo y sujetas a los techos o paredes mediante elementos de fijación adecuados a las mismas.

Estas líneas alimentarán, desde el cuadro general, los cuadros secundarios de mando y protección de cada planta y zona.

5.4.6 INSTALACIONES RECEPTORAS DE FUERZA Y ALUMBRADO

La instalación eléctrica en Baja tensión se ha planteado en dos grandes grupos de receptores. A continuación, se describen los criterios de diseño más importantes:

5.4.7 ALUMBRADO NORMAL

Se trata de dotar al edificio y sus dependencias con una instalación funcional y de acuerdo con las tareas que se realizan en ella.

Los elementos de iluminación serán los siguientes:

- En la zona de oficinas, atención al público y cartería se instalarán paneles led de 60x60 o downlights según indicaciones de la propiedad.
- En los aseos y zonas de paso se instalarán downlights led de 12 W.

La distribución y ubicación de las luminarias se puede observar en los planos adjuntos.

Cada circuito tendrá su conductor neutro independiente y todas las canalizaciones llevarán su conductor de protección que llegará hasta todos los puntos de luz y las tomas de corriente.

Los encendidos de los circuitos de iluminación se realizarán desde los interruptores dispuestos al efecto y situados según planos.

Los interruptores y conmutadores serán, en general, de una intensidad nominal de 10 A y la derivación mínima del receptor de iluminación será de 1,5 mm², estando la línea protegida con un Pia de 10 A.

5.4.8 ALUMBRADOS ESPECIALES

Con el fin de asegurar la iluminación en las vías de evacuación y accesos hasta las salidas, aún faltando el alumbrado ordinario para una eventual evacuación, se ha procedido a la instalación de equipos autónomos de alumbrado de señalización y emergencia, de conformidad con cuanto establece el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión en su Instrucción ITC-BT-28, apartado 3 y los Documentos Básicos del CTE.

Se realizará una instalación de alumbrado de señalización y emergencia en las zonas siguientes:

- Los recorridos de evacuación.
- En las puertas de todas las salidas de recinto
- Todas las escaleras, pasillos protegidos y todos los vestíbulos
- Todas las escaleras y pasillos protegidos que conduzcan desde el garaje hasta el exterior
- Los locales de riesgo especial y los aseos generales de planta en edificios de acceso público
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios
- En las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.
- En todo cambio de dirección de la ruta de evacuación e intersección de pasillos.
- Cerca de las escaleras, cambio de nivel, de cada puesto de primeros auxilios y de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios.
- Los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas

La instalación será fija, estará provista de fuente de alimentación propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal, entendiéndose por fallo el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia en las vías de evacuación deberá alcanzar al menos el 50 % del nivel de iluminación requerido al cabo de 5 segundos y el 100 % al cabo de 6 segundos.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indica a continuación, durante 1 hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

En vías de evacuación cuya anchura no supere los 2 metros, la iluminancia horizontal deberá ser como mínimo de 1 lux en el nivel del suelo a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. En aquellas vías cuya anchura supere los 2 metros, se tratarán como varias bandas de 2 metros de anchura, como máximo (según el Código Técnico de Edificación, Documento Básico SU-4).

La iluminancia será, como mínimo, de 5 lux en los puntos en los que estén situados los equipos de las

instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.

La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

El alumbrado de señalización deberá funcionar tanto con el suministro ordinario, como con el que se genere por la fuente propia del alumbrado de emergencia.

La iluminación de todas las señales de seguridad deberán cumplir con lo dispuesto en el punto 2.4 del Documento Básico SU-4 del CTE.

Los equipos de alumbrado que se destinen a la señalización de los accesos y salidas, irán provistos de las correspondientes simbologías normalizadas.

El número de equipos que se ha previsto instalar en las respectivas plantas, se han reflejado en los planos correspondientes que se adjuntan.

Las luminarias de emergencia se conectarán eléctricamente a los circuitos más cercanos pero con la salvedad de que esta conexión se realizará aguas arriba del interruptor de accionamiento manual de la sala.

5.4.9 FUERZA: TOMAS DE CORRIENTE

La instalación de fuerza está compuesta por tomas de corriente para usos generales de 16 A distribuidas por toda la instalación repartidas por distintos circuitos repartidos entre las tres fases.

El uso principal de estas es en la zona de oficina y atención al público y cartería para los receptores no alimentados desde los puestos de trabajo. Estando a su vez muchas de estas separadas por distintos circuitos.

En esta contabilización también se ha considerado la fuerza de los puntos de puesto de trabajo.

Las bases para puestos de trabajo están compuestas por tomas de corriente para alimentación eléctrica, tomas RJ45 para puestos informáticos y tomas RJ11 para puntos de línea telefónica.

Por otra parte, a lo largo del edificio también se encuentran instaladas diferentes tomas de fuerza para los distintos equipos y maquinaria con la que cuenta la actividad.

5.4.10 MECANISMOS

Los mecanismos a emplear en la instalación de alumbrado serán de 10 A. 250 V. y para enchufes de usos

varios de 10/16 A. 250 V.

Las tomas serán con toma de tierra lateral tipo Schuko, para clavija universal en toda la instalación.

Dichos mecanismos se alojarán empotrados en las correspondientes cajas universales preparadas al efecto y empotradas a su vez en las paredes, no utilizándose en ningún caso dichas cajas como cajas de derivación ni conexión.

Los mecanismos serán homologados, de primera calidad.

En las zonas de garaje se instalarán los mecanismos y cualquier elemento de la instalación eléctrica fuera del volumen peligroso, es decir, a más de 1,6 metros medidos desde el suelo.

Se han colocado para los puestos de trabajo, conjuntos portamecanismos dotados de dos tomas de corriente de alimentación normal, dos tomas para SAI y dos tomas tipo RJ-45 para red de voz/datos. Todo el equipo eléctrico estará de acuerdo con lo indicado en las últimas revisiones vigentes de la CEI o sus equivalentes UNE.

5.4.11 APARELLAJE ELECTRICO

Los elementos de protección de líneas tales como magnetotérmicos y diferenciales, etc, serán de tipo homologado para colocar en carril.

Los cuadros eléctricos, tubos de protección, cajas, etc y otros materiales complementarios serán homologados.

Todos los elementos tendrán que disponer de sello de calidad y certificado de ensayo para las condiciones demandadas.

5.5 PROTECCION DE LA INSTALACION ELECTRICA Y DE PERSONAS

Para la protección de la instalación eléctrica se tendrán en cuenta las Instrucciones RBT-ITC-BT-22,23,24 del REBT en lo que se refiere a la protección contra sobrecorrientes, sobretensiones, contactos directos y contactos indirectos.

5.6 SOBRECORRIENTES Y CORTOCIRCUITOS (RBT-ITC-BT-22)

Las líneas se protegerán contra cortocircuitos y sobrecorrientes mediante: elementos de corte tipo magnetotérmico con curva de disparo calibrada y adecuada a la sección del conductor a proteger. Se instalarán estos interruptores automáticos magnetotérmicos en el origen de cada línea independiente de distribución y en los puntos donde se produzca una reducción de la intensidad admisible.

5.7 CONTACTOS INDIRECTOS (RBT-ITC-BT-24)

La protección contra corrientes de defecto se realiza por medio de interruptores automáticos diferenciales de sensibilidad media (300 mA) en líneas de fuerza motriz, y de alta sensibilidad (30 mA) en líneas de tomas de corriente y alumbrado, en asociación con un circuito de puesta a tierra, dimensionado de forma que la tensión de defecto no alcance un valor superior a 50 V, en zonas secas, y a 24 V en zonas húmedas, para lo que es suficiente con alcanzar una resistencia máxima de tierra de 80 Ohm, para el caso más desfavorable (los valores prácticos de la resistencia de puesta a tierra serán mucho menores).

5.8 CONTACTOS DIRECTOS (RBT-ITC-BT-24)

El contacto directo es un contacto de personas con partes activas de los distintos materiales y equipos existentes en la instalación. Las medidas que se tomarán para evitar en la medida de lo posible estos contactos son:

Alejamiento de las partes activas de la instalación.

Interposición de obstáculos que impidan el contacto accidental con partes activas de la instalación.

Recubrimiento de las partes activas de la instalación por medio de un aislamiento apropiado.

5.9 RED DE TIERRAS

La instalación de tierra será conforme a la Instrucción ITC-BT-18 del REBT.

Al tratarse de una edificación ya construida, la red de tierras para la instalación será la existente y se conectarán los elementos de nuestra instalación a ella. . La resistencia de tierra medida en este punto es de 5 Ω por lo que no ha sido necesario reforzar la red de tierras existente.

Todas las canalizaciones de circuitos a equipos receptores que parten de cuadros de mando y protección llevarán además de los hilos de fase y neutro, el conductor de protección (amarillo-verde), y a este cable se conectarán todos los receptores, incluso y obligadamente, las armaduras de las luminarias.

El Cuadro de mando y protección dispondrá de borne de puesta a tierra, que permitirá la conexión de los conductores de protección a la toma de puesta a tierra situada en la en la caja general de protección.

Al tratarse de la ampliación de una instalación existente, se deberá comprobar el estado y el valor de la medición del sistema de tierras instalado. En el caso de que el valor de la resistencia de puesta a tierra no cumpliera con las prescripciones indicadas en el REBT, se instalarán los elementos adicionales adecuados para cumplir con los valores establecidos.

En el caso de instalarse nuevos elementos, se unirá a la red actualmente existente en varios puntos de la misma mediante soldaduras aluminotérmicas.

Todos cuadros de mando y protección dispondrán de borne de puesta a tierra, que permitirá la interconexión de todos los circuitos.

La protección contra contactos indirectos está asegurada por medio de diferenciales de alta sensibilidad (30mA) que permiten un valor de resistencia a tierra desde el punto de contacto de un máximo de 800 Ohmios en locales o emplazamientos conductores y de 1.600 Ohmios en los demás casos, con el fin de que las tensiones de contacto no superen los 24 y 50V respectivamente.

En el caso de instalarse nuevos elementos a la red de tierra, se unirá a la red actualmente existente en varios puntos de la misma mediante soldaduras aluminotérmicas.

6 INSTALACIÓN DE VOZ Y DATOS

6.1 TELÉFONOS E INFORMÁTICA

En este capítulo del proyecto se incluyen las canalizaciones, cableados, armarios y equipos necesarios para la intercomunicación verbal entre las diferentes dependencias del edificio, y el enlace de estos con la red urbana, así como la red para usos informáticos. Telefonía interior-exterior

6.2 CABLEADO ESTRUCTURADO VOZ Y DATOS

El objeto del Proyecto es la definición de un Sistema de Cableado Estructurado para el edificio las prescripciones técnicas de los materiales utilizados, los procedimientos de ejecución material según la normativa, la dirección técnica y las condiciones de certificación, de forma que permita la contratación y posterior ejecución de las instalaciones contenidas en el presente Proyecto con total garantía de calidad, facilitando el acceso público a las ventajas de la Sociedad de la Información con las últimas novedades del mercado.

El alcance de este documento comprende:

- El diseño de un Sistema de Cableado Estructurado UTP Categoría 6/Clase E, descrito como soporte físico de la Red de Área Local.
- Este diseño incluye las prescripciones técnicas de los materiales utilizados, los procedimientos de ejecución material según la normativa, la dirección de obra y las condiciones de certificación, con el objeto de solicitar presupuestos de instalación y adquisición de materiales asegurando unas garantías de calidad derivadas de la aplicación de la Normativa vigente.

- De esta forma, se especificarán dentro del proyecto las definiciones correspondientes a cables, elementos de interconexión, canalizaciones, Condiciones de Ejecución y Condiciones de Certificación.
- La definición de una Electrónica de Red que implemente la Topología lógica de la mencionada Red de Área Local, en igual consonancia con los estándares y la Normativa vigente.
- De esta forma, se especificarán dentro del proyecto las definiciones correspondientes a las Topologías físicas y lógicas de Red Local y hardware de comunicaciones para implementar dichas topologías.

El edificio dispone de diferentes estancias con varios puestos de trabajo. Se instalará una toma doble de voz-datos por cada puesto de trabajo,

Se instalarán dos Rack de telecomunicaciones desde donde partirá toda la red de datos y la red de telefonía del centro. Dispondrá también de dos tomas de voz-datos para la conexión de equipos.

Los armarios llevarán los correspondientes soportes, guías, cables, módulos de corte, porta etiquetas, cordones y semicordones para hacer cada puesto con toma de teléfono e informática.

Estas redes parten desde los repartidores principales de voz-datos, la capacidad de los repartidores es la que indica la siguiente tabla, siendo todas ampliables:

El Sistema de Cableado Estructurado propuesto se basa en componentes de Categorías 6 de prestaciones mejoradas que garantizan holgadamente las especificaciones requeridas en la norma ISO/IEC 11801

6.3 MEGAFONÍA

Se ha planteado un sistema de megafonía cuyo principal objetivo sea dotar a las instalaciones de sonorización general a todo el complejo, entendiéndose por la misma la emisión de sonido de cualquier fuente, tendremos la posibilidad de enviar cualquier tipo de aviso a cada una de las zonas determinadas con prioridad de avisos y con posibilidad de grabación de mensajes.

Para la realización de la preinstalación y posterior montaje de los elementos presupuestados regirán las prescripciones dictadas por la norma tecnológica de edificación en el apartado de instalaciones audiovisuales de megafonía, así como las directrices aplicables del reglamento electrotécnico de baja tensión.

Se instalara cableado compuesto de 7+2 hilos trenzados para la conexión de los diferentes módulos

digitales del sistema.

La conexión de los altavoces se realizara mediante conductores trenzados de cobre con sección en función de la distancia.

El control de la instalación de sonido y megafonía se realiza mediante una consola y opcionalmente a través de un software de control. A través de ellos es posible determinar en cada una de las zonas establecidas, tanto el envío de avisos o la programación de las diferentes funciones que ofrece el sistema.

6.4 INSTALACIÓN DE VOZ Y DATOS

- Equipamiento:

Armario de suelo, en metal, con puerta de cristal templado curvo en color gris humo, de la marca GEWISS. Rack de 19" y 42U de altura, de dimensiones 700x2100x630 mm, incluyendo 2 montantes delanteros ajustables en profundidad en dotación, con posibilidad de instalar 2 montantes adicionales traseros, predisposición para la instalación de cáncamos de elevación, rejillas de ventilación en todo el perímetro y posibilidad de instalación de grupo de ventilación, cerradura universal sustituible por cerradura de seguridad, paneles laterales desmontables con sistema de apertura rápida, puerta trasera ciega con cerradura para inspección de equipos y cableado y puerta frontal reversible. Incluye montantes estructurados para paneles, bandejas de electrónica y regleta de tomas de corriente con protección magnetotérmica para la alimentación de la electrónica, con 4 patchpanels de 24 conectores hembra RJ45 CAT6 (norma 568B) para conexiones de voz/datos diferenciados.

- En la cartería se instalará un Rack mural de 19" y 22U de altura, colgado a 1,7 su altura máxima.
- 2 Cajas repartidoras Krone (para líneas voz y datos) con capacidad para conectar 5 líneas.
- 7 cajas modulares de puesto informático tipo CIMA o similar con los siguientes elementos:
- 6 bases de enchufe tipo schuko con toma de tierra lateral.
- 2 módulo voz/datos con cuatro y dos conectores hembra RJ45 CAT6 de AMP norma 568B respectivamente.
- 14 cajas modulares de puesto informático tipo CIMA o similar con los siguientes elementos:
- 6 bases de enchufe tipo schuko con toma de tierra lateral.
- 1 módulo voz/datos con cuatro conectores hembra RJ45 CAT6 de AMP norma 568B.
- 9 cajas modulares para conexión de mobiliarios varios, equipos y antenas WI-FI tipo CIMA o similar con los siguientes elementos:
- 2 bases de enchufe tipo schuko con toma de tierra lateral.
- 1 módulo voz/datos con dos conectores hembra RJ45 CAT6 de AMP norma 568B.
- 93 latiguillos RJ45 CAT6 macho de 1 m de longitud para conexión en Rack.
- 93 latiguillos RJ45 CAT6 macho de 3 m de longitud para conexión puestos.

- Etiquetado de tomas RJ45 con cinta dimo en armario regletero y puesto.

- Alimentación eléctrica:

Cuadro eléctrico informático independiente con interruptor general, diferencial y 1 magnetotérmico de 16 A por cada 2 puestos.

Cable de alimentación eléctrica de puestos de 3x2,5 mm², libre de halógenos.

Se suministrará e instalará una red de toma de tierra realizada en cobre desnudo de 35 mm² conectada incluido la parte proporcional de registros y el puente de prueba.

- Cableados y canalizaciones red LAN:

Todos los cables serán del tipo UTP CAT6, cubierta libre de halógenos (LSF/OH

BRAND REX flexible, 20 mm de diámetro con certificación de pruebas realizadas, color violeta RAL 4005) y se concentrarán en el armario Rack.

La distribución de cableado horizontal se realizará mediante bandeja rejiband electrocincada bicromatada, exclusiva para voz y datos, marca PEMSA modelo BYCRO o equivalente a elegir por la propiedad, dimensiones 100x60 mm o tubo corrugado de 36 mm de diámetro como mínimo.

La distribución vertical a los puestos se realizará con tubo corrugado independiente para cables de datos y de alimentación o con canaleta de dos compartimentos.

Es necesaria certificación de instalación de cumplimiento de CAT6 de la LAN.

Como se da el caso de que ya existe caja Terminal de la operadora de telecomunicaciones en fachada del centro de Correos, se deberá dejar en dicha fachada un paso para conectar exterior con interior (tubo de PVC) y desde el interior, justo al lado del paso, hasta el armario rack instalar un cable de 25 pares terminado en regleta kroner en ambos extremos. La caja kroner se instalará al lado del rack; pero no dentro de él. Contemplar también una manguera de 10 pares entre el rack de oficina y el de cartería.

- Pruebas y etiquetado:

Realización de todas las pruebas para la certificación de todos los puntos de voz y datos instalados, con sistema de medición FLUKE capaz de medir todos los parámetros de categoría 6. Se darán los resultados impresos a la propiedad en la entrega final de documentación.

Etiquetado de las tomas RJ45 en los paneles del armario y en cada toma de voz/datos, con numeración única y consecutiva, D1, V1, etc.

7 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

7.1 OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene por objeto dar a conocer de forma explícita las características técnicas, de seguridad y de ejecución de las instalaciones de Protección Contra incendios proyectada en la reforma del edificio de Correos de Andújar.

Se describen las medidas precisas para el diseño efectivo de las instalaciones preventivas y de extinción de incendios que deberá cumplir el edificio, con el fin de proteger a sus ocupantes frente a riesgos originados por un incendio y prevenir daños a terceros. Se lleva a cabo el estudio técnico de las instalaciones de prevención y extinción de incendios, definiendo los materiales y equipos más adecuados, así como el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias de aplicación.

7.2 RELACIÓN DE NORMATIVA APLICABLE.

La siguiente relación es la normativa de aplicación respecto de la cual ha sido redactado este proyecto.

- Plan General de Ordenación urbana de Andújar.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación.
- Documentos Básicos del CTE:
 - DB-SI: Seguridad en caso de incendio
 - DB SUA: Seguridad de utilización y Accesibilidad.
- Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre, por el que se aprueba Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales y decretos que la desarrollan.
- 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
- Normas UNE vigentes.

- Reglas Técnicas CEPREVEN.

7.4 CONDICIONES DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1 del DB SI 4 del CTE. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

La exigencia de disponer de instalaciones de detección, control y extinción de incendio viene recogida en la Tabla 1.1 de la Sección SI 4 del DB SI del CTE en función del uso previsto, superficies, niveles de riesgo, etc

7.4.1 CLASIFICACIÓN ATENDIENDO AL USO.

Como se ha indicado anteriormente, el edificio de Correos consta de dos módulos (Edificio 1 y Edificio 2). Dado el uso de ambos edificios se puede asimilar que la actividad quedaría encuadrada dentro del denominado "Uso Administrativo", según la definición del Anejo SI A, del Documento Básico SI del CTE. Este uso comprende aquellos edificios, establecimientos o zonas en el que se desarrollan actividades de gestión o de servicios en cualquiera de sus modalidades, como por ejemplo, centros de la administración pública, bancos, despachos profesionales, oficinas, etc.

7.4.2 COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIOS.

Cada uno de los módulos que componen el edificio de correos (Edificio 1 y Edificio 2), constituyen un único sector de incendio independiente, cumpliendo lo indicado en la Tabla 1.1 de “Condiciones de compartimentación en sectores de incendio” del DB SI del CTE,

7.4.3 LOCALES DE RIESGO ESPECIAL

En aplicación de la tabla 2.1 del apartado 2 del DB SI del CTE, la actividad no cuenta con ningún local o zona que pueda considerarse de riesgo especial.

7.5 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Las instalaciones de protección contra incendios que necesitamos para la protección del local serán las siguientes:

7.5.1 EXTINTORES

En cumplimiento de la tabla 1.1 del apartado 1 de la sección SI-4 del CTE, todo el edificio quedará cubierto por una instalación de extintores de incendio, situados en los lugares indicados en los planos, de tal manera que la distancia desde cualquier origen de evacuación hasta un extintor no supere los 15 m. Su grado de eficacia debe ser 21A – 113B, como mínimo.

En cumplimiento del Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, la instalación de extintores cumplirá lo siguiente:

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y, como se ha indicado anteriormente, su distribución será tal que el recorrido horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere los 15 m.

A ser posible se situarán próximos a las salidas de evacuación y preferentemente sobre soportes fijos a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,7 metros sobre el suelo.

Para evitar que los extintores entorpezcan la evacuación, se instalarán en ángulos muertos cuando sea posible. Serán del tipo homologado por el Ministerio de industria y deberán llevar los siguientes elementos de identificación:

- A).-Placa o timbre de la Dirección Provincial de Industria y Energía.
- B).-Etiqueta de características.
- C).-Tarjeta de revisión sujeta al extintor.

Se encontrarán siempre en perfecto estado de carga y funcionamiento. Para ello deberá disponerse de un contrato de mantenimiento de los mismos y revisión periódica anual.

Se considerarán adecuados, para cada una de las clases de fuego (según UNE 23.010), los agentes extintores utilizados en extintores que figuran en la tabla I-1 del Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios.

Los extintores se instalarán de acuerdo a lo indicado en los planos adjuntos.

7.5.2 SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS

Estando a lo dispuesto en la tabla 1.1 del apartado 1 de la sección SI-4 del CTE, no se precisa de una

instalación de detección y alarma de incendios, dado que el establecimiento tiene una superficie construida inferior a 5.000 m².

Independientemente de esto, se diseña una instalación de detección y alarma de incendios que cubrirá todo el edificio, que hace posible la transmisión de una señal de forma automática mediante detectores desde el lugar en que se produce el incendio hasta una central vigilada, así como la posterior transmisión de la alarma desde dicha central a los ocupantes.

Para la detección de incendios se ha proyectado un equipo de control y señalización compuesta por:

Centralita de control, común para la instalación de detección y alarma de todo el edificio, donde se reflejará la zona afectada, provista de señales ópticas y acústicas (para cada una de las zonas que se proyecten), capaces de transmitir la activación de cualquier componente de la instalación.

La centralita se conectará al centro operativo de seguridad de Correos (COS) y se situará en la pared del área de ventas, junto al muelle, tal como se puede observar en los planos adjuntos.

Detectores de incendio. Esta instalación hace posible la transmisión de una señal de forma automática mediante detectores desde el lugar en que se produce el incendio hasta la central, así como la posterior transmisión de la alarma desde dicha central a los ocupantes.

El tipo, número, situación y distribución de los detectores garantizarán la detección de fuego en la totalidad de la zona a proteger con los límites, en cuanto a superficie cubierta y altura máxima de su emplazamiento.

La composición, características y requisitos que han de cumplir los elementos que forman parte de la instalación proyectada de detección de incendios se ajustarán a lo especificado en las Normas 23.007-14.

Se instalarán detectores ópticos de humos cubriendo toda la superficie del local, así como en los falsos techos.

En la zona de Oficina se instalarán Detectores ópticos de humos, Bosch FAP-520, acorde a normativa EN 54-7, provistos de led indicador de alarma con enclavamiento, chequeo automático de funcionamiento, estabilizador de tensión y salida automática de alarma, incluso montaje en zócalo convencional, incluido, y entubado, con aro embellecedor del color del falso techo.

En el resto de zonas Detectores ópticos de humos marca Aguilera modelo AE/C5-OP o equivalente, tanto de falso techo como de forjado.

Los detectores de incendio se distribuirán teniendo en cuenta lo especificado en la Norma UNE 23007-14:2014, y de manera que, cubriendo una superficie máxima de 60 m² y la Dmax de 5,5 m, la distancia máxima entre ellos sea $1,4 * D_{max}$ y la distancia a las paredes $0,7 * D_{max}$

La distancia necesaria entre los detectores y el techo será de 30 mm. como mínimo y de 200 mm. como máximo.

La distancia entre los detectores y los muros no serán inferiores a 0,50 m.

Alarmas óptico-acústicas, repartidas por todo el edificio, en el lugar señalado en los planos, es un sistema que permite emitir señales acústicas y visuales a los ocupantes de un edificio como aviso en caso de producirse una alarma de incendios.

Toda alarma de incendios generalizada deberá darse, como mínimo, con medios acústicos, como sirenas de alarma. La señal será, en todo caso, audible, debiendo ser, además, visible cuando el nivel de ruido donde deba ser percibida supere los 60 dB (A).

El nivel sonoro de la señal y el óptico, en este caso, permitirán que sea percibida en el ámbito de cada sector de incendio donde está instalada, de forma inmediata y por encima de cualquier ruido ambiental.

El sonido usado para fines de alarma de incendio deberá ser el mismo en todas las dependencias del edificio y no deberá utilizarse para ningún otro fin.

Las alarmas se situarán en la vertical de los pulsadores manuales de alarma.

Fuente de suministro, para alimentación del sistema, que será doble. El suministro normal, con alimentación desde el sistema general del edificio, y la fuente secundaria, por medio de baterías de acumulación, que entrarán en funcionamiento caso de interrupción del suministro normal. Estas baterías tendrán una autonomía superior a 24 horas en estado de vigilancia y de ½ hora en estado de alarma.

Elementos de unión entre el equipo de control y detectores, que se realizará con cableado mediante manguera ignífuga con asilamiento S02Z1-K (AS+), conductor de Cu de Clase 5, con aislamiento compuesto termoestable especial Ignífugo, con una pantalla metálica contra interferencias electromagnéticas e hilo de drenaje de cobre estañado, su cubierta será de poliolefina color naranja, la temperatura máxima de utilización será de 90 °C, resistente al fuego UNE-EN-50200 PH-90, no propagador incendio EN 50266 (IEC-60332-3), libre de halógenos EN 50267-2 (IEC 60754), baja emisión de humos opacos EN 50268-2 (IEC 61034), cable exigido en el REBT para circuitos de seguridad en locales de pública concurrencia. La canalización será con tubos metálicos rígidos, cero halógenos y cajas metálicas de derivación marca SPELSBERG modelo WKE – protección E60, con manguitos de montaje.

La distribución de los sistemas de detección y alarma se puede observar en los planos adjuntos.

7.5.3 PULSADORES DE ALARMA

Se dotará al edificio de una instalación de pulsadores de alarma, conectada a la central de detección y alarma, en la cual se debe diferenciar la procedencia de la señal de ambas instalaciones.

Los pulsadores de alarma, deberán ser claramente visibles, fácilmente identificables y accesibles.

Deberán situarse en las rutas de salida de emergencia, junto a cada puerta de acceso a las escaleras de evacuación. La distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no superará

los 25 m y la distancia de uno al más próximo no será superior a 50 m.

Los pulsadores deberán fijarse a una altura del suelo comprendida entre 0,80 m y 1,6 m.

Serán del tipo rearmable, bastando para ello un simple presión manual. La caja será moldeada en plástico de color rojo. Los sistemas manuales de detección de incendios y sus características y especificaciones se ajustarán a la norma UNE 23.007-14.

La distribución de los pulsadores de alarma se puede observar en los planos adjuntos.

7.5.4 BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS BIE

Estando a lo dispuesto en la tabla 1.1 del apartado 1 de la sección SI-4 del CTE, no se precisa de una instalación de BIES, dado que el establecimiento tiene una superficie construida inferior a 2.000 m².

7.5.5 HIDRANTE DE INCENDIOS

Estando a lo dispuesto en la tabla 1.1 del apartado 1 de la sección SI-4 del CTE, no será necesaria la instalación de un hidrante exterior de incendios dado que la superficie construida del local es inferior a 5.000 m².

7.5.6 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

Entendemos por alumbrado de emergencia aquel que entra en funcionamiento cuando falla el alumbrado normal y proporciona una iluminación mínima de 3 lux en todas las vías de evacuación.

Los equipos de iluminación de emergencia entrarán en funcionamiento cuando se produzca un descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal. Proporcionarán una iluminancia de 1 lux, como mínimo, a nivel del suelo en los recorridos de evacuación y de 5 lux en los puntos en que estén situados los equipos antiincendio de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado.

7.5.7 SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa debe cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003.

Serán homologadas de manera que cumplan con la citada norma.

CÁLCULOS

1 CÁLCULOS INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

$$H = Z + (P/\gamma) ; \gamma = \rho \times g ; H_1 = H_2 + h_f$$

Siendo:

H = Altura piezométrica (mca).

z = Cota (m).

P/γ = Altura de presión (mca).

γ = Peso específico fluido.

ρ = Densidad fluido (kg/m³).

g = Aceleración gravedad. 9,81 m/s².

h_f = Pérdidas de altura piezométrica, energía (mca).

Tuberías y válvulas.

$$h_f = [(10^9 \times 8 \times f \times L \times \rho) / (\pi^2 \times g \times D^5 \times 1.000)] \times Q_s^2$$

$$f = 0,25 / [\lg_{10}(\varepsilon / (3,7 \times D) + 5,74 / Re^{0,9})]^2$$

$$Re = 4 \times Q / (\pi \times D \times \nu)$$

Siendo:

f = Factor de fricción en tuberías (adimensional).

L = Longitud equivalente de tubería o válvula (m).

D = Diámetro de tubería (mm).

Q_s = Caudal simultáneo o de paso (l/s).

ε = Rugosidad absoluta tubería (mm).

Re = Número de Reynolds (adimensional).

ν = Viscosidad cinemática del fluido (m²/s).

ρ = Densidad fluido (kg/m³).

Contadores.

$$h_{f_c} = 10 \times [(Q_s / 2 \times Q_n)^2]$$

Siendo:

Q_s = Caudal simultáneo o de paso (l/s).

Q_n = Caudal nominal del contador (l/s).

Caudal Simultáneo " Q_s ". Método General.

- Por aparatos o grifos:

$$Q_s = Q_i \times K_{ap}$$

$$K_{ap} = [1/\sqrt{(n - 1)}] \times (1 + K(\%)/100)$$

$$K_{ap} = [1/\sqrt{(n - 1)}] + \alpha \times [0,035 + 0,035 \times \lg_{10}(\lg_{10}n)]$$

- Por suministros o viviendas tipo:

$$Q_s = Q_{iv} \times K_{ap} \times N_v \times K_v$$

$$K_v = (19 + N_v) / (10 \times (N_v + 1))$$

Siendo:

Q_i = Caudal instalado en el tramo (l/s).

Q_{iv} = Caudal instalado en el suministro o vivienda (l/s).

K_{ap} = Coeficiente de simultaneidad.

n = Número de aparatos o grifos.

N_v = Número de viviendas tipo.

$K(\%)$ = Coeficiente mayoración.

$\alpha = 0$; Fórmula francesa.

$\alpha = 1$; Edificios de oficinas.

$\alpha = 2$; Viviendas.

$\alpha = 3$; Hoteles, hospitales.

$\alpha = 4$; Escuelas, universidades, cuarteles.

Caudal Simultáneo "Q_S". Método UNE 149201.

- Edificios de Viviendas:

$$\text{Para } Q_i > 20 \text{ l/s, } Q_S = (1,7 \times Q_i^{0.21}) - 0,7 \text{ (l/s)}$$

Para $Q_i \leq 20$ l/s, depende de los caudales instantáneos mínimos:

$$\text{Si todos } Q_{ap} < 0,5 \text{ l/s, } Q_S = (0,682 \times Q_i^{0,45}) - 0,14 \text{ (l/s)}$$

Si algún $Q_{ap} \geq 0,5$ l/s:

$$Q_i \leq 1 \text{ l/s, } Q_S = Q_i \text{ (No existe simultaneidad)}$$

$$Q_i > 1 \text{ l/s, } Q_S = (1,7 \times Q_i^{0.21}) - 0,7 \text{ (l/s)}$$

- Edificios de Oficinas, Estaciones, Aeropuertos, etc:

$$\text{Para } Q_i > 20 \text{ l/s, } Q_S = (0,4 \times Q_i^{0.54}) + 0,48 \text{ (l/s)}$$

Para $Q_i \leq 20$ l/s, depende de los caudales instantáneos mínimos:

$$\text{Si todos } Q_{ap} < 0,5 \text{ l/s, } Q_S = (0,682 \times Q_i^{0,45}) - 0,14 \text{ (l/s)}$$

Si algún $Q_{ap} \geq 0,5$ l/s:

$$Q_i \leq 1 \text{ l/s, } Q_S = Q_i \text{ (No existe simultaneidad)}$$

$$Q_i > 1 \text{ l/s, } Q_S = (1,7 \times Q_i^{0.21}) - 0,7 \text{ (l/s)}$$

- Edificios de Hoteles, Discotecas, Museos:

$$\text{Para } Q_i > 20 \text{ l/s, } Q_S = (1,08 \times Q_i^{0.5}) - 1,83 \text{ (l/s)}$$

Para $Q_i \leq 20$ l/s, depende de los caudales instantáneos mínimos:

$$\text{Si todos } Q_{ap} < 0,5 \text{ l/s, } Q_S = (0,698 \times Q_i^{0,5}) - 0,12 \text{ (l/s)}$$

Si algún $Q_{ap} \geq 0,5$ l/s:

$$Q_i \leq 1 \text{ l/s, } Q_S = Q_i \text{ (No existe simultaneidad)}$$

$$Q_i > 1 \text{ l/s, } Q_S = Q_i^{0.366} \text{ (l/s)}$$

- Edificios de Centros Comerciales:

$$\text{Para } Q_i > 20 \text{ l/s, } Q_s = (4,3 \times Q_i^{0.27}) - 6,65 \text{ (l/s)}$$

Para $Q_i \leq 20$ l/s, depende de los caudales instantáneos mínimos:

$$\text{Si todos } Q_{ap} < 0,5 \text{ l/s, } Q_s = (0,698 \times Q_i^{0,5}) - 0,12 \text{ (l/s)}$$

Si algún $Q_{ap} \geq 0,5$ l/s:

$$Q_i \leq 1 \text{ l/s, } Q_s = Q_i \text{ (No existe simultaneidad)}$$

$$Q_i > 1 \text{ l/s, } Q_s = Q_i^{0.366} \text{ (l/s)}$$

- Edificios de Hospitales:

$$\text{Para } Q_i > 20 \text{ l/s, } Q_s = (0,25 \times Q_i^{0.65}) + 1,25 \text{ (l/s)}$$

Para $Q_i \leq 20$ l/s, depende de los caudales instantáneos mínimos:

$$\text{Si todos } Q_{ap} < 0,5 \text{ l/s, } Q_s = (0,698 \times Q_i^{0,5}) - 0,12 \text{ (l/s)}$$

Si algún $Q_{ap} \geq 0,5$ l/s:

$$Q_i \leq 1 \text{ l/s, } Q_s = Q_i \text{ (No existe simultaneidad)}$$

$$Q_i > 1 \text{ l/s, } Q_s = Q_i^{0.366} \text{ (l/s)}$$

- Edificios de Escuelas, Polideportivos:

$$\text{Para } Q_i > 20 \text{ l/s, } Q_s = (-22,5 \times Q_i^{-0.5}) + 11,5 \text{ (l/s)}$$

Para $Q_i \leq 20$ l/s, depende de los caudales instantáneos mínimos:

$$Q_i \leq 1,5 \text{ l/s, } Q_s = Q_i \text{ (No existe simultaneidad)}$$

$$Q_i > 1,5 \text{ l/s, } Q_s = (4,4 \times Q_i^{0.27}) - 3,41 \text{ (l/s)}$$

Siendo:

Q_i = Caudal instalado en el tramo (l/s).

