

PORTADA

Promotor: Mutua Asepeyo



Mutua Colaboradora con la Seguridad Social nº 151

Título del Proyecto: Proyecto mejoras de eficiencia energética en climatización y recuperación de calor Hospital de Coslada

Dirección: C/ Joaquín de Cárdenas, 2 – 28823 Coslada (Madrid)

Facultativo: D. Jose Jorge Iniesta Tomás

Nº colegiado: 16.540

Marzo 2022

INDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA.....	12
1. INTRODUCCIÓN.-.....	12
1.1. OBJETO DEL PROYECTO.-	12
1.2. ANTECEDENTES.-	12
2. IDENTIFICACIÓN.-	12
2.1. ACTIVIDAD.-	12
2.2. PROPIEDAD.-	12
2.3. SITUACIÓN.-.....	12
2.4. REFERENCIA CATASTRAL.-	12
3. CARACTERÍSTICAS GENERALES.-.....	13
3.1. CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES.-	13
3.2. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.-	13
4. CONDICIONES HIGIÉNICAS.-	13
4.1. VENTILACIÓN.-	13
4.2. ILUMINACIÓN.-.....	15
4.3. SERVICIOS HIGIÉNICOS Y VESTUARIO.-	15
4.4. SUMINISTRO DE AGUA Y VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES.-	15
5. PLANOS.-.....	15
6. TÉCNICO Y DIRECCIÓN FACULTATIVA.-	15
7. MEDIDAS DE MEJORA ENERGÉTICA ADOPTADAS.-.....	16

8.	PRESUPUESTO.-	16
9.	CONCLUSIÓN.-	16
	MEMORIA JUSTIFICATIVA.....	17
10.	CTE. DOCUMENTO BASICO SI.-	17
11.	CTE. DOCUMENTO BASICO DB-HS.-	17
11.1.	HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD.-	17
11.2.	HS 2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS.-	17
11.3.	HS 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.-	17
11.4.	HS 4 SUMINISTRO DE AGUA.-	17
11.5.	HS 5 EVACUACIÓN DE AGUAS.-	17
11.6.	HS 6 PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADÓN.-	17
12.	CTE. DOCUMENTO BASICO DB-HE.-	18
12.1.	HE 0 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO.-	18
12.2.	HE 1 CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.-	18
12.3.	HE 2 CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.-	18
12.4.	HE 3 CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.-	18
12.5.	HE 4 CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA.-	19
12.6.	HE 5 GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES.-	19
12.7.	HE 6 DOTACIONES MÍNIMAS PARA LA INFRAESTRUCTURA DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS.-	20
13.	CTE. DOCUMENTO BÁSICO SUA.-	20
13.1.	SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS.-	20

13.2.	SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO.-	21
13.3.	SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS.-	21
13.4.	SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.- 21	
13.5.	SUA 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN.-	21
13.6.	SUA 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO.-	21
13.7.	SUA 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO.- 21	
13.8.	SUA 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO.-	21
13.9.	SUA 9 ACCESIBILIDAD.-	21
14.	CTE. DOCUMENTO BÁSICO HR.-	21
15.	CUMPLIMIENTO DE LAS NORMATIVAS APLICADAS PARA LA SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE).-	21
	MEMORIA CONSTRUCTIVA (INSTALACIONES)	22
16.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN.-	22
16.1.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.-	22
16.2.	COMPAÑÍA SUMINISTRADORA.-	22
16.3.	TENSIÓN DE SERVICIO ADOPTADA.-	22
16.4.	CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.-	22
16.5.	CÁLCULOS ELÉCTRICOS.-	22
16.5.1.	ANEXO DE CÁLCULOS.-	23
16.5.2.	DEMANDA DE POTENCIAS.-	23
16.5.3.	CÁLCULO DE INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO.-	23
16.5.3.1.	CONDUCTORES.-	23

16.6.	EMBARRADOS CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN.-	25
16.7.	PUESTA A TIERRA.-	25
16.8.	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN.-	25
16.9.	CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.-	26
16.10.	DERIVACIÓN INDIVIDUAL.-	26
16.11.	CUADROS ELÉCTRICOS DE MANDO Y PROTECCIÓN.-	26
16.12.	SUBDIVISIÓN DE LAS INSTALACIONES.-	26
16.12.1.	EQUILIBRADO DE CARGAS.-	26
16.12.2.	INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS.-	26
16.12.3.	INTERRUPTORES DIFERENCIALES.-	27
16.13.	PRESCRIPCIONES EN LOCALES DE PÚBLICA CONCURRENCIA.-	27
16.14.	RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.-	28
16.15.	CARACTERÍSTICAS CANALIZACIONES.-	28
16.15.1.	CANALIZACIÓN DE CANAL PROTECTORA.-	28
16.15.2.	CANALIZACIÓN DE TUBO PROTECTOR.-	29
16.16.	CARACTERÍSTICAS CONDUCTORES.-	30
16.17.	CARACTERÍSTICAS MECANISMOS.-	31
16.18.	CARACTERÍSTICAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR.-	31
16.19.	CARACTERÍSTICAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO.-	32
16.20.	CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES DE EMERGENCIA.-	34
17.	INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN.-	35
17.1.	ALCANCE DE LA INSTALACIÓN.-	35

17.2.	DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO. LOCALES ACONDICIONADOS.-.....	35
17.3.	CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DE AIRE E HIGIENE. CONDICIONES INTERIORES.-.....	35
17.3.1.	EXIGENCIA DE CALIDAD TÉRMICA DEL AMBIENTE.-.....	35
17.3.2.	CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO.-	36
17.3.3.	CARGAS INTERNAS.-.....	36
17.3.4.	VELOCIDAD MEDIA DEL AIRE.-	37
17.3.5.	EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.-	37
17.3.6.	CAUDAL MÍNIMO DE AIRE DE VENTILACIÓN.-.....	38
17.3.7.	FILTRACIÓN DEL AIRE MÍNIMO DE VENTILACIÓN.-.....	39
17.4.	EXIGENCIA DE HIGIENE.-	41
17.4.1.	HUMIDIFICADORES.-.....	41
17.4.2.	APERTURAS DE SERVICIO PARA LIMPIEZA DE CONDUCTOS Y PLENUMS.-	41
17.5.	CALIDAD DE AMBIENTE ACÚSTICO.-.....	41
17.6.	CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS.-	42
17.6.1.	CONDICIONES DE DISEÑO.-	42
17.6.2.	CONDICIONES DE DISEÑO INTERIORES (ITE 02.2/03.2).-	42
17.6.3.	CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS DEL EDIFICIO (ITE 03.4).-	43
17.6.4.	CONDICIONES DE DISEÑO EXTERIORES (ITE 02.03/03.3).-.....	43
17.6.5.	OCUPACIÓN Y HORARIOS DE FUNCIONAMIENTO.-	44
17.6.6.	DESCRIPCIÓN CALORÍFICA HORARIA POR PERSONA.-.....	44
17.6.7.	NIVELES DE VENTILACIÓN. RENOVACIÓN DEL AIRE INTERIOR (I.T.E. 02.2.2).-.....	45
17.6.8.	CARGAS INTERNAS POR ILUMINACIÓN Y EQUIPOS.-.....	45

17.6.9.	FACTORES DE EVALUACIÓN.-	46
17.6.10.	CONDICIONES DE DEMANDA PREVISTAS.-	46
17.7.	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.-	46
17.7.1.	ENFRIADORA Y BOMBA DE CALOR.-	47
17.7.2.	FANCOILS DE CONDUCTOS.-	47
17.7.3.	UNIDAD ENFRIADORA CON RECUPERACIÓN DE ENERGÍA.-	48
17.7.4.	UNIDAD BOMBA DE CALOR CON RECUPERACIÓN DE ENERGÍA.-	55
17.7.5.	FANCOILS DE CONDUCTOS SELECCIONADOS.-	65
17.7.6.	UNIDADES RECUPERADORAS DE CALOR SELECCIONADAS.-	78
17.7.7.	CALDERAS DE GAS NATURAL DE CONDENSACIÓN SELECCIONADAS.-	88
17.8.	SISTEMA DE INSTALACIÓN.-	96
17.8.1.	REDES DE TUBERÍAS.-	96
17.9.	REDES DE CONDUCTOS Y ELEMENTOS DE DIFUSIÓN.-	96
17.9.1.	CONDUCTOS.-	96
17.9.2.	DIFUSORES Y REJILLAS.-	98
17.9.2.1.	SALIDA EQUIPOS CLIMATIZACION.-	98
17.9.2.2.	COMPUERTAS DE REGULACIÓN DE CAUDAL.-	99
17.9.2.3.	RETORNO EQUIPOS DE CLIMATIZACION.-	99
17.10.	SISTEMA DE CONTROL.-	99
17.11.	MEDIDAS ADOPTADAS PARA EL USO RACIONAL Y AHORRO DE LA ENERGÍA.-	99
17.12.	CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL RITE.-	100
17.12.1.	GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO.-	100

17.12.2.	GENERACIÓN DE CALOR.-	100
17.12.3.	GENERACIÓN DE FRÍO.-.....	101
17.12.4.	REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS.-	102
17.12.5.	AISLAMIENTO TÉRMICO DE LAS REDES DE TUBERÍAS.-.....	102
17.12.6.	AISLAMIENTO TÉRMICO DE LAS REDES DE CONDUCTOS.-	105
17.13.	SISTEMA DE CONTROL Y REGULACIÓN.-	106
17.13.1.	LISTADO DE PUNTOS DE CONTROL.-.....	106
17.13.2.	CONTROL DE LA INSTALACIÓN.-	111
17.13.3.	CONTROL DE LAS CONDICIONES TERMO-HIGROMÉTRICAS.-	113
17.13.4.	CONTROL DE LA CALIDAD DE AIRE INTERIOR.-.....	114
17.13.5.	CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS.-.....	115
17.14.	RECUPERACIÓN DE ENERGÍA.-.....	116
17.14.1.	ENFRIAMIENTO GRATUITO POR AIRE EXTERIOR.-	116
17.14.2.	RECUPERACIÓN DE ENERGÍA DEL AIRE DE EXTRACCIÓN.-	116
17.14.3.	ESTRATIFICACIÓN.-.....	117
17.14.4.	ZONIFICACIÓN.-.....	117
17.15.	APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES.-	117
17.15.1.	CONTRIBUCIÓN SOLAR PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA.- 117	
17.15.2.	LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL.-	118
17.15.3.	CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD.-	119
17.15.4.	GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO.-	120
17.16.	REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS.-.....	121

17.17.	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.-	122
17.18.	SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.-	122
17.19.	PRUEBAS.-	123
17.20.	MANTENIMIENTO Y USO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.-	124
17.20.1.	CARACTERÍSTICAS EQUIPOS:.....	124
17.20.2.	PRESCRIPCIONES:	128
17.20.3.	PROHIBICIONES:.....	129
17.20.4.	MANTENIMIENTO POR EL USUARIO:	129
17.20.5.	MANTENIMIENTO POR PERSONAL CUALIFICADO ESPECIFICO:	129
17.20.6.	USO Y PRECAUCIONES:	132
17.20.7.	PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA:	133
18.	CONTROL CENTRALIZADO.-	140
18.1.	OBJETO DE LA INSTALACIÓN.-	140
18.2.	DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA SOLUCIÓN.-.....	140
18.3.	EQUIPAMIENTO SOFTWARE.-	141
18.4.	SEGURIDAD.-	142
19.	VENTILACIÓN HOSPITALIZACIÓN.-	143
19.1.	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.-	143
19.2.	EQUIPOS.-	143
19.3.	DESCRIPCIÓN CONDUCTOS DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE.-	143
19.4.	ELEMENTOS TERMINALES.-.....	144
20.	INSTALACION SOLAR ACS.-.....	146

20.1.	CONTRIBUCIÓN SOLAR PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA.-..	146
21.	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.-	146
	MEMORIA DE CÁLCULOS	147
22.	CÁLCULO CARGAS TÉRMICAS CLIMATIZACIÓN.-.....	147
23.	CÁLCULO CONDUCTOS DE CLIMATIZACIÓN.-	468
24.	CÁLCULOS RED HIDRÓNICA TUBERÍAS.-.....	492
25.	CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA.-.....	538
26.	CÁLCULOS ELÉCTRICOS.-	549
27.	CÁLCULO ESTRUCTURAL BANCADAS PARA ENFRIADORAS Y BOMBAS DE CALOR.- .	564
28.	CÁLCULOS ENERGÍA SOLAR TÉRMICA.-	570
	MEMORIA CONTENIDO MEDIOAMBIENTAL.-	576
29.	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.-	576
29.1.	CAMBIO DE SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN Y ACS.-	577
29.2.	ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR.-.....	580
29.3.	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS Y APLICACIÓN DEL PRINCIPIO DNSH.- 583	
29.4.	OPERACIONES ENCAMINADAS A LA POSIBLE REUTILIZACIÓN Y VALORIZACIÓN DE LOS RESIDUOS.-	585
29.5.	DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS A GENERAR.-	593
29.6.	UBICACIÓN PREVISTAS PARA EL ALMACENAJE, MANEJO Y SEPARACIÓN.-.....	597
29.7.	PLIEGO DE CONDICIONES.-.....	598
29.8.	VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS.-.....	605
	PROGRAMA DE CONTROL AMBIENTAL DE LAS INSTALACIONES	606
	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS	613
	DISPOSICIONES LEGALES.-	635

30.	NORMAS DE CARÁCTER GENERAL.-.....	635
31.	INSTALACIONES CLIMATIZACIÓN.-.....	637
32.	ELECTRICIDAD.-.....	638
33.	INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.-	639
34.	PROTECCIÓN.-.....	641
34.1.	SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.-	641
34.2.	SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.-	642
35.	VARIOS.-	645
36.	COMUNIDAD DE MADRID.-.....	647
37.	NORMATIVA LOCAL.-	647
	MEDICIONES	648
	BANCO DE PRECIOS SIMPLES	725
	PRESUPUESTO.....	811
	PLANOS.....	813
	ANEXO HOJA DE CÁLCULO VENTILADORES EXTRACCIÓN ÁREA SANITARIA	882
	ANEXO SELECCIÓN FILTROS FARMACIA	898

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. **INTRODUCCIÓN.-**

1.1. **Objeto del proyecto.-**

Son objeto del presente proyecto, determinar, dimensionar, valorar y representar las modificaciones a realizar en las diferentes instalaciones térmicas como resultado de la mejora de la eficiencia energética de la instalación de producción de climatización del Hospital de Asepeyo de Coslada.

Además de establecer las condiciones que han de reunir y someterse dichas instalaciones conforme disponen las prescripciones Reglamentarias vigentes, para que pueda obtenerse la correspondiente autorización de montaje y funcionamiento de los Organismos Competentes y ante la administración pública.

Otro de los objetivos es la mejora en la calificación energética actual del edificio, cuyo fin es subir al menos una letra, siendo la calificación energética realizada el día 29/06/2021 por el Ingeniero Industrial D. Ignacio Inda Caro, la cual es una C.

1.2. **Antecedentes.-**

El edificio actualmente cuenta el mismo uso Sanitario – Hospital

2. **IDENTIFICACIÓN.-**

2.1. **Actividad.-**

La actividad a desarrollar en el local será la de Hospital.

2.2. **Propiedad.-**

La titularidad de la actividad solicitada corresponderá a ASEPEYO, Mutua Colaboradora con la Seguridad Social nº 151.

NIF G08215824

Vía Augusta, 36

Barcelona, 08006

2.3. **Situación.-**

El emplazamiento de las instalaciones se encuentra en la C/ Joaquín Cárdenas, 2 con Código Postal 28823 de Coslada (Madrid).

2.4. **Referencia Catastral.-**

La Referencia Catastral del edificio es 5065901VK5756N0001QE.

3. CARACTERÍSTICAS GENERALES.-

Se trata de un edificio aislado, construido en torno a al año 1980, concebido como hospital desde su origen. Se ubica en un entorno industrial. Se encuentra dividido en planta sótano, entreplanta, baja y 3 alturas, cada una de diferentes dimensiones y dedicada a un área definido del hospital.

La geometría del edificio es irregular, asimilable a un trapecio con entrantes y salientes.

3.1. Características Dimensionales.-

Las superficies construidas en que se divide el hospital son:

- Planta Sótano: 3.656 m²
- Entreplanta: 3.391 m²
- Planta Baja: 6.668 m²
- Planta Primera: 3.397 m²
- Planta Segunda: 3.040 m²
- Planta Tercera: 3.073 m²
- Torreón: 307 m²
- **Total: 17.532 m²**

Las alturas correspondientes a estas plantas es variable, desde los 3,00m hasta los 6,00m.

3.2. Características Constructivas.-

El sistema estructural está formado por pilares metálicos y vigas de hormigón armado y forjado unidireccional de bovedillas de hormigón prefabricado.

La fachada es de bloque de hormigón con acabado monocapa, igual en todo el edificio.

Cubierta plana no transitable, con formación de pendientes mediante hormigón aligerado, con una impermeabilización bituminosa.

4. CONDICIONES HIGIÉNICAS.-

4.1. Ventilación.-

El alcance del proyecto pretende dotar de un sistema de recuperación de energía para la ventilación de las habitaciones de hospitalización. El resto del sistema de ventilación y aporte de aire no será objeto de estudio en el presente proyecto ya que no se verá modificada dicha instalación, única y exclusivamente la ventilación y renovación de aire de las habitaciones de hospitalización.

La ventilación natural del edificio se realizará por medio de las puertas de acceso y las ventanas existentes en la fachada noreste.

Para mejorar la ventilación y renovación de aire en la zona de hospitalización, se ha previsto la instalación de un sistema de extracción, aire acondicionado y renovación de aire con recuperación de calor, los cuales crearán en el local un ambiente confortable, indicándose sus características principales en el apartado de instalaciones.

Volumen de aire requerido según el RITE (Reglamento de Instalaciones térmicas de los edificios); en su capítulo IT 1.1.4.2 de Exigencia de calidad de aire interior; para nuestro uso, está incluido dentro de la categoría de calidad de aire IDA 1 (zona sanitaria) e IDA 2 (uso oficinas, ...).

Categoría	dm ³ /s por persona	Categoría	dm ³ /(s.m ²)
IDA 1	20	IDA 1	N/a
IDA 2	12,5	IDA 2	0,83

Aforo máximo previsto por habitación de hospitalización = 2 personas

Volumen en total de aire previsto por habitación requerido = 144 m³/h.

Nº de habitaciones de hospitalización: 18.144 m³/h.

Volumen en total de aire Aportado = 38.628 m³/h.

El volumen de aire de ventilación requerida quedará superado con la instalación proyectada. Se dispone de diecisiete recuperadores de aire.

Los excedentes de aire de ventilación de habitaciones se emplearán para las zonas comunes.

Tabla de equipos recuperadores de ventilación a instalar:

Planta baja	Recuperador de calor	Qmáx recuperador (m ³ /h)	Qcalculado (m ³ /h)
Izquierda	REC410	3.685,00	3.672,00
Arriba izquierda	REC210	1.843,00	1.512,00
Arriba derecha	REC210	1.843,00	1.512,00
Derecha	REC410	3.685,00	3.240,00
TOTAL		11.056,00	9.936,00

Planta primera	Recuperador de calor	Qmáx recuperador (m ³ /h)	Qcalculado (m ³ /h)
Izquierda	REC300	2.720,00	2.304,00
Arriba izquierda	REC210	1.843,00	1.512,00
Arriba derecha	REC210	1.843,00	1.512,00
Derecha	REC300	2.720,00	2.664,00
TOTAL		9.126,00	7.992,00

Planta segunda	Recuperador de calor	Qmáx recuperador (m ³ /h)	Qcalculado (m ³ /h)
Izquierda	REC410	3.685,00	3.204,00

Arriba izquierda	REC210	1.843,00	1.512,00
Arriba derecha	REC210	1.843,00	1.512,00
Derecha	REC300	2.720,00	2.376,00
TOTAL		10.091,00	8.604,00

Planta tercera	Recuperador de calor	Qmáx recuperador (m ³ /h)	Qcalculado (m ³ /h)
Izquierda	REC410	3.685,00	3.312,00
Arriba izquierda	REC210	1.843,00	1.512,00
Arriba derecha	REC210	1.843,00	1.512,00
Derecha	REC410	3.685,00	3.312,00
Abajo	REC300	2.720,00	2.448,00
TOTAL		13.776,00	12.096,00

TOTAL EDIFICIO 44.049,00 38.628,00

Tipo recuperador de calor	Modelo recuperador de calor	Unidades
REC210	HRD2_OL_210 + BAT. AGUA 4 TUB.	8
REC300	HRD2_OL_300 + BAT. AGUA 4 TUB.	4
REC410	HRD2_OL_410 + BAT. AGUA 4 TUB.	5
TOTAL		17

4.2. Iluminación.-

No son objeto de modificación en el alcance del presente proyecto.

4.3. Servicios Higiénicos y Vestuario.-

No son objeto de modificación en el alcance del presente proyecto.

4.4. Suministro de agua y Vertido de aguas residuales.-

No se verá modificado, no siendo objeto del alcance del proyecto.

5. PLANOS.-

Se acompañan los correspondientes planos de planta a diferentes escalas, en los que se pueden apreciar la distribución del local, instalaciones, etc.

También se acompaña plano parcelario de emplazamiento de la actividad.