Q_{ap} = Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato (l/s) .

Datos Generales

Agua fría.

Densidad : 1.000 Kg/m³

Viscosidad cinemática : 0,0000011 (m²/s).

Agua caliente.

Densidad : 1.000 Kg/m³

Viscosidad cinemática : 0,0000066 (m²/s).

Perdidas secundarias : 20%.

Presión dinámica mínima (mca):

Grifos : 10 ; Fluxores : 15

Presión dinámica máxima (mca):

Grifos : 50 ; Fluxores : 50

Velocidad máxima (m/s):

Tuberías metálicas: 2

Tuberías plásticas: 2

Acometida metálica: 2

Acometida plástica: 2

Tubo alimentación metálico: 2

Tubo alimentación plástico: 2

Distribuidor principal metálico: 2

Distribuidor principal plástico: 2

Montantes metálicos: 2

Montantes plásticos: 2

Derivación particular metálica: 2

Derivación particular plástica: 2

Derivación aparato metálica: 2

Derivación aparato plástica: 2

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Lreal(m)	Func.Tramo	Material/Rugosidad (mm)	Nat.agua/f	Qi(l/s)	Qs(l/s)	Dn(mm)	Dint(mm)	hf(mca)	V(m/s)
1	1	2	1,74	Acometida	PE-X5/0,01	F/0,0244	3,55	0,6962	32	26,2	0,165	1,29
2	2	3		LLP		F	3,55	0,6962	25	27,3	0,184	
3	3	4		Contador		F	3,55	0,6962		25	1,282	
4	4	5		LLPGV		F	3,55	0,6962	25	27,3	0,231	
5	5	6		VRT		F	3,55	0,6962	25	27,3	0,231	
6	6	7	0,21	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0244	3,55	0,6962	32	26,2	0,02	1,29
7	7	8	4,85	Tubo Aliment.	PE-X5/0,01	F/0,0244	3,55	0,6962	32	26,2	0,46	1,29
8	8	9	0,81	Distrib.principal	PE-X5/0,01	F/0,0244	3,55	0,6962	32	26,2	0,077	1,29
9	9	10	0,56	Montante	PE-X5/0,01	F/0,0248	3	0,6396	32	26,2	0,046	1,19
176	9	165	9,85	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0276	0,55	0,3175	25	20,4	0,77	0,97
177	165	166	3,12	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	F/0,0301	0,15	0,15	16	13	0,565	1,13
178	166	167		LLP		F	0,15	0,15	15	16,1	0,09	
179	165	168	9	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0284	0,4	0,2828	25	20,4	0,573	0,87
182	170	171	0,3	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0294	0,2	0,2	20	16,2	0,031	0,97
183	171	172		LLP		F	0,2	0,2	20	21,7	0,046	
184	172	173	3,14	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	F/0,0294	0,2	0,2	20	16,2	0,328	0,97
185	173	174		LLP		F	0,2	0,2	20	21,7	0,046	
180	168	169	0,49	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0284	0,4	0,2828	25	20,4	0,031	0,87
181	169	170	2,31	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0294	0,2	0,2	20	16,2	0,241	0,97
186	169	175	0,25	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0294	0,2	0,2	20	16,2	0,026	0,97
187	175	176		LLP		F	0,2	0,2	20	21,7	0,046	
188	176	177	0,88	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0294	0,2	0,2	20	16,2	0,092	0,97
189	177	178	3,04	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	F/0,0332	0,1	0,1	16	13	0,269	0,75
190	178	179		LLP		F	0,1	0,1	15	16,1	0,044	
191	177	180	0,49	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,035	0,1	0,1	20	16,2	0,015	0,49
192	180	181	3,08	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	F/0,0332	0,1	0,1	16	13	0,273	0,75
193	181	182		LLP		F	0,1	0,1	15	16,1	0,044	

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REESTRUCTURACIÓN DEL EDIFICIO DE CORREOS EN ANDUJAR (JAÉN).

194	177	183		LLP		F	0,065	0,065	20	21,7	0,007	
195	183	184		CALAI			0,065	0,065			0,5	
196	184	185		LLP		C	0,065	0,065	20	21,7	0,006	
197	185	186	0,11	Deriv.particular	PE-X5/0,01	C/0,0342	0,065	0,065	20	16,2	0,001	0,32
198	186	187	2,22	Deriv.particular	PE-X5/0,01	C/0,0342	0,065	0,065	20	16,2	0,029	0,32
199	187	188	0,38	Deriv.particular	PE-X5/0,01	C/0,0342	0,065	0,065	20	16,2	0,005	0,32
200	188	189	3,01	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	C/0,0326	0,065	0,065	16	13	0,111	0,49
201	189	182		LLP		C	0,065	0,065	15	16,1	0,018	
11	11	12		LLP		F	0,4	0,2309	20	21,7	0,059	
12	12	13	0,24	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0298	0,4	0,2309	25	20,4	0,011	0,71
13	13	14	2,26	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0298	0,4	0,2309	25	20,4	0,101	0,71
14	14	15	3,26	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0298	0,4	0,2309	25	20,4	0,145	0,71
15	15	16	27,39	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0298	0,4	0,2309	25	20,4	1,22	0,71
16	16	17	0,87	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0298	0,4	0,2309	25	20,4	0,039	0,71
17	17	18		LLP		F	0,4	0,2309	20	21,7	0,059	
18	18	19	0,18	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0284	0,4	0,2309	20	16,2	0,024	1,12
19	19	20	1,26	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0298	0,265	0,1874	20	16,2	0,117	0,91
20	20	21	1,81	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0326	0,13	0,13	20	16,2	0,089	0,63
21	21	22		LLP		F	0,13	0,13	20	21,7	0,022	
22	22	23	1	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0326	0,13	0,13	20	16,2	0,049	0,63
23	23	24		CALAI			0,13	0,13			0,5	
24	24	25		LLP		C	0,13	0,13	20	21,7	0,019	
25	25	26	1,08	Deriv.particular	PE-X5/0,01	C/0,0289	0,13	0,13	20	16,2	0,047	0,63
42	19	42	0,18	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0294	0,2	0,2	20	16,2	0,019	0,97
43	42	43		LLP		F	0,2	0,2	20	21,7	0,046	
44	43	44	1,12	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,035	0,1	0,1	20	16,2	0,035	0,49
45	44	45	2,17	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	F/0,0332	0,1	0,1	16	13	0,193	0,75
46	45	46		LLP		F	0,1	0,1	15	16,1	0,044	
47	43	47	2,18	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	F/0,0332	0,1	0,1	16	13	0,194	0,75
48	47	32		LLP		F	0,1	0,1	15	16,1	0,044	
35	20	36	0,19	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0294	0,2	0,2	20	16,2	0,02	0,97
36	36	37		LLP		F	0,2	0,2	20	21,7	0,046	

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REESTRUCTURACIÓN DEL EDIFICIO DE CORREOS EN ANDUJAR (JAÉN).

37	37	38	2,19	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	F/0,0332	0,1	0,1	16	13	0,194	0,75
38	38	35		LLP		F	0,1	0,1	15	16,1	0,044	
39	37	39	1,06	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,035	0,1	0,1	20	16,2	0,033	0,49
40	39	40	2,22	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	F/0,0332	0,1	0,1	16	13	0,197	0,75
41	40	41		LLP		F	0,1	0,1	15	16,1	0,044	
26	26	27	0,37	Deriv.particular	PE-X5/0,01	C/0,0289	0,13	0,13	20	16,2	0,016	0,63
27	27	28	1,95	Deriv.particular	PE-X5/0,01	C/0,0289	0,13	0,13	20	16,2	0,085	0,63
28	28	29	1,3	Deriv.particular	PE-X5/0,01	C/0,0342	0,065	0,065	20	16,2	0,017	0,32
29	29	30		LLP		C	0,065	0,065	20	21,7	0,006	
30	30	31	2,17	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	C/0,0326	0,065	0,065	16	13	0,08	0,49
31	31	32		LLP		C	0,065	0,065	15	16,1	0,018	
32	28	33		LLP		C	0,065	0,065	20	21,7	0,006	
33	33	34	2,18	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	C/0,0326	0,065	0,065	16	13	0,08	0,49
34	34	35		LLP		C	0,065	0,065	15	16,1	0,018	
50	48	49	4,67	Montante	PE-X5/0,01	F/0,025	2,6	0,6128	32	26,2	0,352	1,14
51	49	50	0,21	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0242	2,45	0,5942	25	20,4	0,05	1,82
52	50	51	0,48	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0242	2,45	0,5942	25	20,4	0,115	1,82
53	51	52	1,96	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0242	2,45	0,5942	25	20,4	0,471	1,82
54	52	53	4,77	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0242	2,45	0,5942	25	20,4	1,146	1,82
57	55	56		LLP		F	0,2	0,2	20	21,7	0,046	
55	53	54	2,13	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0261	1,1	0,4158	25	20,4	0,269	1,27
56	54	55	6,86	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0294	0,2	0,2	20	16,2	0,717	0,97
58	54	57	0,48	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0267	0,9	0,3674	25	20,4	0,049	1,12
59	57	58		LLP		F	0,9	0,3674	20	21,7	0,136	
60	58	59	1,81	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0258	0,9	0,3674	20	16,2	0,56	1,78
61	59	60	0,23	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0258	0,9	0,3674	20	16,2	0,071	1,78
62	60	61	0,88	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0259	0,8	0,3578	20	16,2	0,26	1,74
63	61	62	1,71	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0261	0,7	0,35	20	16,2	0,485	1,7
64	62	63	0,89	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0271	0,5	0,2887	20	16,2	0,179	1,4
65	63	64	1,1	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,029	0,3	0,2121	20	16,2	0,128	1,03
66	64	65	0,95	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0294	0,2	0,2	20	16,2	0,099	0,97
67	65	66	0,92	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,035	0,1	0,1	20	16,2	0,029	0,49

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REESTRUCTURACIÓN DEL EDIFICIO DE CORREOS EN ANDUJAR (JAÉN).

80	60	79	2,04	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	F/0,0332	0,1	0,1	16	13	0,181	0,75
81	79	80		LLP		F	0,1	0,1	15	16,1	0,044	
79	77	78		LLP		F	0,1	0,1	15	16,1	0,044	
76	62	75	2,05	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	F/0,0283	0,2	0,2	16	13	0,621	1,51
77	75	76		LLP		F	0,2	0,2	15	16,1	0,15	
74	63	73	2,01	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	F/0,0283	0,2	0,2	16	13	0,609	1,51
75	73	74		LLP		F	0,2	0,2	15	16,1	0,15	
72	64	71	2,02	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	F/0,0332	0,1	0,1	16	13	0,18	0,75
73	71	72		LLP		F	0,1	0,1	15	16,1	0,044	
70	65	69	2,02	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	F/0,0332	0,1	0,1	16	13	0,18	0,75
71	69	70		LLP		F	0,1	0,1	15	16,1	0,044	
68	66	67	2,02	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	F/0,0332	0,1	0,1	16	13	0,18	0,75
69	67	68		LLP		F	0,1	0,1	15	16,1	0,044	
82	53	81	4,33	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0256	1,35	0,45	25	20,4	0,631	1,38
83	81	82		LLP		F	1,35	0,45	20	21,7	0,196	
84	82	83	0,68	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0256	1,35	0,45	25	20,4	0,099	1,38
85	83	84	1,12	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,029	0,3	0,2121	20	16,2	0,13	1,03
86	84	85	0,6	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,029	0,3	0,2121	20	16,2	0,07	1,03
87	85	86	0,84	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0294	0,2	0,2	20	16,2	0,088	0,97
88	86	87	0,83	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,035	0,1	0,1	20	16,2	0,026	0,49
89	87	88	0,01	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	F/0,0332	0,1	0,1	16	13	0,179	0,75
90	88	89		LLP		F	0,1	0,1	15	16,1	0,044	
91	86	90	2,01	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	F/0,0332	0,1	0,1	16	13	0,179	0,75
92	90	91		LLP		F	0,1	0,1	15	16,1	0,044	
93	85	92	2,01	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	F/0,0332	0,1	0,1	16	13	0,179	0,75
94	92	93		LLP		F	0,1	0,1	15	16,1	0,044	
95	83	94	0,61	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0259	1,05	0,4287	25	20,4	0,081	1,31
96	94	95	2,04	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	F/0,0283	0,2	0,2	16	13	0,618	1,51
97	95	96		LLP		F	0,2	0,2	15	16,1	0,15	
98	94	97	1,59	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0256	0,85	0,3801	20	16,2	0,523	1,84*
99	97	98	2,54	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0264	0,65	0,325	20	16,2	0,631	1,58
100	98	99	0,67	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0271	0,5	0,2887	20	16,2	0,134	1,4

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REESTRUCTURACIÓN DEL EDIFICIO DE CORREOS EN ANDUJAR (JAÉN).

101	99	100	0,57	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,028	0,35	0,2475	20	16,2	0,087	1,2
102	100	101	1,52	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0294	0,2	0,2	20	16,2	0,159	0,97
103	101	102	1,15	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,035	0,1	0,1	20	16,2	0,036	0,49
104	102	103	2,07	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	F/0,0332	0,1	0,1	16	13	0,184	0,75
105	103	104		LLP		F	0,1	0,1	15	16,1	0,044	
106	101	105	2,07	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	F/0,0332	0,1	0,1	16	13	0,184	0,75
107	105	106		LLP		F	0,1	0,1	15	16,1	0,044	
112	98	111	2,06	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	F/0,0301	0,15	0,15	16	13	0,374	1,13
113	111	112		LLP		F	0,15	0,15	15	16,1	0,09	
110	99	109	2,06	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	F/0,0301	0,15	0,15	16	13	0,374	1,13
111	109	110		LLP		F	0,15	0,15	15	16,1	0,09	
108	100	107	2,06	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	F/0,0301	0,15	0,15	16	13	0,374	1,13
109	107	108		LLP		F	0,15	0,15	15	16,1	0,09	
114	97	113	2,04	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	F/0,0283	0,2	0,2	16	13	0,618	1,51
115	113	114		LLP		F	0,2	0,2	15	16,1	0,15	
116	49	115	5,55	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	F/0,0295	0,94	0,2973	32	26,2	0,116	0,55
117	115	116	0,25	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,028	0,94	0,2973	25	20,4	0,017	0,91
118	116	117	0,73	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,028	0,94	0,2973	25	20,4	0,051	0,91
119	117	118	1,76	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,028	0,94	0,2973	25	20,4	0,122	0,91
124	122	123	2,84	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0288	0,79	0,2633	25	20,4	0,16	0,81
125	123	124		LLP		F	0,79	0,2633	20	21,7	0,075	
126	124	125		CALAI			0,79	0,2633			0,5	
127	125	126		LLP		C	0,79	0,2633	20	21,7	0,067	
128	126	127	0,36	Deriv.particular	PE-X5/0,01	C/0,0249	0,79	0,2633	20	16,2	0,055	1,28
129	127	128	3,4	Deriv.particular	PE-X5/0,01	C/0,0249	0,79	0,2633	20	16,2	0,523	1,28
130	128	129	5,81	Deriv.particular	PE-X5/0,01	C/0,0249	0,79	0,2633	20	16,2	0,893	1,28
131	129	130	1,69	Deriv.particular	PE-X5/0,01	C/0,0249	0,79	0,2633	20	16,2	0,26	1,28
132	130	131	0,43	Deriv.particular	PE-X5/0,01	C/0,0249	0,79	0,2633	20	16,2	0,066	1,28
133	131	132	0,26	Deriv.particular	PE-X5/0,01	C/0,0249	0,79	0,2633	20	16,2	0,04	1,28
134	132	133	5,56	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	C/0,0249	0,79	0,2633	20	16,2	0,854	1,28
135	133	134	0,33	Deriv.particular	PE-X5/0,01	C/0,0249	0,79	0,2633	20	16,2	0,051	1,28
136	134	135	2,31	Deriv.particular	PE-X5/0,01	C/0,0249	0,79	0,2633	20	16,2	0,355	1,28

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REESTRUCTURACIÓN DEL EDIFICIO DE CORREOS EN ANDUJAR (JAÉN).

137	135	136	4,7	Deriv.particular	PE-X5/0,01	C/0,0249	0,79	0,2633	20	16,2	0,722	1,28
138	136	137	2,42	Deriv.particular	PE-X5/0,01	C/0,0264	0,395	0,1975	20	16,2	0,221	0,96
139	137	138	0,76	Deriv.particular	PE-X5/0,01	C/0,0264	0,395	0,1975	20	16,2	0,069	0,96
140	138	139		LLP		C	0,395	0,1975	20	21,7	0,04	
141	139	140	1,48	Deriv.particular	PE-X5/0,01	C/0,0264	0,395	0,1975	20	16,2	0,135	0,96
142	140	141	2,49	Deriv.particular	PE-X5/0,01	C/0,0264	0,395	0,1975	20	16,2	0,228	0,96
143	141	142	0,5	Deriv.particular	PE-X5/0,01	C/0,0272	0,295	0,1703	20	16,2	0,035	0,83
144	142	143	1,22	Deriv.particular	PE-X5/0,01	C/0,0285	0,195	0,1379	20	16,2	0,059	0,67
145	143	144	0,94	Deriv.particular	PE-X5/0,01	C/0,0289	0,13	0,13	20	16,2	0,041	0,63
146	144	145	0,9	Deriv.particular	PE-X5/0,01	C/0,0342	0,065	0,065	20	16,2	0,012	0,32
147	145	146	2,03	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	C/0,0326	0,065	0,065	16	13	0,075	0,49
148	146	68		LLP		C	0,065	0,065	15	16,1	0,018	
149	144	147	2,08	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	C/0,0326	0,065	0,065	16	13	0,076	0,49
150	147	70		LLP		C	0,065	0,065	15	16,1	0,018	
151	143	148	2,06	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	C/0,0326	0,065	0,065	16	13	0,076	0,49
152	148	72		LLP		C	0,065	0,065	15	16,1	0,018	
153	142	149	2,05	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	C/0,0294	0,1	0,1	16	13	0,161	0,75
154	149	74		LLP		C	0,1	0,1	15	16,1	0,039	
155	141	150	2,09	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	C/0,0294	0,1	0,1	16	13	0,164	0,75
156	150	76		LLP		C	0,1	0,1	15	16,1	0,039	
157	136	151	4,3	Deriv.particular	PE-X5/0,01	C/0,0264	0,395	0,1975	20	16,2	0,393	0,96
158	151	152		LLP		C	0,395	0,1975	20	21,7	0,04	
159	152	153	0,71	Deriv.particular	PE-X5/0,01	C/0,0264	0,395	0,1975	20	16,2	0,065	0,96
160	153	154	0,89	Deriv.particular	PE-X5/0,01	C/0,0285	0,195	0,1379	20	16,2	0,043	0,67
161	154	155	0,63	Deriv.particular	PE-X5/0,01	C/0,0285	0,195	0,1379	20	16,2	0,03	0,67
162	155	156	0,87	Deriv.particular	PE-X5/0,01	C/0,0289	0,13	0,13	20	16,2	0,038	0,63
163	156	157	0,83	Deriv.particular	PE-X5/0,01	C/0,0342	0,065	0,065	20	16,2	0,011	0,32
164	157	158	2,05	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	C/0,0326	0,065	0,065	16	13	0,075	0,49
165	158	89		LLP		C	0,065	0,065	15	16,1	0,018	
166	156	159	2,03	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	C/0,0326	0,065	0,065	16	13	0,075	0,49
167	159	91		LLP		C	0,065	0,065	15	16,1	0,018	
168	155	160	2,03	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	C/0,0326	0,065	0,065	16	13	0,075	0,49

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REESTRUCTURACIÓN DEL EDIFICIO DE CORREOS EN ANDUJAR (JAÉN).

169	160	93		LLP		C	0,065	0,065	15	16,1	0,018	
170	153	161	0,57	Deriv.particular	PE-X5/0,01	C/0,0263	0,2	0,2	20	16,2	0,053	0,97
171	161	162	2,06	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	C/0,0294	0,1	0,1	16	13	0,162	0,75
172	162	96		LLP		C	0,1	0,1	15	16,1	0,039	
173	161	163	1,58	Deriv.particular	PE-X5/0,01	C/0,0307	0,1	0,1	20	16,2	0,043	0,49
174	163	164	2,06	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	C/0,0294	0,1	0,1	16	13	0,162	0,75
175	164	114		LLP		C	0,1	0,1	15	16,1	0,039	
120	118	119	3,09	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,028	0,94	0,2973	25	20,4	0,215	0,91
121	119	120	2,06	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	F/0,0301	0,15	0,15	16	13	0,374	1,13
122	120	121		LLP		F	0,15	0,15	15	16,1	0,09	
123	119	122	3,24	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0288	0,79	0,2633	25	20,4	0,182	0,81
78	61	77	2,04	Deriv.aparato	PE-X5/0,01	F/0,0332	0,1	0,1	16	13	0,181	0,75
10	10	11	3,04	Montante	PE-X5/0,01	F/0,0248	3	0,6396	32	26,2	0,248	1,19
49	11	48	0,24	Montante	PE-X5/0,01	F/0,025	2,6	0,6128	32	26,2	0,018	1,14

Pág. 253 de 409

Nudo	Aparato	Cota sobre planta(m)	Cota total (m)	H(mca)	Pdinám. (mca)	Caudal fría(l/s)	Caudal caliente(l/s)
1	CRED	0	0	40	40	0	
2		0	0	39,83	39,83	0	
3		0	0	39,65	39,65	0	
4		0	0	38,37	38,37	0	
5		0	0	38,14	38,14	0	
6		0	0	37,91	37,91	0	
7		0	0	37,89	37,89	0	
8		4	4	37,43	33,43	0	
9		4	4	37,35	33,35	0	
10		4	4	37,3	33,3	0	
165		4	4	36,58	32,58	0	
166		1	1	36,02	35,02	0	
167	Grifo aislado	1	1	35,93	34,93	0,15	
168		4	4	36,01	32,01	0	
170		4	4	35,73	31,73	0	
171		4	4	35,7	31,7	0	

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REESTRUCTURACIÓN DEL EDIFICIO DE CORREOS EN ANDUJAR (JAÉN).

172		4	4	35,66	31,66	0	
173		1	1	35,33	34,33	0	
174	Vertedero	1	1	35,28	34,28	0,2	
169		4	4	35,98	31,98	0	
175		4	4	35,95	31,95	0	
176		4	4	35,9	31,9	0	
177		4	4	35,81	31,81	0	
178		1	1	35,54	34,54	0	
179	Inodoro cisterna	1	1	35,5	34,5	0,1	
180		4	4	35,8	31,8	0	
181		1	1	35,52	34,52	0	
182	Lavabo	1	1	35,14	34,14	0,1	0,065
183		2	2	35,81	33,81	0	
184		2	2	35,31	33,31	0	
185		2	2	35,3	33,3	0	
186		2	2	35,3	33,3	0	
187		4	4	35,27	31,27	0	
188		4	4	35,26	31,26	0	
189		1	1	35,15	34,15	0	
48		7	7	37,04	30,04	0	
11		7	7	37,06	30,06	0	
12		7	7	37	30	0	
13		7	7	36,99	29,99	0	
14		7	7	36,89	29,89	0	
15		7	7	36,74	29,74	0	
16		7	7	35,52	28,52	0	
17		7	7	35,48	28,48	0	
18		7	7	35,42	28,42	0	
19		7	7	35,4	28,4	0	
20		7	7	35,28	28,28	0	
21		7	7	35,19	28,19	0	
22		7	7	35,17	28,17	0	

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REESTRUCTURACIÓN DEL EDIFICIO DE CORREOS EN ANDUJAR (JAÉN).

23		7	7	35,12	28,12	0	
24		7	7	34,62	27,62	0	
25		7	7	34,6	27,6	0	
26		7	7	34,56	27,56	0	
42		7	7	35,38	28,38	0	
43		7	7	35,33	28,33	0	
44		7	7	35,3	28,3	0	
45		5	5	35,11	30,11	0	
46	Inodoro cisterna	5	5	35,06	30,06	0,1	
47		5	5	35,14	30,14	0	
32	Lavabo	5	5	34,34	29,34	0,1	0,065
36		7	7	35,26	28,26	0	
37		7	7	35,22	28,22	0	
38		5	5	35,02	30,02	0	
35	Lavabo	5	5	34,35	29,35	0,1	0,065
39		7	7	35,18	28,18	0	
40		5	5	34,99	29,99	0	
41	Inodoro cisterna	5	5	34,94	29,94	0,1	
27		7	7	34,54	27,54	0	
28		7	7	34,46	27,46	0	
29		7	7	34,44	27,44	0	
30		7	7	34,43	27,43	0	
31		5	5	34,35	29,35	0	
33		7	7	34,45	27,45	0	
34		5	5	34,37	29,37	0	
49		10	10	36,69	26,69	0	
50		10	10	36,64	26,64	0	
51		10	10	36,52	26,52	0	
52		10	10	36,05	26,05	0	
53		10	10	34,9	24,9	0	
55		8	8	33,92	25,92	0	
56	Vertedero	8	8	33,87	25,87	0,2	

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REESTRUCTURACIÓN DEL EDIFICIO DE CORREOS EN ANDUJAR (JAÉN).

54		10	10	34,63	24,63	0	
57		10	10	34,59	24,59	0	
58		10	10	34,45	24,45	0	
59		10	10	33,89	23,89	0	
60		10	10	33,82	23,82	0	
61		10	10	33,56	23,56	0	
62		10	10	33,07	23,07	0	
63		10	10	32,89	22,89	0	
64		10	10	32,77	22,77	0	
65		10	10	32,67	22,67	0	
66		10	10	32,64	22,64	0	
79		8	8	33,64	25,64	0	
80	Inodoro cisterna	8	8	33,59	25,59	0,1	
77		8	8	33,38	25,38	0	
78	Inodoro cisterna	8	8	33,33	25,33	0,1	
75		8	8	32,45	24,45	0	
76	Ducha	8	8	30,46	22,46	0,2	0,1
73		8	8	32,29	24,29	0	
74	Ducha	8	8	30,43	22,43	0,2	0,1
71		8	8	32,59	24,59	0	
72	Lavabo	8	8	30,48	22,48	0,1	0,065
69		8	8	32,49	24,49	0	
70	Lavabo	8	8	30,44	22,44	0,1	0,065
67		8	8	32,46	24,46	0	
68	Lavabo	8	8	30,43	22,43*	0,1	0,065
81		10	10	34,27	24,27	0	
82		10	10	34,08	24,08	0	
83		10	10	33,98	23,98	0	
84		10	10	33,85	23,85	0	
85		10	10	33,78	23,78	0	
86		10	10	33,69	23,69	0	
87		10	10	33,66	23,66	0	

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REESTRUCTURACIÓN DEL EDIFICIO DE CORREOS EN ANDUJAR (JAÉN).

88		8	8	33,49	25,49	0	
89	Lavabo	8	8	30,65	22,65	0,1	0,065
90		8	8	33,51	25,51	0	
91	Lavabo	8	8	30,66	22,66	0,1	0,065
92		8	8	33,6	25,6	0	
93	Lavabo	8	8	30,7	22,7	0,1	0,065
94		10	10	33,9	23,9	0	
95		8	8	33,28	25,28	0	
96	Ducha	8	8	30,61	22,61	0,2	0,1
97		10	10	33,37	23,37	0	
98		10	10	32,74	22,74	0	
99		10	10	32,61	22,61	0	
100		10	10	32,52	22,52	0	
101		10	10	32,36	22,36	0	
102		10	10	32,33	22,33	0	
103		8	8	32,14	24,14	0	
104	Inodoro cisterna	8	8	32,1	24,1	0,1	
105		8	8	32,18	24,18	0	
106	Inodoro cisterna	8	8	32,13	24,13	0,1	
111		8	8	32,37	24,37	0	
112	Urinario temporiz.	8	8	32,28	24,28	0,15	
109		8	8	32,23	24,23	0	
110	Urinario temporiz.	8	8	32,14	24,14	0,15	
107		8	8	32,15	24,15	0	
108	Urinario temporiz.	8	8	32,06	24,06	0,15	
113		8	8	32,75	24,75	0	
114	Ducha	8	8	30,57	22,57	0,2	0,1
115		13	13	36,57	23,57	0	
116		13	13	36,55	23,55	0	
117		13	13	36,5	23,5	0	
118		13	13	36,38	23,38	0	
122		13	13	35,98	22,98	0	

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REESTRUCTURACIÓN DEL EDIFICIO DE CORREOS EN ANDUJAR (JAÉN).

123		11	11	35,82	24,82	0
124		11	11	35,75	24,75	0
125		11	11	35,25	24,25	0
126		11	11	35,18	24,18	0
127		11	11	35,13	24,13	0
128		13	13	34,6	21,6	0
129		13	13	33,71	20,71	0
130		13	13	33,45	20,45	0
131		13	13	33,38	20,38	0
132		13	13	33,34	20,34	0
133		10	10	32,49	22,49	0
134		10	10	32,44	22,44	0
135		10	10	32,08	22,08	0
136		10	10	31,36	21,36	0
137		10	10	31,14	21,14	0
138		10	10	31,07	21,07	0
139		10	10	31,03	21,03	0
140		10	10	30,9	20,9	0
141		10	10	30,67	20,67	0
142		10	10	30,63	20,63	0
143		10	10	30,57	20,57	0
144		10	10	30,53	20,53	0
145		10	10	30,52	20,52	0
146		8	8	30,45	22,45	0
147		8	8	30,46	22,46	0
148		8	8	30,5	22,5	0
149		8	8	30,47	22,47	0
150		8	8	30,5	22,5	0
151		10	10	30,97	20,97	0
152		10	10	30,93	20,93	0
153		10	10	30,86	20,86	0
154		10	10	30,82	20,82	0

155		10	10	30,79	20,79	0
156		10	10	30,75	20,75	0
157		10	10	30,74	20,74	0
158		8	8	30,67	22,67	0
159		8	8	30,68	22,68	0
160		8	8	30,72	22,72	0
161		10	10	30,81	20,81	0
162		8	8	30,65	22,65	0
163		10	10	30,77	20,77	0
164		8	8	30,61	22,61	0
119		13	13	36,16	23,16	0
120		11	11	35,79	24,79	0
121	Grifo aislado	11	11	35,7	24,7	0,15

NOTA:

- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor presión dinámica.

CÁLCULOS COMPLEMENTARIOS.

CALENTADOR ACUMULADOR INDIVIDUAL.

$$P = E / t_p$$

$$E = V_a \times (T_p - T_f)$$

$$V_a = V \times (T_u - T_f) / (T_p - T_f)$$

Siendo:

P = Potencia del calentador (kcal/h).

E = Energía necesaria para incrementar la temperatura del volumen de agua del acumulador "V_a" desde la T_f hasta la T_p (kcal).

t_p = Tiempo preparación agua caliente (h).

V_a = Volumen acumulador (l).

T_p = Temperatura preparación agua caliente (°C).

T_f = Temperatura agua fría (°C).

T_u = Temperatura utilización agua caliente (°C).

V = Consumo agua a la temperatura utilización (l).

A continuación se presentan los resultados obtenidos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	tp(h)	T_p (°C)	T_f (°C)	T_u (°C)	V(l)	V_a (l)	P(kcal/h)
195	183	184	2	60	15	40	10	5,56	125
23	23	24	2	60	15	40	20	11,11	250
126	124	125	2	60	15	40	460	255,56	5.750

2 CÁLCULOS INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

TUBERÍAS HORIZONTALES

$$Q_{||} = 1/n S^{1/2} R_h^{2/3} A$$

$$V_{||} = 1/n S^{1/2} R_h^{2/3}$$

Siendo:

$Q_{||}$ = Caudal a conducto lleno (m^3/s).

$V_{||}$ = Velocidad a conducto lleno (m/s).

n = Coeficiente de Manning (Adimensional).

S = Pendiente hidráulica (En tanto por uno).

R_h = Radio hidráulico (m).

A = Área de la sección recta (m^2).

$$R_h = 0.25 D.$$

$$A = 0.7854 D^2.$$

Siendo:

D = Altura del conducto (m).

BAJANTES

$$Q = 0.000315 r^{5/3} D^{8/3}$$

Siendo:

Q = Caudal (l/s).

D = Diámetro interior bajante (mm).

$$r = 0.29$$

TUBERÍAS A PRESIÓN

$$H = Z + (P/\gamma) ; \gamma = \rho \times g ; H_1 = H_2 + h_f$$

Siendo:

H = Altura piezométrica (mca).

z = Cota (m).

P/γ = Altura de presión (mca).

γ = Peso específico fluido.

ρ = Densidad fluido (kg/m³).

g = Aceleración gravedad. 9,81 m/s².

h_f = Pérdidas de altura piezométrica, energía (mca).

Tuberías y válvulas.

$$h_f = [(10^9 \times 8 \times f \times L \times \rho) / (\pi^2 \times g \times D^5 \times 1.000)] \times Q^2$$

$$f = 0,25 / [\lg_{10}(\varepsilon / (3,7 \times D) + 5,74 / Re^{0,9})]^2$$

$$Re = 4 \times Q / (\pi \times D \times v)$$

Siendo:

f = Factor de fricción en tuberías (adimensional).

L = Longitud equivalente de tubería o válvula (m).

D = Diámetro de tubería (mm).

Q = Caudal simultáneo o de paso (l/s).

ε = Rugosidad absoluta tubería (mm).

Re = Número de Reynolds (adimensional).

v = Viscosidad cinemática del fluido (m²/s).

ρ = Densidad fluido (kg/m³).

Datos Generales

IM (mm/h) : 80

Tipo Edificio : Privado

Velocidad máxima (m/s):

Tuberías : 2

Derivación individual : 2

Ramal colector : 2

Colector horizontal : 2

Velocidad mínima (m/s):

Tuberías : 0,5

Derivación individual : 0,5

Ramal colector : 0,5

Colector horizontal: 0,5

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REESTRUCTURACIÓN DEL EDIFICIO DE CORREOS EN ANDUJAR (JAÉN).