6. TÉCNICO Y DIRECCIÓN FACULTATIVA.-

El técnico autor del presente proyecto es D. Jose Jorge Iniesta Tomás, Ingeniero Técnico Industrial, Colegiado en Madrid nº 16.540, legalmente facultado para el ejercicio de sus funciones al cual le ha sido encomendada la Dirección Facultativa reglamentaria.

7. MEDIDAS DE MEJORA ENERGÉTICA ADOPTADAS.-

En relación a las medidas de mejora energética adoptadas en el presente proyecto, de:

- Sustitución de enfriadoras agua/agua por bombas de calor y enfriadoras con recuperación de energía total de alta eficiencia.
- Instalación de captadores de energía solar térmica para la producción de ACS.
- Sustitución de calderas de gas actuales por calderas de gas natural de condensación.
- Mejora de la ventilación de aire primario de área de hospitalización con recuperadores de energía.

Con dichas medidas, se consigue las siguientes mejoras energéticas en el global del Hospital:

	ANTERIOR	FUTURO
EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kg CO₂/m²-año]	47,21	40,09
CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m²-año]	278,69	206,87

8. PRESUPUESTO.-

Tal como se justifica en puntos posteriores asciende el presupuesto de ejecución material de las presentes instalaciones a la cantidad de DOS MILLONES DOSCIENTOS OCHENTA MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y DOS euros con TREINTA Y SIETE céntimos (2.280.872,37€).

9. CONCLUSIÓN.-

El propietario y el Técnico que suscriben, estiman que el presente proyecto refleja suficientemente las características principales de las instalaciones a ejecutar.

Madrid, septiembre de 2022

EL TITULAR

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

Fdo.: D. José Jorge Iniesta Tomás.

Colegiado nº: 16.540

MEMORIA JUSTIFICATIVA

10. CTE. DOCUMENTO BASICO SI.-

No es de aplicación, ya que no se modifican las condiciones iniciales del edificio.

11. CTE. DOCUMENTO BASICO DB-HS.-

11.1. HS 1 Protección frente a la humedad.-

No es de aplicación, ya que no se modifican las condiciones iniciales del edificio.

11.2. HS 2 Recogida y evacuación de residuos.-

No es de aplicación, ya que no se modifican las condiciones iniciales del edificio.

11.3. HS 3 Calidad del aire interior.-

Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

Se consideran incluidos en el ámbito del RITE, consideran que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

Se aporta en el punto 4.1 el cumplimiento del RITE.

11.4. HS 4 Suministro de agua.-

No es de aplicación, ya que no se modifican las condiciones iniciales del edificio.

11.5. HS 5 Evacuación de aguas.-

No es de aplicación, ya que no se modifican las condiciones iniciales del edificio.

11.6. HS 6 Protección frente a la exposición al radón.-

1 Ámbito de aplicación

1 Esta sección se aplica a los edificios situados en los términos municipales incluidos en el apéndice B, en los siguientes casos:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes:
 - i) en ampliaciones, a la parte nueva;

ii) en cambio de uso, a todo el edificio si se trata de un cambio de uso característico o a la zona afectada, si se trata de un cambio de uso que afecta únicamente a parte de un edificio o de un establecimiento;

iii) en obras de reforma, a la zona afectada, cuando se realicen modificaciones que permitan aumentar la protección frente al radón o alteren la protección inicial.

No es de aplicación puesto que la intervención para mejorar la eficiencia energética de la instalación de climatización no aumenta la protección frente al radón.

12. CTE. DOCUMENTO BASICO DB-HE.-

12.1. HE 0 Limitación del consumo energético.-

Esta Sección es de aplicación en:

a) edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes; Nótese que esta sección HE0 no contempla en su ámbito de aplicación las intervenciones en edificios existentes (salvo las ampliaciones o el acondicionamiento de edificaciones abiertas), por lo que las exigencias en ella establecidas no resultan de aplicación en este tipo de intervenciones.

b) edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.

Se aporta certificación energética en conjunto con el proyecto de obra del Hospital.

12.2. HE 1 Condiciones para el control de la demanda energética.-

Se aporta certificación energética en conjunto con el proyecto de obra del Hospital, así como certificado propio

12.3. HE 2 Condiciones de las instalaciones térmicas.-

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. 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

Se aporta justificación en cumplimiento del RITE en la presente memoria.

12.4. HE 3 Condiciones de las instalaciones de iluminación.-

Ámbito de aplicación

Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1.000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada.

- c) reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve la instalación de iluminación.

No es de aplicación en el proyecto que nos ocupa.

No obstante, se aporta en certificado energético del edificio con dicha justificación y proyecto anexo del edificio.

12.5. HE 4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria.-

Las condiciones establecidas en este apartado son de aplicación a:

edificios de nueva construcción con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo al Anejo F.

edificios existentes con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo al Anejo F, en los que se reforme íntegramente, bien el edificio en sí, o bien la instalación de generación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo.

ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial;

climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación de generación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

Se aporta justificación en cumplimiento del HE-4 en la presente memoria.

12.6. HE 5 Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables.-

Ámbito de aplicación

Los edificios de los usos, indicados a los efectos de esta sección, en la tabla 1.1 incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos cuando superen los límites de aplicación establecidos en dicha tabla.

Tabla 1.1 Ámbito de aplicación

Tipo de uso	Límite de aplicación
Hipermercado	5.000 m2 construidos
Multitienda y centros de ocio	3.000 m2 construidos
Nave de almacenamiento	10.000 m2 construidos
Administrativos	4.000 m2 construidos

Hoteles y hostales	100 plazas
Hospitales y clínicas	100 camas
Pabellones de recintos feriales	10.000 m2 construidos

La potencia eléctrica mínima determinada en aplicación de exigencia básica que se desarrolla en esta Sección, podrá disminuirse o suprimirse justificadamente, en los siguientes casos:

Quando se cubra la producción eléctrica estimada que correspondería a la potencia mínima mediante el aprovechamiento de otras fuentes de energías renovables;

Quando el emplazamiento no cuente con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo y no se puedan aplicar soluciones alternativas;

En rehabilitación de edificios, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente o de la normativa urbanística aplicable;

En edificios de nueva planta, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la normativa urbanística aplicable que imposibiliten de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria;

Quando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.

En edificios para los cuales sean de aplicación los apartados b), c), d) se justificará, en el proyecto, la inclusión de medidas o elementos alternativos que produzcan un ahorro eléctrico equivalente a la producción que se obtendría con la instalación solar mediante mejoras en instalaciones consumidoras de energía eléctrica tales como la iluminación, regulación de motores o equipos más eficientes.

En nuestro caso para uso hospitales y clínicas con un número superior a 100 camas o asimilable al administrativo con superficie inferior a 4.000 m2 de es de aplicación. Se aporta en proyecto anexo dicha justificación.

12.7. HE 6 Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos.-

No es de aplicación en este Proyecto.

13. CTE. DOCUMENTO BÁSICO SUA.-

13.1. SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas.-

No es de aplicación puesto que no se interviene en el interior del edificio.

13.2. SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.-

No es de aplicación puesto que no se interviene en el interior del edificio.

13.3. SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.-

No es de aplicación puesto que no se interviene en el interior del edificio.

13.4. SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.-

No es de aplicación puesto que no se interviene en el interior del edificio.

13.5. SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación.-

No es de aplicación puesto que no se interviene en el interior del edificio.

13.6. SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.-

No es de aplicación puesto que no se interviene en el interior del edificio.

13.7. SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.-

No es de aplicación puesto que no se interviene en el interior del edificio.

13.8. SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.-

Este capítulo no es de aplicación para nuestro local.

13.9. SUA 9 Accesibilidad.-

No es de aplicación puesto que no se interviene en el interior del edificio.

14. CTE. DOCUMENTO BÁSICO HR.-

No es de aplicación puesto que no se interviene en el interior del edificio.

15. CUMPLIMIENTO DE LAS NORMATIVAS APLICADAS PARA LA SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE).-

No es de aplicación para el proyecto de instalaciones que nos ocupa.

MEMORIA CONSTRUCTIVA (INSTALACIONES)

16. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN.-

16.1. Instalación Eléctrica.-

La instalación eléctrica a modificar comienza en el interior del cuadro general del edificio hasta la conexión con los nuevos equipos de climatización a conectar.

16.2. Compañía suministradora.-

La compañía suministradora es UNIÓN FENOSA DISTRIBUCIÓN.

16.3. Tensión de Servicio Adoptada.-

El valor de esta será de 230/400 V., en corriente alterna a 50 Hz., de frecuencia.

16.4. Clasificación de la instalación eléctrica.-

El edificio objeto de estudio se considera como un local de pública concurrencia.

16.5. Cálculos eléctricos.-

TRIFÁSICO

$$I = \frac{P}{U \times \sqrt{3} \times \text{Cos}\delta}$$

$$e = \frac{L \times P}{S \times c \times U}$$

MONOFÁSICO

$$I = \frac{P}{U \times \text{Cos}\delta}$$

$$e = \frac{2 \times L \times P}{S \times c \times U}$$

En donde:

P = Potencia de Cálculo en Vatios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

c = Conductividad. Cobre 56. Aluminio 35. (Ω m/mm²)

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios

S = Sección del conductor en mm².

Cos δ = Coseno de fi. Factor de potencia.

Por tanto la sección adoptada será de cinco conductores de 16mm² de sección, con una tensión de aislamiento de 1000v. (RZ1-K). Instalados bajo tubo.

La caída de tensión será de 0,06%. (0,22 Voltios). (Resto de circuitos ver anexo de cálculo de circuitos)

16.5.1. Anexo de cálculos.-

Se adjuntan en el correspondiente capítulo.

16.5.2. Demanda de potencias.-

La demanda de potencias eléctricas no se verá modificada, ya que únicamente sería la sustitución de los equipos de climatización actuales por equipos de menor potencia eléctrica de climatización, siendo estos últimos equipos más eficientes que los actualmente instalados.

16.5.3. Cálculo de intensidades de cortocircuito.-

16.5.3.1. Conductores.-

Intensidad permanente de c.c.

$$I_{pcci} = \frac{C_t \times U}{\sqrt{3} \times Z_t}$$

En Donde:

I_{pcci}: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

I_{pccf}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

U_F: Tensión monofásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

Z_{t1}: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto, es igual a la impedancia en origen más la propia del conductor o línea).

Impedancia total hasta el punto de cortocircuito

$$Z_t = \sqrt{(Rt^2 + Xt^2)}$$

En Donde:

R_t: R₁ + R₂ +....+ R_n (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t: X₁ + X₂ +..... + X_n (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot CR / K \cdot S \cdot n \text{ (mohm)}$$

$$X = X_u \cdot L / n \text{ (mohm)}$$

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

CR: Coeficiente de resistividad.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

X_u: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

$$t_{mcc} = \frac{C_c \times S^2}{I_{pcc} F^2}$$

En Donde:

t_{mcc}: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc}.

C_c= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm².