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Lreal(m)	Func.Tramo	Material	n	Pte(%)	Dn(mm)	Dint(mm)	QII(l/s)	VII(m/s)	Q(l/s)	V(m/s)	Y(mm)
76	77	78	0,73	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	40	34	0,664	0,73	0,242	0,68	14,28
86	87	88	0,73	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	50	44	1,321	0,87	0,884	0,92	26,71
71	72	73	2,67	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	50	44	1,321	0,87	0,779	0,9	24,46
72	73	74	1,37	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	40	34	0,664	0,73	0,45	0,78	20,84
73	73	75	1,34	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	40	34	0,664	0,73	0,45	0,78	20,84
74	73	76	1,77	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	40	34	0,664	0,73	0,45	0,78	20,84
57	58	59	1,13	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	40	34	0,664	0,73	0,636	0,76	27,37
58	58	60	2,05	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	40	34	0,664	0,73	0,636	0,76	27,37
54	55	56	0,5	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	110	103,6	12,964	1,54	0,9	0,91	18,23
55	55	57	1,14	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	110	103,6	12,964	1,54	0,9	0,91	18,23
56	58	55	1,88	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	50	44	1,321	0,87	0,9	0,92	27,28
39	40	41	1,39	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	110	103,6	12,964	1,54	0,9	0,91	18,23
40	40	42	2,39	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	110	103,6	12,964	1,54	0,9	0,91	18,23
79	80	81	0,84	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	40	34	0,664	0,73	0,636	0,76	27,37
80	82	80	1,86	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	40	34	0,664	0,73	0,636	0,76	27,37
81	80	83	1,87	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	50	44	1,321	0,87	0,779	0,9	24,46
82	83	84	1,25	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	40	34	0,664	0,73	0,45	0,78	20,84
83	85	83	1,77	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	40	34	0,664	0,73	0,45	0,78	20,84
84	86	83	2,48	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	40	34	0,664	0,73	0,45	0,78	20,84
5	5	6	4,63	Canalón	PVC-U	0,009	0,5	110	103,6	2,899	0,69	0,364	0,39	
6	5	7	5,08	Canalón	PVC-U	0,009	0,5	110	103,6	2,899	0,69	0,397	0,41	
22	22	23	4,72	Canalón	PVC-U	0,009	0,5	110	103,6	2,899	0,69	0,417	0,41	
23	22	24	5,14	Canalón	PVC-U	0,009	0,5	110	103,6	2,899	0,69	0,413	0,41	
12	12	13	5,16	Canalón	PVC-U	0,009	0,5	110	103,6	2,899	0,69	0,419	0,41	
13	12	14	4,82	Canalón	PVC-U	0,009	0,5	110	103,6	2,899	0,69	0,401	0,41	
17	17	18	5,11	Canalón	PVC-U	0,009	0,5	110	103,6	2,899	0,69	0,434	0,41	
18	17	19	4,46	Canalón	PVC-U	0,009	0,5	110	103,6	2,899	0,69	0,396	0,41	
94	95	96	4,63	Canalón	PVC-U	0,009	0,5	110	103,6	2,899	0,69	0,392	0,41	
95	95	97	5,08	Canalón	PVC-U	0,009	0,5	110	103,6	2,899	0,69	0,682	0,41	
90	91	92	4,72	Canalón	PVC-U	0,009	0,5	110	103,6	2,899	0,69	0,401	0,41	
91	91	93	5,14	Canalón	PVC-U	0,009	0,5	110	103,6	2,899	0,69	0,393	0,41	

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REESTRUCTURACIÓN DEL EDIFICIO DE CORREOS EN ANDUJAR (JAÉN).

63	64	65	5,16	Canalón	PVC-U	0,009	0,5	110	103,6	2,899	0,69	0,409	0,41	
64	64	66	4,82	Canalón	PVC-U	0,009	0,5	110	103,6	2,899	0,69	0,38	0,4	
67	68	69	5,11	Canalón	PVC-U	0,009	0,5	110	103,6	2,899	0,69	0,934	0,52	
68	68	70	4,46	Canalón	PVC-U	0,009	0,5	110	103,6	2,899	0,69	0,364	0,39	
96	95	98	6,02	Canalón	PVC-U	0,009	0,5	110	103,6	2,899	0,69	0,522	0,43	
35	36	37	7,24	Canalón	PVC-U	0,009	0,5	110	103,6	2,899	0,69	0,93	0,52	
30	30	31	0,54	Tubería	PVC-U	0,009	2	110	103,6	11,595	1,38	0,9	0,84	19,27
31	30	32	0,71	Tubería	PVC-U	0,009	2	40	34	0,594	0,65	0,45	0,7	22,68
27	27	28	0,63	Tubería	PVC-U	0,009	2	110	103,6	11,595	1,38	0,9	0,84	19,27
28	27	29	0,43	Tubería	PVC-U	0,009	2	40	34	0,594	0,65	0,45	0,7	22,68
9	10	9	7,02	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	75	69	4,386	1,17	0,82	0,91	20,22
14	9	15	4,49	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	75	69	4,386	1,17	0,83	0,91	20,22
8	9	8	5,68	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	75	69	4,386	1,17	1,65	1,09	29,39
19	8	20	6,56	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	75	69	4,386	1,17	0,83	0,91	20,22
25	26	25	2,44	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	125	118,6	18,592	1,68	1,006	0,93	18,5
2	2	3	1,06	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	75	69	4,386	1,17	0,761	0,89	19,39
7	2	8	2,66	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	75	69	4,386	1,17	2,48	1,21	37,47
24	2	25	4,46	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	125	118,6	18,592	1,68	1,423	1,03	21,94
1	2	1	2,33	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	125	118,6	18,592	1,68	5,241	1,46	43,53
20	20	21	4	Bajante	PVC-C			63	59,4			0,83		
3	3	4	4	Bajante	PVC-C			63	59,4			0,761		
10	10	11	4	Bajante	PVC-C			63	59,4			0,82		
15	15	16	4	Bajante	PVC-C			63	59,4			0,83		
21	21	22	6	Bajante	PVC-C			63	59,4			0,83		
4	4	5	6	Bajante	PVC-C			63	59,4			0,761		
11	11	12	6	Bajante	PVC-C			63	59,4			0,82		
16	16	17	6	Bajante	PVC-C			63	59,4			0,83		
89	90	91	10	Bajante	PVC-C			63	59,4			0,794		
93	94	95	10	Bajante	PVC-C			63	59,4			1,596		
62	63	64	10	Bajante	PVC-C			63	59,4			0,789		
66	67	68	10	Bajante	PVC-C			63	59,4			1,298		
34	35	36	10	Bajante	PVC-C			63	59,4			0,93		

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REESTRUCTURACIÓN DEL EDIFICIO DE CORREOS EN ANDUJAR (JAÉN).

75	72	77	3	Bajante	PVC-C			75	71,4			0,242		
85	80	87	3	Bajante	PVC-C			75	71,4			0,884		
53	54	55	7	Bajante	PVC-C			110	105,6			1,559		
70	71	72	7	Bajante	PVC-C			75	71,4			2,242		
78	79	80	7	Bajante	PVC-C			75	71,4			2,884		
38	39	40	7	Bajante	PVC-C			110	105,6			1,273		
37	39	38	2,79	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	125	118,6	18,592	1,68	1,559	1,04	22,89
32	34	33	1,79	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	125	118,6	18,592	1,68	8,534	1,65	56,45
33	34	35	1,2	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	75	69	4,386	1,17	0,93	0,95	21,8
36	34	38	10,55	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	125	118,6	18,592	1,68	1,622	1,06	23,36
52	53	54	3,86	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	125	118,6	18,592	1,68	1,559	1,04	22,89
51	53	52	3,15	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	125	118,6	18,592	1,68	4,087	1,36	37,48
69	52	71	1,62	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	80	74	5,285	1,23	2,242	1,18	33,89
50	52	51	2,66	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	125	118,6	18,592	1,68	4,329	1,4	39,26
49	51	34	6,15	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	125	118,6	18,592	1,68	5,213	1,46	43,53
77	79	51	1,09	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	80	74	5,285	1,23	2,884	1,25	39,29
61	63	62	11,56	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	75	69	4,386	1,17	0,789	0,9	19,66
60	62	53	3,06	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	75	69	4,386	1,17	2,087	1,16	33,67
65	67	62	3,84	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	75	69	4,386	1,17	1,298	1,03	25,81
88	90	89	11,37	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	75	69	4,386	1,17	0,794	0,9	19,94
92	89	94	1,84	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	75	69	4,386	1,17	1,596	1,09	28,98
87	89	34	10,61	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	75	69	4,386	1,17	2,39	1,2	36,64
29	25	30	4	Bajante	PVC-C			110	105,6			1,006		
26	26	27	4	Bajante	PVC-C			110	105,6			1,006		
45	47	39	1,56	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	110	103,6	12,964	1,54	0,9	0,91	18,23
46	38	48	0,87	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	40	34	0,664	0,73	0,45	0,78	20,84
48	50	48	1,28	Tubería	PVC-U	0,009	2,5	40	34	0,664	0,73	0,45	0,78	20,84

Pág. 265 de 409

Nudo	Aparato	Cota sobre planta(m)	Cota total(m)	Caudal(l/s)	Uds	Superf.Eva. (m2)
78		0	10			10,91
88		0	10			39,77
77		0	10			

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REESTRUCTURACIÓN DEL EDIFICIO DE CORREOS EN ANDUJAR (JAÉN).

87		0	10		
72		0	7		
73		0	7		
58		0	7		
74	Lavabo	0	7	1	
75	Lavabo	0	7	1	
76	Lavabo	0	7	1	
59	Ducha	0	7	2	
60	Ducha	0	7	2	
55		0	7		
56	Inodoro-cisterna	0	7	4	
57	Inodoro-cisterna	0	7	4	
40		0	7		
41	Inodoro-cisterna	0	7	4	
42	Inodoro-cisterna	0	7	4	
43		0	7		
44	Urinario ped.	0	7		
45	Urinario ped.	0	7		
46	Urinario ped.	0	7		
80		0	7		
81	Ducha	0	7	2	
82	Ducha	0	7	2	
83		0	7		
84	Lavabo	0	7	1	
85	Lavabo	0	7	1	
86	Lavabo	0	7	1	
22		0	10		
12		0	10		
17		0	10		
5		0	10		
6		0	10		16,37
7		0	10		17,87

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REESTRUCTURACIÓN DEL EDIFICIO DE CORREOS EN ANDUJAR (JAÉN).

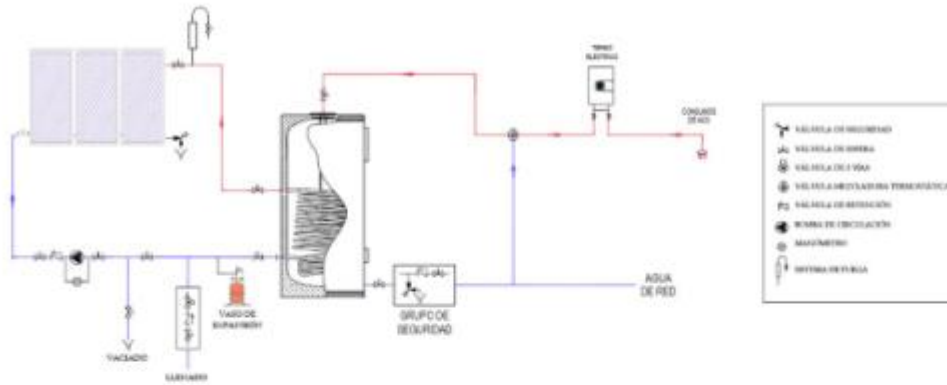
23		0	10			18,76
24		0	10			18,6
13		0	10			18,85
14		0	10			18,04
18		0	10			19,53
19		0	10			17,84
95		0	10			
91		0	10			
64		0	10			
68		0	10			
96		0	10			17,66
97		0	10			30,68
92		0	10			18,04
93		0	10			17,69
65		0	10			18,42
66		0	10			17,08
69		0	10			42,03
70		0	10			16,38
98		0	10			23,48
36		0	10			
37		0	10			41,87
21		0	4			
11		0	4			
16		0	4			
4		0	4			
35		0	0			
10		0	0			
15		0	0			
3		0	0			
94		0	0			
90		0	0			
63		0	0			

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REESTRUCTURACIÓN DEL EDIFICIO DE CORREOS EN ANDUJAR (JAÉN).

67		0	0		
30		0	4		
31	Inodoro-cisterna	0	4		4
32	Lavabo	0	4		1
27		0	4		
28	Inodoro-cisterna	0	4		4
29	Lavabo	0	4		1
25		0	0		
20		0	0		
26		0	0		
9		0	0		
8		0	0		
2		0	0		
1		0	0		
39		0	0		
71		0	0		
54		0	0		
79		0	0		
38		0	0		
47	Inodoro-cisterna	0,5	0,5		4
50	Lavabo	0,5	0,5		1
49	Vertedero	0,5	0,5		
34		0	0		
33		0	0		
53		0	0		
52		0	0		
51		0	0		
62		0	0		
89		0	0		
48		0,5	0,5		
61	Vertedero	0	7		
99	Vertedero	0	0		

3 CÁLCULOS INSTALACIÓN ENERGÍA SOLAR

Forzado 500 litros



Ubicación de la instalación

Andujar
 Longitud: -4,052°
 Latitud: 38,039°
 Altitud: 203 m

Temperatura: 60 °C
 Volumen medio de toma : 462 l/día
 Colector: T25US
 Número colectores: 3
 Superficie total: 7,68 m²
 Orientación (E=+90°, S=0°, O=-90°): 22 °
 Inclinación (horiz=0°, vert=90°): 45 °

Mapa



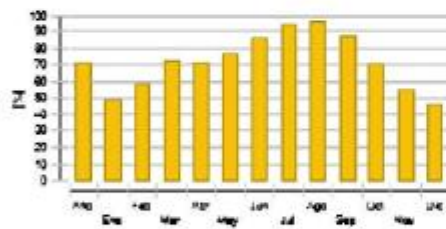
Prospecto del sistema (valores anuales)

Consumo total de energía eléctrica y/o combustible del sistema [Etot]	2.947,8 kWh
Consumo de energía total [Quse]	7.230,7 kWh
Eficiencia del sistema $[(Quse+Einv) / (Eaux+Epar)]$	2,45
Demanda de consumo	Necesidades energéticas cubiertas

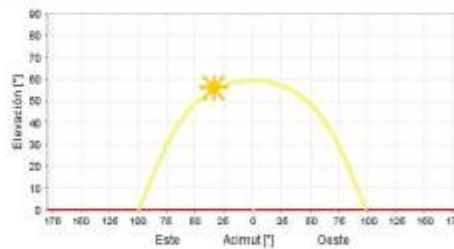
Prospecto solar térmico (valores anuales)

Superficie colectores	7,7 m ²
Fracción solar total	71,1%
Rendimiento campo colectores total	6.365,7 kWh
Rendimiento campo colectores por superficie bruta	828,9 kWh/m ² /Año
Rendimiento campo colectores por superficie abertura de los módulos	899,1 kWh/m ² /Año
Máximo ahorro de energía	6.700,7 kWh
Máxima reducción de emisiones de CO2	3.594,3 kg

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



Línea de horizonte



Datos meteorológicos-Prospecto

Temperatura exterior media	19,3 °C
Radiación global, suma anual	1.734,2 kWh/m ²
Radiación difusa, suma anual	615,5 kWh/m ²

Prospecto componentes (valores anuales)

Colector Campo de colectores		T25US
Fuente de datos		INTA
Número colectores		3
Filas paralelas		1
Superficie total	m ²	7,68
Superficie abertura total	m ²	7,08
Superficie absorbedor total	m ²	7,08
Inclinación (horiz.=0°, vert.=90°)	°	45
Orientación (E=+90°, S=0°, O=-90°)	°	22
Rendimiento campo colectores [Qsol]	kWh	6.365,7
Irradiación sobre plano colectores [Esol]	kWh	13.348,6
Eficiencia del colector [Qsol / Esol]	%	47,7
Irradiación directa considerando IAM	kWh	7.700,2
Irradiación difusa considerando IAM	kWh	3.794,6
Necesidades de agua caliente		Constante
Volumen de toma/consumo diario	l/d	462
Temperatura nominal	°C	60
Necesidad de energía [Qdem]	kWh	7.799,4
Bomba solar		Wilo-Star-ST 25/6
Caída de presión circuito	bar	0,053
Caudal	l/h	283,2
Consumo de energía eléctrica y de combustible [Epar]	kWh	112,2

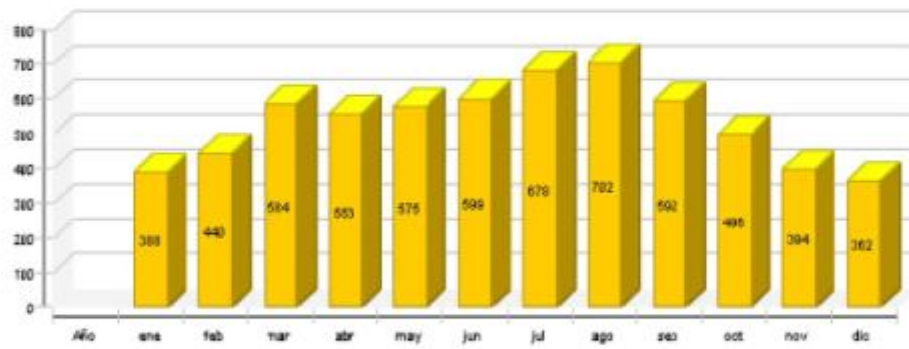
Depósito Solar	ATK 500 ESI	
Volumen	l	500
Altura	m	1,82
Material		Acero vitrificado
Aislamiento térmico		Poliuretano expando
Esesor aislamiento	mm	50
Pérdidas térmicas	kWh	235,3
Pérdidas en los racores	kWh	76,6

Circuito

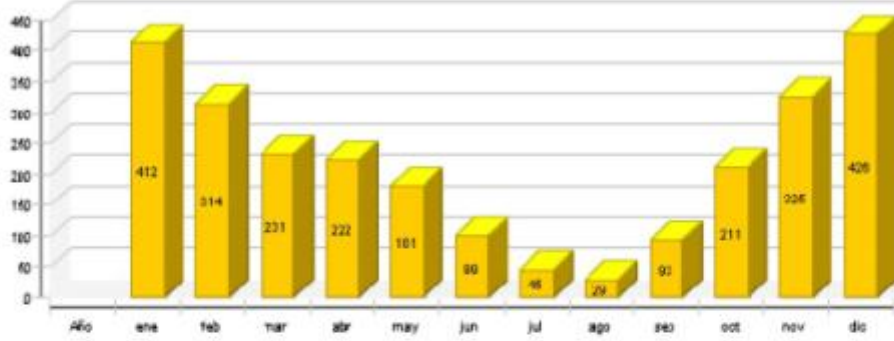
Circuito solar		
Mezclas de líquidos		Mezcla propilénica
Concentración del líquido	%	40
Volumen del circuito	l	26,1
Presión en alto	bar	4

Energía solar térmica al sistema [Qsol]

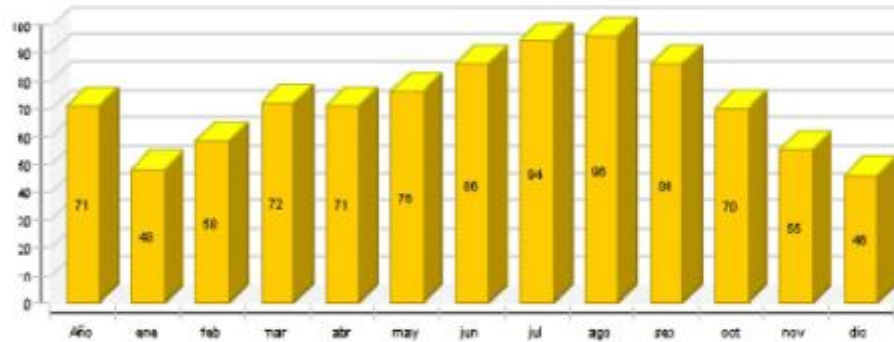
kWh



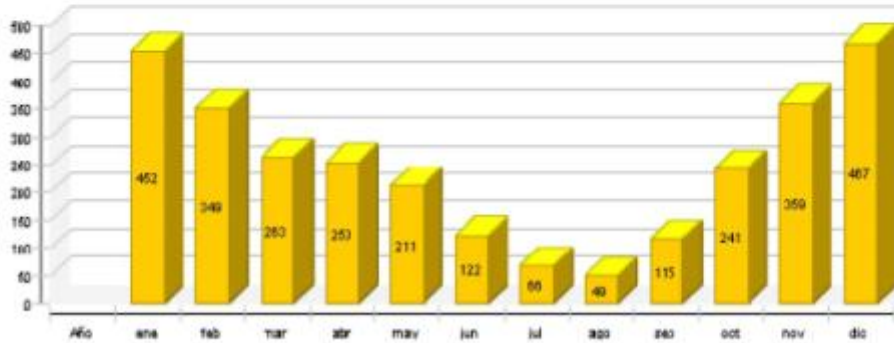
Energía de los generadores de calor al sistema (energía solar térmica excluida)
[Qaux] kWh



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



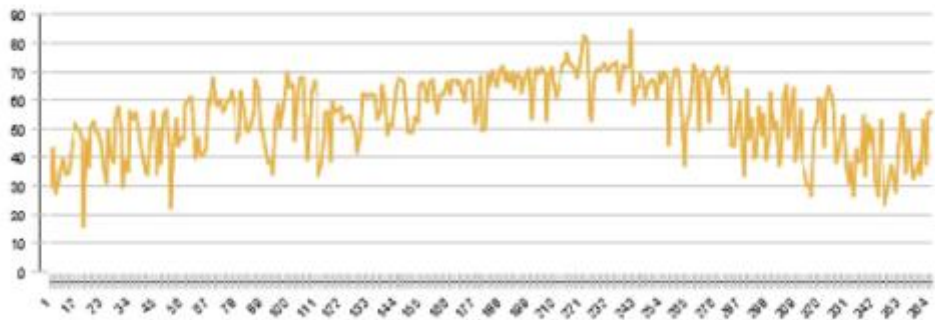
Consumo total de energía eléctrica y/o combustible del sistema [Etot] kWh



Año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	
Energía solar térmica al sistema [Qsol]													
kWh	6366	388	440	584	556	575	599	678	702	592	496	394	362
Energía de los generadores de calor al sistema (energía solar térmica excluida) [Qaux]													
kWh	2589	412	314	231	222	181	99	45	29	93	211	325	426
Consumo de energía eléctrica y de combustible de los generadores de calor [Eaux]													
kWh	2836	445	341	254	243	200	111	54	38	106	232	352	460
Fracción solar: porcentaje de energía solar al sistema [SF_n]													
%	71,1	48,5	58,3	71,6	71,4	76	85,8	93,8	96	86,4	70,1	54,8	46
Consumo total de energía eléctrica y/o combustible del sistema [Etot]													
kWh	2948	452	349	263	253	211	122	66	49	115	241	359	467
Irradiación sobre plano colectores [Esol]													
kWh	13349	820	906	1198	1183	1238	1274	1416	1453	1217	1034	842	767
Consumo de energía eléctrica de las bombas [Epar]													
kWh	112,2	7,4	7,6	9,7	10	10,8	11	11,4	10,9	9,8	9	7,2	7,4
Consumo de energía total [Quse]													
kWh	7231	657	603	663	628	622	579	586	588	539	558	575	632
Pérdidas de calor al ambiente interno (incluidas las pérdidas de los generadores de calor) [Qint]													
kWh	1711	168	148	155	143	131	110	115	130	136	147	163	167
Pérdidas de calor al ambiente externo (sin pérdidas del colector) [Qext]													
kWh	372	25	27	34	33	33	32	36	39	35	31	26	24

Colector Campo de colectores

Temperatura máxima diaria [°C]



4 CÁLCULOS INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

1. RESUMEN DE FÓRMULAS.

1.1. CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN DE UN LOCAL "Qct".

$$Q_{ct} = (Q_{stm} + Q_{si} - Q_{saip}) \cdot (1+F) + Q_{sv}$$

Siendo:

Q_{stm} = Pérdida de calor sensible por transmisión a través de los cerramientos (W).

Q_{si} = Pérdida de calor sensible por infiltraciones de aire exterior (W).

Q_{saip} = Ganancia de calor sensible por aportaciones internas permanentes (W).

F = Suplementos (tanto por uno).

Q_{sv} = Pérdida de calor sensible por aire de ventilación (W).

1.1.1. PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR TRANSMISIÓN A TRAVÉS DE LOS CERRAMIENTOS "Qstm".

$$Q_{stm} = U \cdot A \cdot (T_i - T_e)$$

Siendo:

U = Transmitancia térmica del cerramiento (W/m² K). Obtenido según CTE DB-HE 1.

A = Superficie del cerramiento (m²).

T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).

T_e = Temperatura de diseño al otro lado del cerramiento (°K).

1.1.2. PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR INFILTRACIONES DE AIRE EXTERIOR "Qsi".

$$Q_{si} = V_{ae} \cdot 0,33 \cdot (T_i - T_e)$$

Siendo:

V_{ae} = Caudal de aire exterior frío que se introduce en el local (m³/h).

T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).

T_e = Temperatura exterior de diseño (°K).

El caudal de aire exterior "V_{ae}" se estima como el mayor de los descritos a continuación (2 métodos).

1.1.2.1. Infiltraciones de aire exterior por el método de las Rendijas "Vi".

$$V_i = (\sum i \cdot f_i \cdot L_i) \cdot R \cdot H$$

Siendo:

f = Coeficiente de infiltración de puertas y ventanas exteriores sometidas a la acción del viento, a barlovento (m³/h·m).

L = Longitud de rendijas de puertas y ventanas exteriores sometidas a la acción del viento, a barlovento (m).

R = Coeficiente característico del local. Según RIESTSCHEL Y RAISS viene dado por:

$$R = 1 / [1 + (\sum j \cdot f_j \cdot L_j / \sum n \cdot f_n \cdot L_n)]$$

$\sum j \cdot f_j \cdot L_j$ = Caudal de aire infiltrado por puertas y ventanas exteriores sometidas a la acción del viento, a barlovento (m³/h).

$\sum n \cdot f_n \cdot L_n$ = Caudal de aire exfiltrado a través de huecos exteriores situados a sotavento o bien a través de huecos interiores del local (m³/h).

H = Coeficiente característico del edificio. Se obtiene en función del viento dominante, el tipo y la situación del edificio.

1.1.2.2. Caudal de aire exterior por la tasa de Renovación Horaria "Vr".

$$V_r = V \cdot n$$

Siendo:

V = Volumen del local (m³).

n = Número de renovaciones por hora (ren/h).

1.1.3. GANANCIA DE CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS PERMANENTES "Qsaip".

$$Q_{saip} = Q_{sil} + Q_{sp} + Q_{sad}$$

Siendo:

Q_{sil} = Ganancia interna de calor sensible por Iluminación (W).

Q_{sp} = Ganancia interna de calor sensible debida a los Ocupantes (W).

Q_{sad} = Ganancia interna de calor sensible por Aparatos diversos (motores eléctricos, ordenadores, etc).

1.1.4. SUPLEMENTOS.

$$F = Z_o + Z_{is} + Z_{pe}$$

Siendo:

Z_o = Suplemento por orientación Norte.

Z_{is} = Suplemento por interrupción del servicio.

Z_{pe} = Suplemento por más de 2 paredes exteriores.

1.1.5. PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACION "Qsv".

$$Q_{sv} = V_v \cdot 0,33 \cdot (T_i - T_e)$$

Siendo:

V_v = Caudal de aire exterior necesario para la ventilación del local (m³/h). Estimado según RITE (Real Decreto 1027/2007) y CTE DB-HS 3.

T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).

Te = Temperatura exterior de diseño (°K). Es la temperatura de la localidad del proyecto o la proporcionada por el recuperador de energía.

1.2. CARGA TÉRMICA DE REFRIGERACIÓN DE UN LOCAL.

La carga térmica de refrigeración de un local "Qr" se obtiene:

$$Q_r = Q_{st} + Q_{lt}$$

Siendo:

Qst = Aportación o carga térmica sensible (W).

Qlt = Aportación o carga térmica latente (W).

1.2.1. CARGA TÉRMICA SENSIBLE "Qst".

$$Q_{st} = Q_{sr} + Q_{str} + Q_{stm} + Q_{si} + Q_{sai} + Q_{sv}$$

Siendo:

Qsr = Calor por radiación solar a través de cristal (W).

Qstr = Calor por transmisión y radiación a través de paredes y techos exteriores (W).

Qstm = Calor por transmisión a través de paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas (W).

Qsi = Calor sensible por infiltraciones de aire exterior (W).

Qsai = Calor sensible por aportaciones internas (W).

Qsv = Calor sensible por aire de ventilación (W).

1.2.1.1. Calor por radiación solar a través de cristal "Qsr".

$$Q_{sr} = R \cdot A \cdot f_{cr} \cdot f_{at} \cdot f_{alm}$$

Siendo:

R = Radiación solar (W/m²).

-Con almacenamiento, R = Máxima aportación solar, a través de vidrio sencillo, correspondiente a la orientación, mes y latitud considerados.

-Sin almacenamiento, R = Aportación solar, a través de vidrio sencillo, correspondiente a la hora, orientación, mes y latitud considerados.

A = Superficie de la ventana (m²).

fcr = Factor de corrección de la radiación solar.

- Marco metálico o ningún marco (+17%).

- Contaminación atmosférica (-15% máx.).

- Altitud (+0,7% por 300 m).

- Punto de rocío superior a 19,5 °C (-14% por 10 °C sin almac., -5% por 4 °C con almac.).

- Punto de rocío inferior a 19,5 °C (+14% por 10 °C sin almac., +5% por 4 °C con almac.).

fat = Factor de atenuación por persianas u otros elementos.

falm = Factor de almacenamiento en las estructuras del edificio.

1.2.1.2. Calor por transmisión y radiación a través de paredes y techos exteriores "Qstr".

$$Q_{str} = U \cdot A \cdot DET$$

Siendo:

U_i = Transmitancia térmica del cerramiento ($W/m^2 K$). Obtenido según CTE DB-HE 1.

A = Superficie del cerramiento.

DET = Diferencia equivalente de temperaturas ($^{\circ}K$).

$$DET = a + DET_s + b \cdot (R_s/R_m) \cdot (DET_m - DET_s)$$

Siendo:

a = Coeficiente corrector que tiene en cuenta:

- Un incremento distinto de $8^{\circ} C$ entre las temperaturas interior y exterior (esta última tomada a las 15 horas del mes considerado).

- Una OMD distinta de $11^{\circ} C$.

DET_s = Diferencia equivalente de temperatura a la hora considerada para el cerramiento a la sombra.

DET_m = Diferencia equivalente de temperatura a la hora considerada para el cerramiento soleado.

b = Coeficiente corrector que considera el color de la cara exterior de la pared.

- Color oscuro, $b=1$.

- Color medio, $b=0,78$

- Color claro, $b=0,55$.

R_s = Máxima insolación, correspondiente al mes y latitud supuestos, para la orientación considerada.

R_m = Máxima insolación, correspondiente al mes de Julio y a 40° de latitud Norte, para la orientación considerada.

1.2.1.3. Calor por transmisión a través de paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm".

$$Q_{stm} = U \cdot A \cdot (T_e - T_i)$$

Siendo:

U_i = Transmitancia térmica del cerramiento ($W/m^2 K$). Obtenido según CTE DB-HE 1.

A = Superficie del cerramiento (m^2).

T_e = Temperatura de diseño al otro lado del cerramiento ($^{\circ}K$).

T_i = Temperatura interior de diseño del local ($^{\circ}K$).

1.2.1.4. Calor sensible por infiltraciones de aire exterior "Qsi".

$$Q_{si} = V_{ae} \cdot 0,33 \cdot (T_e - T_i)$$

Siendo:

V_{ae} = Caudal de aire exterior caliente que se introduce en el local (m^3/h).

Te = Temperatura exterior de diseño (°K).

Ti = Temperatura interior de diseño del local (°K).

El caudal de aire exterior se estima por la tasa de Renovación Horaria "Vr".

$$Vr = V \cdot n$$

Siendo:

V = Volumen del local (m³).

n = Número de renovaciones por hora (ren/h).

1.2.1.5. Calor sensible por aportaciones internas "Qsai".

$$Qsai = Qsil + Qsp + Qsad$$

Siendo:

Qsil = Ganancia interna de calor sensible por Iluminación (W).

Qsp = Ganancia interna de calor sensible debida a los Ocupantes (W).

Qsad = Ganancia interna de calor sensible por Aparatos diversos (motores eléctricos, ordenadores, etc) (W).

1.2.1.6. Calor sensible por aire de ventilación "Qsv".

$$Qsv = Vv \cdot 0,33 \cdot (Te - Ti)$$

Siendo:

Vv = Caudal de aire exterior necesario para la ventilación del local (m³/h). Estimado según RITE (Real Decreto 1027/2007) y CTE DB-HS 3.

Te = Temperatura exterior de diseño (°K). Es la temperatura de la localidad del proyecto o la proporcionada por el recuperador de energía.

Ti = Temperatura interior de diseño (°K).

1.2.2. CARGA TÉRMICA LATENTE "Qlt".

$$Qlt = Qli + Qlai + Qlv$$

Siendo:

Qli = Calor latente por infiltraciones de aire exterior (W).

Qlai = Calor latente por aportaciones internas (W).

Qlv = Calor latente por aire de ventilación (W).

1.2.2.1. Calor latente por infiltraciones de aire exterior "Qli".

$$Qli = Vae \cdot 0,84 \cdot (We - Wi)$$

Siendo:

Vae i = Caudal de aire exterior caliente que se introduce en el local (m³/h).

We = Humedad absoluta del aire exterior (gw/kg).

Wi = Humedad absoluta del aire interior (gw/kg).

El caudal de aire exterior se estima por la tasa de Renovación Horaria "Vr".

$$Vr = V \cdot n$$

Siendo:

V = Volumen del local (m³).

n = Número de renovaciones por hora (ren/h).

1.2.2.2. Calor latente por aportaciones internas "Qlai".

$$Qlai = Qlp + Qlad$$

Siendo:

Qlp = Ganancia interna de calor latente debida a los Ocupantes (W).

Qlad = Ganancia interna de calor latente por Aparatos diversos (cafetera, freidora, etc) (W).

1.2.2.3. Calor latente por aire de ventilación "Qlv".

$$Qlv = Vv \cdot 0,84 \cdot (We - Wi)$$

Siendo:

Vv = Caudal de aire exterior necesario para la ventilación del local (m³/h). Estimado según RITE (Real Decreto 1027/2007) y CTE DB-HS 3.

We = Humedad absoluta del aire exterior (gw/kg). Es la humedad de la localidad del proyecto o la proporcionada por el recuperador de energía.

Wi = Humedad absoluta del aire interior (gw/kg).

1.3. RECUPERACIÓN DE ENERGÍA.

1.3.1. TEMPERATURA DEL AIRE A LA SALIDA DEL RECUPERADOR "t1rec".

$$t1rec \text{ (invierno)} = t1 + [(Rs/100) \cdot (t2 - t1)] \text{ (}^\circ\text{C)}$$

$$t1rec \text{ (verano)} = t1 - [(Rs/100) \cdot (t1 - t2)] \text{ (}^\circ\text{C)}$$

Siendo:

t1 = Temperatura aire exterior (°C).

t2 = Temperatura aire interior (°C).

Rs = Rendimiento sensible recuperador (%).

1.3.2. HUMEDAD ABSOLUTA DEL AIRE A LA SALIDA DEL RECUPERADOR "W1rec".

$$W1rec = [h1rec - (1,004 \cdot t1rec)] / [2500,6 + (1,86 \cdot t1rec)] \text{ (kgw/kg)}$$

Siendo:

$$h1rec \text{ (invierno)} = \text{Entalpía aire salida recuperador (kJ/kg)} = h1 + [(Rec/100) \cdot (h2 - h1)]$$

$$h1rec \text{ (verano)} = \text{Entalpía aire salida recuperador (kJ/kg)} = h1 - [(Ref/100) \cdot (h1 - h2)]$$

Rec = Rendimiento entálpico calefacción (%). Si Rec = 0, $W_{1rec} = W_1$.

Ref = Rendimiento entálpico refrigeración (%). Si Ref = 0, $W_{1rec} = W_1$.

h_1 = Entalpía aire exterior (kJ/kg) = $1,004 \cdot t_1 + [W_1 \cdot (2500,6 + 1,86 \cdot t_1)]$

h_2 = Entalpía aire interior (kJ/kg) = $1,004 \cdot t_2 + [W_2 \cdot (2500,6 + 1,86 \cdot t_2)]$

W_1 = Humedad absoluta aire exterior (kgw/kg) = $(Hr_1/100) \cdot W_{s1}$

W_2 = Humedad absoluta aire interior (kgw/kg) = $(Hr_2/100) \cdot W_{s2}$

Hr_1 = Humedad relativa aire exterior (%).

Hr_2 = Humedad relativa aire interior (%).

W_{s1} = Humedad absoluta de saturación aire exterior (kgw/kg) = $0,62198 \cdot [P_{vs1}/(P-P_{vs1})]$

W_{s2} = Humedad absoluta de saturación aire interior (kgw/kg) = $0,62198 \cdot [P_{vs2}/(P-P_{vs2})]$

P = Presión atmosférica (bar) = 1,01325

P_{vs1} = Presión de vapor de saturación aire exterior (bar) = $e[A - B/T_1]$

T_1 = Temperatura aire exterior (°K).

P_{vs2} = Presión de vapor de saturación aire interior (bar) = $e[A - B/T_2]$

T_2 = Temperatura aire interior (°K).

A, B = Coeficientes en función de la temperatura.

1.3.3. ENERGIA TOTAL RECUPERADA "htr".

htr (invierno) = $(Rec/100) \cdot (h_2 - h_1) \cdot 0,327 \cdot V_v$ (W)

htr (verano) = $(Ref/100) \cdot (h_1 - h_2) \cdot 0,327 \cdot V_v$ (W)

V_v = Caudal de ventilación (m³/h).

1.3.4. ENERGIA SENSIBLE RECUPERADA "hsr".

hsr (invierno) = $(Rs/100) \cdot (t_2 - t_1) \cdot 0,33 \cdot V_v$ (W)

hsr (verano) = $(Rs/100) \cdot (t_1 - t_2) \cdot 0,33 \cdot V_v$ (W)

V_v = Caudal de ventilación (m³/h).

1.4. TRANSMITANCIA TÉRMICA DE LOS CERRAMIENTOS "U".

$$U = 1 / (1/h_i + 1/h_e + \sum_i e_i/\lambda_i + r_c + r_f)$$

Siendo:

U = Transmitancia térmica del cerramiento (W/m² K).

1/h_i = Resistencia térmica superficial interior (m² K / W).

1/h_e = Resistencia térmica superficial exterior (m² K / W).

e = Espesor de las láminas del cerramiento (m).

λ = Conductividad térmica de las láminas del cerramiento (W/m K).

r_c = Resistencia térmica de la cámara de aire ($m^2 K / W$).

r_f = Resistencia térmica del forjado ($m^2 K / W$).

1.5. CONDENSACIONES

1.5.1. TEMPERATURA SUPERFICIAL INTERIOR Y TEMPERATURA EN LAS CARAS INTERIORES DEL CERRAMIENTO.

$$T_x = T_{x-1} - [(T_i - T_e) \cdot R(x, x-1) / R_T]$$

Siendo:

T_x = Temperatura en la cara x ($^{\circ}C$).

T_{x-1} = Temperatura en la cara $x-1$ ($^{\circ}C$).

T_i = Temperatura interior ($^{\circ}C$).

T_e = Temperatura exterior ($^{\circ}C$).

$R(x, x-1)$ = Resistencia térmica de la lámina comprendida entre las superficies x y $x-1$ ($m^2 K / W$).

R_T = Resistencia térmica total del cerramiento ($m^2 K / W$).

1.5.2. PRESIÓN DE VAPOR DE SATURACIÓN EN LA SUPERFICIE INTERIOR Y EN LAS CARAS INTERIORES DEL CERRAMIENTO.

$$P_{vsx} = e [A - B/T_x]$$

Siendo:

P_{vsx} = Presión de vapor de saturación en la cara x (bar).

T_x = Temperatura en la cara x ($^{\circ}K$).

A, B = Coeficientes en función de la temperatura en la cara x .

1.5.3. PRESIÓN DE VAPOR EN LA SUPERFICIE INTERIOR Y EN LAS CARAS INTERIORES DEL CERRAMIENTO.

$$P_{vx} = P_{vx-1} - [(P_{vi} - P_{ve}) \cdot R_v(x, x-1) / R_{vT}]$$

Siendo:

P_{vx} = Presión de vapor en la cara x (mbar).

P_{vx-1} = Presión de vapor en la cara $x-1$ (mbar).

P_{vi} = Presión de vapor interior (mbar).

P_{ve} = Presión de vapor exterior (mbar).

$R_v(x, x-1)$ = Resistencia al vapor de la lámina comprendida entre las superficies x y $x-1$ ($MN \cdot s/g$).

R_{vT} = Resistencia al vapor total del cerramiento ($MN \cdot s/g$).

1.5.4. TEMPERATURA DE ROCÍO EN LA SUPERFICIE INTERIOR Y EN LAS CARAS INTERIORES DEL CERRAMIENTO.

$$TRx = B / (A - \ln Pvx)$$

Siendo:

TRx = Temperatura de rocío en la cara x (°K).

Pvx = Presión de vapor en la cara x (bar).

A, B = Coeficientes en función de la temperatura en la cara x.

2. DATOS GENERALES.

2.1. DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA DEL EDIFICIO.

Denominación	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Recinto	Carga interna
APARTADO CORREOS	42.71	131.66	Habitable	Alta
ZONA 24/7	35.84	110.48	Habitable	Alta
AREA PUBLICA	168.28	518.79	Habitable	Baja
DESPACHO BAJA	10.97	33.82	Habitable	Baja
CARTERIA	167.76	517.18	Habitable	Baja
DESPACHO PRIMERA	15.36	47.35	Habitable	Baja

2.2. DESCRIPCIÓN DE LOS CERRAMIENTOS.

2.2.1. PAREDES.

- Descripción de la fábrica: MEDIANERIA 2.22

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Enlucido de yeso d<1000	1,5				
1/2 pie LM métrico o catalán 40mm<G<50mm	11,5				
Enlucido de yeso d<1000	1,5				

Superficial					
Interior					

U (W/m² °K): 2.22

Kg/m² : 276.55

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: MURO EXT 0.73

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior		21	11,62	13,63	24,77
Superficial		19,83	11,62	13,63	23,04
Enlucido de yeso d<1000	1,5	19,5	11,45	13,47	22,57
Tabique de LH sencillo [40mm<Espesor<60mm]	4	18,69	10,68	12,81	21,46
Cámara aire sin ventilar	2	17,16	10,64	12,77	19,49
PUR Proyección con hidrofluorcarbono HFC [0.028 W/[mK]]	2,2	10,1	7,8	10,56	12,32
1/2 pie LM métrico o catalán 40mm<G<50mm	11,5	9,06	4,86	8,64	11,5
Exterior		8,7	4,86	8,64	11,22

U (W/m² °K): 0.73

Kg/m² : 304.04

Color: Medio

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

2.2.2. FORJADOS.

- Descripción de la fábrica: SUELO EXT 2.1

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior		21	11,62	13,63	24,77
Superficial		16,61	11,62	13,63	18,81
Plaqueta o baldosa cerámica	1	16,35	11,56	13,57	18,51
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d>2000	3	15,92	11,49	13,51	18,01
Arena y grava [1700<d<2200]	4	15,4	11,07	13,14	17,42
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30	9,95	4,91	8,67	12,2
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d>2000	1,5	9,73	4,86	8,64	12,03
Exterior		8,7	4,86	8,64	11,22

U flujo ascendente (W/m² °K): 2.46

U flujo descendente (W/m² °K): 2.1

Kg/m² : 544.5

Color: Medio

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: FORJADO INTERIOR 0.5

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Plaqueta o baldosa cerámica	1				
Mortero de cemento o	3				

cal para albañilería y para revoco/enlucido d>2000					
Lámina polietileno baja densidad [LDPE]	0,01				
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	6,2				
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30				
Enlucido de yeso d<1000	1,5				
Superficial					
Interior					

U flujo ascendente (W/m² °K): 0.5

U flujo descendente (W/m² °K): 0.47

Kg/m² : 471.07

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

2.2.3. TERRAZAS.

2.2.4. CUBIERTAS.

2.2.5. SUELOS.

2.2.6. PUERTAS.

- Tipo de carpintería: MADERA, Madera blanda, marco 50 mm, Opaca

U panel sep. ext. (W/m² °K): 2.5

U marco sep. ext. (W/m² °K): 2

Fracción marco (%): 20

U puerta (W/m² °K): 2.4

f(m³/h·m): 2

- Tipo de carpintería: MADERA, Madera blanda, marco 50 mm, Opaca

U panel sep. int. (W/m² °K): 2.04

U marco sep. int. (W/m² °K): 2

Fracción marco (%): 20

U puerta (W/m² °K): 2.03

f(m³/h·m): 15

2.2.7. VENTANAS.

- Tipo de carpintería: METÁLICA, VER_Con rotura de puente térmico mayor de 12 mm, acristalamiento VER_DC_4-6-6 (sin revestir)

Vidrio: SENCILLO, Ordinario

Protección: Sin pers.

U acristalamiento (W/m² °K): 3.3

U marco (W/m² °K): 3.2

Fracción marco (%): 20

Color marco: Blanco

Tono marco: Medio

U ventana (W/m² °K): 3.28

f(m³/h·m): 1.5

Factor atenuación radiación solar: 1

Factor solar vidrio: 0.85

Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Tipo de carpintería: METÁLICA, VER_Con rotura de puente térmico mayor de 12 mm, acristalamiento VER_DC_4-6-4 (sin revestir)

Vidrio: SENCILLO, Ordinario

Protección: Sin pers.

U acristalamiento (W/m² °K): 3.3

U marco (W/m² °K): 3.2

Fracción marco (%): 20

Color marco: Blanco

Tono marco: Medio

U ventana (W/m² °K): 3.28

f(m³/h·m): 1.5

Factor atenuación radiación solar: 1

Factor solar vidrio: 0.85

Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

2.3. FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN SIMPLIFICADA (LIMITACION DEMANDA ENERGETICA).

FICHA 1 Cálculo de los parámetros característicos medios

ZONA CLIMÁTICA	C4	Zona de baja carga interna	<input checked="" type="checkbox"/>	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/NE/NO	Pared ext.	207,12	0,73	151,2	$\Sigma A = 207,12$ $\Sigma A \cdot U = 151,2$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,73$
E	Pared ext.	31,04	0,73	22,66	$\Sigma A = 31,04$ $\Sigma A \cdot U = 22,66$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,73$
O					$\Sigma A =$ $\Sigma A \cdot U =$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
S					$\Sigma A =$ $\Sigma A \cdot U =$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
SE	Pared ext.	77,84	0,73	56,82	$\Sigma A = 77,84$ $\Sigma A \cdot U = 56,82$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,73$
SO	Pared ext.	145,06	0,73	105,89	$\Sigma A = 145,06$ $\Sigma A \cdot U = 105,89$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,73$
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
Suelo ext.		328,72	2,1	690,31	$\Sigma A = 328,72$ $\Sigma A \cdot U = 690,31$ $U_{Sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 2,1$

CUBIERTAS Y LUCERNARIOS (U_{Cm} , F_{Lm})					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)	Resultados
					$\Sigma A =$ $\Sigma A \cdot U =$ $U_{Cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
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 ² °K)	A·U (W/°K)	Resultados		
N/NE/NO	Ventana	17,86	3,28	58,58	$\Sigma A = 17,86$ $\Sigma A \cdot U = 58,58$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 3,28$		
Tipos		A (m ²)	U	F	A·U	A·F (m ²)	Resultados
E							$\Sigma A =$ $\Sigma A \cdot U =$ $\Sigma A \cdot F =$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$
O							$\Sigma A =$ $\Sigma A \cdot U =$ $\Sigma A \cdot F =$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$
S							$\Sigma A =$ $\Sigma A \cdot U =$ $\Sigma A \cdot F =$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$
SE	Ventana	4,46	3,28	0,51	14,63	2,27	$\Sigma A = 4,46$ $\Sigma A \cdot U = 14,63$ $\Sigma A \cdot F = 2,27$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 3,28$

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REESTRUCTURACIÓN DEL EDIFICIO DE CORREOS EN ANDUJAR (JAÉN).

							$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$	0,51
SO	Ventana	13,39	3,28	0,51	43,92	6,83	$\Sigma A =$	13,39
							$\Sigma A \cdot U =$	43,92
							$\Sigma A \cdot F =$	6,83
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$	3,28
							$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$	0,51

ZONA CLIMÁTICA	C4	Zona de baja carga interna	Zona de alta carga interna <input checked="" type="checkbox"/>
----------------	----	----------------------------	--

MUROS (U _{Mm}) y (U _{Tm})					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)	Resultados
N/NE/NO	Pared ext.	44,3	0,73	32,34	ΣA = 44,3
					ΣA·U = 32,34
					U _{Mm} = ΣA·U / ΣA = 0,73
E					ΣA =
					ΣA·U =
					U _{Mm} = ΣA·U / ΣA =
O					ΣA =
					ΣA·U =
					U _{Mm} = ΣA·U / ΣA =
S					ΣA =
					ΣA·U =
					U _{Mm} = ΣA·U / ΣA =
SE	Pared ext.	23,33	0,73	17,03	ΣA = 23,33
					ΣA·U = 17,03
					U _{Mm} = ΣA·U / ΣA = 0,73
SO	Pared ext.	21,72	0,73	15,86	ΣA = 21,72
					ΣA·U = 15,86
					U _{Mm} = ΣA·U / ΣA = 0,73
C-TER					ΣA =
					ΣA·U =
					U _{Tm} = ΣA·U / ΣA =

SUELOS (U _{Sm})					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)	Resultados
Suelo ext.		78,54	2,1	164,93	ΣA = 78,54
					ΣA·U = 164,93
					U _{Sm} = ΣA·U / ΣA = 2,1

CUBIERTAS Y LUCERNARIOS (U _{Cm} , F _{Lm})					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)	Resultados
					ΣA =
					ΣA·U =
					U _{Cm} = ΣA·U / ΣA =
Tipos		A (m ²)	F	A·F (m ²)	Resultados
					ΣA =
					ΣA·F =
					F _{Lm} = ΣA·F / ΣA =

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN Y REESTRUCTURACIÓN DEL EDIFICIO DE CORREOS EN ANDUJAR (JAÉN).

HUECOS (U _{Hm} , F _{Hm})							
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)		Resultados	
N/NE/NO	Ventana	4,46	3,28	14,63		ΣA = 4,46	
						ΣA·U = 14,63	
						U _{Hm} = ΣA·U / ΣA = 3,28	
Tipos		A (m ²)	U	F	A·U	A·F (m ²)	Resultados
E							ΣA =
							ΣA·U =
							ΣA·F =
							U _{Hm} = ΣA·U / ΣA =
							F _{Hm} = ΣA·F / ΣA =
O							ΣA =
							ΣA·U =
							ΣA·F =
							U _{Hm} = ΣA·U / ΣA =
							F _{Hm} = ΣA·F / ΣA =
S							ΣA =
							ΣA·U =
							ΣA·F =
							U _{Hm} = ΣA·U / ΣA =
							F _{Hm} = ΣA·F / ΣA =
SE							ΣA =
							ΣA·U =
							ΣA·F =
							U _{Hm} = ΣA·U / ΣA =
							F _{Hm} = ΣA·F / ΣA =
SO	Ventana	6,7	3,28	0,51	21,98	3,42	ΣA = 6,7
							ΣA·U = 21,98
							ΣA·F = 3,42
							U _{Hm} = ΣA·U / ΣA = 3,28
							F _{Hm} = ΣA·F / ΣA = 0,51

FICHA 2 CONFORMIDAD-Demanda energética.

ZONA CLIMÁTICA C4		Zona de baja carga interna <input checked="" type="checkbox"/>		Zona de alta carga interna	
Cerramientos y medianerías de la envolvente térmica				$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$	$U_{\max}^{(2)}$
Muros					
Primer metro de perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno					
Suelos					
Cubiertas					
Huecos y lucernarios					
Medianerías					
Particiones interiores				$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$	$U_{\max}^{(2)}$
Particiones horizontales (unidades de distinto uso y zonas comunes)					
Particiones verticales (unidades de distinto uso y zonas comunes)					
Particiones horizontales (unidades del mismo uso)					
Particiones verticales (unidades del mismo uso)					
MUROS DE FACHADA			HUECOS		
$U_{Mm}^{(4)}$		$U_{Mlim}^{(5)}$		$U_{Hm}^{(4)}$	$U_{Hlim}^{(5)}$
N/NE/NO	0.73	≤ 0.73	3.28	≤ 4.4	
E	0.73			≤ 4.4	
O				≤ 4.4	
S				≤ 4.4	
SE	0.73		3.28	≤ 4.4	0.51
SO	0.73		3.28	≤ 4.4	0.51
CERR. CONTACTO TERRENO		SUELOS		CUBIERTAS Y LUCERNARIOS	
$U_{Tm}^{(4)}$		$U_{Mlim}^{(5)}$		$U_{Cm}^{(4)}$	
≤ 0.73		2.1 ≤ 0.5		≤ 0.41	
				$F_{Lm}^{(4)}$	
				≤ 0.27	
ZONA CLIMÁTICA C4		Zona de baja carga interna		Zona de alta carga interna <input checked="" type="checkbox"/>	
Cerramientos y medianerías de la envolvente térmica				$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$	$U_{\max}^{(2)}$
Muros					
Primer metro de perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno					
Suelos					
Cubiertas					

Huecos y lucernarios								
Medianerías								
Particiones interiores				$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$		$U_{\max}^{(2)}$		
Particiones horizontales (unidades de distinto uso y zonas comunes)								
Particiones verticales (unidades de distinto uso y zonas comunes)								
Particiones horizontales (unidades del mismo uso)								
Particiones verticales (unidades del mismo uso)								
MUROS DE FACHADA				HUECOS				
$U_{Mm}^{(4)}$		$U_{Mlim}^{(5)}$		$U_{Hm}^{(4)}$	$U_{Hlim}^{(5)}$	$F_{Hm}^{(4)}$	$F_{Hlim}^{(5)}$	
N/NE/NO	0.73	≤	0.73	3.28	≤	4.4		
E					≤	4.4		
O					≤	4.4		
S					≤	4.4		
SE	0.73				≤	4.4		
SO	0.73				≤	4.4		
						3.28	≤	4.4
CERR. CONTACTO TERRENO		SUELOS		CUBIERTAS Y LUCERNARIOS		LUCERNARIOS		
$U_{Tm}^{(4)}$		$U_{Mlim}^{(5)}$		$U_{Cm}^{(4)}$		$U_{Clim}^{(5)}$		
≤ 0.73		2.1 (!!) ≤ 0.5		≤ 0.41		≤ 0.27		

FICHA 3 CONFORMIDAD-Condensaciones.

CERRAMIENTOS, PARTICIONES INTERIORES, PUNTES TÉRMICOS														
Tipos	C.superficiales		C. intersticiales											
	fRsi >= fRsmin	Pn <= Psat,n	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9	Capa 10	Capa 11	Capa 12
MURO EXT 0.73	fRsi	0.82	Psat,n	2257	2146	1949	1232	1150						
	fRsmin	0.56	Pn	1347	1281	1277	1056	864						
SUELO EXT 2.1 (!!)	fRsi	0.48	Psat,n	1851	1801	1742	1220	1203						
	fRsmin	0.56	Pn	1357	1351	1314	867	864						

2.4.CONDICIONES EXTERIORES.

Localidad Base: Jaen

Localidad Real: ANDUJAR

Altitud s.n.m. (m): 503

Longitud : 3° 47' Oeste

Latitud : 37° 46' Norte

Zona Climática : C4

Situación edificio: Edificios situados en núcleos urbanos con edificación cerrada y que no sobresalen sensiblemente de sus vecinos

Tipo edificio: Edificios de varias plantas o de una sola planta con viviendas adosadas

2.4.1. INVIERNO.

Nivel percentil (%): 97.5

Tª seca (°C): 0,5

Tª seca corregida (°C): 0,5

Grados día anuales base 15°C: 810

Intensidad viento dominante (m/s): 1,4

Dirección viento dominante: Suroeste

2.4.2.VERANO.

- ZONA: ZM1

Mes proyecto: Agosto

Hora solar proyecto: 15

Nivel percentil (%): 2.5

Oscilación media diaria OMD (°C): 14

Oscilación media anual OMA (°C): 38,7

Tª seca (°C): 36,6

Tª seca corregida (°C): 36,6

Tª húmeda (°C): 23,3

Tª húmeda corregida (°C): 23,3

Humedad relativa (%): 32,53

Humedad absoluta (gw/kg): 12,5

2.5.CONDICIONES INTERIORES.

2.5.1.INVIERNO.

Tª locales calefactados (°C): 21

Tª locales no calefactados (°C): 12

Interrupción servicio instalación calefacción: Más de 10 horas parada

2.5.2.VERANO.

Tª locales no refrigerados (°C): 26

Tª locales no refrigerados (°C)

- Zona: ZM1 (Agosto, 15 horas) = 33,6

Horas diarias funcionamiento instalación: 12

3. CARGA TÉRMICA INVIERNO.

3.1. ZONA ZM1.

DENOMINACIÓN LOCAL: APARTADO CORREOS

Fluido calefacción: Refrigerante

Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior y toma aire exterior

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	NO	0.73	11.83	20.5	177
Pared ext.	SO	0.73	21.72	20.5	325
Ventana metálica	SO	3.28	2.23	20.5	150
Ventana metálica	SO	3.28	2.23	20.5	150

Ventana metálica	SO	3.28	2.23	20.5	150
Pared ext.	SE	0.73	11.7	20.5	175
Pared int.		2.22	12.8	9	256
Pared int.		2.22	7.16	9	143
Pared int.		2.22	3.67	9	73
Puerta madera		2.03	3.36	9	61
Pared int.		2.22	5.18	9	104
Suelo ext.	Horizontal	2.1	42.71	20.5	1838
Techo int.	Horizontal	0.5	42.71	9	192
TOTAL (W)					3794

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
22.95 *	0	0.33	20.5	155

Infiltración por rendijas

Cerramiento	Or	f(m³/h·m)	l(m)	R	H	Vi (m³/h)
Ventana metálica	SO	1.5	7.98	0,8	0,8	7,65
Ventana metálica	SO	1.5	7.98	0,8	0,8	7,65
Ventana metálica	SO	1.5	7.98	0,8	0,8	7,65
Total (m³/h)						22.95 *

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
						230.4 *			

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
230.4	0.33	20.5	1559

Aportaciones internas de calor permanentes "Qsaip"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsaip (W)
427	935	0	1362

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
2587		0.1	0.05	0.15	388

DENOMINACIÓN LOCAL: **ZONA 24/7**

Fluido calefacción: Refrigerante

Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior y toma aire exterior

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	NO	0.73	12.3	20.5	184
Pared int.		2.22	5.18	9	104
Pared int.		2.22	0.23	9	5
Pared int.		2.22	12.8	9	256
Pared ext.	SE	0.73	11.63	20.5	174
Pared ext.	NE	0.73	20.17	20.5	302
Ventana metálica	NE	3.28	2.23	20.5	150
Puerta madera	NE	2.4	3.78	20.5	186

Ventana metálica	NE	3.28	2.23	20.5	150
Suelo ext.	Horizontal	2.1	35.84	20.5	1543
Techo int.	Horizontal	0.5	35.84	9	161
TOTAL (W)					3215

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
						230.4 *			

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
230.4	0.33	20.5	1559

Aportaciones internas de calor permanentes "Qsaip"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsaip (W)
358	765	0	1123

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
2092		0.1	0.05	0.15	314

DENOMINACIÓN LOCAL: **AREA PUBLICA**

Fluido calefacción: Refrigerante

Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior y toma aire exterior

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared int.		2.22	10.49	9	210
Puerta madera		2.03	2.1	9	38
Pared ext.	SO	0.73	15.05	20.5	225
Ventana metálica	SO	3.28	2.23	20.5	150
Ventana metálica	SO	3.28	2.23	20.5	150
Pared ext.	SE	0.73	19.25	20.5	288
Pared ext.	NE	0.73	20.57	20.5	308
Ventana metálica	NE	3.28	2.23	20.5	150
Puerta madera	NE	2.4	3.36	20.5	165
Ventana metálica	NE	3.28	2.23	20.5	150
Pared ext.	NO	0.73	2.11	20.5	32
Pared ext.	NE	0.73	17.86	20.5	267
Pared ext.	SE	0.73	1.27	20.5	19
Pared ext.	NE	0.73	10.47	20.5	157
Pared int.		2.22	4.67	9	93
Pared int.		2.22	13.09	9	262
Pared int.		2.22	17.07	9	341
Pared int.		2.22	2.15	9	43
Pared int.		2.22	1.25	9	25
Pared int.		2.22	36.18	9	723
Puerta madera		2.03	3.36	9	61
Suelo ext.	Horizontal	2.1	168.28	20.5	7244
Techo int.	Horizontal	0.5	168.28	9	757
TOTAL (W)					11858

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m ³ /h)	Renovaciones/hora Vr (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
17.24 *	0	0.33	20.5	117

Infiltración por rendijas

Cerramiento	Or	f(m ³ /h·m)	l(m)	R	H	Vi (m ³ /h)
Ventana metálica	SO	1.5	7.98	0,9	0,8	8,62
Ventana metálica	SO	1.5	7.98	0,9	0,8	8,62
Total (m ³ /h)						17.24 *

Pág. 300 de 409

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
						1656 *			

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
1656	0.33	20.5	11203

Aportaciones internas de calor permanentes "Qsaip"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsaip (W)
1683	1411	0	3094

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
8881		0.1	0.05	0.15	1332

DENOMINACIÓN LOCAL: **DESPACHO BAJA**

Fluido calefacción: Refrigerante

Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior y toma aire exterior

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	SO	0.73	6.32	20.5	95
Ventana metálica	SO	3.28	2.23	20.5	150
Pared ext.	SE	0.73	12.18	20.5	182
Suelo ext.	Horizontal	2.1	10.97	20.5	472
Techo int.	Horizontal	0.5	10.97	9	49
TOTAL (W)					948

Pág. 301 de 409

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m ³ /h)	Renovaciones/hora Vr (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
8.45 *	0	0.33	20.5	57

Infiltración por rendijas

Cerramiento	Or	f(m ³ /h·m)	l(m)	R	H	Vi (m ³ /h)
Ventana metálica	SO	1.5	7.98	0,88	0,8	8,45
Total (m ³ /h)						8.45 *

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
						90 *			

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	20.5	609

Aportaciones internas de calor permanentes "Qsaip"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsaip (W)
110	166	0	276

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
729		0.1		0.1	73

DENOMINACIÓN LOCAL: **CARTERIA**

Fluido calefacción: Refrigerante

Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior y toma aire exterior

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared int.		2.22	12.32	9	246
Pared ext.	SO	0.73	21.95	20.5	328
Ventana metálica	SO	3.28	2.23	20.5	150
Ventana metálica	SO	3.28	2.23	20.5	150
Ventana metálica	SO	3.28	2.23	20.5	150
Pared ext.	SE	0.73	32.05	20.5	480
Pared ext.	NE	0.73	20.75	20.5	311

Ventana metálica	NE	3.28	2.23	20.5	150
Ventana metálica	NE	3.28	2.23	20.5	150
Ventana metálica	NE	3.28	2.23	20.5	150
Pared ext.	NO	0.73	1.7	20.5	25
Pared ext.	NE	0.73	17.73	20.5	265
Pared ext.	NO	0.73	7.63	20.5	114
Ventana metálica	NO	3.28	2.23	20.5	150
Ventana metálica	NO	3.28	2.23	20.5	150
Pared ext.	NE	0.73	9.76	20.5	146
Ventana metálica	NE	3.28	2.23	20.5	150
Pared ext.	SE	0.73	13.08	20.5	196
Ventana metálica	SE	3.28	2.23	20.5	150
Ventana metálica	SE	3.28	2.23	20.5	150
Pared ext.	NE	0.73	7.08	20.5	106
Pared ext.	NE	0.73	4.7	20.5	70
Pared ext.	NO	0.73	26.19	20.5	392
Pared int.		2.22	23.52	9	470
Puerta madera		2.03	2.1	9	38
Puerta madera		2.03	3.36	9	61
Suelo int.	Horizontal	0.47	167.76	9	710
Techo int.	Horizontal	0.5	167.76	9	755
TOTAL (W)					6363

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
25.86 *	0	0.33	20.5	175

Infiltración por rendijas

Cerramiento	Or	f(m ³ /h·m)	l(m)	R	H	Vi (m ³ /h)
Ventana metálica	SO	1.5	7.98	0,9	0,8	8,62
Ventana metálica	SO	1.5	7.98	0,9	0,8	8,62
Ventana metálica	SO	1.5	7.98	0,9	0,8	8,62
Total (m ³ /h)						25.86 *

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
						990 *			

Pág. 304 de 409

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
990	0.33	20.5	6697

Aportaciones internas de calor permanentes "Qsaip"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsaip (W)
1678	1411	0	3089

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
3449		0.1	0.05	0.15	517

DENOMINACIÓN LOCAL: **DESPACHO PRIMERA**

Fluido calefacción: Refrigerante

Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior y toma aire exterior

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	NO	0.73	12.11	20.5	181
Pared ext.	SO	0.73	12.06	20.5	180
Pared int.		2.22	12.17	9	243
Suelo int.	Horizontal	0.47	15.36	9	65
Techo int.	Horizontal	0.5	15.36	9	69
TOTAL (W)					738

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
						90 *			

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	20.5	609

Aportaciones internas de calor permanentes "Qsaip"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsaip (W)
154	166	0	320

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
418		0.1		0.1	42

RESUMEN CARGA TÉRMICA ZONA ZM1

Local	Transm. Qstm (W)	Infiltrac. Qsi (W)	Ap. int. Qsaip (W)	Suplem. Qss (W)	Fs (%)	Qc (W)	Ventilac. Qsv (W)	Qct (W)
APARTADO CORREOS	3794	155	-1362	388	10	3272	1559	4832
ZONA 24/7	3215	0	-1123	314	10	2647	1559	4206
AREA PUBLICA	11858	117	-3094	1332	10	11234	11203	22437
DESPACHO BAJA	948	57	-276	73	10	882	609	1491
CARTERIA	6363	175	-3089	517	10	4363	6697	11060
DESPACHO PRIMERA	738	0	-320	42	10	506	609	1115
Suma	26916	504	-9264	2666		22904	22236	
Total Zona (W):								45140

Pág. 306 de 409

3.2. RESUMEN CARGA TÉRMICA EDIFICIO

Zona	Carga Total Qct (W)
ZM1	45140
	Carga Total Edificio (W)
	45140

4. CARGA TÉRMICA VERANO.

4.1. ZONA ZM1. (Agosto, 15 horas)

DENOMINACIÓN LOCAL: **APARTADO CORREOS**

Ocupación: 4 m²/pers.

Actividad: Persona que pasea

Alumbrado Fluorescente: 10 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior y toma aire exterior

Temperatura (°C): 26

Temperatura húmeda (°C): 18,7

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 10,47

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica	SO	460.55	1.87	1.22	1	0.57	599
Sombra		33.73	0.36	1.22	1	0.92	14
Ventana metálica	SO	460.55	1.87	1.22	1	0.57	599
Sombra		33.73	0.36	1.22	1	0.92	14
Ventana metálica	SO	460.55	1.87	1.22	1	0.57	599
Sombra		33.73	0.36	1.22	1	0.92	14
Total (W)							1839

Pág. 307 de 409

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	NO	0.73	11.83	5.96	52
Pared ext.	SO	0.73	21.72	13.31	211
Pared ext.	SE	0.73	11.7	11.94	102
Total (W)					365

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	SO	3.28	2.23	10.6	78
Ventana metálica	SO	3.28	2.23	10.6	78

Ventana metálica	SO	3.28	2.23	10.6	78
Pared int.		2.22	12.8	7.6	216
Pared int.		2.22	7.16	7.6	121
Pared int.		2.22	3.67	7.6	62
Puerta madera		2.03	3.36	7.6	52
Pared int.		2.22	5.18	7.6	87
Suelo ext.	Horizontal	2.46	42.71	10.6	1114
Techo int.	Horizontal	0.47	42.71	7.6	153
Total (W)					2039

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
427	704		1131

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
						230.4 *			

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
230.4	0.33	10.6	806

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
913	0	913

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da-Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
230.4	0.84	2.03	392

DENOMINACIÓN LOCAL: **ZONA 24/7**

Ocupación: 4 m²/pers.