I_{pcc}F: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$t_{ficc} = \frac{Cte. fusible}{I_{pcc} F^2}$$

En donde:

t_{ficc} : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$L_{max} = \frac{0,8 \times U_F}{2 \times I_{F5} \times \sqrt{\left(\frac{1,50}{K \times S \times n}\right)^2 + \sqrt{\left(\frac{X_u}{n \times 1000}\right)^2}}}$$

En donde:

L_{max} : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U_F : Tensión de fase (V)

K : Conductividad

S : Sección del conductor (mm²)

X_u : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n : nº de conductores por fase

$C_t = 0,8$: Es el coeficiente de tensión.

$C_R = 1,5$: Es el coeficiente de resistencia.

I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

16.6. Embarrados Cuadro General de Mando y Protección.-

No se instalarán embarrados metálicos en ningunos de los nuevos cuadros eléctricos.

16.7. Puesta a Tierra.-

No es de aplicación en el presente proyecto, ya que no se modifican las condiciones iniciales del edificio.

16.8. Caja General de Protección.-

No es de aplicación en el presente proyecto, ya que no se modifican las condiciones iniciales del edificio.

16.9. Caja de protección y medida.-

No es de aplicación en el presente proyecto, ya que no se modifican las condiciones iniciales del edificio.

16.10. Derivación individual.-

No es de aplicación, ya que no se modifican las condiciones iniciales del edificio.

16.11. Cuadros eléctricos de mando y protección.-

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 altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1,4 y 2 m, para viviendas. En locales comerciales, la altura mínima será de 1 m desde el nivel del suelo.

En este cuadro irán colocados los interruptores Magnetotérmicos y diferenciales, dimensionales, teniendo en cuenta futuras ampliaciones.

Los cuadros eléctricos dispondrán de dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y las de alimentación directa a receptores. Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.

16.12. Subdivisión de las instalaciones.-

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo, a un sector del edificio, a un piso, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

16.12.1. Equilibrado de cargas.-

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

16.12.2. Interruptores Automáticos.-

En cada circuito se instalará un interruptor Magnetotérmico de corte omipolar.

16.12.3. Interruptores Diferenciales.-

Para él cálculo de interruptor diferencial procederemos primeramente a calcular la resistencia de la toma de tierra.

La resistividad del terreno por tratarse de arcilla compacta en el caso más desfavorable es de 200 Ohm.m.

Colocaremos una pica de acero recubierta de cobre de 2m de longitud y 14mm de diámetro, enterrada a una profundidad mínima de 0.5m.

La resistencia de la tierra será:

$$R = R_e / L = 200 / 2 = 100$$

$$I_s = K_s / R = 50 / 100 = 0,5 \text{ A.}$$

En Donde:

- Re: Resistividad del terreno (Ohm x m).
- L: Longitud de la pica (m).
- Is: Sensibilidad del diferencial a utilizar (A).
- K: 50 (Locales secos) ó 24 (Locales mojados).

Por tanto, la instalación debe ser protegida, contra contactos indirectos, al menos por diferenciales de 0,5.

No obstante, se instales diferenciales con una intensidad de defectos asignada de 30 mA.

16.13. Prescripciones en locales de pública concurrencia.-

El cuadro general de distribución deberá colocarse en el punto más próximo posible a la entrada de la acometida o derivación individual y se colocará junto o sobre él, los dispositivos de mando y protección establecidos en la instrucción ITC-BT-17. Cuando no sea posible la instalación del cuadro general en este punto, se instalará en dicho punto un dispositivo de mando y protección.

Del citado cuadro general saldrán las líneas que alimentan directamente los aparatos receptores o bien las líneas generales de distribución a las que se conectarán mediante cajas o a través de cuadros secundarios de distribución los distintos circuitos alimentadores. Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.

El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico (cabines de proyección, escenarios, salas de público, escaparates, etc.), por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del

fuego. Los contadores podrán instalarse en otro lugar, de acuerdo con la empresa distribuidora de energía eléctrica, y siempre antes del cuadro general.

16.14. Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica.-

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento $\geq 0,5 M\Omega$, mediante tensión de ensayo en corriente continua de 500 V (para tensiones nominales $\leq 500 V$, excepto MBTS y MBTP).

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000 V$ a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

16.15. Características canalizaciones.-

16.15.1. Canalización de canal protectora.-

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no perforadas, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable, según se indica en la ITC-BT-01 "Terminología".

Las canales serán conformes a lo dispuesto en las normas de la serie UNE-EN 50.085 y se clasificarán según lo establecido en la misma.

Las características de protección deben mantenerse en todo el sistema. Para garantizar éstas, la instalación debe realizarse siguiendo las instrucciones del fabricante.

En las canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias, las características mínimas de las canales serán las indicadas en la tabla.

Característica	Grado	
	$\leq 16 \text{ mm}$	$> 16 \text{ mm}$
Dimensión del lado mayor de la sección transversal	$\leq 16 \text{ mm}$	$> 16 \text{ mm}$
Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	+15°C	-5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	+60°C	+60°C
Propiedades eléctricas	Aislante	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	no inferior a 2
Resistencia a la penetración de agua	No declarada	
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 50.085.

El número máximo de conductores que pueden ser alojados en el interior de una canal será el compatible con un tendido fácilmente realizable y considerando la incorporación de accesorios en la misma canal.

Salvo otras prescripciones en instrucciones particulares, las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

Prescripciones generales

- La instalación y puesta en obra de las canales protectoras deberá cumplir lo indicado en la norma UNE 20.460 -5-52 y en las Instrucciones ITC-BT-19 e ITC-BT-20.
- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.
- Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.
- No se podrán utilizar las canales como conductores de protección o de neutro, salvo lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-18 para canalizaciones prefabricadas.
- La tapa de las canales quedará siempre accesible.

16.15.2. Canalización de tubo protector.-

La instalación en esta zona se realizara bajo tubos protectores rígidos en montaje superficial. Estos tubos deberán tener un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción de los conductores aislados.

El tubo que deba alojar más de cinco conductores o para conductores de secciones diferentes, la sección interior del mencionado tubo será como mínimo a 2,5 veces la sección ocupada por los conductores.

Los tubos protectores se fijaran a las paredes y techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y solidamente sujetas. La distancia entre estas será como máximo de 0,5 metros. Se dispondrá de fijaciones en ambas partes de los cambios de dirección, empalmes.

Los tubos se colocaran adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o instalándose los accesorios necesarios.

En las alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no será superior a 2%.

Se instalaran, siempre que se posible, los tubos protectores a una distancia mínima del suelo de 2,50 metros, para evitar daños mecánicos sobre estos. En el caso que no ocupa los tramos de tubo que discurran a una altura inferior de 1,60 metros serán de tubo metálico.

En los cruces con las juntas de dilatación del edificio, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados 5 cm aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20cm.

En general la instalación de tubos protectores rígido en montaje superficial cumplirán con las prescripciones técnicas marcadas en la ITC-BT-21 del reglamento electrotécnico de baja tensión.

16.16. Características conductores.-

Los conductores empleados en la instalación bajo tubo serán de Cobre, de tensión de aislamiento 450/750V XLPE. Serán no propagadores de incendio, emisión de humos y opacidad reducida. (Características equivalentes a la Norma UNE 21.1002).

Los conductores empleados en la instalación al aire serán de Cobre, de tensión de aislamiento 1000V RZ1-K(AS). Serán no propagadores de incendio, emisión de humos y opacidad reducida. (Características equivalentes a la Norma UNE 21.123 parte 4 o 5)

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523).

La sección de los conductores se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de instalación, sea inferior al 3% de la tensión nominal para receptores de alumbrado y del 5% para el resto de receptores.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor 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 color verde-amarillo. 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. (ICT-BT19 punto 2.2.4).

No se realizarán uniones entre conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento. Estas se realizarán utilizando bornes de conexión en el interior de cajas de empalme o derivación.

En la instalación de los conductores de protección se aplicará lo indicado en la Norma UNE 20.460 -5-54, además se tendrá en cuenta:

Si se aplican diferentes sistemas de protección en instalaciones próximas, se empleará para cada uno de los sistemas un conductor de protección distinto. Los sistemas a utilizar estarán de acuerdo con los indicados en la norma UNE 20.460-3. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia mecánica, según ITC-BT 21 para canalizaciones empotradas.

No se utilizará un conductor de protección común para instalaciones de tensiones nominales diferentes.

Si los conductores activos van en el interior de una envolvente común, se recomienda incluir también dentro de ella el conductor de protección, en cuyo caso presentará el mismo aislamiento que los otros conductores. Cuando el conductor de protección se instale fuera de esta canalización seguirá el curso de la misma.

En una canalización móvil todos los conductores incluyendo el conductor de protección, irán por la misma canalización

Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra los deterioros mecánicos y químicos, especialmente en los pasos a través de los elementos de la construcción.

Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de uniones soldadas sin empleo de ácido o por piezas de conexión de apriete por rosca, debiendo ser accesibles para verificación y ensayo. Estas piezas serán de material inoxidable y los tornillos de apriete, si se usan, estarán previstos para evitar su desapriete. Se considera que los dispositivos que cumplan con la norma UNE-EN 60.998 -2-1 cumplen con esta prescripción.

16.17. Características mecanismos.-

Las bases de toma de corriente utilizadas en las instalaciones interiores o receptoras serán del tipo indicado en las figuras C2a, C3a o ESB 25-5a de la norma UNE 20315. El tipo indicado en la figura C3a queda reservado para instalaciones en las que se requiera distinguir la fase del neutro, o disponer de una red de tierras específica.

Las bases móviles deberán ser del tipo indicado en las figuras ESC 10-1a, C2a o C3a de la Norma UNE 20315. Las clavijas utilizadas en los cordones prolongadores deberán ser del tipo indicado en las figuras ESC 10-1b, C2b, C4, C6 o ESB 25-5b.

16.18. Características instalaciones de Alumbrado exterior.-

No procede

16.19. Características instalaciones de Alumbrado.-

La iluminación artificial se dispone en todas las dependencias de forma que se asegure una correcta iluminación mediante un sistema de alumbrado eléctrico que proporcionará un nivel lumínico adecuado a la actividad a desarrollar, siguiendo las indicaciones de los artículos 27 y 28 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo.

Los receptores de alumbrado tendrán sus piezas metálicas bajo tensión protegidas contra proyecciones de agua. La cubierta del portalámparas será en su totalidad de materia aislante hidrófuga, salvo cuando se instalen en el interior de cubiertas estancas destinadas a los receptores de alumbrado, lo que deberá hacerse siempre que se coloquen en un lugar fácilmente accesible.

Los receptores de alumbrado instalados en la zona de piscina tendrán las siguientes características:

Las luminarias estarán especialmente concebidas para su colocación en los huecos practicados en los paramentos verticales y estarán provistas de manguitos y dispositivos equivalentes que hagan estancas las entradas a las mismas de los tubos que contengan los conductores de alimentación. Tendrán un sistema adecuado de bloqueo que impida sacar de su interior la lámpara sin el empleo de un útil especial.