Actividad: Persona que pasea

Alumbrado Fluorescente: 10 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior y toma aire exterior

Temperatura (°C): 26

Temperatura húmeda (°C): 18,7

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 10,47

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica	NE	320.99	2.23	1.22	1	0.29	253
Ventana metálica	NE	320.99	2.23	1.22	1	0.29	253
Total (W)							506

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	NO	0.73	12.3	5.96	54
Pared ext.	SE	0.73	11.63	11.94	101
Pared ext.	NE	0.73	23.95	6.38	112
Total (W)					267

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared int.		2.22	5.18	7.6	87
Pared int.		2.22	0.23	7.6	4
Pared int.		2.22	12.8	7.6	216
Ventana metálica	NE	3.28	2.23	10.6	78
Ventana metálica	NE	3.28	2.23	10.6	78
Suelo ext.	Horizontal	2.46	35.84	10.6	934
Techo int.	Horizontal	0.47	35.84	7.6	128
Total (W)					1525

Pág. 310 de 409

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
358	576		934

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
						230.4 *			

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
230.4	0.33	10.6	806

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
747	0	747

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
230.4	0.84	2.03	392

DENOMINACIÓN LOCAL: **AREA PUBLICA**

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Alumbrado Fluorescente: 10 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior y toma aire exterior

Temperatura (°C): 26

Temperatura húmeda (°C): 18,7

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 10,47

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica	SO	460.55	1.87	1.22	1	0.57	599
Sombra		33.73	0.36	1.22	1	0.92	14
Ventana metálica	SO	460.55	1.87	1.22	1	0.57	599
Sombra		33.73	0.36	1.22	1	0.92	14
Ventana metálica	NE	320.99	2.23	1.22	1	0.29	253
Ventana metálica	NE	320.99	2.23	1.22	1	0.29	253
Total (W)							1732

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.73	15.05	13.31	146
Pared ext.	SE	0.73	19.25	11.94	168
Pared ext.	NE	0.73	23.93	6.38	111
Pared ext.	NO	0.73	2.11	5.96	9
Pared ext.	NE	0.73	17.86	6.38	83
Pared ext.	SE	0.73	1.27	11.94	11
Pared ext.	NE	0.73	10.47	6.38	49
Total (W)					577

Pág. 312 de 409

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared int.		2.22	10.49	7.6	177
Puerta madera		2.03	2.1	7.6	32
Ventana metálica	SO	3.28	2.23	10.6	78
Ventana metálica	SO	3.28	2.23	10.6	78
Ventana metálica	NE	3.28	2.23	10.6	78
Ventana metálica	NE	3.28	2.23	10.6	78
Pared int.		2.22	4.67	7.6	79
Pared int.		2.22	13.09	7.6	221
Pared int.		2.22	17.07	7.6	288
Pared int.		2.22	2.15	7.6	36
Pared int.		2.22	1.25	7.6	21
Pared int.		2.22	36.18	7.6	610
Puerta madera		2.03	3.36	7.6	52

Suelo ext.	Horizontal	2.46	168.28	10.6	4388
Techo int.	Horizontal	0.47	168.28	7.6	601
Total (W)					6817

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
1683	1071		2754

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
						1656 *			

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
1656	0.33	10.6	5793

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
1173	0	1173

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
1656	0.84	2.03	2820

DENOMINACIÓN LOCAL: **DESPACHO BAJA**

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Alumbrado Fluorescente: 10 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior y toma aire exterior

Temperatura (°C): 26

Temperatura húmeda (°C): 18,7

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 10,47

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica	SO	460.55	1.87	1.22	1	0.57	599
Sombra		33.73	0.36	1.22	1	0.92	14
Total (W)							613

Pág. 314 de 409

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.73	6.32	13.31	61
Pared ext.	SE	0.73	12.18	11.94	106
Total (W)					167

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Ventana metálica	SO	3.28	2.23	10.6	78
Suelo ext.	Horizontal	2.46	10.97	10.6	286
Techo int.	Horizontal	0.47	10.97	7.6	39
Total (W)					403

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
110	126		236

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
						90 *			

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
90	0.33	10.6	315

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
138	0	138

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
90	0.84	2.03	153

DENOMINACIÓN LOCAL: **CARTERIA**

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Alumbrado Fluorescente: 10 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior y toma aire exterior

Temperatura (°C): 26

Temperatura húmeda (°C): 18,7

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 10,47

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica	SO	460.55	1.87	1.22	1	0.57	599
Sombra		33.73	0.36	1.22	1	0.92	14
Ventana metálica	SO	460.55	1.87	1.22	1	0.57	599
Sombra		33.73	0.36	1.22	1	0.92	14
Ventana metálica	SO	460.55	1.87	1.22	1	0.57	599
Sombra		33.73	0.36	1.22	1	0.92	14
Ventana metálica	NE	320.99	2.23	1.22	1	0.29	253
Ventana metálica	NE	320.99	2.23	1.22	1	0.29	253
Ventana metálica	NE	320.99	2.23	1.22	1	0.29	253
Ventana metálica	NO	320.99	0.99	1.22	1	0.3	116
Sombra		33.73	1.25	1.22	1	0.92	47
Ventana metálica	NO	320.99	0.99	1.22	1	0.3	116
Sombra		33.73	1.25	1.22	1	0.92	47
Ventana metálica	NE	320.99	2.23	1.22	1	0.29	253

Ventana metálica	SE	459.39	2.23	1.22	1	0.45	562
Ventana metálica	SE	459.39	2.23	1.22	1	0.45	562
Total (W)							4301

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.73	21.95	13.31	213
Pared ext.	SE	0.73	32.05	11.94	279
Pared ext.	NE	0.73	20.75	6.38	97
Pared ext.	NO	0.73	1.7	5.96	7
Pared ext.	NE	0.73	17.73	6.38	83
Pared ext.	NO	0.73	7.63	5.96	33
Pared ext.	NE	0.73	9.76	6.38	45
Pared ext.	SE	0.73	13.08	11.94	114
Pared ext.	NE	0.73	7.08	6.38	33
Pared ext.	NE	0.73	4.7	6.38	22
Pared ext.	NO	0.73	26.19	5.96	114
Total (W)					1040

Pág. 317 de 409

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared int.		2.22	12.32	7.6	208
Ventana metálica	SO	3.28	2.23	10.6	78
Ventana metálica	SO	3.28	2.23	10.6	78

Ventana metálica	SO	3.28	2.23	10.6	78
Ventana metálica	NE	3.28	2.23	10.6	78
Ventana metálica	NE	3.28	2.23	10.6	78
Ventana metálica	NE	3.28	2.23	10.6	78
Ventana metálica	NO	3.28	2.23	10.6	78
Ventana metálica	NO	3.28	2.23	10.6	78
Ventana metálica	NE	3.28	2.23	10.6	78
Ventana metálica	SE	3.28	2.23	10.6	78
Ventana metálica	SE	3.28	2.23	10.6	78
Pared int.		2.22	23.52	7.6	397
Puerta madera		2.03	2.1	7.6	32
Puerta madera		2.03	3.36	7.6	52
Suelo int.	Horizontal	0.5	167.76	7.6	637
Techo int.	Horizontal	0.47	167.76	7.6	599
Total (W)					2783

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
1678	1071		2749

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
						990 *			

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)

990	0.33	10.6	3463
-----	------	------	------

Aportaciones Internas de calor latente "Q_{lai}"

Personas Q _{lp} (W)	Varios Q _{lad} (W)	Q _{lai} (W)
1173	0	1173

Calor latente por aire de Ventilación "Q_{lv}"

Caudal V _v (m ³ /h)	da·C _{pa} /3600	We-Wi (g/Kg)	Q _{lv} (W)
990	0.84	2.03	1686

DENOMINACIÓN LOCAL: **DESPACHO PRIMERA**

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Alumbrado Fluorescente: 10 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior y toma aire exterior

Temperatura (°C): 26

Temperatura húmeda (°C): 18,7

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 10,47

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Q_{str}"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Q _{stri} (W)
Pared ext.	NO	0.73	12.11	5.96	53
Pared ext.	SO	0.73	12.06	13.31	117
Total (W)					170

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Q_{stm}"

Cerramiento	Orientación	U	Superficie	Te - Ti	Q _{stm} (W)
-------------	-------------	---	------------	---------	----------------------

		(W/m ² °K)	(m ²)	(°K)	
Pared int.		2.22	12.17	7.6	205
Suelo int.	Horizontal	0.5	15.36	7.6	58
Techo int.	Horizontal	0.47	15.36	7.6	55
Total (W)					318

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
154	126		280

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
						90 *			

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
90	0.33	10.6	315

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
138	0	138

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
90	0.84	2.03	153

RESUMEN CARGA TÉRMICA ZONA ZM1

	CARGA SENSIBLE									
Local	Qsr(W)	Qstr(W)	Qstm(W)	Qsi(W)	Qsai(W)	Fs(%)	Qs(W)	Qsv(W)	Qst(W)	Qse(W)
APARTADO CORREOS	1839	365	2039		1131	10	5911	806	6717	
ZONA 24/7	506	267	1525		934	10	3555	806	4361	
AREA PUBLICA	1732	577	6817		2754	10	13068	5793	18861	
DESPACHO BAJA	613	167	403		236	10	1561	315	1876	
CARTERIA	4301	1040	2783		2749	10	11960	3463	15423	
DESPACHO PRIMERA		170	318		280	10	845	315	1160	
SUMA	8991	2586	13885		8084		36901	11498	48399	

	CARGA LATENTE						
Local	Qli(W)	Qlai(W)	Fs(%)	Ql(W)	Qlv(W)	Qlt(W)	Qle(W)
APARTADO CORREOS	0	913	10	1004	392	1396	
ZONA 24/7	0	747	10	822	392	1214	
AREA PUBLICA	0	1173	10	1290	2820	4110	
DESPACHO BAJA	0	138	10	152	153	305	
CARTERIA	0	1173	10	1290	1686	2976	
DESPACHO PRIMERA	0	138	10	152	153	305	
SUMA		4282		4710	5596	10306	

Carga Total Zona (W)	58705	Carga Sensible Total Zona (W)	48399
----------------------	-------	-------------------------------	-------

4.2. RESUMEN CARGA TÉRMICA VERANO EDIFICIO.

ZONA	SENSIBLE		LATENTE		Qt
	Qst (W)	Qse (W)	Qlt (W)	Qle (W)	Qst + Qlt (W)
ZM1	48399		10306		58705
SUMA	48399		10306		58705

Carga Total Edificio (W)	58705	Carga Sensible Total Edificio (W)	48399
---------------------------------	--------------	--	--------------

4.3. RESUMEN CARGA TÉRMICA VERANO HORA A HORA (KW).

ZONA / MES	1	2	3	4	5	6	7	8
ZM1 / Junio						20.621	25.636	30.612
ZM1 / Julio						22.28	27.209	32.069
ZM1 / Agosto						22.455	27.186	31.899
ZM1 / Septiembre						17.081	21.261	25.905

ZONA / MES	9	10	11	12	13	14	15	16
ZM1 / Junio	34.211	37.631	42.182	47.316	50.824	54.679	56.194	55.441
ZM1 / Julio	35.679	39.001	43.192	48.811	52.32	56.465	58.023	57.301
ZM1 / Agosto	35.48	38.708	42.73	48.916	52.491	57.112	58.705*	58.042
ZM1 / Septiembre	29.53	30.572	36.802	42.791	46.699	50.476	53.308	52.711

ZONA / MES	17	18	19	20	21	22	23	24
ZM1 / Junio	53.323	43.249						
ZM1 / Julio	55.12	44.424						
ZM1 / Agosto	55.728	44.39						
ZM1 / Septiembre	50.317	38.798						

5. EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR.

ZONA ZM1.

Fluido: Refrigerante.

Sistema: Refrigerante recirculación aire interior y toma aire exterior

INVIERNO.

Unidad Exterior: PTC (kW): 45,14.

INSTALADA 56=28+28 KW Edif. 1 (2 UDS) + 17=8.5+8.5 KW Edif. 2 (2 UDS)

Unidades Interiores:

LOCAL	Pot. total calef. (W)
APARTADO CORREOS Edif. 2	4832
ZONA 24/7 Edif. 2	4206
AREA PUBLICA Edif. 1	22437
DESPACHO BAJA Edif. 1	1491
CARTERIA Edif. 1	11060
DESPACHO PRIMERA Edif. 1	1115

ZONA ZM1.

Fluido: Refrigerante.

Sistema: Refrigerante recirculación aire interior y toma aire exterior

VERANO

Unidad Exterior: PTFG (kW): 58,705

INSTALADA 50=25+25 KW Edif. 1 (2 UDS) + 14=7+7 KW Edif. 2 (2 UDS)

Unidades Interiores:

LOCAL	Pot. total refriger. (W)	Pot. sens. refriger. (W)
APARTADO CORREOS Edif. 2	8114	6717
ZONA 24/7 Edif. 2	5575	4361
AREA PUBLICA BAJA Edif. 1	22971	18861
DESPACHO BAJA Edif. 1	2181	1876
CARTERIA PRIMERA Edif. 1	18400	15423

DESPACHO PRIMERA Edif. 1	1465	1160
--------------------------	------	------

RESUMEN EQUIPOS PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR.

Fluido: Refrigerante				Verano (Refrigeración)		Invierno (Calefacción)	Caudal vent.
Sistema	Zona-Máquina	Unidad	Local	Pt (kW)	Ps (kW)	Pt (kW)	(m ³ /h)
Refr.rec.aire t.ext.	ZM1	Exterior		58,705	48,399	45,14	3.286,8
		Interior	APARTADO CORREOS Edif. 2	8,114	6,717	4,832	230,4
		Interior	ZONA 24/7 Edif. 2	5,575	4,361	4,206	230,4
		Interior	AREA PUBLICA Edif. 1	22,971	18,861	22,437	1.656
		Interior	DESPACHO BAJA Edif. 1	2,181	1,876	1,491	90
		Interior	CARTERIA Edif. 1	18,4	15,423	11,06	990
		Interior	DESPACHO PRIMERA Edif. 1	1,465	1,16	1,115	90

CALOR: INSTALADA 56=28+28 KW Edif. 1 (2 UDS) + 17=8.5+8.5 KW Edif. 2 (2 UDS)

FRIO: INSTALADA 50=25+25 KW Edif. 1 (2 UDS) + 14=7+7 KW Edif. 2 (2 UDS)

5 CÁLCULOS INSTALACIÓN ELÉCTRICA

5.1 PARÁMETROS TENIDOS EN CUENTA EN EL CÁLCULO:

Instrucción ITC-BT-06-07:

Las intensidades máximas admisibles para los conductores de redes subterráneas y acometidas, en régimen

permanente serán las especificadas según el tipo de conductor y condiciones de la instalación del mismo por las Normas UNE que correspondan. En caso de no existir éstas, serán aplicables las tablas III, IV y V que figuran en ITC-BT-006 y ITC-BT-007, para conductores de cobre y aluminio de 0,6/1 kV teniéndose en cuenta los factores modificativos que se detallan.

Instrucción RBT-ITC-19:

- Caídas de Tensión:

La sección de los conductores a utilizar será tal que entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, la caída de tensión sea menor de 3% para instalaciones de alumbrado y del 5% para las de fuerza, considerando en funcionamiento todos los aparatos susceptibles de funcionar simultáneamente.

- Intensidades máximas admisibles:

Las intensidades máximas admisibles serán las indicadas en los distintos aparatos y receptores. Se obtienen los valores de la intensidad máxima en función del Número de cables y del tipo de aislamiento, y disposición en las tabla I de la Instrucción.

- Factores de corrección:

La intensidad máxima admisible obtenida se corregirá en función del número de conductores tipo de instalación, temperatura ambiente,...

- Reparto de cargas:

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en al carga de los conductores que forman parte de la instalación, se ha procurado un reparto entre las fases o conductores polares (Art.16 RBT).

Instrucción RBT-ITC-BT-44:

Las cargas tenidas en cuenta para determinar las secciones de los conductores que alimentan a los receptores de alumbrado serán:

- Para lámparas de incandescencia:

La potencia total en vatios, dimensionando la red para que no se originen calentamientos, ni caídas de tensión superiores al 3%, según RBT-ITC-19.

- Para tubos o lámparas de descarga:
- La red estará prevista para una carga debida a los propios receptores, los equipos auxiliares y sus correspondientes armónicos. Siendo la potencia de cálculo 1,8 veces la potencia nominal de la lámpara o tubo de descarga.

Instrucción RBT-ITC-BT-47:

Motores ordinarios: Se contemplan la prescripciones referentes a la estimación de potencias para un motor o un conjunto de motores, mediante la mayoración por 1,25 del motor de mayor potencia nominal. Se protegerán los motores contra sobreintensidades y faltas de tensión, la potencia de arranque estará limitada.

Motores de elevación: Para motores destinados a la elevación como los ascensores, la caída de tensión se determinará teniendo en cuenta la intensidad de arranque multiplicada por un coeficiente de 1,3.

Circuitos a receptores resistivos

Los circuitos a receptores resistivos se determinan con la potencia nominal.

5.2 FÓRMULAS EMPLEADAS PARA EL CÁLCULO DE LÍNEAS

5.2.1 POTENCIAS

Calculamos la potencia real de un tramo sumando la potencia instalada de los receptores que alimenta, y aplicando la simultaneidad adecuada y los coeficientes impuestos por el RBT.

5.2.2 Intensidades

Determinaremos la intensidad por aplicación de las siguientes expresiones:

- Distribución monofásica:

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

Siendo:

V = Tensión (V)

P = Potencia (W)

I = Intensidad de corriente (A)

$\cos \varphi$ = Factor de potencia

- Distribución trifásica:

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

Siendo:

V=Tensión entre hilos activos.

5.2.3 SECCIÓN

Para determinar la sección de los cables utilizaremos métodos de cálculo distintos:

- Calentamiento.
- Limitación de la caída de tensión en cada tramo.
- Adoptaremos la sección nominal más desfavorable de las tres resultantes, tomando como valores mínimos **2,50 mm²** para fuerza **y también para alumbrado**.

5.2.4 CALCULO DE LA SECCIÓN POR CALENTAMIENTO

Aplicaremos para el cálculo por calentamiento lo expuesto en la norma **UNE 20.460-94/5-523**. La intensidad máxima que debe circular por un cable para que éste no se deteriore viene marcada por las tablas **52-C1** a **52-C14**, y **52-N1**. En función del método de instalación adoptado de la tabla **52-B2**, determinaremos el método de referencia según **52-B1**, que en función del tipo de cable nos indicará la tabla de intensidades máximas que hemos de utilizar.

La intensidad máxima admisible se ve afectada por una serie de factores como son la temperatura ambiente, la agrupación de varios cables, la exposición al sol, etc. que generalmente reducen su valor. Hallaremos el factor por temperatura ambiente a partir de las tablas **52-D1** y **52-N2**. El factor por agrupamiento, de las tablas **52-E1**, **52-N3**, **52-N4 A** y **52-N4 B**. Si el cable está expuesto al sol, o bien, se

trata de un cable con aislamiento mineral, desnudo y accesible, aplicaremos directamente un **0,9**. Si se trata de una instalación enterrada bajo tubo, aplicaremos un **0,8** a los valores de la tabla **52-N1**.

Para el cálculo de la sección, dividiremos la intensidad de cálculo por el producto de todos los factores correctores, y buscaremos en la tabla la sección correspondiente para el valor resultante. Para determinar la intensidad máxima admisible del cable, buscaremos en la misma tabla la intensidad para la sección- adoptada, y la multiplicaremos por el producto de los factores correctores.

5.2.5 CAÍDA DE TENSIÓN

Una vez determinada la sección, calcularemos la caída de tensión en el tramo aplicando las siguientes fórmulas:

- Distribución monofásica:
$$e = \frac{2 P L}{K S U_n}$$

Siendo:

- e = Caída de tensión (V)
- S = Sección del cable (mm²)
- K = Conductividad
- L = Longitud del tramo (m)
- P = Potencia de cálculo (W)
- U_n = Tensión entre fase y neutro (V)

La potencia total demandada por la instalación será:

Esquemas	P Demandada (kW)
OFICINA CORREOS DE ANDUJAR	78.61
Potencia total demandada	78.61

Línea general

- EDIFICIO DE CORREOS DE ANDUJAR

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Esquema eléctrico	T	82.60	0.90	30.0	RZ1 0.6/1 kV 3 x 70 + 1 x 50 + 1G 35	208.0	132.4	0.53	0.53

Cuadro general de distribución

- EDIFICIO DE CORREOS DE ANDUJAR

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
CGBT	T	82.60	0.90	Puente	H07VZ1 4 x 70 + 1 G 35	149.0	132.4	0.01	0.54
ALUMBRADO INTERIOR P00	T	5.58	0.90	Puente	RZ1 0.6/1 kV 5 G 10	64.0	8.9	0	0.55
ALUM. INTERIOR 1(Fase R)	M	1.80	0.90	40.0	H07VZ1 3 G 2.5	21.0	8.7	2.39	2.94
ALUM. INTERIOR 2 (Fase S)	M	1.80	0.90	40.0	H07VZ1 3 G 2.5	21.0	8.7	2.39	2.94
ALUM. INTERIOR 3 (Fase T)	M	1.80	0.90	40.0	H07VZ1 3 G 2.5	21.0	8.7	2.39	2.94
ALUM. EMERGENCIA	M	0.18	0.90	40.0	H07VZ1 3 G 1.5	15.0	0.9	0.39	0.94
ALUMBRADO INTERIOR P01	T	4.00	1.00	Puente	H07VZ1 5 G 6	27.0	5.8	0	0.55
ALUM. INTERIOR 4(Fase R)	M	1.00	1.00	40.0	H07VZ1 3 G 2.5	21.0	4.3	1.33	1.88
ALUM. INTERIOR 5 (Fase S)	M	1.00	1.00	40.0	H07VZ1 3 G 2.5	21.0	4.3	1.33	1.88
ALUM. INTERIOR 6 (Fase T)	M	1.00	1.00	40.0	H07VZ1 3 G 2.5	21.0	4.3	1.33	1.88
ALUM. EMERGENCIA	M	1.00	1.00	40.0	H07VZ1 3 G 1.5	15.0	4.3	2.17	2.72
ALUMBRADO INTERIOR	T	1.60	1.00	Puente	H07VZ1 5 G 10	37.0	2.3	0	0.54
ALUM. INTERIOR 7(Fase R)	M	0.50	1.00	40.0	H07VZ1 3 G 2.5	21.0	2.2	0.66	1.21
ALUM. INTERIOR 8 (Fase S)	M	0.50	1.00	40.0	H07VZ1 3 G 2.5	21.0	2.2	0.66	1.21
ALUM. INTERIOR 9 (Fase T)	M	0.50	1.00	40.0	H07VZ1 3 G 2.5	21.0	2.2	0.66	1.21
ALUM. EMERGENCIA	M	0.10	1.00	40.0	H07VZ1 3 G 1.5	15.0	0.4	0.22	0.76
FUERZA	T	4.50	0.95	Puente	H07VZ1 5 G 6	27.0	6.8	0.01	0.55
TOMAS P00	M	1.50	0.95	40.0	H07VZ1 3 G 2.5	21.0	6.8	1.99	2.54
TOMAS P01	M	1.00	0.95	40.0	H07VZ1 3 G 2.5	21.0	4.6	1.33	1.88
TOMAS EDIF 2	M	1.00	0.95	40.0	H07VZ1 3 G 2.5	21.0	4.6	1.33	1.88

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
TOMAS QQ	M	1.00	0.95	40.0	H07VZ1 3 G 2.5	21.0	4.6	1.33	1.88
FUERZA RACK 1	T	23.10	0.95	Puente	H07VZ1 4 x 50 + 1 G 35	117.0	35.1	0	0.54
RACK 1	T	33.00	0.95	Puente	RZ1 0.6/1 kV 5 G 50	145.0	50.1	0.01	0.55
PUESTO 1-2	M	3.00	0.95	20.0	H07VZ1 3 G 2.5	21.0	13.7	1.99	2.54
PUESTO 3-4	M	3.00	0.95	20.0	H07VZ1 3 G 2.5	21.0	13.7	1.99	2.54
PUESTO 5-6	M	3.00	0.95	20.0	H07VZ1 3 G 2.5	21.0	13.7	1.99	2.54
PUESTO 7-8	M	3.00	0.95	20.0	H07VZ1 3 G 2.5	21.0	13.7	1.99	2.54
PUESTO 9-10	M	3.00	0.95	20.0	H07VZ1 3 G 2.5	21.0	13.7	1.99	2.54
PUESTO 11-12	M	3.00	0.95	20.0	H07VZ1 3 G 2.5	21.0	13.7	1.99	2.54
PUESTO 13-14	M	3.00	0.95	20.0	H07VZ1 3 G 2.5	21.0	13.7	1.99	2.54
PUESTO 15-RESERV	M	3.00	0.95	20.0	H07VZ1 3 G 2.5	21.0	13.7	1.99	2.54
PUESTO RESERV	M	3.00	0.95	20.0	H07VZ1 3 G 2.5	21.0	13.7	1.99	2.54
RACK 1	M	3.00	0.95	20.0	H07VZ1 3 G 2.5	21.0	13.7	1.99	2.54
RACK 2	M	3.00	0.95	20.0	H07VZ1 3 G 2.5	21.0	13.7	1.99	2.54
CLIMA	T	7.00	0.95	10.0	H07VZ1 5 G 6	32.0	10.6	0.16	0.70
CLIMATIZACIÓN	T	27.67	0.84	10.0	H07VZ1 4 x 50 + 1 G 25	117.0	47.5	0.08	0.62
ASCENSOR 1	T	6.25	0.80	20.0	H07VZ1 5 G 6	32.0	11.3	0.29	0.83
ASCENSOR 2	T	6.25	0.80	10.0	H07VZ1 5 G 6	32.0	11.3	0.14	0.69
TERMO 1	T	1.88	0.80	20.0	H07VZ1 5 G 2.5	18.5	3.4	0.21	0.75
TERMO 2	T	1.88	0.80	20.0	H07VZ1 5 G 2.5	18.5	3.4	0.21	0.75
CENTRAL PCI	T	0.63	0.80	20.0	H07VZ1 5 G 2.5	18.5	1.1	0.07	0.61

Cuadros secundarios y composición

CLIMA

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
CLIMATIZACION	T	7.00	0.95	Puente	H07VZ1 5 G 6	32.0	10.6	0.01	0.71
EXTRACTOR ASEOS	M	0.30	0.95	40.0	H07VZ1 3 G 2.5	21.0	1.4	0.4	1.11
EXTRACTOR PASILLO INFERIOR	M	0.60	0.95	40.0	H07VZ1 3 G 2.5	21.0	2.7	0.8	1.51
CORTINA AIRE	T	6.10	0.95	40.0	H07VZ1 5 G 4	24.0	9.3	0.84	1.55

CLIMATIZACIÓN

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
C. CLIMA	T	34.59	0.84	Puente	H07VZ1 4 x 50 + 1 G 25	117.0	59.3	0.01	0.63
UD EXT 1	T	10.78	0.85	20.0	H07VZ1 5 G 16	59.0	18.3	0.19	0.81
UD EXT 2	T	10.78	0.85	20.0	H07VZ1 5 G 6	32.0	18.3	0.5	1.13

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
UD INT 1	T	0.63	0.85	20.0	H07VZ1 5 G 2.5	18.5	1.1	0.07	0.70
UD INT 2	T	0.63	0.85	20.0	H07VZ1 5 G 2.5	18.5	1.1	0.07	0.70
UD EXT MULT	T	2.64	0.85	20.0	H07VZ1 5 G 2.5	18.5	4.5	0.29	0.92
UD INT MULT.	T	0.68	0.85	20.0	H07VZ1 5 G 4	24.0	1.1	0.05	0.68
RECUPERADOR	T	5.63	0.85	20.0	H07VZ1 5 G 10	44.0	9.6	0.15	0.78
EXTRACTOR	T	0.54	0.85	20.0	H07VZ1 5 G 2.5	18.5	0.9	0.06	0.69
SISTEMA SOLAR	M	4.38	0.80	10.0	H07VZ1 3 G 4	27.0	23.7	0.9	1.53
TERMO 150 l	M	3.13	0.80	10.0	H07VZ1 3 G 2.5	21.0	16.9	1.04	1.67

ANEXO 3

**Separata para la Licencia de Actividad del
EDIFICIO DE CORREOS EN ANDUJAR (JAÉN)**

ÍNDICE DE LA MEMORIA

1	OBJETO DEL PROYECTO	4
2	TITULAR Y EMPLAZAMIENTO DE LA ACTIVIDAD	4
3	AUTOR DEL PROYECTO	
4	RELACIÓN DE NORMATIVA APLICABLE	4
5	ANTECEDENTES.....	6
6	DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA ACTIVIDAD	6
6.1	ACTIVIDAD DESARROLLADA.....	6
6.2	PERSONAL Y HORARIO DE TRABAJO	6
7	DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL EDIFICIO.....	7
7.2	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DEL EDIFICIO	7
7.2.1	DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	7
7.3	RELACIÓN DE SUPERFICIES.....	7
7.4	RELACIÓN DE MAQUINARIA.....	9
8	DESCRIPCIÓN DE DOTACIONES E INSTALACIONES DEL LOCAL.....	10
8.1	FONTANERÍA	10
8.1	ASEOS.....	10
8.2	INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN.....	10
8.2.1	ILUMINACIÓN	11
8.2.2	ALUMBRADOS ESPECIALES	11
8.3	CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN.....	11
9	CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD: DB-SUA	1
10	CONDICIONES DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS.	1
10.1	CONDICIONES DE COMPARTIMENTACIÓN	1
10.1.1	CLASIFICACIÓN ATENDIENDO AL USO.	1
10.1.2	COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIOS.	1
10.1.3	RESISTENCIA AL FUEGO DE LAS PAREDES, TECHOS Y PUERTAS QUE DELIMITAN SECTORES DE INCENDIO	1
10.1.4	LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL	1
10.1.5	CALCULO DE LA CARGA AL FUEGO.	2
10.1.5.1	EDIFICIO 1	2
10.1.5.1	EDIFICIO 2	3
11.1.1	ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS.	4
11.1.2	REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO	4
11.1.3	MEDIANERÍAS Y FACHADAS	4
11.2	EVACUACIÓN DE OCUPANTES	4
11.2.1	CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN.....	4
11.2.2	NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN	7

11.2.3	DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN	8
11.2.4	PUERTAS SITUADAS EN LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN	10
11.2.5	SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN	11
11.3	INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	11
11.3.1	EXTINTORES	11
11.3.1	SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS	12
11.3.2	PULSADORES DE ALARMA	13
11.3.1	BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS BIE.....	13
11.3.2	HIDRANTE DE INCENDIOS	13
11.3.3	INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA.	14
11.3.4	SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.	14
11.4	SECCIÓN SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.	14
13	CONDICIONES AMBIENTALES	15
13.1	EMISIONES ATMOSFÉRICAS	15
13.1	ATMÓSFERA DEL LOCAL.....	15
13.2	RESIDUOS Y DESPERDICIOS.....	15
13.3	EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES	15
13.4	RUIDOS Y VIBRACIONES	16
14	CONCLUSIONES.....	17

1 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto no es otro que describir las actividades que se van a desarrollar en el edificio situado en la Plaza de la Constitución, s/n de Andújar, con el fin de justificar la adecuación de la actividad de Oficina de Correos a la normativa de aplicación vigente.

No son objeto del presente proyecto las demás licencias, autorizaciones y permisos que, legal o reglamentariamente, sean preceptivos para el desarrollo de la actividad.

2 TITULAR Y EMPLAZAMIENTO DE LA ACTIVIDAD

La propiedad del Edificio corresponde a Sociedad Estatal Correos y Telégrafos S.A. con domicilio fiscal en Vía Dublín 7 (Campo de las Naciones) Y CIF: A-83052407, representada por Edelmiro Castro Ambroa, subdirector de inmuebles.

El edificio se encuentra sito en la Plaza de la Constitución s/n con fachada y acceso desde la anexa Plaza de España, en el municipio de Andújar (Jaén).

3 AUTORIA

La redacción del presente documento se encarga a la Sociedad, Arquitectos, Urbanistas e Ingenieros Asociados S.L.U. (AUIA) con C.I.F B-78018017 e inscrita en el COAM con el nº 50.434 en fecha Febrero de 2007 y domicilio en C/ Toronga 9-B, 28043 MADRID. Los autores en representación de la Sociedad son los arquitectos Agustín Mateo Ortega (col 7566) y Fernando Soriano Gil-Albarellos (col 8778).

4 RELACIÓN DE NORMATIVA APLICABLE.

La siguiente relación es la normativa de aplicación respecto de la cual ha sido redactado este proyecto.

- Plan General de Ordenación urbana de Andújar.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación.
- Documentos Básicos del CTE:
 - DB-SI: Seguridad en caso de incendio
 - DB SUA: Seguridad de utilización y Accesibilidad.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre del Ruido.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

- Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre, por el que se aprueba Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Normas técnicas de construcción y montaje de las instalaciones eléctricas de distribución de la compañía sevillana de electricidad.
- Real Decreto 1027/2007, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 29 de julio.
- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 29 de julio.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales y decretos que la desarrollan.
- 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
- Normas UNE vigentes.
- Reglas Técnicas CEPREVEN.

5 ANTECEDENTES

El edificio se ubica en lo que es el centro representativo de la ciudad a partir del siglo XVII, cuando el centro histórico fue trasladado desde la Plaza de Santa María a la Plaza del Mercado.

La guerra civil afectó fuertemente a esta zona y acarrió la destrucción de una gran parte de la Plaza del Mercado tal como había quedado configurada en el siglo XVIII. Especialmente de su lado noroeste y supuso la destrucción total o parcial de la mayor parte de las casas señoriales y palacios existentes.

Tras la guerra y mediante la intervención de la Dirección General de Regiones Devastadas, se reconstruye y remodela bajo la dirección del arquitecto Prieto Moreno que levanta en 1943 el edificio porticado del Grupo Escolar Capitán Cortés y el edificio de Correos y Telégrafos (sustituyendo las tres casas palaciegas de los siglos XVI, XVII y XVIII).

El edificio de Correos albergaba, además de la zona de atención al público y los servicios correspondientes de carga y descarga, aseos y vestuarios de personal, etc, viviendas para el personal de correos en las plantas primera y segunda.

Pág. 337 de 409

6 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA ACTIVIDAD

6.1 ACTIVIDAD DESARROLLADA

La actividad a desarrollar en el edificio objeto de estudio es la de Oficina de Correos.

El edificio de Correos consta de dos módulos (Edificio 1 y Edificio 2).

En el edificio 1 se desarrollarán las actividades clásicas de una oficina de correos. En la planta baja se encuentra se encuentra la zona de atención al público, con cinco mostradores para recogida, envíos, etc. y por detrás de los mostradores, un área operativa y un despacho, contando, además, con un aseo adaptado. El edificio cuenta con un muelle de descarga, por la parte posterior del edificio para el acceso de la correspondencia. En la planta primera se encuentra la cartería, donde se lleva a cabo la distribución de correo y paquetería. En la planta segunda se encuentran los aseos y vestuarios de personal.

En el edificio 2, en su planta baja, se sitúa una zona de apartados de correos tradicional y otra zona de taquillas 24 horas. Este sistema de taquillas permite, mediante la introducción de un código del que debe disponer el usuario, recibir y enviar paquetes a cualquier hora del día. En la planta primera del edificio se ubican despachos.

6.2 PERSONAL Y HORARIO DE TRABAJO

El personal empleado es aproximadamente de 36 personas, repartidas entre atención al público y cartería.

El horario de la jornada de trabajo será el que marque la normativa vigente, nacional, autonómica o municipal, siendo aproximadamente de L-V de 08:00-22:00h.

7 DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL EDIFICIO**7.1 CARACTERÍSTICAS URBANÍSTICAS.****7.1.1 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO. NORMATIVA.**

El edificio está incluido en la Relación de edificaciones que el PGOU de Andújar que le asigna un Nivel de Protección Estructural con la referencia E-10.

El edificio está comprendido dentro de la delimitación que establece el Plan General para el Conjunto Histórico y catalogado como bien Protegido con la calificación de: Nivel de Protección – Estructural.