Se emplearán aparatos que funcionen a 12 voltios, situado los transformadores de tensión - aislamiento en el cuadro secundario de sala de máquinas.

Los conductores serán aislados, de tensión nominal no inferior a 1.000v.

Luminarias

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

Suspensiones y dispositivos de regulación

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no debe exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión. La sección nominal total de los conductores de los que la luminaria está suspendida será tal que la tracción máxima a la que estén sometidos los conductores sea inferior a 15 N/mm².

Cableado interno

La tensión asignada de los cables utilizados será como mínimo la tensión de alimentación y nunca inferior a 300/300 V.

Además, los cables serán de características adecuadas a la utilización prevista, siendo capaces de soportar la temperatura a la que puedan estar sometida

Cableado externo

Cuando la luminaria tiene la conexión a la red en su interior, es necesario que el cableado externo que penetra en ella tenga el adecuado aislamiento eléctrico y térmico.

Puesta a tierra

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra. Se entiende como accesibles aquellas partes incluidas dentro del volumen de accesibilidad definido en la ITC-BT-24.

Lámparas

Queda prohibido el uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (como por ejemplo neón) en el interior de las viviendas.

En el interior de locales comerciales y en el interior de edificios, se permitirá su instalación cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras, tal como se define en la ITC-BT-24.

Portalámparas

Deberán ser de alguno de los tipos, formas y dimensiones especificados en la norma UNE-EN 60.061 -2.

Cuando en la misma instalación existan lámparas que han de ser alimentadas a distintas tensiones, se recomienda que los portalámparas respectivos sean diferentes entre sí, según el circuito al que deban ser conectados.

Cuando se empleen portalámparas con contacto central, debe conectarse a éste el conductor de fase o polar, y el neutro al contacto correspondiente a la parte exterior.

Instalación

Las partes metálicas accesibles de los receptores de alumbrado que no sean de Clase II o Clase III, deberán conectarse de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito. Se entiende como accesibles aquellas partes incluidas dentro del volumen de accesibilidad definido en la ITC-BT-24.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque.

Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9, y no se admitirá compensación en conjunto de un grupo de receptores en una instalación de régimen de carga variable, salvo que dispongan de un sistema de compensación automático con variación de su capacidad siguiendo el régimen de carga.

16.20. Características de las instalaciones de emergencia.-

No es de aplicación en el presente proyecto, ya que no se modifican las condiciones iniciales del edificio.

17. INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN.-

17.1. Alcance de la instalación.-

El alcance de la instalación reflejada en el presente proyecto será la de renovación del sistema de climatización de las habitaciones de hospitalización y sus habitaciones, así como la sustitución de la producción térmica de calderas y enfriadoras, por equipos de mayor eficiencia energética según se puede comprobar en la documentación del presente proyecto. El resto de elementos de la instalación existente no se verán modificados en el presente proyecto.

17.2. Descripción del edificio. Locales acondicionados.-

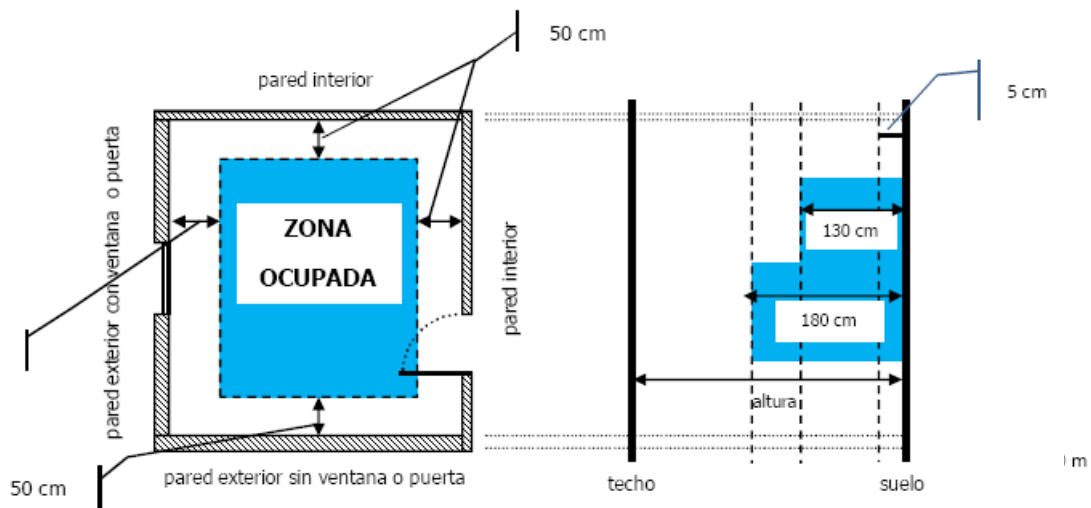
Dicha descripción se realiza de manera detallada en el cálculo de cargas térmicas.

17.3. Cumplimiento de la exigencia de calidad de aire e higiene. Condiciones interiores.-

17.3.1. Exigencia de calidad térmica del ambiente.-

La exigencia de calidad térmica del ambiente será satisfecha si los parámetros que definen el bienestar térmico (temperatura seca del aire y operativa, humedad relativa, temperatura radiante, velocidad, etc...) en la zona ocupada se mantienen dentro de los valores en los que el índice de personas insatisfechas sea inferior al 15%.

La zona ocupada será la definida en la norma UNE EN 13.779, según se indican en las siguientes figuras:



No tendrán consideración de zona ocupadas los lugares en los que puedan darse importantes variaciones de temperatura con respecto a la media y pueda haber presencia de corriente de aire en las cercanías de las personas, como: zonas de tránsito, zonas próximas a puertas de uso frecuente, etc...

17.3.2. Condiciones interiores de cálculo.-

Las condiciones interiores de diseño se fijarán en base a la actividad metabólica de las personas, su grado de vestimenta, además tendrán que ser un compromiso entre el necesario confort de los usuarios y los requerimientos del sistema. Las exigencias de la instalación de climatización son las siguientes:

Horas diarias funcionamiento instalación: 24

Los aseos y vestuarios definidos en el edificio implican superficies y volúmenes de pequeña entidad. No se ha previsto climatización para estos espacios, sino, simplemente, mantenerlos en depresión respecto a las zonas colindantes, mediante extracción forzada de menor caudal respecto de locales anexos, con el fin de evitar la transmisión de malos olores a las zonas de oficinas y zonas de asistencia médica, al mismo tiempo, atemperar los cuartos de aseo mediante el flujo de aire secundario acondicionado procedente de las zonas colindantes.

17.3.3. Cargas internas.-

Se prevé que las instalaciones objeto de este proyecto estén en funcionamiento durante una media de 24 horas diarias, de lunes a domingo.

La actividad a desarrollar en las diferentes dependencias definidas en este edificio, equivale a un tipo de actividad ligera, trabajo sedentario o bien de pie andando lentamente.

Con estas premisas, para el cálculo de ganancias internas de calor debidas a las personas se han adoptado los valores metabólicos medios siguientes, considerando un porcentaje del 50% de mujeres:

Grado de actividad	Temperatura seca del local									
	28 °C		27 °C		26 °C		24 °C		21 °C	
	Sensible	Latente	Sensible	Latente	Sensible	Latente	Sensible	Latente	Sensible	Latente
Sentado, en reposo	51	51	57	45	62	41	67	35	76	27
Sentado, trabajo ligero	52	64	56	60	63	53	70	47	79	37
Oficinista, actividad moderada	52	79	58	73	63	69	71	60	83	49
Persona de pie	52	79	58	73	63	69	71	60	83	49
Persona que pasea	52	94	58	88	64	83	74	72	85	62
Trabajo sedentario	56	106	64	98	71	91	83	79	94	67
Trabajo ligero taller	56	164	64	156	72	148	86	134	107	113
Persona que baila	64	185	72	177	80	169	95	153	117	131
Marcha 5 Km/h	79	214	88	205	97	197	112	181	135	158
Persona en trabajo penoso	131	293	136	288	142	283	153	271	177	248

Para el cómputo de cargas internas se ha considerado un nivel medio de iluminación de 5W / m², en todas las zonas.

Se ha evaluado que, para el alumbrado interior de todas las zonas, se utilizarán luminarias led, con regulación en aquellas dependencias que dispongan de iluminación natural.

Por lo que respecta a equipos informáticos y otras máquinas emisoras de calor se ha considerado una carga adicional de cálculo de W/m² de sensible y otro W/m² de latente en todas las dependencias.

En tablas de cálculos, se indican las cargas internas por iluminación y equipos en cada local, de la totalidad del edificio.

17.3.4. Velocidad media del aire.-

La velocidad media admisible del aire en la zona ocupada (V), para valores de la temperatura seca t del aire dentro de los márgenes de 20 °C a 27 °C, se calculará:

Con difusión por mezcla, intensidad de la turbulencia del 40 % y PPD por corrientes de aire del 15 %:

$$V = \frac{t}{100} - 0,07 \text{ m/s}$$

Con difusión por desplazamiento, intensidad de la turbulencia del 15 % y PPD por corrientes de aire menor que el 10 %:

$$V = \frac{t}{100} - 0,10 \text{ m/s}$$

Para una temperatura media de 23 ° la velocidad media admisible será:

$$V = (23/100) - 0,10 = 0,16 \text{ m/s}$$

Para otro valor del porcentaje de personas insatisfechas PPD, es válido el método de cálculo de las normas UNE-EN ISO 7730 y UNE-EN 13779, así como el informe CR 1752.

La velocidad podrá resultar mayor, solamente en lugares del espacio que estén fuera de la zona ocupada, dependiendo del sistema de difusión adoptado o del tipo de unidades terminales empleadas.

17.3.5. Exigencia de calidad del aire interior.-

En los edificios de viviendas, a los locales habitables del interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y en los edificios de cualquier otro uso, a los

aparcamientos y los garajes se consideran válidos los requisitos de calidad de aire interior establecidos en la Sección HS 3 del Código Técnico de la Edificación.

El resto de edificios 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, de acuerdo con lo que se establece en el apartado 1.4.2.2 y siguientes. A los efectos de cumplimiento de este apartado se considera válido lo establecido en el procedimiento de la UNE-EN 13779.

En nuestro caso se instala de recuperadores de calor para el área afectada de hospitalización que satisface las necesidades del aire interior.

17.3.6. Caudal mínimo de aire de ventilación.-

En función del uso del edificio o local, la categoría de calidad del aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será, como mínimo, la siguiente:

- IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.
- IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.
- IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.
- IDA 4 (aire de calidad baja)

Puesto que el local objeto del proyecto es un HOSPITAL, resultaría para zona de oficina IDA 2 y zonas médicas IDA 1.

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación, necesario para alcanzar las categorías de calidad de aire interior, se calculará de acuerdo los siguientes métodos:

Método indirecto de caudal de aire exterior por persona

Cuando las personas tengan una actividad metabólica de alrededor 1,2 met, cuando sea baja la producción de sustancias contaminantes por fuentes diferentes del ser humano y cuando no esté permitido fumar. Se emplearán los valores de la siguiente tabla:

Categoría	dm ³ /s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

17.3.7. Filtración del aire mínimo de ventilación.-

El aire exterior de ventilación, se introducirá debidamente filtrado en el edificio.

La calidad del aire exterior (ODA) se clasificará de acuerdo con los siguientes niveles:

- ODA 1: aire puro que puede contener partículas sólidas (p.e. polen) de forma temporal.
- ODA 2: aire con altas concentraciones de partículas.
- ODA 3: aire con altas concentraciones de contaminantes gaseosos.
- ODA 4: aire con altas concentraciones de contaminantes gaseosos y partículas.
- ODA 5: aire con muy altas concentraciones de contaminantes gaseosos y partículas.

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 en la siguiente tabla:

MEMORIA CONSTRUCTIVA Y JUSTIFICATIVA CTE

Filtración de partículas				
	Ida 1	Ida 2	Ida 3	Ida 4
Filtros previos				
ODA 1	F7	F6	F6	G4
ODA 2	F7	F6	F6	G4
ODA 3	F7	F6	F6	G4
ODA 4	F7	F6	F6	G4
ODA 5	F6/GF/F9 *	F6/GF/F9 *	F6	G4
Filtros finales				
ODA 1	F9	F8	F7	F6
ODA 2	F9	F8	F7	F6
ODA 3	F9	F8	F7	F6
ODA 4	F9	F8	F7	F6
ODA 5	F9	F8	F7	F6

Se deberá prever la instalación de un filtro de gas o un filtro químico (GF) situado entre las dos etapas de filtración. El conjunto de filtración F6/FG/F9 se pondrá, preferentemente, en una Unidad de Pretratamiento de Aire (UPA).

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.

Los filtros finales se instalarán después de la sección de tratamiento y, cuando los locales servidos sean especialmente sensibles a la suciedad, después del ventilador de impulsión, procurando que la distribución de aire sobre la sección de filtros sea uniforme.

En todas las secciones de filtración, salvo las situadas en tomas de aire exterior, se garantizarán las condiciones de funcionamiento en seco; la humedad relativa del aire será siempre menor que el 90 %.

Las secciones de filtros de la clase G4 o menor para las categorías de aire interior IDA 1, IDA 2 e IDA 3 sólo se admitirán como secciones adicionales a las indicadas en la tabla

Los aparatos de recuperación de calor deben siempre estar protegidos con una sección de filtros de la clase F6 o más elevada.

17.4. Exigencia de higiene.-

17.4.1. Humidificadores.-

El agua de aportación que se emplee para la humectación o el enfriamiento adiabático deberá tener calidad sanitaria.

No se permite la humectación del aire mediante inyección directa de vapor procedente de calderas, salvo cuando el vapor tenga calidad sanitaria.

17.4.2. Aperturas de servicio para limpieza de conductos y plenums.-

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 elementos instalados en una red de conductos deben ser desmontables y tener una apertura de acceso o una sección desmontable de conducto para permitir las operaciones de mantenimiento.

Los falsos techos deben tener registros de inspección en correspondencia con los registros en conductos y los aparatos situados en los mismos.

17.5. Calidad de ambiente acústico.-

Las instalaciones térmicas de los edificios deben cumplir la exigencia del documento DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación, que les afecten.

Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

El índice global de reducción acústica de los recintos de instalaciones no será inferior de 55 dBA.

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 en la normativa de aplicación.

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.

17.6. Cálculo de cargas térmicas.-

Las cargas térmicas del edificio objeto del proyecto se adjuntan en el apartado de cálculos de la presente memoria.

17.6.1. Condiciones de diseño.-

En este capítulo se describen de forma resumida los conceptos que condicionan el cálculo, diseño y dimensionamiento de los sistemas de climatización, (refrigeración y calefacción) y de renovación de aire, que se proyectan para las zonas de oficinas y otros usos.

Teniendo siempre presentes las características térmicas de los cerramientos de estos recintos acondicionados, que se han considerado en el capítulo anterior, como base de partida para el cálculo de ganancias y pérdidas de calor en cada zona y recinto.

Además, el diseño de las instalaciones objeto de este proyecto se ha realizado con atención a las prescripciones de la norma NBE CT-79, del R.I.T.E., y de sus I.T.E. complementarias, así como de todas las normas UNE a las que el citado Reglamento confiere el rango de obligado cumplimiento, y al resto de reglamentos y ordenes que se han indicado en esta memoria.

Sobre la base del cumplimiento de esta reglamentación, se han tenido en cuenta las necesidades reales de las distintas dependencias interiores del edificio, con especial análisis de los siguientes casos particulares probables:

Posibilidad de que existan demandas de signo contrario simultáneas, como consecuencia de las distintas orientaciones de fachada.

Previsible variabilidad de las ganancias de calor interiores, en determinados locales, existiendo la posibilidad de la no-ocupación en periodos de horario de funcionamiento.

Posibilidad de funcionamiento individualizado de cada local con respecto a los anexos.

Con estas premisas, para el dimensionamiento de las instalaciones de climatización de los diferentes espacios interiores, se han definido las siguientes hipótesis de cálculo:

17.6.2. Condiciones de diseño interiores (ITE 02.2/03.2).-

Por lo que respecta a las características de resistencia y aislamiento térmico de los diferentes cerramientos del edificio objeto de este proyecto, en el cálculo de ganancias y pérdidas de calor se han

tenido en consideración los datos facilitados por la propiedad. Estos datos han quedado relacionados en apartados anteriores de esta memoria.

17.6.3. Características Térmicas del edificio (ITE 03.4).-

En cumplimiento de las prescripciones de las ITE 02.2 y 03.2 del RITE, y de las normas UNE relacionadas, las condiciones de confort humano que se han establecido como base de partida, y a partir de las cuales se ha realizado el cálculo de ganancias y pérdidas de calor de los locales acondicionados de este edificio, se corresponden con las referidas en la tabla nº 1 de la I.T.E. 02.2, que cumplimentan los requisitos estándar de confort para usos de oficinas.

El ambiente térmico se define por aquellas características que condicionan los intercambios térmicos del cuerpo humano con el ambiente, en función de la actividad de la persona y del aislamiento térmico de su vestimenta y que afectan a la sensación de bienestar de los ocupantes. Estas características son la temperatura del aire, la temperatura radiante media del recinto, la velocidad media del aire en la zona ocupada y, por último, la presión parcial del vapor de agua o la humedad relativa.

Las condiciones de cálculo consideradas son las siguientes:

Condiciones interiores de verano:

Temperatura operativa de bulbo seco: 25 °C +- 1°C
Velocidad media del aire m/s en verano: 0,18-0,24 m/s
Humedad relativa en verano: 55%
Carga de humedad: 11 gr./Kg.

Condiciones interiores de invierno:

Temperatura operativa de bulbo seco: 22 °C +- 2°C
Velocidad media del aire m/s en invierno: 0,18-0,24 m/s
Humedad relativa en invierno: 45 %

17.6.4. Condiciones de diseño exteriores (ITE 02.03/03.3).-

Para los cálculos de pérdidas y ganancias de calor de los espacios de oficinas acondicionados que serán atendidos por las instalaciones que se especifican en este proyecto, se han aplicado las siguientes condiciones exteriores de diseño, siendo el cálculo en verano será el más desfavorable.

Para cálculo de refrigeración:

Se supone que éstas son las condiciones en la localidad donde se encuentra la obra para las 15 horas solares de un día del mes de Julio.

- Temperatura seca exterior: 35,4 (°C).

Nivel percentil (%): 2.5

Oscilación media diaria OMD (°C): 15,8

Oscilación media anual OMA (°C): 41,4

Tª seca (°C): 35

Tª seca corregida (°C): 35

Tª húmeda (°C): 20,8

Tª húmeda corregida (°C): 20,8

Humedad relativa (%): 27,11

Humedad absoluta (GW/kg): 9,5

- Temperatura de locales no climatizados: 30 (°C)

17.6.5. Ocupación y horarios de funcionamiento.-

Según se ha indicado en apartados anteriores, se prevé que las instalaciones objeto de este proyecto estén en funcionamiento durante una media de 10 horas diarias, de 8:00 a 08:00, de lunes a domingo, con la posibilidad de que se pueda ampliar esta jornada, en despachos de ejecutivos, y de que determinadas zonas se utilicen también durante los fines de semana.

Por lo que respecta a la ocupación, se han considerado el mobiliario indicado por la propiedad, con estos criterios se obtienen los niveles de ocupación siguientes, que son los que se han tenido en cuenta en los cálculos de pérdidas y ganancias de calor debidas a los ocupantes:

- Nº de ocupantes por habitación: 2 personas
- Nº de habitaciones objeto de sustitución: 126

Total ocupación máxima: 252 personas reales para el cálculo de la instalación, si bien el cálculo del aforo de protección contra incendios, es un cálculo teórico.

17.6.6. Descripción calorífica horaria por persona.-

La actividad a desarrollar, tanto en las zonas de oficinas como en las salas de reuniones y en el resto de las dependencias definidas en este edificio, equivale a un tipo de actividad ligera, trabajo sedentario o bien de pie andando lentamente.

Con estas premisas, para el cálculo de ganancias internas de calor debidas a las personas se han adoptado los valores metabólicos medios siguientes, considerando un porcentaje del 50% de mujeres:

Grado de actividad	Temperatura seca del local									
	28 °C		27 °C		26 °C		24 °C		21 °C	
	Sensible	Latente	Sensible	Latente	Sensible	Latente	Sensible	Latente	Sensible	Latente
Sentado, en reposo	51	51	57	45	62	41	67	35	76	27
Sentado, trabajo ligero	52	64	56	60	63	53	70	47	79	37
Oficinista, actividad moderada	52	79	58	73	63	69	71	60	83	49
Persona de pie	52	79	58	73	63	69	71	60	83	49
Persona que pasea	52	94	58	88	64	83	74	72	85	62
Trabajo sedentario	56	106	64	98	71	91	83	79	94	67
Trabajo ligero taller	56	164	64	156	72	148	86	134	107	113
Persona que baila	64	185	72	177	80	169	95	153	117	131

TIZACIÓN Y RECUPERACIÓN DE

17.6.7. Niveles de ventilación. Renovación del aire interior (I.T.E. 02.2.2).-

En el diseño de las instalaciones para cada zona y recinto definido, se han tenido en cuenta los niveles de renovación de aire recomendados por las normas UNE 100.011 y UNE EN ISO 7730, para áreas de oficinas, sin fumadores, con unos ratios de aire exterior filtrados de 20 y 10 l/s/persona 72 – 36 m³/h/persona, (1 l/s/m²) – 3,6 m³/h/m². Estos caudales de aire suponen niveles de ventilación media de aproximadamente 3 renovaciones/ hora, en el conjunto de las zonas y recintos definidos.