7.2 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DEL EDIFICIO**7.2.1 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO**

Se trata de una construcción exenta por tres de sus lados y que se adosa por el cuarto al edificio anexo por la calle Argentina. Se estructura en dos cuerpos que se formalizan exteriormente como uno solo mediante la unión por un cuerpo central tratado como un espacio abierto porticado formado por una bóveda de media naranja apoyada en cuatro arcos fajones sobre pechinas. Esta solución implica un funcionamiento del edificio como dos elementos independientes al no existir conexión interior entre estas dos piezas sobre rasante y a los que denominaremos Edificio 1 y Edificio 2.

7.3 RELACIÓN DE SUPERFICIES**EDIFICIO 1**

Planta Baja	Util	Construida
Muelle	18,08	
Acceso-Escalera	10,62	
Distribuidor Ascensores	11,15	
Área Operativa	78,49	
Área Pública	88,92	
Despacho	11,31	
Limpieza	3,15	
Aseos	5,56	
Cortavientos	1,55	
Instalaciones SAI RAC	1,97	
Total Planta Baja	230,80	299,47

Planta primera

Escalera	9,83	
Distribuidor Ascensores	10,77	
Jefe de Distribución	15,31	
Cartería-SGIE	176,59	
Instalaciones	3,00	
Total Planta Primera	215,50	281,78

Planta Segunda

Escalera	9,83	
Distribuidor Ascensores	10,77	
Almacén	18,61	
Distribuidor	18,29	
Vestuarios Femeninos	20,69	
Vestuarios Masculinos	33,55	
Limpieza	12,97	
Total Planta Segunda	124,71	176,88

Planta Bajo Cubierta

Escalera	6,74	
Instalaciones 1	6,80	
Instalaciones 2	4,40	
	17,94	23,99

SUPERFICIE TOTAL EDIFICIO 1 588,95 782,12

EDIFICIO 2**Planta Baja Util Construida**

Cortavientos	3,92	
Distribuidor	7,07	
Escalera	8,74	
Apartados	31,81	
Zona 24/7	26,16	
Instalaciones	10,75	
Total Planta Baja	88,45	125,54

Planta Primera

Distribuidor	3,92	
Sala Reuniones 1	25,66	
Sala Reuniones 2	25,22	
Despacho	11,87	
Aseos Femeninos	3,54	
Aseos Masculinos	7,05	
Limpieza	1,70	
Total Planta Baja	78,96	125,54

SUPERFICIE TOTAL EDIFICIO 2 167,41 251,08

7.4 RELACIÓN DE MAQUINARIA

La relación de maquinaria instalada es la siguiente:

RELACIÓN DE MAQUINARIA						
Nº	EQUIPO	UNIDADES	POTENCIA	POTENCIA T.	FRIG/H	KCAL/H
1	Ascensor	1	4,5	4,5	-	-
2	Montacargas	1	4,5	4,5	-	-
3	Ordenador	9	0,3	2,7	-	-
4	Impresora	1	0,4	0,4	-	-
5	Fax	1	0,2	0,2	-	-
6	Fotocopiadora	1	0,5	0,5	-	-
7	Canceladora	1	0,8	0,8	-	-
8	Gestor de turnos	1	0,5	0,5	-	-
9	Máquina vending	1	0,4	0,4	-	-
10	Máquina self-service paquetería	1	1	1	-	-
11	Equipo clima Hitachi RASC-10HRNSE	2	8,62	17,24	20.000	24.080
12	Equipo clima interior Hitachi TEN-10N	2	0,6	1,2		
13	Equipo clima Hitachi RAM-70NP4A	2	2,11	4,22	6020	7310
14	Equipo clima interior Hitachi modelo RAI-35RPA	4	0,35	1,4		
15	Recuperador de calor	1	1,45	1,45	-	-
16	Extractor S&P CAB ECOWATT 200	1	0,2	0,2	-	-
17	Extractor S&P CAB ECOWATT 125	1	0,05	0,05	-	-

Pág. 340 de 409

18	SAI	2	0,6	1,2	-	-
19	Termo eléctrico 25 l.	2	1,5	3	-	-
20	Sistema solar ACS	1	3,5	3,5	-	-
21	Termo eléctrico 150 l.	1	2,5	2,5	-	-
22	Centralita de incendios	1	0,3	0,3		
	POTENCIA TOTAL			51,46	26020	31390

8 DESCRIPCIÓN DE DOTACIONES E INSTALACIONES DEL LOCAL

En el presente punto de la memoria se detallarán las condiciones e instalaciones de confort e higiénicas (ventilación, climatización, iluminación, etc...) con las que cuenta nuestro local para el desarrollo de su actividad.

8.1 FONTANERÍA

La instalación de fontanería abastece los aseos con los que cuenta la actividad.

Los aseos se componen de lavabo en loza e inodoro con cisterna de descarga automática.

La grifería es de acero inoxidable, las conducciones están realizadas en tubería multicapa en polietileno reticulado con alma de aluminio (PE-AL-PEX), las bajantes y manguetones son de pvc.

El agua corriente potable se obtiene de la acometida general del edificio, que a su vez acomete a la red pública municipal.

8.1 ASEOS

El edificio 1 cuenta con un aseo de público accesible en la planta baja. En la planta segunda cuenta con un núcleo de aseos y vestuarios para el personal, separados por sexos.

El edificio 2 cuenta con un núcleo de aseos en planta primera, separados por sexos.

Todos los aseos y vestuarios estarán dotados de lavabos con agua potable corriente fría y caliente, jabón líquido, secamanos, papel higiénico y recipientes para residuos.

Todos los aseos se encuentran totalmente independizados y cuentan con anteservicio.

8.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN

Se dotará al edificio de una instalación eléctrica apropiada a las necesidades el mismo para el uso a que se destina y se ajusta a las normas e instrucciones dictadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, así como las normas dictadas por la compañía suministradora.

El edificio cuenta con un proyecto específico de la instalación eléctrica de baja tensión, en el que se especifican las características del mismo.

8.2.1 ILUMINACIÓN

Se trata de dotar al edificio y sus dependencias con una instalación funcional y de acuerdo con las tareas que se realizan en ella.

Los elementos de iluminación serán los siguientes:

- En la zona de oficinas, atención al público y cartería se instalarán paneles led de 60x60 o downlights según indicaciones de la propiedad.
- En los aseos y zonas de paso se instalarán downlights led de 12 W.

La distribución y ubicación de las luminarias se puede observar en los planos adjuntos.

Cada circuito tendrá su conductor neutro independiente y todas las canalizaciones llevarán su conductor de protección que llegará hasta todos los puntos de luz y las tomas de corriente.

Los encendidos de los circuitos de iluminación se realizarán desde los interruptores dispuestos al efecto y situados según planos.

Los interruptores y conmutadores serán, en general, de una intensidad nominal de 10 A y la derivación mínima del receptor de iluminación será de 1,5 mm², estando la línea protegida con un Pia de 10 A.

8.2.2 ALUMBRADOS ESPECIALES

También se dispone en el edificio de aparatos autónomos de emergencia distribuidos de forma que se consigue un nivel de iluminación mínimo de 1 lux en recorridos de evacuación y 5 lux donde están instalados equipos de protección contra incendios y cuadros generales de electricidad. Esta instalación es fija, está provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal, entendiéndose por fallo el descenso de la tensión nominal por debajo del 70 % de su valor nominal.

En las zonas afectadas por la reforma se dispone de nuevos equipos de alumbrado o se desplazan los existentes. En planos adjuntos se identifican estos equipos.

8.3 CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

El edificio objeto de estudio dispone de un sistema de climatización y ventilación, siendo independiente para el edificio 1 y para el edificio 2.

El sistema empleado es el siguiente:

Se empleará el sistema Todo Aire, que únicamente introduce aire caliente o frío en los locales a acondicionar. Los aseos y vestuarios solo se ventilaran.

El sistema de climatización estará compuesto por un conjunto de equipos que tienen como objetivo el

control de las variables propias de los locales a acondicionar: temperatura seca, humedad relativa, grado de pureza del aire, velocidad del aire y nivel sonoro.

Los citados equipos son:

PLANTA BAJA:

EDIFICIO 1:

La distribución del aire será por conductos de fibra de vidrio (tipo Climaver Plus o similar aislado por las dos caras, embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, homologado según normas UNE y NTE-ICI-22)) desde la maquina interior con aporte desde el recuperador de cubierta. Los diámetros de impulsión desde la unidad interior van desde 450x350mm hasta 150x150mm y los de retorno hasta el recuperador van desde 300x400mm hasta 300x250mm. Los elementos terminales de impulsión serán KOOLAIR, modelo HIDE-2-1000-PFSA, de 2 vías, de longitud 1000 mm, paso de aire 21 mm, que destaca por la ausencia de bastidores exteriores solapando con paramento, aportándole un elevado nivel estético. Su aleta direccional permite orientar el flujo de aire de 0º a 180º. Incorpora plenum especial de conexión superior Ø160 mm de chapa de acero galvanizado aislado interiormente, desmontable con respecto a difusor y compuerta de regulación en la boca de entrada accesible desde el falso techo, fabricado con perfiles de aluminio anodizado en su color natural o pintado. Las rejillas de retorno se harán en la base de pilares falsos.

Unidad interior: para CONDUCTOS, gama SYSTEM FREE, modelo RPI-10FSN3E, potencia nominal de refrigeración de 25,00 Kw. y potencia nominal de calefacción de 28,00 kW, nivel de presión acústica de 52/55/55 dB(a), caudal de aire de 4110/4500/5400 m³/h. Dimensiones de 1592x6004x423 mm y peso de 87 Kg, cable de alimentación de 3x2, 50 mm². diámetro de tubos (Liq./Gas) de 3/8 - 7/8 pulgadas y termostato de control PC-ART. La unidad exterior estará en cubierta así como el recuperador.

Extracción de aseo (2 tomas de extracción) conectada con la caja de ventilación del vestuario masculino de la segunda planta con conexión de tubo de salida de DN 150mm en chapa de acero.

EDIFICIO 2:

4 Maquinas interiores (2 para apartado correos y 2 para zona 24/7): unidades interiores de expansión directa del tipo cassette de la marca HITACHI, modelo RAI-35RPA, con una potencia nominal de refrigeración de 3,5 Kw de calefacción de 4,8 Kw, con niveles de presión sonora de 26-29-34-39 en velocidades muy bajo-bajo-medio- alto, diámetro de tubos (Liq./Gas) 1/4"-3/8" incluyendo bomba de condensación para un máximo de altura de 11,5 cm, así como mando inalámbrico y soportes antivibrantes.

2 Maquinas exteriores ubicadas en cuarto de planta primera junto al baño de las siguientes características: unidades exteriores multizone de la marca HITACHI, modelo RAM-70NP4A con una potencia nominal de refrigeración de 7,00 Kw, y de calefacción de 8,50 Kw, compresor DC Twin Rotary, Clase energética A, COP entre 3,32-4,03, nivel de presión sonora dB(A) 53(43)7 56(43), alimentación a 220-240 V- 1Ph- 50-60 Hz,

refrigerante R-410, de dimensiones 850x800x298 mm, y peso 50 Kg.

PLANTA PRIMERA:

EDIFICIO 1:

La distribución del aire será por conductos de fibra de vidrio (tipo Climaver Plus o similar aislado por las dos caras, embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, homologado según normas UNE y NTE-ICI-22)) desde la maquina interior con aporte desde el recuperador de cubierta. Los diámetros de impulsión desde la unidad interior van desde 500x250mm hasta 200x150mm y los de retorno hasta el recuperador van desde 300x400mm hasta 300x250mm. Los elementos terminales de impulsión serán difusores rotaciones (KOOLAIR serie 40 de lama móvil mod.: DF-RQ-2860 en placa cuadrada de 594 x 594, con plenum de conexión lateral y compuerta de regulación. Placa frontal pintada en color blanco (RAL 9010) y deflectores en color negro (RAL 9005), y conducto flexible en pvc, de tamaño adecuado para acoplamiento al conducto). Las rejillas de retorno serán de 250x1500mm (KOOLAIR de lama horizontal modelo 2045HO + MM, con fijación por pestillo, realizada en aluminio incluyendo compuerta de regulación de caudal y cerco metálico de montaje) y de 400x200mm en despacho (Koolair 2045-HO, del tipo lamas horizontales realizada en aluminio con cerco de montaje, compuerta de regulación de caudal del aire del tipo manual y fijación por pestillo).

Unidad interior: para CONDUCTOS, gama SYSTEM FREE, modelo RPI-10FSN3E, potencia nominal de refrigeración de 25,00 Kw. y potencia nominal de calefacción de 28,00 kW, nivel de presión acústica de 52/55/55 dB(a), caudal de aire de 4110/4500/5400 m³/h. Dimensiones de 1592x600x423 mm y peso de 87 Kg, cable de alimentación de 3x2, 50 mm². diámetro de tubos (Liq./Gas) de 3/8 - 7/8 pulgadas y termostato de control PC-ART.

EDIFICIO 2:

Extracción de aseos (4 tomas de extracción) con caja de ventilación estanca de la marca S&P, modelo CAB ECOWATT 125, realizada en chapa de acero galvanizado con aislamiento acústico ininflamable (M0) de fibra de vidrio de 50 mm de espesor, para un caudal de 350 m³/h., conexión de tubo de salida a cubierta de DN 200mm en chapa de acero. Desemboca en cuarto de maquinas exteriores que dan servicio a la planta baja de ese edificio.

PLANTA SEGUNDA:

Extracción de aseos (5 tomas de extracción para el femenino y 6 tomas de extracción para el masculino)

Aseo femenino: Caja de ventilación estanca de la marca S&P, modelo CAB ECOWATT 125, realizada en chapa de acero galvanizado con aislamiento acústico ininflamable (M0) de fibra de vidrio de 50 mm de espesor, para un caudal de 350 m³/h., conexión de tubo de salida a cubierta de DN 200mm en chapa de acero.

Aseo masculino: Caja de ventilación estanca de la marca S&P, modelo CAB ECOWATT 200, realizada en chapa de acero galvanizado con aislamiento acústico ininflamable (M0) de fibra de vidrio de 50 mm de espesor, para un caudal de 600 m³/h., conexión de tubo de salida a cubierta de DN 250mm en chapa de acero. Esta caja de ventilación recoge también el aseo de planta baja

PLANTA CUBIERTA:

Se ubicaran las dos unidades exteriores idénticas que dan servicio cada una de ellas a la planta primera y a la segunda así como el recuperador común que abastece esas dos plantas. Las líneas frigoríficas estarán aisladas según RITE y discurren por el patillo próximo al ascensor así como los conductos de impulsión y retorno del recuperador. También en esta planta desembocan las salidas de extracción de los baños de planta segunda y planta baja

Unidad exterior: HITACHI/RASC-10HRNM1E

Unidad exterior INVERTER, gama UTOPIA ES, modelo RASC-10HRNSE, Inverter, trifásica 380, bomba de calor, de 28 kW de potencia calorífica y de 25 kW de potencia frigorífica, compresor scroll DC Inverter, con refrigerante R410A, dimensiones de 950x1380x370 mm, peso de 141 Kg, conexionada con las tuberías de entrada/salida de refrigerante y con los elementos de control, emplazamiento en solera mediante elementos antivibratorios según UNE 100155-88.

Recuperador de calor: SODECA RIS-2500-H-EC-S

Recuperador de calor de gran caudal, con placas de flujo para un caudal de 3.000 m³/h, para conductos horizontales e instalación en cubierta, control de la velocidad de los ventiladores por selección manual, acabado en Pintura RAL 7040, con filtro incorporado F7, con una eficiencia térmica del 61%, tensión 1x230V, de potencia 1,45 Kw, peso total de 337 Kg. Los conductos circulares serán realizados en chapa de acero galvanizado aislado interiormente con 10 mm de Kaflex o similar, de sección 400 mm. de diámetro.

9 CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD: DB-SUA
--

Justificado en apartado 12.1 de la memoria de proyecto.

10 CONDICIONES DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS.
--

Justificado en apartado 12.5 de la memoria de proyecto. En todo caso se detallan y complementan los siguientes aspectos ante la posible incidencia de la actividad sobre el riesgo de incendio o explosión, con indicación de las medidas correctoras propuestas para evitar o atenuar esta incidencia.

Se dará, por tanto, cumplimiento del Código Técnico de la Edificación, en sus documentos básicos SI y SUA, así como a la normativa en materia de protección de incendios vigente.

10.1 CONDICIONES DE COMPARTIMENTACIÓN

10.1.1 CLASIFICACIÓN ATENDIENDO AL USO.

Como se ha indicado anteriormente, el edificio de Correos consta de dos módulos (Edificio 1 y Edificio 2).

Dado el uso de ambos edificios se puede asimilar que la actividad quedaría encuadrada dentro del denominado "Uso Administrativo", según la definición del Anejo SI A, del Documento Básico SI del CTE.

Este uso comprende aquellos edificios, establecimientos o zonas en el que se desarrollan actividades de gestión o de servicios en cualquiera de sus modalidades, como por ejemplo, centros de la administración pública, bancos, despachos profesionales, oficinas, etc.

10.1.2 COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIOS.

Cada uno de los módulos que componen el edificio de correos (Edificio 1 y Edificio 2), constituyen un único sector de incendio independiente, cumpliendo lo indicado en la Tabla 1.1 de "Condiciones de compartimentación en sectores de incendio" del DB SI del CTE,

10.1.3 RESISTENCIA AL FUEGO DE LAS PAREDES, TECHOS Y PUERTAS QUE DELIMITAN SECTORES DE INCENDIO

En aplicación de lo indicado en la Tabla 1.2 de "Resistencia al fuego de paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio" del DB SI del CTE, al ser un local de uso administrativo en plantas sobre rasante y situado en un edificio con una altura de evacuación inferior a 15 m., la resistencia al fuego de paredes y techos que separan el sector de incendio del resto del edificio será, como mínimo, IE 60.

10.1.4 LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

En aplicación de la tabla 2.1 del apartado 2 del DB SI del CTE, la actividad no cuenta con ningún local o zona que pueda considerarse de riesgo especial.

10.1.5 CALCULO DE LA CARGA AL FUEGO.

Se analiza el riesgo de incendio de cada uno de los módulos (Edificio 1 y Edificio 2) que componen el edificio de correos.

El cálculo de la carga ponderada de fuego de la actividad objeto de estudio, se efectuará mediante la siguiente expresión:

$$Q = \frac{\sum P_i \times H_i \times C_i}{A} \times R_a$$

en la cual:

- Q** es la carga de fuego ponderada en el sector de incendio considerado.
- P_i** es el peso en kg de un cierto producto combustible que se encuentra en el sector de incendio
- H_i** es el calor de combustión del producto en Mcal/kg
- C_i** es un coeficiente para cada producto. Representa su comportamiento frente al fuego
- R_a** coeficiente que recoge el riesgo de activación del incendio que hay en el sector considerado.
- A** es la superficie en m² del sector de incendio.

10.1.5.1 EDIFICIO 1

Materia	Unidad de medida	Máximo almacenado	H _i	C _i	R _a
Papel	Kg.	3.800	4	1,3	1,0
Cartón (Cajas)	Kg.	2.300	5	1,6	1,5
Plástico	Kg.	3.000	4,5	1,3	1,0
Textiles	Kg.	1.500	4	1,3	1,5
Mobiliario	Kg.	500	4	1	1,5

El Riesgo de Activación **R_a** depende de la actividad realizada en el local. En este caso, consideramos el valor del Riesgo de Activación es **R_a=1,5**

$$(3800 \times 4 \times 1,3) + (2300 \times 5 \times 1,6) + (3000 \times 4,5 \times 1,3) + (1500 \times 4 \times 1,3) + (500 \times 4 \times 1)$$

$$Q_p = \frac{588,95}{x 1,5} = 166,84 \text{ Mcal/m}^2$$

La carga de fuego ponderada del Edificio1 es de 166,84 Mcal/m², lo que hace que se clasifique como nivel de RIEGO INTRÍNSECO BAJO.

10.1.5.1 EDIFICIO 2

11 Materia	Unidad de medida	Máximo almacenado	Hi	Ci	Ra
Papel	Kg.	1.200	4	1,3	1,0
Cartón (Cajas)	Kg.	800	5	1,6	1,5
Plástico	Kg.	300	4,5	1,3	1,0
Textiles	Kg.	500	4	1,3	1,5
Mobiliario	Kg.	200	4	1	1,5

Pág. 348 de 409

El Riesgo de Activación **R_a** depende de la actividad realizada en el local. En este caso, consideramos el valor del Riesgo de Activación es **R_a=1,5**

$$(1200 \times 4 \times 1,3) + (800 \times 5 \times 1,6) + (300 \times 4,5 \times 1,3) + (500 \times 4 \times 1,3) + (200 \times 4 \times 1)$$

$$Q_p = \frac{167,41}{x 1,5} = 159,44 \text{ Mcal/m}^2$$

La carga de fuego ponderada del Edificio1 es de 159,44 Mcal/m², lo que hace que se clasifique como nivel de RIEGO INTRÍNSECO BAJO.

11.1.1 ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS.

Cada uno de los módulos que componen el edificio de correos (Edificio 1 y Edificio 2) constituyen un único sector de incendio independiente, pero algunas de las instalaciones, como cableado eléctrico, etc pasarán del edificio 1 al edificio 2 por el hueco existente en la bajo cubierta.

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm². Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

- a) Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado,
- b) Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado,

11.1.2 REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

La reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario cumple con lo indicado en la tabla 4.1 de la Sección SI1.

En aplicación de lo indicado en la Tabla 4.1 de “Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos” del DB SI del CTE, en zonas ocupables, la reacción al fuego será, de techos y paredes C-s2,d0, y de suelos será EFL. En espacios ocultos nos estancos, como falsos techos o falsos suelos, la reacción al fuego será, de techos y paredes B-s3,d0, y de suelos será BFL-s2.

11.1.3 MEDIANERÍAS Y FACHADAS

El edificio objeto de proyecto dispone de una pared medianera y tres fachadas. Las paredes medianeras tienen una resistencia al fuego EI-120.

11.2 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

11.2.1 CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN.

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 del DB SI del CTE en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

En aplicación de la tabla 2.1 de la Sección SI 3 del DB SI del CTE, la densidad de ocupación prevista para las diferentes áreas es:

- Uso Administrativo:
 - Plantas o zonas de oficinas 10
 - Vestíbulos generales y zonas de uso público 2
- Uso Comercial:
 - En establecimientos comerciales:
 - áreas de ventas en plantas de sótano, baja y entreplanta 2
 - áreas de ventas en plantas diferentes de las anteriores 3
 - En áreas de venta en las que no sea previsible gran afluencia de público, tales como exposición y venta de muebles, vehículos, etc. 5*

CÁLCULO OCUPACIÓN			
ESTANCIA	SUPERFICIE	RATIO	OCUPACION
EDIFICIO 1			
Planta Baja			
Muelle	18,08	40	1
Acceso-Escalera	10,62	Alternativa	0
Distribuidor Ascensores	11,15	Alternativa	0
Área Operativa	78,49	10	8
Área Pública	88,92	2	45
Despacho	11,31	10	2
Limpieza	3,15	Nula	0
Aseos	5,56	Alternativa	0
Cortavientos	1,55	Alternativa	0
Instalaciones SAI RAC	1,97	Nula	0
Total Planta Baja			56
Planta primera			
Escalera	9,83	Alternativa	0
Distribuidor Ascensores	10,77	Alternativa	0
Jefe de Distribución	15,31	10	2
Cartería-SGIE	176,59	10	24**
Instalaciones	3,00	Nula	0
Total Planta Primera			26
Planta Segunda			

Escalera	9,83	Alternativa	0
Distribuidor Ascensores	10,77	Alternativa	0
Almacén	18,61	40	1
Distribuidor	18,29	Alternativa	0
Vestuarios Femeninos	20,69	Alternativa	0
Vestuarios Masculinos	33,55	Alternativa	0
Limpieza	12,97	Nula	0
Total Planta Segunda			1
Planta Bajo Cubierta			
Escalera	6,74	Alternativa	0
Instalaciones 1	6,80	Nula	0
Instalaciones 2	4,40	Nula	0
Total Planta bajo cubierta			0
OCUPACIÓN TOTAL EDIFICIO 1			83
EDIFICIO 2			
Planta Baja			
Cortavientos	3,92	Alternativa	0
Distribuidor	7,07	Alternativa	0
Escalera	8,74	Alternativa	0
Apartados	31,81	5*	7
Zona 24/7	26,16	5*	6
Instalaciones	10,75	Nula	0
Total Planta Baja			13
Planta Primera			
Distribuidor	3,92	Alternativa	
Sala Reuniones 1	25,66	10	3
Sala Reuniones 2	25,22	10	3
Despacho	11,87	10	2
Aseos Femeninos	3,54	Alternativa	0
Aseos Masculinos	3,50	Alternativa	0
Instalaciones	5,25	Nula	0
Total Planta Baja			8
SUPERFICIE TOTAL EDIFICIO 2			21
TOTAL INMUEBLE			104

*En el edificio 2, en la zona de apartados de correos y en la de recogida de paquetes 24/7, pese a considerarse una zona comercial, podemos asimilarla a zonas comerciales donde no se espera una gran afluencia de público, por lo que consideramos un ratio de 1p/5 m²

** En la zona de cartería de la planta primera del edificio 1, aunque por cálculo, considerando que es una zona de uso administrativo, saldría una ocupación de 18 personas, en realidad habrá 24 personas trabajando en esta zona, por lo que se ha considerado este valor más desfavorable, para el cálculo de la ocupación.

11.2.2 NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Se considera origen de evacuación cualquier punto ocupable de un edificio, exceptuando los de todo recinto o conjunto de ellos comunicados entre sí, en los que la densidad de ocupación no exceda de 1 persona/5 m² y cuya superficie total no exceda de 50 m², como pueden ser los despachos de oficinas, etc.

El recorrido de evacuación es el recorrido que conduce desde un origen de evacuación hasta una salida de planta, situada en la misma planta considerada o en otra, o hasta una salida de edificio. Conforme a ello, una vez alcanzada una salida de planta, la longitud del recorrido posterior no computa a efectos del cumplimiento de los límites a los recorridos de evacuación. La longitud de los recorridos por pasillos y rampas, se medirá sobre el eje de los mismos.

La longitud del recorrido desde todo origen de evacuación hasta algún punto desde el que parten al menos dos recorridos alternativos hacia sendas salidas, no será mayor que 25 m, considerándose como recorridos alternativos, aquellos recorridos de evacuación que conducen desde un punto hasta dos salidas de planta o de edificio, que forman entre si un ángulo mayor que 45º.

- Edificio 1

En la planta segunda siendo la ocupación de 1 personas, por ser una planta de servicio, y los recorridos de evacuación hasta una salida de planta son inferiores a 25 m, contará con una única salida de planta, siendo esta el arranque de la escalera no protegida, que es el núcleo de comunicaciones del edificio y que conduce a la planta de salida del edificio, dado que el área del hueco del forjado no excede a la superficie en planta de la escalera en más de 1,30 m².

En la planta primera, siendo la ocupación de 26 personas y los recorridos de evacuación hasta una salida de planta son inferiores a 25 m, contará con una única salida de planta, siendo esta el arranque de la escalera no protegida, que es el núcleo de comunicaciones del edificio y que conduce a la planta de salida del edificio, dado que el área del hueco del forjado no excede a la superficie en planta de la escalera en más de 1,30 m².

En la planta baja, siendo la ocupación de 56 personas y los recorridos de evacuación no exceden de 25 m, podría contar con una única salida de planta, pero dada la distribución de la planta, esta cuenta con tres salidas de planta que son salidas de edificio, una para la zona de público, una para la zona de personal y otra directamente desde el muelle de descarga, tal como se puede observar en los planos adjuntos.

- Edificio 2

En la planta primera, siendo la ocupación de 8 personas y los recorridos de evacuación hasta una salida de planta son inferiores a 25 m, contará con una única salida de planta, siendo esta el arranque de la escalera no protegida, que es el núcleo de comunicaciones del edificio y que conduce a la planta de

salida del edificio, dado que el área del hueco del forjado no excede a la superficie en planta de la escalera en más de 1,30 m².

En la planta baja, siendo la ocupación de 13 personas y los recorridos de evacuación no exceden de 25 m, podría contar con una única salida de planta, pero dada la distribución de la planta, esta cuenta con dos salidas de planta que son salidas de edificio, una para la zona de apartados de correos y otra para la zona de 24/7, tal como se puede observar en los planos adjuntos.

11.2.3 DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

1. Puertas y pasos

La anchura A, en m, de las **puertas y pasos** será al menos igual a $P/200$, siendo P el número de personas asignadas a dicho elemento de evacuación, con un mínimo de 0,80 metros.

- Edificio 1

- Planta segunda

En planta segunda, considerando el aforo total de esta planta, de 1 persona tenemos:

$$A = 1/200 = 0,005 \text{ m,}$$

Todas las puertas y pasos tienen una anchura superior a la calculada, con un mínimo de 0,80 cm, cumpliendo con lo indicado.

- Planta primera

En planta primera, considerando el aforo total de 26 personas, pasando por un único punto personas pasando por un único punto tenemos:

$$A = 26/200 = 0,13 \text{ m,}$$

Todas las puertas y pasos tienen una anchura superior a la calculada, con un mínimo de 0,80 cm, cumpliendo con lo indicado.

- Planta baja

En planta baja, considerando el aforo total de 56, pasando por un único punto tenemos

$$A = 56/200 = 0,28 \text{ m,}$$

Todas las puertas y pasos tienen una anchura superior a la calculada, con un mínimo de 0,80 cm, cumpliendo con lo indicado.

- Edificio 2

- Planta primera

En planta primera, considerando el aforo total de 8 personas, pasando por un único punto personas pasando por un único punto tenemos:

$$A = 8/200 = 0,04 \text{ m,}$$

Todas las puertas y pasos tienen una anchura superior a la calculada, con un mínimo de 0,80 cm, cumpliendo con lo indicado.

- Planta baja

En planta baja, considerando el aforo total de 13, pasando por un único punto tenemos

$$A = 13/200 = 0,065 \text{ m,}$$

Todas las puertas y pasos tienen una anchura superior a la calculada, con un mínimo de 0,80 cm, cumpliendo con lo indicado.

2. Pasillos y rampas

La anchura A, en m, de los pasillos y rampas será al menos igual a $P/200$, siendo P el número de personas asignadas a dicho elemento de evacuación, con un mínimo de 1,0 metros.

- Edificio 1

- Planta segunda

En planta segunda, considerando el aforo total de esta planta, de 1 persona tenemos:

$$A = 1/200 = 0,005 \text{ m,}$$

Todos los pasillos y pasos tienen una anchura superior a la calculada, con un mínimo de 1,00 m, cumpliendo con lo indicado.

- Planta primera

En planta primera, considerando el aforo total de 26 personas, pasando por un único punto personas pasando por un único punto tenemos:

$$A = 26/200 = 0,13 \text{ m,}$$

Todos los pasillos y pasos tienen una anchura superior a la calculada, con un mínimo de 1,00 m, cumpliendo con lo indicado.

- Planta baja

En planta baja, considerando el aforo total de 56, pasando por un único punto tenemos

$$A = 56/200 = 0,28 \text{ m,}$$

Todos los pasillos y pasos tienen una anchura superior a la calculada, con un mínimo de 1,00 m, cumpliendo con lo indicado.

- Edificio 2

- Planta primera

En planta primera, considerando el aforo total de 8 personas, pasando por un único punto personas pasando por un único punto tenemos:

$$A = 8/200 = 0,04 \text{ m,}$$

Todos los pasillos y pasos tienen una anchura superior a la calculada, con un mínimo de 1,00 m, cumpliendo con lo indicado.

- Planta baja

En planta baja, considerando el aforo total de 13, pasando por un único punto tenemos

$$A = 13/200 = 0,065 \text{ m,}$$

Todos los pasillos y pasos tienen una anchura superior a la calculada, con un mínimo de 1,00 m, cumpliendo con lo indicado.

3. Escaleras

Según la tabla 5.1 del apartado 5 de la sección SI3 del Documento Básico SI del CTE, al tratarse de un uso administrativo y tener una altura de evacuación inferior a 14 m., las escaleras con las que cuenta el local no es necesario que sean protegidas.

La anchura mínima de las escaleras es la que se establece en DB SUA 1-4.2.2, en su tabla 4.1.

La anchura A, en m, de las escaleras, será la siguiente:

- Escaleras no protegidas:

$$\text{Para evacuación descendente } A \geq P / 160.$$

Siendo:

A= Anchura del elemento, [m]

h= Altura de evacuación ascendente, [m]

P= Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.

De esta manera:

- Edificio 1

La escalera de comunicación entre todas las plantas del edificio, escalera abierta y de evacuación descendente, considerando el flujo de personas que la utilizan provenientes de otras plantas, que es de 27 personas, tenemos que:

$A = 27/160 = 0,168 \text{ m}$, siendo la anchura de la escalera de 0,92 m. y la anchura mínima de la misma de 0,90 m.

- Edificio 2

La escalera de comunicación entre todas las plantas del edificio, escalera abierta y de evacuación descendente, considerando el flujo de personas que la utilizan provenientes de otras plantas, que es de 8 personas, tenemos que:

$A = 8/160 = 0,05 \text{ m}$, siendo la anchura de la escalera de 0,9 m. y la anchura mínima de la misma de 0,80 m.

11.2.4 PUERTAS SITUADAS EN LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre

más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas.

Las puertas de salida del edificio no abrirán en el sentido de la evacuación dado que ninguna está prevista para el paso de más de 100 personas.

11.2.5 SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

La señalización de los medios de evacuación cumplirá lo indicado en el Art. 7 de la sección SI3 del Documento Básico SI del CTE, de tal manera que:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”, excepto en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Se instalarán señales indicativas de dirección de los recorridos de evacuación, visibles desde todo origen de evacuación, así como en los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta, conforme a la norma UNE 23034:1988, y UNE 23035:2003.
- En los recorridos de evacuación, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- Dichas señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida.
- Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003.

11.3 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Las instalaciones de protección contra incendios que necesitamos para la protección del local serán las siguientes:

11.3.1 EXTINTORES

En cumplimiento de la tabla 1.1 del apartado 1 de la sección SI-4 del CTE, todo el edificio quedará cubierto por una instalación de extintores de incendio, situados en los lugares indicados en los planos, de tal manera que la distancia desde cualquier origen de evacuación hasta un extintor no supere los 15 m. Su grado de eficacia debe ser 21A – 113B, como mínimo.

Los extintores se ajustarán a lo previsto en la ITC-MIE-AP5 del Reglamento de Aparatos a Presión sobre extintores de incendios, así como las normas UNE-23-110.

Los extintores deberán situarse en lugares fácilmente accesibles y visibles, o señalizados cuando no estén localizados. En los fijados a paramentos verticales, deberán colocarse de forma que la parte superior quede como máximo a 1,70 m. del suelo y su acceso estará libre de obstáculos que impidan su utilización en caso de incendio. Y llevarán los siguientes elementos de identificación:

- A).-Placa o timbre de la Dirección Provincial de Industria y Energía.
- B).-Etiqueta de características.
- C).-Tarjeta de revisión sujeta al extintor.

11.3.1 SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS

Estando a lo dispuesto en la tabla 1.1 del apartado 1 de la sección SI-4 del CTE, no se precisa de una instalación de detección y alarma de incendios, dado que el establecimiento tiene una superficie construida inferior a 5.000 m².

Independientemente de esto, se diseña una instalación de detección y alarma de incendios, que hace posible la transmisión de una señal de forma automática mediante detectores desde el lugar en que se produce el incendio hasta una central vigilada, así como la posterior transmisión de la alarma desde dicha central a los ocupantes.

Para la detección de incendios se ha proyectado un equipo de control y señalización compuesta por:

Centralita de control, común para la instalación de detección y alarma de todo el edificio, donde se reflejará la zona afectada, provista de señales ópticas y acústicas (para cada una de las zonas que se proyecten), capaces de transmitir la activación de cualquier componente de la instalación.

La centralita se conectará al centro operativo de seguridad de Correos (COS) y se situará en la pared del área de ventas, junto al muelle, tal como se puede observar en los planos adjuntos.

Detectores de incendio. Esta instalación hace posible la transmisión de una señal de forma automática mediante detectores desde el lugar en que se produce el incendio hasta la central, así como la posterior transmisión de la alarma desde dicha central a los ocupantes.

El tipo, número, situación y distribución de los detectores garantizarán la detección de fuego en la totalidad de la zona a proteger con los límites, en cuanto a superficie cubierta y altura máxima de su emplazamiento.

La composición, características y requisitos que han de cumplir los elementos que forman parte de la instalación proyectada de detección de incendios se ajustarán a lo especificado en las Normas 23.007-14.

Se instalarán detectores ópticos de humos cubriendo toda la superficie del local, así como en los falsos techos.

Alarmas óptico-acústicas, repartidas por todo el edificio, en el lugar señalado en los planos, es un sistema que permite emitir señales acústicas y visuales a los ocupantes de un edificio como aviso en caso de producirse una alarma de incendios.

Toda alarma de incendios generalizada deberá darse, como mínimo, con medios acústicos, como sirenas de alarma. La señal será, en todo caso, audible, debiendo ser, además, visible cuando el nivel de ruido donde deba ser percibida supere los 60 dB (A).

El nivel sonoro de la señal y el óptico, en este caso, permitirán que sea percibida en el ámbito de cada sector de incendio donde está instalada, de forma inmediata y por encima de cualquier ruido ambiental.

El sonido usado para fines de alarma de incendio deberá ser el mismo en todas las dependencias del edificio y no deberá utilizarse para ningún otro fin.

Se instalará una alarma en la vertical de cada uno de los pulsadores de alarma, tal como se puede observar en los planos adjuntos.

Fuente de suministro, para alimentación del sistema, que será doble. El suministro normal, con alimentación desde el sistema general del edificio, y la fuente secundaria, por medio de baterías de acumulación, que entraran en funcionamiento caso de interrupción del suministro normal. Estas baterías tendrán una autonomía superior a 24 horas en estado de vigilancia y de ½ hora en estado de alarma.

Elementos de unión entre el equipo de control y detectores, que se realizará con conducciones eléctricas de cobre con doble capa de aislamiento, bajo tubo rígido, con sus cajas de registro correspondientes

La distribución de los sistemas de detección y alarma se puede observar en los planos adjuntos.

11.3.2 PULSADORES DE ALARMA

Se dotará al edificio de una instalación de pulsadores de alarma, conectada a la central de detección y alarma, en la cual se debe diferenciar la procedencia de la señal de ambas instalaciones.

Los pulsadores de alarma, deberán ser claramente visibles, fácilmente identificables y accesibles.

Deberán situarse en las rutas de salida de emergencia, junto a cada puerta de acceso a las escaleras de evacuación. La distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no superará los 25 m y la distancia de uno al más próximo no será superior a 50 m.

Los pulsadores deberán fijarse a una altura del suelo comprendida entre 1,2 m y 1,5 m.

Serán del tipo rearmable, bastando para ello un simple presión manual. La caja será moldeada en plástico de color rojo. Los sistemas manuales de detección de incendios y sus características y especificaciones se ajustarán a la norma UNE 23.007-14.

La distribución de los pulsadores de alarma se puede observar en los planos adjuntos.

11.3.1 BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS BIE

Estando a lo dispuesto en la tabla 1.1 del apartado 1 de la sección SI-4 del CTE, no se precisa de una instalación de BIES, dado que el establecimiento tiene una superficie construida inferior a 2.000 m².

11.3.2 HIDRANTE DE INCENDIOS

Estando a lo dispuesto en la tabla 1.1 del apartado 1 de la sección SI-4 del CTE, no será necesaria la instalación de un hidrante exterior de incendios dado que la superficie construida del local es inferior a 5.000 m².

11.3.3 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

Entendemos por alumbrado de emergencia aquel que entra en funcionamiento cuando falla el alumbrado normal y proporciona una iluminación mínima de 3 lux en todas las vías de evacuación.

Los equipos de iluminación de emergencia entrarán en funcionamiento cuando se produzca un descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal. Proporcionarán una iluminancia de 1 lux, como mínimo, a nivel del suelo en los recorridos de evacuación y de 5 lux en los puntos en que estén situados los equipos antiincendio de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado.

11.3.4 SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa debe cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003.

Serán homologadas de manera que cumplan con la citada norma.

11.4 SECCIÓN SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.

La resistencia al fuego de los elementos estructurales, en aplicación de la tabla 3.1 del apartado 3 del SI6 del DB SI del CTE, será como mínimo R 60.

13 CONDICIONES AMBIENTALES

En este apartado de la memoria se pretende recoger una descripción detallada de la posible incidencia de la actividad sobre el medio ambiente (ruidos, vibraciones, humos, vertidos,...), con indicación de las medidas correctoras propuestas para evitar o atenuar esta incidencia.

13.1 EMISIONES ATMOSFÉRICAS

En la actividad que se desarrolla las únicas emisiones a la atmósfera vienen dadas por los equipo de climatización con el que cuenta el local, que, como se ha indicado anteriormente, serán los siguientes:

En el Edificio 1 se situarán, en la cubierta del mismo dos equipos HITACHI/RASC-10HRNM1E, de 28 kW de potencia calorífica y de 25 kW de potencia frigorífica, y con un caudal de 6.300 m³/h, cada uno de ellos para dar servicio a las plantas baja y primera

En la cubierta se instalará también un recuperador de calor: SODECA RIS-2500-H-EC-S, con placas de flujo para un caudal de 3.000 m³/h.

En el Edificio 2, en un cuarto habilitado al efecto en la planta primera, se instalarán 2 máquinas exteriores de la marca HITACHI, modelo RAM-70NP4A con una potencia nominal de refrigeración de 7,00 Kw, y de calefacción de 8,50 Kw, y con un caudal de 2.700 m³/h, cada uno de ellos. La extracción de aire se llevará a cabo a través de la rejilla situada al efecto en la ventana del cuarto, con salida a la calle.

13.1 ATMÓSFERA DEL LOCAL

La actividad que se desarrolla, que es la de oficina de correos no produce ningún tipo de vapores, humos, polvo o niebla.

13.2 RESIDUOS Y DESPERDICIOS

Los residuos producidos en el desarrollo de la actividad son principalmente papel y tóner de impresoras.

Se dispone de un contenedor de papel situado en el muelle, donde se deposita todo el papel de desecho, siendo retirado periódicamente por una empresa especializada.

El tóner es retirado periódicamente por un gestor autorizado.

El resto de residuos sólidos producidos son de tipo doméstico. Dichos residuos se evacuarán diariamente, siendo retiradas las basuras por el Servicio Municipal de Residuos Urbanos.

13.3 EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

En esta actividad no se producen otros vertidos distintos de los de las aguas fecales procedentes de los servicios y de las labores de limpieza y del desarrollo de la actividad.

La evacuación de las aguas residuales se hará directamente desde la red de saneamiento a la red de alcantarillado.

Estará totalmente prohibido efectuar vertidos de sustancias corrosivas, tóxicas, nocivas o peligrosas, ni de sólidos o desechos viscosos susceptibles de producir obstrucciones en la red de alcantarillado o en las estaciones de depuración.

13.4 RUIDOS Y VIBRACIONES

La actividad que nos ocupa, por sus propias características, no produce especialmente ruidos ni vibraciones.

La actividad que nos ocupa se encuentra ubicada en una zona residencial, por lo que según el Art. 5 del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, se encuentra en un área de sensibilidad acústica Tipo a), es decir, sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.

Por tratarse de un área ya urbanizada, los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes, según la Tabla A, del Anexo II del RD 1367/2007, son los siguientes:

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L _d	L _e	L _n
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	65

Pág. 361 de 409

La actividad que nos ocupa cuenta con un edificio colindante de vivienda, por lo que cumplirá con lo establecido en la Tabla B2 del Anexo III del RD 1367/2007, valores límite de ruido transmitido a locales colindantes por actividades.

Uso del edificio	Tipo de recinto	Índices de ruido		
		L _d	L _e	L _n
Vivienda o uso residencial	Estancias	45	45	35
	Dormitorios	40	40	30

Los periodos temporales de evaluación establecidos por el RD 1367/2007, son los siguientes:

1º) Periodo día (d): al periodo día le corresponden 12 horas y que comprende de las 7:00 a las 19:00 h.

2º) Periodo tarde (e): al periodo tarde le corresponden 4 horas y que comprende de las 19:00 a las 23:00 h.

3º) Periodo noche (n): al periodo noche le corresponden 8 horas y que comprende de las 23:00 a las 7:00 h.

Dado que la actividad que se lleva a cabo en el local de referencia es una Oficina de correos, que el horario de funcionamiento de dicha actividad se encuentra comprendido ente el periodo día y el período tarde y dada la calidad los cerramientos exteriores e interiores del recinto, no se cree necesaria una comprobación con equipos de comprobación real de los ruidos emitidos, dando por supuesto que no se sobrepasarán los límites fijados. Tampoco se prevé que puedan transmitirse vibraciones.

No obstante la poca maquinaria e instalaciones proclives a producir alguna vibración se instalarán a través de elementos elásticos, y las bridas, anclajes, etc, serán antivibratorios. La maquinaria, a través de sus contratos de mantenimiento se mantendrá en perfecto estado de funcionamiento, principalmente en lo que se refiere a su equilibrado estático y dinámico, rodamientos y partes móviles.

14 CONCLUSIONES

Con lo anteriormente expuesto y los planos que acompañan esta memoria y presupuesto se considera suficientemente descrita la actividad que nos ocupa y para la que se solicita la correspondiente Licencia de Actividad.

No obstante, tanto la Empresa titular, como los Arquitectos que suscriben, quedamos a disposición de los Servicios Técnicos del Ayuntamiento de Andújar para facilitar cualquier información complementaria que consideren necesaria.

Por tanto sometemos el presente Proyecto a la consideración del Excmo. Sr. Alcalde-Presidente del Excelentísimo Ayuntamiento de Andújar para que, si procede, sea concedida la preceptiva licencia de actividad.

Los Arquitectos:

Agustín Mateo Ortega

Fernando Soriano Gil-Albarellos

ANEXO 4

PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Fase de Proyecto	BASICO Y EJECUCIÓN
Título	Rehabilitación y Reestructuración EDIFICIO DE CORREOS
Emplazamiento	ANDUJAR (JAÉN)

CONTENIDO DEL DOCUMENTO

De acuerdo con el RD 105/2008 por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición, se presenta el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo siguiente:

- 1.1- Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002)
- 1.2- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m3)
- 1.3- Medidas de segregación “in situ”
- 1.4- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuales)
- 1.5- Operaciones de valorización “in situ”
- 1.6- Destino previsto para los residuos.
- 1.7- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
- 1.8- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

Pág. 364 de 409

PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1.1.- Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

Clasificación y descripción de los residuos

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerandos peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

A.1.: RCDs Nivel I**1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN**

x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

A.2.: RCDs Nivel II**RCD: Naturaleza no pétreo****1. Asfalto**

	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
--	----------	---

2. Madera

x	17 02 01	Madera
---	----------	--------

3. Metales

x	17 04 01	Cobre, bronce, latón
x	17 04 02	Aluminio
x	17 04 03	Plomo
x	17 04 04	Zinc
x	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
x	17 04 06	Metales mezclados
x	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10

4. Papel

x	20 01 01	Papel
---	----------	-------

5. Plástico

x	17 02 03	Plástico
---	----------	----------

6. Vidrio

x	17 02 02	Vidrio
---	----------	--------

7. Yeso

x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
---	----------	---

RCD: Naturaleza pétreo**1. Arena Grava y otros áridos**

	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla

2. Hormigón

x	17 01 01	Hormigón
---	----------	----------

3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos

x	17 01 02	Ladrillos
x	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.

4. Piedra

x	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
---	----------	---

RCD: Potencialmente peligrosos y otros**1. Basuras**

x	20 02 01	Residuos biodegradables
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales

2. Potencialmente peligrosos y otros

x	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
x	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
x	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
x	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
x	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
x	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

1.2.- Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos.

La estimación se realizará en función de las categorías del punto 1. En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Estimación de residuos en OBRA NUEVA	
Superficie Construida total	1033,20 m ²
Volumen de residuos (S x 0,10)	103,32 m ³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m ³)	1,10 Tn/m ³
Toneladas de residuos	113,65 Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	489,11 m ³
Presupuesto estimado obra sin Gestion de Residuos	831.477,02 €
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	4.307,88 €

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

A.1.: RCDs Nivel II				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		733,67	1,50	489,11

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,050	5,68	1,30	4,37
2. Madera	0,040	4,55	0,60	7,58
3. Metales	0,025	2,84	1,50	1,89
4. Papel	0,003	0,34	0,90	0,38
5. Plástico	0,015	1,70	0,90	1,89
6. Vidrio	0,005	0,57	1,50	0,38
7. Yeso	0,002	0,23	1,20	0,19
TOTAL estimación	0,140	15,91		16,68
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	4,55	1,50	3,03
2. Hormigón	0,120	13,64	1,50	9,09
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	61,37	1,50	40,91
4. Piedra	0,050	5,68	1,50	3,79
TOTAL estimación	0,750	85,24		56,83
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	7,96	0,90	8,84
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	4,55	0,50	9,09
TOTAL estimación	0,110	12,50		17,93

1.3.- Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
x	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

Pág. 369 de 409

1.4.- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto)

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
x	Reutilización de materiales cerámicos	Propia obra
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

1.5.- Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

1.6.- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ" (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos)

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

- RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición
- RSU: Residuos Sólidos Urbanos
- RNP: Residuos NO peligrosos
- RP: Residuos peligrosos

A.1.: RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

Tratamiento	Destino	Cantidad
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	23510,40
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto		
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2. Madera		
x	17 02 01	Madera
3. Metales		
x	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
x	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel		
x	20 01 01	Papel
5. Plástico		
x	17 02 03	Plástico
6. Vidrio		
x	17 02 02	Vidrio
7. Yeso		
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

Tratamiento	Destino	Cantidad
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	5,68
Reciclado	Gestor autorizado RNPs	4,55
Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,28
Reciclado		0,00
		0,00
		0,00
Reciclado		4,26
		0,00
Reciclado		0,00
Reciclado		0,00
Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,54
Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,70
Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,57
Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,23

RCD: Naturaleza pétreo		
1. Arena Grava y otros áridos		
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón		
x	17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos		
	17 01 02	Ladrillos
x	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
4. Piedra		
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

Tratamiento	Destino	Cantidad
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	4,55
Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	13,64
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	40,06
Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	21,31
Reciclado		5,68

RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
1. Basuras	
x	20 02 01 Residuos biodegradables
x	20 03 01 Mezcla de residuos municipales

Tratamiento	Destino	Cantidad
Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	2,78
Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	5,17

2. Potencialmente peligrosos y otros	
x	17 01 06 mezccla de hormigón, ladrillos, tejas y materiaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04 Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01 Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03 Alquitran de hulla y productos alquitranados
	17 04 09 Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10 Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01 Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03 Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05 Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01 Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01 Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02 Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03 Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
x	17 06 04 Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03 Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05 Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07 Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
x	15 02 02 Absorbentes contaminados (trapos,...)
	13 02 05 Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07 Filtros de aceite
	20 01 21 Tubos fluorescentes
	16 06 04 Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03 Pilas botón
x	15 01 10 Envases vacíos de metal o plástico contaminado
x	08 01 11 Sobrantes de pintura o barnices
x	14 06 03 Sobrantes de disolventes no halogenados
x	07 07 01 Sobrantes de desencofrantes
x	15 01 11 Aerosoles vacíos
	16 06 01 Baterías de plomo
x	13 07 03 Hidrocarburos con agua
	17 09 04 RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

Depósito Seguridad		0,05
Tratamiento Fco-Qco		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Tratamiento Fco-Qco		0,00
Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs	0,00
Depósito Seguridad		0,00
Depósito Seguridad		0,00
Tratamiento Fco-Qco		0,00
Depósito Seguridad		0,00
Depósito Seguridad		0,00
Depósito Seguridad		0,00
Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,05
Tratamiento Fco-Qco		0,00
Tratamiento Fco-Qco		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		0,05
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00
Depósito / Tratamiento		2,64
Depósito / Tratamiento		0,91
Depósito / Tratamiento		0,07
Depósito / Tratamiento		0,34
Depósito / Tratamiento		0,23
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		0,23
Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00

1.7.- Planos de las instalaciones previstas

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos se especifica la situación y dimensiones de:

	Bajantes de escombros
x	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
x	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
x	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"
x	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

1.8.- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

Limpieza de las obras

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

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

x	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan
x	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m ³ , contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
x	El depósito temporal para residuos valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
x	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de

	transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
x	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
x	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de residuo.
x	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de residuos adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
x	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los residuos que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
x	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
x	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
x	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
x	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
x	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

1.9.- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte.

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	489,11	16,11	7.879,56	0,9477%
%				0,9477%
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétrea	56,83	10,00	568,26	0,0683%
RCDs Naturaleza no Pétrea	16,68	10,00	166,84	0,0201%
RCDs Potencialmente peligrosos	17,93	10,00	179,32	0,0216%
límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				0,1100%
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			748,54	0,0900%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			831,48	0,1000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			10.373,99	1,2477%

Pág. 375 de 409

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado correspondiente del Plan de Gestión

Se establecen los precios de gestión acorde al presente presupuesto. El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los mismos, si así lo considerase necesario.

CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con los planos que acompañan la presente memoria y el presupuesto reflejado, los técnicos que suscriben entienden que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.

Madrid a día 22 de diciembre de 2015.

Los Arquitectos:

Agustín Mateo Ortega

Fernando Soriano Gil-Albarellos

ANEXO 5
INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO

1.-INTRODUCCIÓN

Según el artículo 6.1 apartado d) de la Parte 1 del Código Técnico de la Edificación (RD 314/2006) en proyecto incluirá información relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa aplicable.

Las instrucciones de uso y mantenimiento que se incluyen a continuación, constituyen las instrucciones de uso y mantenimiento de este proyecto, a las que se podrán incorporar otras instrucciones relativas a equipos o sistemas constructivos concretos aportados por los fabricantes o suministradores de productos en las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado.

Pág. 377 de 409

A ESTRUCTURA

1 CIMENTACIÓN

DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA

La estructura se concreta como un conjunto estable y resistente formado fundamentalmente por la estructura existente con los refuerzos y modificaciones previstos en proyecto, salvo en algunas zonas concretas, donde la dimensión de luces o sobrecargas aconsejan su sustitución.

Queda resuelta la solución de los encuentros de la estructura con los elementos que constituyen los diferentes tipos de cerramientos que se proyectan para este edificio y con la tabiquería, para evitar fisuraciones.

Las acciones gravitatorias, de viento, térmicas y geológicas a consideradas han sido las que se incluyen en la normativa vigente, considerándose unas sobrecargas de uso especificadas en la memoria de estructura.

INSTRUCCIONES DE USO

Modificación de cargas

Debe evitarse cualquier tipo de cambio en el sistema de carga de las diferentes partes del edificio, no se debe olvidar que las cargas utilizadas en el cálculo, son superficiales y adaptadas

al uso final del edificio. Cualquier modificación o cualquier cambio de uso dentro del edificio, debe consultarse al Técnico de Cabecera.

Lesiones

Las lesiones (grietas, desplomes) en la cimentación no son apreciables directamente y se detectan a partir de las que aparecen en otros elementos constructivos (paredes, techos, etc.). En estos casos hace falta que el Técnico de Cabecera realice un informe sobre las lesiones detectadas, determine su gravedad y, si es el caso, la necesidad de intervención.

Las alteraciones de importancia efectuadas en los terrenos próximos, como son nuevas construcciones, realización de pozos, túneles, vías, carreteras o rellenos de tierras pueden afectar a la cimentación del edificio. Si durante la realización de los trabajos se detectan lesiones, deberán estudiarse y, si es el caso, se podrá exigir su reparación.

Las corrientes subterráneas de agua naturales y las fugas de conducciones de agua o de desagües pueden ser causa de alteraciones del terreno y de descalces de la cimentación. Estos descalces pueden producir un asentamiento de la zona afectada que puede transformarse en deterioros importantes en el resto de la estructura. Por esta razón, es primordial eliminar rápidamente cualquier tipo de humedad proveniente del subsuelo.

El edificio, dispone de saneamiento enterrado, si se detecta que éste no funciona bien o que hay riesgo de fuga, debe solucionarse lo antes posible.

OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

A inspeccionar

- | | |
|--------------|---|
| Cada 10 años | Inspección general de los elementos que conforman la cimentación. |
| Cada 10 años | Inspección de los muros de contención. |

2 ESTRUCTURA VERTICAL

DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA

La estructura vertical, está formada básicamente por pilares y muros de carga.

INSTRUCCIONES DE USO

Uso

Las humedades persistentes en los elementos estructurales tienen un efecto nefasto sobre la conservación de la estructura.

Si se tienen que colgar objetos (cuadros, estanterías, muebles o luminarias) en los elementos estructurales se deben utilizar tacos y tornillos adecuados para el material de base, si al realizar el taladro, se tropieza con algún elemento de acero, se deberá abandonar la operación ya que puede causarse un daño estructural imprevisto.

Modificaciones

Los elementos que forman parte de la estructura del edificio, paredes de carga incluidas, no se pueden alterar sin el control del Técnico de Cabecera. Esta prescripción incluye la realización de rozas en las paredes de carga y la abertura de pasos para la redistribución de espacios interiores.

Lesiones

Durante la vida útil del edificio pueden aparecer síntomas de lesiones en la estructura o en elementos en contacto con ella. En general, estos defectos pueden ser de carácter leve (por ejemplo retracción del hormigón, falta de recubrimiento de la armadura, etc...). En estos casos es necesario que el Técnico de Cabecera analice las lesiones detectadas, determine su importancia y, si es el caso, decida la necesidad de una intervención.

Relación orientativa de síntomas de posibles lesiones con cierta repercusión sobre la estructura:

- Deformaciones: desplomes de muros.
- Fisuras y grietas: en paredes, fachadas y pilares metálicos (porche) o de piedra (fachada oeste).
- Desconchados en las esquinas de los ladrillos cerámicos.
- Desconchados en los revestimientos.
- Manchas de óxido en elementos metálicos.

OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

A inspeccionar

Cada 5 años	Revisión del revestimiento de protección contra incendios de los perfiles de acero de la estructura vertical.
Cada 10 años	Control del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en las paredes y muros exteriores.
Cada 10 años	Revisión total de los elementos de la estructura vertical.
A renovar	
Cada 3 años	Repintado de la protección de los elementos metálicos accesibles de la estructura de pilares

3 ESTRUCTURA HORIZONTAL

DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA

Los elementos que componen la estructura horizontal, están formados por forjados existentes reforzados y los nuevos elementos metálicos introducidos. Estos forjados acometen a muros o vigas metálicas.

INSTRUCCIONES DE USO

Uso

En general, deben colocarse los muebles de gran peso o que contienen materiales de gran peso - como es el caso de armarios y librerías- cerca de pilares o paredes de carga. Superar la sobrecarga admisible reduce los coeficientes de seguridad y por lo tanto pone en riesgo la estabilidad de la zona en cuestión.

En los forjados deben colgarse los objetos (luminarias) con tacos y tornillos adecuados para el material de base. Es peligroso colgar cualquier elemento en un taladro realizado en la bovedilla, corre el riesgo de desprenderse.

Debe tenerse especial cuidado con las estanterías llenas de libros, aumentan extraordinariamente la carga puntual en una zona y someten la estructura a sollicitaciones para las que no está preparada.

Modificaciones

La estructura tiene una resistencia limitada: ha sido dimensionada para aguantar su propio peso y los pesos añadidos de personas, muebles y electrodomésticos. Si se cambia el tipo de uso del edificio, por ejemplo a almacén, la estructura se sobrecargará y se sobrepasarán los límites de seguridad. Cualquier modificación que pueda implicar riesgos, debe ser consultada con el técnico de cabecera.

Lesiones

Aunque la mayoría de los síntomas que puedan producirse en la estructura, carecen de importancia ya que se deben a pequeñas dilataciones, retracciones excesivas del hormigón o incluso a un exceso de rigidez de la estructura, con el paso del tiempo es posible que aparezca algún tipo de lesión detectable desde la parte inferior del techo. Si aparece alguno de los siguientes síntomas se recomienda que realice una consulta a su Técnico de Cabecera.

Pág. 381 de 409

Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura:

- Deformaciones: abombamientos en techos, baldosas del pavimento desencajadas, puertas o ventanas que no ajustan.
- Fisuras y grietas: en techos, suelos, vigas y dinteles de puertas, balcones y ventanas.
- Desconchados.
- Manchas de óxido en elementos de hormigón.

OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

A inspeccionar

Cada año	Observación general de los elementos estructurales.
Cada 10 años	Control de aparición de lesiones en los elementos de hormigón de la estructura horizontal.
Cada 10 años	Revisión general de los elementos portantes horizontales.

DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA

Cubierta inclinada formada por tabiques palomeros, con pendientes formadas por tableros de rasilla con lamina bituminosa y teja curva.

INSTRUCCIONES DE USO

Uso

Al igual que el resto del edificio, la cubierta tiene su propia estructura con una resistencia limitada al uso para el cual está diseñada, es importantísimo no realizar obras, que puedan producir daños en los elementos metálicos o en las láminas de impermeabilización.

Modificaciones

Siempre que se quiera modificar la cubierta debe consultarlo a su Técnico de Cabecera.

Lesiones

Con el paso del tiempo es posible que aparezca algún tipo de lesión detectable desde la parte interior de la cubierta, aunque en algunos puntos ésta no será visible. Por ello es conveniente respetar los plazos de revisión de los diferentes elementos. Si aparece alguno de los síntomas siguientes se recomienda que realice una consulta a su Técnico de Cabecera.

Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura de la cubierta:

- Manchas de humedad en los pisos bajo cubierta.
- Deformaciones: abombamientos en techos, tejas desencajadas.
- Fisuras y grietas: en techos, aleros, vigas, pavimentos y elementos salientes de la cubierta.

OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

A inspeccionar

- | | |
|-------------|---|
| Cada 1 año | Inspección general del espacio bajo cubierta. |
| Cada 5 años | Inspección general de la estructura resistente. |

B CERRAMIENTOS EXTERIORES

1 CERRAMIENTOS DE FACHADA

DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA

Fachadas formadas por muro de carga de ladrillo. Cumple satisfactoriamente su condición como cerramiento, cumple con la resistencia mecánica y la estabilidad que se les exige, tiene un comportamiento adecuado en caso de incendio, y las protecciones acústica e higrotérmica son suficientes.

Todas las soluciones de fachada tienen la adecuada estanqueidad frente a la lluvia, también queda garantizada la resistencia al viento y a su propio peso de todos los cerramientos.

Las deformaciones que se produzcan por las acciones que actúen sobre los cerramientos, serán admisibles y compatibles con las del soporte estructural que las sustentan.

Se cumplen las condiciones contenidas en la normativa sobre condiciones acústicas en los edificios, de tal manera que el aislamiento de ruido aéreo global que proporcionan los cerramientos del edificio junto con las ventanas, es igual o superior a 30 dBA.

INSTRUCCIONES DE USO

Las fachadas separan el edificio del ambiente exterior, por esta razón deben cumplir importantes exigencias de aislamiento respecto del frío o el calor, el ruido, la entrada de aire y humedad, de resistencia, de seguridad al robo, etc.

La fachada constituye la imagen externa del edificio, y además en este caso se trata de un edificio con protección estructural del Ayuntamiento de Andújar, por esta razón, no puede alterarse sin tener en cuenta las ordenanzas municipales y las generales.

OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

A inspeccionar

Cada 10 años	Inspección del estado de las juntas o la aparición de fisuras y grietas de los cerramientos de obra de fábrica cerámica.
Cada 10 años	Inspección general de los cerramientos de la fachada

A limpiar y reparar

Cada año	Limpieza de la superficie de las cornisas.
Cada 3 años	Repintado general de fachadas. La pintura a emplear será al silicato.

3 ELEMENTOS DE CERRAJERÍA

DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA

Las barandillas y antepechos se caracterizan por su función de defensa contra la caída.

Las barandillas están diseñadas a base de elementos metálicos perfectamente anclados a los forjados y fachadas de forma que se garantiza la resistencia y estabilidad frente a los esfuerzos que tienen que soportar.

Por ser elementos que necesariamente tienen que responder a acciones mecánicas, de viento y reológicas, sus anclajes se diseñan de tal manera que se garantice la resistencia y estabilidad. Cumplen la Norma NBE-AE-88, y para el cálculo de la estructura sustentante de estos elementos se considera una sobrecarga lineal actuando en sus bordes frontales de 200 Kg/m y una sobrecarga lineal horizontal actuando en su borde superior a 50 Kg/m.

Los materiales que las componen son compatibles entre sí, así como lo son con aquellos con los que se ponen en contacto.

INSTRUCCIONES DE USO

Los antepechos sirven para evitar las caídas desde los balcones o terrazas, pero sí que tienen una fuerte trascendencia en la imagen del edificio, por ello es importante que se conserven de manera adecuada. No deben maltratarse mediante patadas, caídas de objetos contundentes, golpes etc, porque esto dañaría los materiales que los forman, en particular la cerrajería y provocarían su oxidación. Tampoco están preparados para que se puedan colgar de ellos objetos pesados. Un uso muy habitual en los balcones, es la colocación de jardineras, hay que tener especial cuidado para que estas no tengan un peso excesivo que pueda afectar a la seguridad de la estructura. Las deformaciones en estos puntos pueden resultar peligrosas, y ocasionar daños en otros elementos constructivos.

La pintura de la cerrajería puede limpiarse y quitar el polvo con suavidad, pero no deben emplearse productos agresivos ni gamuzas con pelo ya que se adhiere a su superficie.

OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

A inspeccionar

Cada año Revisión de las pinturas y sellados de los vidrios
Cada 5 años Revisión de soldaduras de los elementos de cerrajería.

A limpiar y reparar

Cada 5 años Repintado de la cerrajería y reposición de sellado de vidrios.

4 VENTANAS, REJAS DE FACHADA

DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA

Las ventanas y puertas situadas en fachada, son de madera, los vidrios son dobles, con cámara de aire deshidratada y otros de mayor espesor o son laminares.

INSTRUCCIONES DE USO

La manipulación inadecuada de la carpintería de madera, puede originar daños en la misma, e incluso la rotura de vidrios. Así mismo, se debe procurar no forzar los cierres de las mismas para que no sufran daños que puedan afectar a la estanqueidad de la misma.

Otro aspecto que también afecta al uso y a la estética, es la limpieza de la carpintería. Su acabado es delicado y cualquier producto abrasivo tal y como por ejemplo la lejía, amoníaco, etc..., dañarán el acabado decolorándolo y privándolo del brillo inicial. Es importante que estos elementos constructivos se limpien solo con agua y jabón y un paño suave. Lo mismo ocurre con los vidrios, no deben emplearse estropajos que puedan dañar su superficie ya que cualquier rallado del mismo es irreversible.

OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

A inspeccionar

Cada 6 meses	Limpieza de rejas y ventanas
Cada 10 años	Comprobación del estado de las ventanas y balcones, su estabilidad y su estanquidad al agua y al aire. Se repararan si es necesario.
Cada 10 años	Comprobación del sellado de los marcos con la fachada y especialmente con el vierteaguas.

A limpiar y reparar

Cada año	Revisión general del funcionamiento de las ventanas y puertas exteriores así como de la estabilidad de la cerrajería.
Cada 5 años	Repintado de carpinterías de madera

5 AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO

DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA

La cubierta y algunos puntos del cerramiento se han aislado convenientemente. Por otro lado, los acristalamientos son de vidrio doble tipo Climalit, lo que proporciona una considerable mejora térmica y acústica.

INSTRUCCIONES DE USO

Los aislamientos digamos que no tienen un uso sino una función. Ésta consiste en proteger el interior de las viviendas de los posibles cambios térmicos, así como minimizar el impacto acústico de los ruidos que se producen en el exterior. El aislamiento de las fachadas, no tiene por qué deteriorarse a lo largo de su vida útil, sin embargo algunos aislamientos son muy sensibles a la humedad, tanto las exteriores por entrada del agua de lluvia como a la interior, procedente de humedades de condensación. Es importante cuidar por tanto que no se dé ninguna de esas circunstancias. Desde el punto de vista constructivo, ambos puntos se han tratado, la humedad exterior se corrige utilizando materiales impermeables y usando un mortero hidrófugo en la cara interior.

OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

A inspeccionar

Cada 10 años Comprobar que no haya humedades en cerramientos susceptibles de dañar los aislamientos.

C CUBIERTA

1 CUBIERTA

DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA

En el edificio encontramos dos tipos de cubierta diferentes:

1. **Cubierta inclinada de teja.** Compuesta por tablero de rasilla sobre tabiques palomeros, con lámina bituminosa y teja cerámica curva.
2. **Cubiertas transitables solo para mantenimiento.** Compuestas por mortero de pendientes, tela impermeabilizante, fieltro geotextil y solado con aislamiento incorporado de poliestireno extrusionado de 40 mm.

INSTRUCCIONES DE USO

Las cubiertas deben mantenerse limpias y sin hierbas, especialmente los sumideros, canales y limahoyas. Cuando se transite por ellas hay que tener mucho cuidado de no producir desperfectos.

El personal encargado del trabajo de mantenimiento en la cubierta inclinada y en la plana transitable, irá provisto de cinturón de seguridad que se sujetará a dos ganchos de servicio o a puntos fijos de la cubierta. Es recomendable que los operarios lleven zapatos con suela blanda y antideslizante. No se transitará sobre las cubiertas si están mojadas.

Es importante, sobre todo en la cubierta plana, que el aislamiento no quede al descubierto en ningún punto ya que la acción de los rayos ultravioleta lo degradaría, haciéndole perder sus propiedades.

Si en la cubierta se instalan nuevas antenas, equipos de aire acondicionado o, en general, aparatos que requieran ser fijados, la sujeción no puede afectar a la impermeabilización.

Tampoco se deben utilizar como puntos de anclaje de tensores, mástiles y similares, los elementos metálicos o de obra, ni conductos de evacuación de humos existentes, salvo que un técnico especializado lo autorice. Si estas nuevas instalaciones necesitan un mantenimiento periódico, se deberá prever en su entorno las protecciones adecuadas.