Los aseos definidos en el edificio implican superficies y volúmenes de pequeña entidad. No se ha previsto climatización para estos espacios, sino, simplemente, mantenerlos en depresión respecto a las zonas de oficinas colindantes, mediante extracción forzada de menor caudal respecto de locales anexos, con el fin de evitar la transmisión de malos olores a las zonas de oficinas y, al mismo tiempo, atemperar los cuartos de aseo mediante el flujo de aire secundario acondicionado procedente de las zonas de oficinas colindantes.

La aportación de los caudales de aire exterior indicados se proyecta realizarla mediante diecisiete recuperadores, que se definirán más adelante, y que atenderán por separado a cinco zonas, para evitar el excesivo diámetro de los conductos de extracción-renovación, así como atenuar el ruido de los equipos por su elevada potencia.

La solución de ventilación proyectada se considera la más eficiente desde los puntos de vista de funcionalidad y de aprovechamiento energético. Se han previsto subsistemas de recuperación del aire de extracción, aunque los caudales de aire de extracción proyectados, según se ha indicado en el párrafo anterior, no alcanzan los valores de 3 m³ / s (10.800 m³ / h). Por subsistema, que determina la revisión aplicada sobre la I.T.E. 02.4.7 del RITE (R.D. 1218/2002 de 22 de noviembre, BOE 289 de 3 de diciembre de 2002).

Los subsistemas proyectados el aire de extracción-renovación tomado del exterior será filtrado.

17.6.8. Cargas internas por iluminación y equipos.-

Para el cómputo de cargas internas se ha considerado un nivel medio de iluminación de 5W / m², en todas las zonas siendo el real 5,46W/m².

Se ha evaluado que, para el alumbrado interior de todas las zonas, se utilizarán luminarias Led.

Por lo que respecta a equipos informáticos y otras máquinas emisoras de calor se ha considerado una carga adicional de cálculo de 1 W/m² de calor sensible y 1 w/m² de latente en todas las zonas.

En tablas de cálculos, se indican las cargas internas por iluminación y equipos en cada local, de la totalidad del edificio.

17.6.9. Factores de evaluación.-

Con referencia a los ratios de potencias térmicas por metro cuadrado de superficie climatizada que se obtienen experimentalmente en aplicaciones similares, y teniendo en cuenta las características particulares de la zona climática en la que se encuentra el edificio cuyas instalaciones de climatización son objeto de este proyecto, los resultados que se obtienen del cálculo de potencias necesarias, comparados con los experimentales.

En función de estos resultados puede afirmarse que los valores de condiciones interiores de cálculo considerados en este proyecto cumplen los requisitos de la Reglamentación vigente y están, además, justificados en función de los niveles de aislamiento e inercia térmica previsible en el edificio, que se han comentado en párrafos anteriores.

17.6.10. Condiciones de demanda previstas.-

Por lo que respecta a las condiciones de demanda de utilización, aun teniendo en cuenta la posibilidad de que las dependencias del edificio solamente estén ocupadas de forma parcial durante la mayoría de las horas y de los días del año, cabe prever las siguientes condiciones de utilización de las instalaciones térmicas que corresponden al uso normal de sistemas de climatización para oficinas en la climatología de la zona centro de la Península:

Calefacción diurna:	1.100 h/ año.
Calefacción nocturna (reducida)	300 h/ año.
Climatización diurna:	1.190 h/ año.
Climatización nocturna (reducida):	200 h/ año.

17.7. Descripción de la instalación.-

La instalación de climatización que se proyecta se ha diseñado para dar servicio a la totalidad de las zonas y recintos del área de Hospitalización que se han relacionado anteriormente, de tal manera que se garanticen las condiciones ambientales interiores requeridas en cada ámbito y especificadas en apartados anteriores, de acuerdo con los criterios de confort establecidos por la I.T.E 02 del RITE.

Dadas las diferentes orientaciones de la fachada y demandas térmicas de cada zona se ha diseñado una instalación de fancoils de techo a cuatro tubos conectados con el sistema existente de producción térmica del edificio.

Este nuevo servicio de producción de energía térmica también se prevé su sustitución, formándose la futura instalación por dos equipos generadores bomba de calor con recuperación de energía térmica de 500 kW cada uno, dos enfriadores con recuperación de energía térmica de 500 kW cada uno y tres calderas de gas natural de condensación de 1.000 kW térmicos cada una.

17.7.1. Enfriadora y Bomba de calor.-

El sistema proyectado permite un funcionamiento en paralelo de la bomba de calor y de la enfriadora, permitiendo la demanda de calor o frío a cada estancia en función de su orientación y actividad.

Los equipos se ubicarán en la cubierta del edificio y las tuberías primarias de calefacción y refrigeración de la red hidráulica bajarán por un patio interior hasta el cuarto de instalaciones, donde se ubicarán los diversos colectores y las bombas tanto de los circuitos primarios de calefacción y refrigeración como las bombas del circuito secundario de distribución a los climatizadores.

En el documento de mediciones y presupuesto que acompaña a esta memoria se definen y valoran cada uno de los sistemas y equipos proyectados. Las condiciones y prescripciones específicas para su correcta instalación están recogidas en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares de este proyecto.

Así también se prevé un sistema de recuperación de calor en todos los equipos productores de enfriadora y bomba de calor, para recuperación del calor excedente y aprovechamiento del mismo para el sistema de ACS.

También, se prevé la instalación de un nuevo sistema de producción de energía solar térmica para la producción de ACS, formado por 56 captadores solares de tubo de vacío.

17.7.2. Fancoils de conductos.-

Para las habitaciones, zonas comunes y despachos de área de hospitalización se prevé la sustitución de las cajas de resistencias eléctricas actuales por fancoils a cuatro tubos de conductos.

Las estancias que comparten sistema de climatización son de demanda energética y actividad similar para mantener un buen confort térmico, disponiendo en dichas estancias difusores y rejillas regulables para un ajuste óptimo.

No obstante, el sistema se ha dividido en tres circuitos principales en función de la orientación de las estancias del área de hospitalización, dividiéndose en sur, oeste y norte.

Sistema de instalación

Se aporta listado de equipos y componentes en los cálculos, mediciones y planos del presente proyecto.

17.7.3. UNIDAD ENFRIADORA CON RECUPERACIÓN DE ENERGÍA.-

17.7.4. UNIDAD BOMBA DE CALOR CON RECUPERACIÓN DE ENERGÍA.-

17.7.5. FANCOILS DE CONDUCTOS SELECCIONADOS.-

17.7.6. UNIDADES RECUPERADORAS DE CALOR SELECCIONADAS.-

17.7.7. CALDERAS DE GAS NATURAL DE CONDENSACIÓN SELECCIONADAS.-

17.8. Sistema de Instalación.-

17.8.1. Redes de tuberías.-

Se adjuntan esquemas hidráulicos en los planos donde se muestran los diámetros de las tuberías de conexión entre equipos.

17.9. Redes de conductos y elementos de difusión.-

17.9.1. Conductos.-

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 fibra de vidrio estarán constituidos 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.

La conexión de las unidades terminales que se realicen con conductos flexibles, 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.

En los planos de distribución e implantación de subsistemas de climatización que se incluyen en este proyecto, se han definido y dimensionado, de acuerdo a las prescripciones del RITE, los diferentes circuitos de distribución de aire que deberán ser instalados.

En los conductos contruidos con planchas de "Climaver Plus" no se instalarán registros de acceso, ya que por la propia forma de construcción de estos conductos será posible prever tramos desmontables o practicar orificios, cuando sean necesarios para facilitar las tareas de limpieza interior, o bien acceder al interior de los conductos desmontando los elementos terminales de difusión de aire, con lo que, en esta instalación se dará también cumplimiento a las prescripciones establecidas a este respecto en la norma UNE 100.030 y en la ITE 02.9.3 del RITE vigente.

Los trazados de conductos de retorno se ubicaran según se han representado en los planos de este proyecto, instalándolos lo más próximos que sea posible a los parámetros de cerramiento lateral de los locales y recintos en los que están proyectados, para garantizar la correcta captación del aire del recinto acondicionado de que se trate, sin que las correspondientes rejillas ocasionen interferencias ni ciclos cortos de aire, con los respectivos difusores de impulsión más cercanos, según se ha especificado en el Pliego de Condiciones Técnicas de este proyecto.

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.

De forma general los conductos de aire se situarán en lugares que permitan la accesibilidad e inspección de sus accesorios, compuertas e instrumentos de regulación y medida. En los conductos no podrán alojarse conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas, ni ser atravesador por ellas.

También los conductos cumplirán lo establecido en la normativa de protección contra incendios CTE SI (Código Técnico de la Edificación. Documento Básico Seguridad en caso de Incendio) que les sea aplicable. En nuestro caso los conductos deberán pertenecer a la clase B-s3,d0 u otra clasificación más favorable.

La alineación de los conductos en las uniones, los cambios de dirección o de sección y las derivaciones se realizarán con los correspondientes accesorios o piezas especiales normalizadas, centrando los ejes de las canalizaciones con los de las piezas especiales, conservando la forma de la sección transversal y sin forzar los conductos.

Al finalizar los trabajos de montaje se deberá limpiar perfectamente de cualquier suciedad todas las redes de distribución de aire dejándolas en perfecto estado de funcionamiento. Para evitar la proliferación del ruido en el montaje de las instalaciones de climatización y ventilación, se tendrá en cuenta el apartado 3.3.2.4 DB HR. A continuación, se muestran las condiciones de montaje

Los conductos de impulsión y retorno se han dimensionado siguiendo los siguientes criterios:

Método de cálculo por pérdida de carga (fricción) constante.

Pérdida de carga máxima por metro de longitud equivalente:

1 Pa / m_{leq}, en todos los tramos.

Velocidad máxima en conductos primarios:

5 m / s.

Velocidad máxima en ramales de conexión a difusores:

3 m / s.

17.9.2. Difusores y rejillas.-

Las velocidades de salidas de aire por los difusores se han calculado para satisfacer los alcances necesarios, en cada caso, para conseguir una correcta difusión del aire tratado en las zonas ocupadas y respetando siempre los criterios de confort acústico establecidos por la ITE 02.2.31 del RITE, para mantener los espacios de oficinas dentro del nivel acústico de NC 35, utilizando velocidades máximas de impulsión de 3 m/s en condiciones de pleno caudal en cada elemento terminal de difusión.

Las unidades de tratamiento de aire, las unidades terminales y las cajas de ventilación y los ventiladores se acoplarán a la red de conductos mediante conexiones anti vibratorias.