En el caso de que se observen humedades en las planta bajo cubierta, éstas deberán controlarse, ya que pueden tener un efecto negativo sobre los elementos estructurales. El musgo y los hongos se eliminarán con un cepillo y si es necesario se aplicará un fungicida.

Los trabajos de reparación se realizarán siempre retirando la parte dañada para no sobrecargar la estructura.

OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

A inspeccionar

Cada año	Comprobación de la estanquidad de las juntas de dilatación de la cubierta plana.
Cada año	Comprobación de la impermeabilización en los puntos de encuentro con otros elementos: antepechos, chimeneas, etc.
Cada 3 años	Inspección de los acabados de la cubierta plana.
Cada 5 años	Inspección de los anclajes y fijaciones de los elementos sujetos a la cubierta plana, como antenas, pararrayos, etc., reparándolos si es necesario.
Cada 5 años	Revisión general de la cubierta plana con sustitución de las piezas rotas o sueltas.

A limpiar

Cada 6 meses	Limpieza de las azoteas. Se evitará la acumulación de hojarasca, papeles y suciedad en general en los sumideros.
Cada año	Limpieza de los canalones. Se evitará la acumulación de hojarasca, palomina, papeles y suciedad en general en los canalones.

Renovar

Cada 10 años	Sustitución de la lámina impermeabilizante si fuera necesario, si la original no cumple sus funciones con normalidad o si está deteriorada.
Cada 10 años	Sustitución, si es necesario, de canalones.
Cada 15 años	Substitución de las cazoletas.

D CERRAMIENTOS Y ACABADOS INTERIORES

1 TABIQUERÍA INTERIOR Y CIELOS RASOS

DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA

Se distinguen varios tipos de particiones interiores dentro del edificio:

1. **Separación tipo 1:** ladrillo hueco doble con yeso.
2. **Separación tipo 2:** Estructura de acero galvanizado y panel de yeso laminado
3. **Separación tipo 2:** Muro de carga de ladrillo

Los techos en algunos puntos se enlucen en aquellos ámbitos que carecen de falso techo o, si lleva falso techo, estos son de yeso laminado, tablero de DM chapado de madera y de bandejas de aluminio microperforado según se indica en los planos.

INSTRUCCIONES DE USO

Las modificaciones en el muro de carga (supresión, adición, o aberturas de pasos) necesitan la conformidad del Técnico de Cabecera.

No es conveniente realizar regatas en los tabiques para pasar instalaciones, especialmente las de trazado horizontal o inclinado. Si se cuelgan o se clavan objetos en los tabiques, se debe procurar no afectar a las instalaciones empotradas. Antes de perforar un tabique es necesario comprobar que no pase alguna conducción por ese punto. Cuando se proceda a colgar un cuadro o cualquier otro elemento, deben utilizarse tacos adecuados para este material y es importante que se recuerde que la capacidad portante de los tabiques es muy limitada y que un exceso de carga por la colocación, por ejemplo, de una estantería con libros puede producir la rotura o deformación del mismo.

Las fisuras, grietas y deformaciones, desplomes o abombamientos son defectos en los tabiques de distribución que denuncian, casi siempre, otros defectos, a veces estructurales y es necesario analizarlos en profundidad por un técnico especializado. Los daños causados por el agua se repararán inmediatamente.

OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

A inspeccionar:

Cada 10 años Inspección de falsos techos y los cielos rasos.

2 REVESTIMIENTOS VERTICALES Y HORIZONTALES

DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA

Encontramos revestimientos de varios tipos:

Los revestimientos interiores serán básicamente de los siguientes tipos

- alicatado azulejo blanco 20 x 20 en aseos hasta la altura de falso techo.
- zócalo de protección de chapa lagrimada de 1 metro de altura en muelle de carga.
- zócalo de granito blanco cristal en planta primera definido en planos.
- revestimiento mural vinílico decorativo tipográfico, con clasificación reacción al fuego B,s1-d0 con motivos tipográficos de la ciudad en los lugares más emblemáticos del edificio, según planos.
- panelado de tablero aglomerado chapado en formica en planta baja y paramentos interiores del 24/7.
- guarnecido y tendido de yeso sobre estructuras verticales conservadas o reformadas, y
- pintura plástica lisa en oficinas, área operativa, despachos etc... y resto de superficies verticales.

INSTRUCCIONES DE USO

Los revestimientos interiores, como todos los elementos constructivos, tienen una duración limitada. Suelen estar expuestos al desgaste por abrasión, rozamiento y golpes.

Son materiales que necesitan más mantenimiento y deben ser sustituidos con una cierta frecuencia. Por esta razón, se recomienda conservar una cierta cantidad de los materiales utilizados para corregir desperfectos y en previsión de pequeñas reformas.

Como norma general, se evitará el contacto de elementos abrasivos con la superficie del revestimiento. La limpieza también debe hacerse con productos no abrasivos. Cuando se observen anomalías en los revestimientos no imputables al uso, consúltelo a su Técnico de Cabecera. Los daños causados por el agua se repararán inmediatamente.

A menudo los defectos en los revestimientos son consecuencia de otros defectos de los paramentos de soporte, paredes, tabiques o techos, que pueden tener diversos orígenes ya analizados en otros apartados. No podemos actuar sobre el revestimiento si previamente no se determinan las causas del problema.

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el grueso del revestimiento, deben sujetarse en la pared de soporte o en los elementos resistentes, siempre con las limitaciones de carga que impongan las normas.

OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

A inspeccionar

Cada 5 años Control de la aparición de anomalías como fisuras, grietas, movimientos o roturas en los revestimientos verticales y horizontales.

Cada 10 años Control del rejuntado en alicatados.

A renovar

Cada 5 años Repintado de los paramentos interiores.

3 PAVIMENTOS, ZÓCALOS Y PELDAÑOS

DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA

Encontramos pavimentos de varios tipos:

Todos los revestimientos de suelos del edificio son resistentes al desgaste y al punzonamiento y no son deslizantes, además de cumplir su función decorativa.

Los pavimentos que está previsto colocar son:

- granito color blanco cristal en despieces de baldosas 60 x 40 cm. con rodapié de aluminio, en toda la planta baja.
- terminación de resinas epoxi sobre el forjado o solera realizada, en muelle de carga y descarga.
- gres porcelánico rectificado (tipo PAMESA CERÁMICA modelo ELEMENTS PLATA o similar) 60 X 60 cm. clase 2 en planta oficinas, cartería, vestuarios etc...

Todos los pavimentos son estables al ataque químico de los productos de limpieza, y cumplen con el nivel exigible de comportamiento frente al fuego. En los locales húmedos tendrán un coeficiente de absorción inferior al 10% y no serán deslizantes en mojado.

INSTRUCCIONES DE USO

Los pavimentos, como todos los elementos constructivos, tienen una duración limitada y, como los revestimientos interiores, están muy expuestos al deterioro por abrasión, rozamiento y golpes. Son materiales que necesitan un buen mantenimiento y una buena limpieza y que según las características han de sustituirse con una cierta frecuencia.

Como norma general, se evitará el contacto con elementos abrasivos. El mercado ofrece muchos productos de limpieza que permiten al usuario mantener los pavimentos con eficacia y economía. El agua es un elemento habitual en la limpieza de pavimentos, pero debe utilizarse con prudencia ya que algunos materiales, por ejemplo la madera, se degradan más fácilmente con la humedad, y otros materiales ni tan solo la admiten. Los productos abrasivos como la lejía, los ácidos o el amoníaco deben utilizarse con prudencia, ya que son capaces de decolorar y destruir muchos de los materiales de pavimento.

Los productos que incorporan abrillantadores no son recomendables ya que pueden aumentar la adherencia del polvo.

Las piezas desprendidas o rotas han de sustituirse rápidamente para evitar que se afecten las piezas contiguas.

Se recomienda conservar una cierta cantidad de los materiales utilizados en los pavimentos para corregir futuros desperfectos y en previsión de pequeñas reformas. Cuando se observen anomalías en los pavimentos no imputables al uso, consúltelo a su Técnico de Cabecera.

Los daños causados por el agua se repararán siempre lo más rápido posible. En ocasiones los defectos en los pavimentos son consecuencia de otros defectos de los forjados o de las soleras de soporte, que pueden tener otras causas, ya analizadas en otros apartados.

Las piedras son muy sensibles a los ácidos, no se debe utilizar ácido para su limpieza.

Las piezas cerámicas esmaltadas sólo necesitan una limpieza frecuente, se barrerán y se fregarán. Se utilizarán jabones neutros o detergentes líquidos. No se utilizarán ácidos fuertes.

Su resistencia superficial es variada, por lo tanto han de adecuarse a los usos establecidos. Los golpes contundentes pueden romperlas o desconcharlas.

Los materiales cerámicos de gres exigen un trabajo de mantenimiento bastante reducido, no son atacados por los productos químicos normales. Su resistencia superficial es variada, por lo tanto han de adecuarse a los usos establecidos. Los golpes contundentes pueden romperlos o desconcharlos.

OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

A revisar

Cada año Revisión del estado del pavimento de la zona de muelle de carga

A reparar

Cada 2 años Pulido suave de la piedra.

Cada 2 años Reparación del pavimento de gres

A renovar

Cada 10 años Revisión de la resina epoxi y sustitución si fuese necesario.

4 PUERTAS INTERIORES

DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA

Las puertas de paso son prefabricadas y con herrajes de acero inoxidable.

INSTRUCCIONES DE USO

Si se aprecian defectos de funcionamiento en los mecanismos es conveniente comprobar su estado y sustituirlos si es el caso. La reparación del mecanismo, si la puerta queda cerrada, puede obligar a romper la puerta o el marco.

En el caso de las puertas que después de un largo período de funcionamiento correcto encajen con dificultad, previamente a cepillar las hojas, se comprobará que el defecto no esté motivado por:

- un grado de humedad elevado
- movimientos de las divisiones interiores
- un desajuste de las bisagras

En el caso de que la puerta separe ambientes muy diferentes es posible la aparición de deformaciones importantes.

OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

A inspeccionar

Cada 5 años Comprobación del estado de las puertas, su estabilidad y los deterioros que se hayan producido. Reparación si es necesario.

Cada 5 años Inspección de los mecanismos y herrajes.

A limpiar

Cada mes Limpieza de las puertas interiores.

Cada 6 meses Limpieza de los herrajes

A renovar

Cada 10 años	Renovación del tratamiento contra los insectos y los hongos de las maderas de los marcos y puertas de madera.
Cada 10 años	Renovación de los acabados lacados de las puertas.

INSTALACIONES DE SUMINISTRO

RED DE EVACUACIÓN

DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA

La red de evacuación está compuesta por bajantes de PVC y colectores del mismo material que van enterrados. La red enterrada se realiza mediante arquetas y colectores para saneamiento enterrado, que llegan hasta la red exterior de saneamiento.

Las aguas que vierten en la red de evacuación se agrupan en 3 clases:

- Aguas residuales, son las que proceden del conjunto de aparatos sanitarios existentes en las viviendas (fregaderos, lavabos, bidés, etc), excepto inodoros y placas turcas. Son aguas con relativa suciedad que arrastran muchos elementos en disolución (grasas, jabones detergentes, etc).
-
- Aguas fecales, son aquellas que arrastran materias fecales procedentes de inodoros y placas turcas. Son aguas con alto contenido en bacterias y un elevado contenido en materias sólidas y elementos orgánicos.
- Aguas pluviales, son las procedentes de la lluvia o de la nieve, de escorrentías o de drenajes. Son aguas generalmente limpias.

El edificio cuenta con bajantes independientes para aguas fecales y residuales por un lado y para aguas pluviales por otro, utilizando colectores comunes. Lleva arquetas sifónicas cuando se producen encuentros de colectores de pluviales con colectores de fecales y residuales, con el fin de evitar que el aire mefítico y los gases de la red de aguas fecales salgan al exterior por las bajantes de pluviales e impregnen los espacios dedicados a terraza en la zona superior del edificio. Este efecto de retención de olores se consigue también mediante sumideros sifónicos en las terrazas. En este caso se prestará especial atención en temporadas de fuerte calor, pues puede producirse la evaporación del agua de los sifones exteriores.

INSTRUCCIONES DE USO

La red de saneamiento se compone básicamente de elementos y conductos de desagüe de los aparatos de cada planta y de algunos recintos del edificio, que conectan con la red de saneamiento vertical (bajantes) y con los albañales, arquetas, colectores, etc., hasta la red del municipio. En la red de saneamiento es muy importante conservar la instalación limpia y libre de depósitos. Se puede conseguir con un mantenimiento reducido basado en una utilización adecuada y en unos correctos hábitos higiénicos por parte de los usuarios.

La red de evacuación de agua, en especial el inodoro, no puede utilizarse como vertedero de basuras. No se pueden tirar plásticos, algodones, gomas, compresas, hojas de afeitar, bastoncillos, etc. Las sustancias y elementos anteriores, por sí mismos o combinados, pueden taponar e incluso destruir por procedimientos físicos o reacciones químicas las conducciones y/o sus elementos, produciendo rebosamientos malolientes como fugas, manchas, etc. Deben revisarse con frecuencia los sifones de los sumideros y comprobar que no les falte agua, para evitar que los olores de la red salgan al exterior.

Para desatascar los conductos no se pueden utilizar ácidos o productos que perjudiquen los desagües. Se utilizarán siempre detergentes biodegradables para evitar la creación de espumas que petrifiquen dentro de los sifones y de las arquetas del edificio. Tampoco se verterán aguas que contengan aceites, colorantes permanentes o sustancias tóxicas. Como ejemplo, un solo litro de aceite mineral contamina 10.000 litros de agua.

Cualquier modificación en la instalación o en las condiciones de uso que puedan alterar el normal funcionamiento será realizada mediante un estudio previo y bajo la dirección del Técnico de Cabecera. Las posibles fugas se localizarán y repararán lo más rápido posible.

OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

A inspeccionar

- | | |
|-------------|--|
| Cada mes | Comprobación de la existencia de agua en los sifones de los aparatos sanitarios. |
| Cada 3 años | Inspección del estado de las bajantes. |

Cada 5 años	Inspección del estado de la red enterrada
Cada 5 años	Inspección de las arquetas

A limpiar

Cada 6 meses	Limpieza de sumideros y sifones de la red de saneamiento y comprobación de la existencia de agua en el cierre hidráulico.
Cada 3 años	Limpieza de la red de saneamiento enterrado

RED DE AGUA SANITARIA Y SISTEMA DE CAPTACIÓN SOLAR

DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA

Acometida

Es el ramal y elementos complementarios que enlazan la red de distribución y la instalación general. Atravesará el muro del cerramiento del edificio por un orificio practicado por el propietario o abonado, de modo que el tubo quede suelto y le permita la libre dilatación, si bien deberá ser rejuntado de forma que a la vez el orificio quede impermeabilizado. La instalación deberá ser realizada por la Empresa Suministradora.

La acometida dispone de los elementos siguientes:

- Una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida.
- Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general. Se podrá utilizar fundición dúctil, acero galvanizado o polietileno. Será conveniente dejarla convenientemente protegida, sobre todo si discurre bajo calzada. Se recomienda que el diámetro de la conducción sea como mínimo el doble del diámetro de la acometida.
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad. Sólo podrá ser manipulada por el suministrador o persona autorizada. Deberá ser registrable a fin de que pueda ser operada.

Esquema general de la instalación

El esquema general de la instalación es del tipo siguiente:

- Red con contador general único. Compuesta por la acometida, la instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general, un tubo de alimentación, un distribuidor principal y las derivaciones colectivas.

Instalación de ACS

En el edificio es de aplicación la contribución mínima de energía solar para la producción de agua caliente sanitaria, de acuerdo con la sección HE-4 del DB-HE, se ha dotado al mismo de un interacumulador de 500 litros y 3 paneles solares de 2.4 m² de superficie de captación cada uno.

Tanto en instalaciones individuales como en instalaciones de producción centralizada, la red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos deben tomarse las precauciones siguientes:

- En las distribuciones principales deben disponerse las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción.
- En los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado.

El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, debe ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

En la preparación de agua caliente para usos sanitarios se cumplirá con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis. Además, se tendrán en cuenta las condiciones de la norma UNE 100030-IN:2005.

Desde el punto de vista energético el sistema de producción se realiza mediante una instalación solar térmica compuesta por 3 captadores solares, sistema de acumulación constituido por un depósito interacumulador de 500 litros, circuito hidráulico constituido por tuberías, bombas, válvulas, etc, y sistema de regulación y control. Adicionalmente, se disponen de equipos de energía convencional auxiliar, 2 termos eléctricos de 25 litros cada uno, que se utilizarán para complementar la contribución solar suministrando la energía necesaria para cubrir la demanda prevista, garantizando la continuidad del suministro de agua caliente en los casos de escasa radiación solar o demanda superior a la prevista.

Instalación solar térmica

La instalación solar térmica estará constituida por un conjunto de componentes encargados de realizar las funciones de captar la radiación solar, transformarla directamente en energía térmica cediéndola a un fluido de trabajo y, por último, almacenar dicha energía térmica de forma eficiente, bien en el mismo fluido de trabajo de los captadores, o bien transferirla a otro, para poder utilizarla después en los puntos de consumo. Dicho sistema se complementará con una producción de energía térmica por sistema convencional auxiliar, que podrá o no estar integrada dentro de la misma instalación.

Las instalaciones se realizarán con un circuito primario y un circuito secundario independientes, con producto químico anticongelante, evitándose cualquier tipo de mezcla de los distintos fluidos que pueden operar en la instalación.

INSTRUCCIONES DE USO

Responsabilidades

El mantenimiento de la instalación está a cargo del propietario.

Precauciones

Se recomienda cerrar la llave de paso del edificio en caso de ausencia prolongada del mismo. Si la ausencia ha sido muy larga deben revisarse las juntas antes de abrir la llave de paso.

Todas las fugas o defectos de funcionamiento en las conducciones, accesorios o equipos se repararán inmediatamente.

Todas las canalizaciones metálicas se conectarán a la red de puesta a tierra. Está prohibido utilizar las tuberías como elementos de contacto de las instalaciones eléctricas con la tierra.

Para desatascar tuberías, no deben utilizarse objetos punzantes que puedan perforarlas.

En caso de bajas temperaturas, se debe dejar correr agua por las tuberías para evitar que se hiele en su interior.

El correcto funcionamiento de la red de agua caliente es uno de los factores que influyen más decisivamente en el ahorro de energía, por esta razón debe ser objeto de una mayor atención para obtener un rendimiento energético óptimo.

En la revisión general debe comprobarse el estado del aislamiento y señalización de la red de agua, la estanquidad de las uniones y juntas, y el correcto funcionamiento de las llaves de paso y válvulas, verificando la posibilidad de cierre total o parcial de la red.

OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

Inspección, mantenimiento y conservación

Comprobaciones de los circuitos hidráulicos

Cada mes	Accionamiento de la llave general de paso y del resto de llaves de paso.
Cada año	Revisión del kit hidrónico de volumen variable de refrigerante, según las indicaciones del fabricante.
Cada 2 años	Revisión del contador de agua.
Cada 2 años	Revisión completa de la red de agua sanitaria. Reparación si es necesario.
Cada 5 años	Realización de una prueba de estanquidad y funcionamiento de la red de agua.
Cada 20 años	Limpieza de los sedimentos e incrustaciones del interior de las conducciones.

Comprobaciones de los sistemas de captación

Cada 3 meses	Inspección visual de las condensaciones de los cristales en las horas centrales del día.
Cada 3 meses	Inspección visual de las deformaciones y agrietamientos de las juntas.
Cada 3 meses	Inspección visual del absolvedor. Comprobar si tiene deformación, corrosión, fugas, etc.
Cada 3 meses	Inspección visual de las juntas por si la existencia de fugas.
Cada 3 meses	Inspección visual de la estructura, por si existiera degradación, corrosión, etc.
Cada 6 meses	Inspección visual de los captadores, buscando diferencias sobre el original y diferencias en los otros captadores.
Cada 6 meses	Inspección visual de los cristales, buscando condensaciones y suciedad.
Cada 6 meses	Inspección visual de las deformaciones y agrietamientos de las juntas.
Cada 3 meses	Inspección visual del absolvedor. Comprobar si tiene deformación, corrosión, fugas, etc.
Cada 6 meses	Inspección visual de las juntas por si la existencia de fugas.

Cada 6 meses Inspección visual de la estructura, por si existiera degradación, corrosión, etc. y apriete de tornillos.

Comprobaciones del sistema de acumulación.

Cada 12 meses Comprobación de presencia de lodos en el fondo.

Cada 12 meses Comprobación de desgaste.

Cada 12 meses Comprobación del buen funcionamiento.

Cada 12 meses Comprobación de la no existencia de humedad.

Cada 12 meses Comprobación de eficiencia y prestaciones del intercambiador de placas y kit hidrónico, así como su limpieza.

Cada 12 meses Comprobación de eficiencia y prestaciones de serpentín, así como su limpieza.

Pág. 401 de 409

Comprobaciones del circuito caloportador

Cada 12 meses Comprobación de la densidad y el pH del fluido refrigerante.

Cada 24 meses Efectuar una prueba de presión.

Cada 6 meses Inspección visual de la degradación de la protección de uniones y ausencia de humedad del aislamiento al exterior

Cada 12 meses Inspección visual de las uniones y ausencia de humedad del aislamiento al interior.

Cada 12 meses Comprobación de funcionamiento del purgador automático.

Cada 6 meses Vaciar el aire del botellín del purgador manual.

Cada 12 meses Comprobación de la estanqueidad de la bomba.

Cada 6 meses Comprobación de la presión del vaso de expansión cerrado.

Cada 6 meses Comprobación del nivel del vaso de expansión abierto.

Cada 6 meses Control de funcionamiento de la actuación del sistema de llenado.

Cada 12 meses Control de funcionamiento de la válvula de corte (Abrir y cerrar la misma para evitar el agarrotamiento).

Cada 12 meses Control de funcionamiento de la actuación de la válvula de seguridad.

Cada 12 meses Comprobación de que el cuadro eléctrico este bien cerrado para que no entre polvo.

Cada 12 meses	Control de funcionamiento de la actuación del control diferencial.
Cada 12 meses	Control de funcionamiento de la actuación del termostato.
Cada 12 meses	Control de funcionamiento de la actuación de la verificación del sistema de medida.

RED DE ELECTRICIDAD

DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA

Partiendo de la red de distribución de la compañía eléctrica se alimentará, de forma subterránea, a la caja general de protección y medida ubicada en la fachada del edificio en la calle Argentina.

El tipo, naturaleza y número de los conductores a emplear serán fijados por la compañía eléctrica en función de las características del suministro.

La caja general de protección corresponderá a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora de energía eléctrica, trifásica para un suministro superior a 63A con medida indirecta. Dispondrá de cortacircuitos fusibles en los conductores de fase, de un borne de conexión para el conductor neutro y de otro borne para la puesta a tierra de la caja, si procede.

Partiendo de la Caja General de Protección y Medida (CGP) saldrá la derivación individual que enlazará con el cuadro general de baja tensión en un armario eléctrico general situado en la planta baja en el vestíbulo de la escalera.

El esquema de la instalación será el de un único usuario, dado que se simplifican las instalaciones de enlace, al coincidir en el mismo lugar la CGP y la situación del equipo de medida y no existir, por tanto, Línea General de Alimentación. En consecuencia, el fusible de seguridad coincide con el fusible de la CGP.

La instalación consta de un cuadro general y cuadros secundarios distribuidos por plantas. A la llegada de las líneas a cuadros secundarios, se instalará el cuadro de protección y mando correspondiente, estando distribuidos de forma que en cada planta y en cada zona existirá un cuadro que dé servicio al alumbrado y usos varios de su zona.

INSTRUCCIONES DE USO

Responsabilidades

El mantenimiento de la instalación eléctrica a partir del contador (y no tan sólo desde el cuadro general de entrada) está a cargo del usuario.

Aunque la instalación eléctrica sufre desgastes muy pequeños, difíciles de apreciar, es conveniente realizar revisiones periódicas para comprobar el buen funcionamiento de los mecanismos y el estado del cableado, de las conexiones y del aislamiento. En la revisión general de la instalación eléctrica hay que verificar la canalización comprobando el estado de los conductos, fijaciones, aislamiento y tapas de registro, y verificar la ausencia de humedad.

Precauciones

Las instalaciones eléctricas deben usarse con precaución por el peligro que comportan. Está prohibido manipular los circuitos y los cuadros generales, estas operaciones deben ser realizadas exclusivamente por personal especializado.

No se debe permitir a los niños manipular los aparatos eléctricos cuando están enchufados y, en general, se debe evitar manipularlos con las manos húmedas. Hay que tener especial cuidado en las instalaciones de baños y vestuarios (locales húmedos).

No se pueden conectar a los enchufes aparatos de potencia superior a la prevista o varios aparatos que, en conjunto, tengan una potencia superior. Si se aprecia un calentamiento de los cables o de los enchufes conectados en un determinado punto, deben desconectarse. Es síntoma de que la instalación está sobrecargada o no está preparada para recibir el aparato. Las clavijas de los enchufes deben estar bien atornilladas para evitar que hagan chispas. Las malas conexiones originan calentamientos que pueden generar un incendio.

Periódicamente, es recomendable pulsar el botón de prueba del diferencial (ID), el cual debe desconectar toda la instalación. Si no la desconecta, el cuadro no ofrece protección y habrá que avisar al instalador.

Para limpiar las lámparas, maquinaria eléctrica y las placas de los mecanismos eléctricos hay que desconectar la instalación eléctrica. Deben limpiarse con un trapo ligeramente húmedo con agua y detergente. La electricidad se conectará una vez se hayan secado las placas.

OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

A inspeccionar

Cada 1 año	Se comprobara la continuidad y el aislamiento de los conductores, así como las conexiones de la derivación individual.
Cada 5 años	Revisión del CGBT contra cortocircuitos, así como sus intensidades nominales.
Cada 2 años	Inspección de la red de tierras.
Cada 1 año	Limpieza e inspección de las lámparas y las luminarias.

La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando alcancen su duración media mínima. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación. Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.

CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA

El sistema empleado es Todo Aire, que únicamente introduce aire caliente o frío en los locales a acondicionar. Los aseos y vestuarios solo se ventilan.

El sistema de climatización está compuesto por un conjunto de equipos que tienen como objetivo el control de las variables propias de los locales a acondicionar: temperatura seca, humedad relativa, grado de pureza del aire, velocidad del aire y nivel sonoro.

La distribución del aire en el **edificio 1** se realiza por conductos de fibra de vidrio desde la maquina interior con aporte desde el recuperador de cubierta.

La unidad interior: para CONDUCTOS, gama SYSTEM FREE, modelo RPI-10FSN3E, potencia nominal de refrigeración de 25,00 Kw. y potencia nominal de calefacción de 28,00 kW, nivel de presión acústica de 52/55/55 dB(a), caudal de aire de 4110/4500/5400 m³/h. Dimensiones de 1592x6004x423 mm y peso de 87 Kg, cable de alimentación de 3x2, 50 mm² de diámetro de tubos (Liq./Gas) de 3/8 - 7/8 pulgadas y termostato de control PC-ART.

Extracción de aseo (2 tomas de extracción) conectada con la caja de ventilación del vestuario masculino de la segunda planta con conexión de tubo de salida de DN 150mm en chapa de acero.

En el **edificio 2** el sistema consta de 4 Maquinas interiores (2 para apartado correos y 2 para zona 24/7): unidades interiores de expansión directa del tipo cassette de la marca HITACHI, modelo RAI-35RPA, con una potencia nominal de refrigeración de 3,5 Kw de calefacción de 4,8 Kw, con niveles de presión sonora de 26-29-34-39 en velocidades muy bajo-bajo-medio- alto, diámetro de tubos

(Liq./Gas) 1/4"-3/8" incluyendo bomba de condensación para un máximo de altura de 11,5 cm, así como mando inalámbrico y soportes antivibrantes.

Las maquinas exteriores del **edificio 2** están ubicadas en cuarto de planta primera junto al baño de las siguientes características: unidades exteriores multizone de la marca HITACHI, modelo RAM-70NP4A con una potencia nominal de refrigeración de 7,00 Kw, y de calefacción de 8,50 Kw, compresor DC Twin Rotary, Clase energética A, COP entre 3,32-4,03, nivel de presión sonora dB(A) 53(43)7 56(43), alimentación a 220-240 V- 1Ph- 50-60 Hz, refrigerante R-410, de dimensiones 850x800x298 mm, y peso 50 Kg.

Extracción de vestuarios (5 tomas de extracción para el femenino y 6 tomas de extracción para el masculino)

Vestuario femenino: Caja de ventilación estanca de la marca S&P, modelo CAB ECOWATT 125, realizada en chapa de acero galvanizado con aislamiento acústico ininflamable (M0) de fibra de vidrio de 50 mm de espesor, para un caudal de 350 m³/h., conexión de tubo de salida a cubierta de DN 200mm en chapa de acero.

Vestuario masculino: Caja de ventilación estanca de la marca S&P, modelo CAB ECOWATT 200, realizada en chapa de acero galvanizado con aislamiento acústico ininflamable (M0) de fibra de vidrio de 50 mm de espesor, para un caudal de 600 m³/h., conexión de tubo de salida a cubierta de DN 250mm en chapa de acero. Esta caja de ventilación recoge también el aseo de planta baja

INSTRUCCIONES DE USO

La ventilación se realiza de manera programada en los elementos de control de la instalación de climatización.

OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

Inspección, mantenimiento y conservación

Cada año	Limpieza de los evaporadores
Cada año	Limpieza de los condensadores.
Cada mes	Comprobación de la estanqueidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos.
Cada mes	Revisión del vaso de expansión
Cada mes	Comprobación de niveles de agua en circuitos

Cada mes	Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías
Cada seis meses	Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación
Cada mes	Comprobación de tarado de elementos de seguridad
Cada seis meses	Revisión y limpieza de filtros de agua
Cada mes	Revisión y limpieza de filtros de aire
Cada año	Revisión de baterías de intercambio térmico
Cada seis meses	Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor
Cada seis meses	Revisión de unidades terminales de distribución de aire
Cada año	Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire
Cada seis meses	Revisión de equipos autónomos
Cada mes	Revisión de bombas y ventiladores
Cada mes	Revisión del sistema de preparación de agua caliente sanitaria
Cada año	Revisión del estado del aislamiento térmico
Cada seis meses	Revisión del sistema de control automático
Cada mes	Limpieza y retirada de cenizas en instalaciones de biocombustible sólido
Cada semana	Control visual de la caldera de biomasa
Cada mes	Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas y conductos de humos y chimeneas en calderas de biomasa
Cada año	Revisión de la red de conductos según criterio de la norma UNE 100012
Cada año	Revisión de la calidad ambiental según criterios de la norma UNE 171330

VOZ Y DATOS

DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA

Telefonía

En este capítulo del proyecto se incluyen las canalizaciones, cableados, armarios y equipos necesarios para la intercomunicación verbal entre las diferentes dependencias del edificio, y el enlace de estos con la red urbana, así como la red para usos informáticos y Telefonía interior-exterior

El diseño consiste en un Sistema de Cableado Estructurado UTP Categoría 6/Clase E, descrito como soporte físico de la Red de Área Local.

Voz y Datos

La instalación consta de Armario Rack para conexiones informáticas, con puerta frontal simple con cerradura. Posiciones U numeradas en frente y trasera. 4 guías frente y trasera de montaje de equipos, regulables en profundidad.

INSTRUCCIONES DE USO

El propietario del inmueble es el responsable del mantenimiento de la parte de la infraestructura,

OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

A inspeccionar

Cada año	Revisión general de red de telefonía básica interior. Revisión general de red de Voz y Datos.
Cada 2 años	Revisión general de la red de telecomunicaciones.

PCI

DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA

Se ha instalado en el edificio un sistema de detección de incendios dotado de:

- Centralita de control.
- Detectores de incendios.
- Alarmas acústicas.

Las uniones entre la centralita de control y los detectores de incendios se ha realizado con conducciones eléctricas de cobre con doble capa de aislamiento, bajo tubo, con sus cajas de registro correspondientes.

Se ha instalado además un conjunto de pulsadores de alarma para que permitan provocar voluntariamente una alarma de incendio y transmitir una selan a la central de control.

INSTRUCCIONES DE USO

Deben leerse correctamente las instrucciones de uso y manejo de los extintores portátiles.

OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

Inspección, mantenimiento y conservación

Cada tres meses	Comprobación de la accesibilidad, buen estado de conservación, seguros, precintos, inscripciones, mangueras, etc. y comprobación del estado de carga de los extintores.
Cada tres meses	Comprobación de funcionamiento de la instalación de detección (con cada fuente de suministro), sustitución de pilotos, fusibles, etc. defectuosos y mantenimiento de las baterías (mantenimiento de bornas, reposición de agua destilada, etc.).
Cada año	Verificación del estado de carga (peso y presión) de los extintores de incendios y estado del agente extintor; comprobación de la presión de impulsión; estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas.
Cada año	Verificación integral de la instalación de detección de incendios. Limpieza de centrales y accesorios; verificación de uniones roscadas o soldadas; limpieza y reglaje de relés; regulación de tensiones e intensidades; verificación de los equipos de transmisión de alarma; prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.

Pág. 408 de 409

EQUIPAMIENTOS

APARATOS ELEVADORES

DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA

El edificio cuenta con un ascensor y un montagargas.

INSTRUCCIONES DE USO

Responsabilidades

Siempre debe existir un responsable del funcionamiento de la instalación.

El mantenimiento de la instalación de los ascensores debe encargarse a una empresa especializada mediante un contrato. Esta empresa registrará las fechas de visita, el resultado de las inspecciones y las incidencias en un Libro de Registro de Revisiones, el cual permanecerá en poder del responsable de la instalación.

El espacio destinado a la maquinaria será accesible pero controlado, solo por personal de mantenimiento. Debe vigilarse que tenga ventilación y si está cubierta la maquinaria que las aperturas no estén obstruidas.

Precauciones

Los ascensores no pueden ser utilizados por niños que no vayan acompañados de personas adultas.

Los ascensores pueden soportar un peso limitado y un número máximo de personas (indicados en la cabina y en el apartado anterior). Esta limitación debe respetarse para evitar accidentes.

Si se observa cualquier anomalía (las puertas se abren en medio del recorrido, el ascensor se para quedando desnivelado respecto al rellano, hay interruptores que no funcionan, etc.) habrá que parar el servicio y avisar a la empresa de mantenimiento.

Si el ascensor se queda sin electricidad, no se debe intentar salir de la cabina. Se debe esperar a que se restablezca el suministro de electricidad o que la cabina se remonte manualmente hasta un rellano. Como mínimo, la documentación de los ascensores deben incluir un manual de instrucciones que contenga planos y esquemas necesarios para el uso y el mantenimiento, la inspección, las reparaciones, las revisiones periódicas y las operaciones de emergencia.

OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

El propietario tiene la obligación de contratar un servicio de mantenimiento que realice todas las revisiones periódicas necesarias y que permita prevenir o en su caso subsanar las averías que puedan producirse en la plataforma elevadora.

A inspeccionar

Según Cla Inspección periódica por parte de una Entidad de Inspección y Control.

Los Arquitectos:



Agustín Mateo Ortega

Fernando Soriano Gil-Albarellos