Para la difusión del aire tratado a los diferentes espacios acondicionados, se proyectan, con carácter general, los tipos de elementos terminales de difusión de aire que se resumen a continuación:

17.9.2.1. Salida equipos climatización.-

Difusores rotacionales RADIALES: En las áreas climatizadas, se proyecta utilizar difusores rotacionales de alto efecto inductivo, según se ha especificado en los planos y en el documento de Mediciones y Presupuesto de este proyecto.

Todos los elementos de difusión que se proyectan para impulsión de aire tratado se han seleccionado con el criterio de conseguir características de alta inducción para facilitar el efecto de mezcla adecuado, entre el aire de impulsión y el aire del ambiente, que posibilita el suministro de aire tratado a temperatura baja, favoreciendo la utilización de menores caudales de aire y menores secciones de conductos, sin peligro de ocasionar molestias para los ocupantes de la zona acondicionada, incluso con caudales de aire de hasta un 30 % de su valor nominal.

Como se ha indicado, todos los difusores dispondrán de plenum de conexión, construido con chapa de acero galvanizada clase M-0, y de compuertas individuales de accionamiento manual para ajuste y equilibrado de caudales. Estas compuertas de regulación serán de chapa de acero galvanizada, lisa o perforada, clase M-0.

Los difusores rotacionales tendrán su eje de boca de salida situado con 30º de inclinación respecto al suelo para garantizar una correcta difusión del aire tratado en la zona ocupada, y se han proyectado distribuidos sobre las zonas acondicionadas de manera tal que la difusión de aire en ellas se efectúe con una velocidad no superior a 0,25 m/s en los espacios ocupados por personas, y evitando siempre que el aire impulsado por cada difusor sea aspirado directamente por rejillas de retorno próximas sin llegar a alcanzar la zona ocupada (ciclo corto de aire). Por esta razón el Instalador deberá atenerse y respetar la distribución de elementos terminales de difusión de aire, difusores y rejillas, evitando modificar las posiciones que se han reseñado en los planos de este proyecto.

17.9.2.2. Compuertas de regulación de caudal.-

Para el equilibrado hidráulico de las redes de conductos de distribución de aire acondicionado se ha proyectado la instalación de compuertas manuales de regulación y ajuste de caudal, en todos los difusores de impulsión de aire.

No se ha proyectado la instalación de otras compuertas de regulación de caudal intercaladas en los ramales de conductos de distribución, dado que el diseño de estos conductos se ha realizado aplicando criterios de equilibrado y simetría hidráulica que, unidos a la corta longitud de los trazados previstos, hacen innecesaria la utilización de dichas compuertas como complemento de las proyectadas para los difusores de impulsión y rejillas de retorno.

17.9.2.3. Retorno equipos de climatización.-

Rejillas retorno equipos climatización: En las áreas climatizadas, se proyecta utilizar rejillas de lamas fijas a 45°, según se ha especificado en los planos y en el documento de Mediciones y Presupuesto de este proyecto. Anexo de Cálculo de conductos

17.10. Sistema de control.-

Todos los nuevos componentes instalados se integrarán en el sistema de control centralizado existente, realizando la total integración de todos los elementos y señales que se adjuntan en el listado de señales a controlar como anexo en el presente documento.

17.11. Medidas adoptadas para el uso racional y ahorro de la energía.-

Los sistemas de climatización y ventilación que son objeto de este proyecto, comportan las siguientes características principales desde el punto de vista de eficiencia y ahorro energético:

El conjunto de sistemas proyectados permite una estrecha adaptación a las demandas simultáneas del edificio, considerado como conjunto de zonas que funcionan con un mismo horario, mediante la puesta en marcha y parada de generadores, manteniendo coeficientes de eficiencia energética elevados y crecientes a medida que se reduce la capacidad demandada y garantizando en todo momento la aportación de los caudales de aire exterior necesarios para conseguir altos niveles de calidad de aire interior en todos los espacios destinados a oficinas.

Además, se han proyectado medidas complementarias para propiciar el funcionamiento seguro y eficiente de los sistemas y para proveer ahorros suplementarios en los consumos energéticos. Entre estas medidas destacan por su efectividad las siguientes:

Aislamiento térmico reglamentario de todas las tuberías de agua fría y de agua caliente a lo largo de todos sus recorridos a través de zonas no climatizadas y a la intemperie.

Aislamiento térmico reglamentario de todos los conductos para aire de impulsión y de retorno a lo largo de la totalidad de sus tendidos.

Dispositivos de regulación y control independientes para cada máquina de producción y unidad terminal de climatización, susceptibles de ser conectados a un sistema de gestión centralizada del conjunto de las instalaciones del edificio.

Utilización de la energía eléctrica para la producción térmica, exclusivamente con bombas de calor de alto rendimiento. No se ha previsto ninguna aplicación de calefacción ni para ninguna otra función que utilice energía eléctrica por efecto Joule.

17.12. Cumplimiento de la exigencia de la eficiencia energética del RITE.-

17.12.1. Generación de calor y frío.-

General

La potencia que suministren las unidades de producción de calor o frío que utilicen energías convencionales se ajustará a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas, considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de los fluidos.

En el procedimiento de análisis se estudiarán las distintas cargas al variar la hora del día y el mes del año, para hallar la carga máxima simultánea, así como las cargas parciales y la mínima, con el fin de facilitar la selección del tipo y número de generadores.

Los generadores que utilicen energías convencionales se conectarán hidráulicamente en paralelo y se deben poder independizar entre sí. En casos excepcionales, que deben justificarse, los generadores de agua refrigerada podrán conectarse hidráulicamente en serie.

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.

Cuando se interrumpa el funcionamiento de un generador, deberá interrumpirse también el funcionamiento de los equipos accesorios directamente relacionados con el mismo, salvo aquellos que, por razones de seguridad o explotación, lo requiriesen.

En los circuitos internos de las máquinas frigoríficas (bombas de calor aire – agua reversibles) se ha previsto la utilización de agentes frigorígenos exentos de cloro, respetuosos con el medio ambiente.

17.12.2. Generación de calor.-

Las centrales de producción de calor equipadas con generadores que utilicen combustible líquido o gaseoso, cumplirán con estos requisitos:

Si la potencia térmica nominal a instalar es mayor que 400 kW se instalarán dos o más generadores.

Si la potencia térmica nominal a instalar es igual o menor que 400 kW y la instalación suministra servicio de calefacción y de agua caliente sanitaria, se podrá emplear un único generador siempre que la potencia demandada por el servicio de agua caliente sanitaria sea igual o mayor que la potencia del primer escalón del quemador.

En nuestro caso el calor no se genera mediante caldera y la potencia calorífica será inferior a 400 KW.

17.12.3. Generación de frío.-

Se indicará los coeficientes EER y COP individual de cada equipo al variar la potencia desde el máximo hasta el límite inferior de parcialización, en las condiciones previstas de diseño, así como el de la central con la estrategia de funcionamiento elegida.

En aquellos casos en que los equipos dispongan de etiquetado energético se indicará la clase de eficiencia energética del mismo.

La temperatura del agua refrigerada a la salida de las plantas deberá ser mantenida constante al variar la carga, salvo excepciones que se justificarán.

El salto de temperatura será una función creciente de la potencia del generador o generadores, hasta el límite establecido por el fabricante, con el fin de ahorrar potencia de bombeo, salvo excepciones que se justificarán.

Maquinaria frigorífica enfriada por agua o condensador evaporativo.

Las torres de refrigeración y los condensadores evaporativos se dimensionarán para el valor de la temperatura húmeda que corresponde al nivel percentil más exigente más 1 °C.

Se seleccionará el diferencial de acercamiento y el salto de temperatura del agua para optimizar el dimensionamiento de los equipos, considerando la incidencia de tales parámetros en el consumo energético del sistema.

Al disminuir la temperatura de bulbo húmedo y/o la carga térmica se hará disminuir el nivel térmico del agua de condensación hasta el valor mínimo recomendado por el fabricante del equipo frigorífico, variando la velocidad de rotación de los ventiladores, por escalones o con continuidad, o el número de los mismos en funcionamiento.

El agua del circuito de condensación se protegerá de manera adecuada contra las heladas.

Las torres de refrigeración y los condensadores evaporativos se seleccionarán con ventiladores de bajo consumo, preferentemente de tiro inducido.

Se recomienda diseñar un desacoplamiento hidráulico entre los equipos refrigeradores del agua de condensación y los condensadores de las máquinas frigoríficas.

Las torres de refrigeración y los condensadores evaporativos cumplirán con lo dispuesto en la norma UNE 100030 IN, apartado 6.1.3.2, en lo que se refiere a la distancia a tomas de aire y ventanas.

17.12.4. Redes de tuberías y conductos.-

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 cc cuando están instalados en locales no calefactados, entre los que se deben considerar pasillos, galerías, patinillos, aparcamientos, salas de máquinas, falsos techos y suelos técnicos, entendiéndose excluidas las tuberías de torres de refrigeración y las tuberías de descarga de compresores frigoríficos, salvo cuando estén al alcance de las personas.

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. En la realización de la estanquidad de las juntas se evitará el paso del agua de lluvia.

En la instalación proyectada todas las tuberías y accesorios están protegidos, incluso las que están a la intemperie.

Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire disponen 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.

17.12.5. Aislamiento térmico de las 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, entre los que se deben considerar pasillos, galerías, patinillos, aparcamientos, salas de máquinas, falsos techos y suelos técnicos, entendiéndose excluidas las tuberías de torres de refrigeración y las tuberías de descarga de compresores frigoríficos, salvo cuando estén al alcance de las personas.

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. En la realización de la estanquidad de las juntas se evitará el paso del agua de lluvia.

Los equipos y componentes y tuberías, que se suministren aislados de fábrica, deben cumplir con su normativa específica en materia de aislamiento o la que determine el fabricante. En particular, todas las superficies frías de los equipos frigoríficos estarán aisladas térmicamente con el espesor determinado por el fabricante.

Para evitarla congelación del agua en tuberías expuestas a temperaturas del aire menores que la de 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, apartado 6. También se podrá recurrir al calentamiento directo del fluido incluso mediante trazo de la tubería excepto en los subsistemas solares.

MEMORIA CONSTRUCTIVA Y JUSTIFICATIVA CTE

Para evitar condensaciones intersticiales se instalará una adecuada barrera al paso del vapor; la resistencia total será mayor que $50 \text{ MPa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s/g}$. Se considera válido el cálculo realizado siguiendo el procedimiento indicado en el apartado 4.3 de la norma UNE-EN ISO 12241.

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 de equipos, aparatos y depósitos deben ser iguales o mayores que los indicados en las tablas anteriores para las tuberías de diámetro exterior mayor que 140 mm.

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que tengan un funcionamiento todo el año, como redes de agua caliente sanitaria, deben ser los indicados en las tablas anteriores aumentados en 5 mm.

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que conduzcan, alternativamente, fluidos calientes y fríos serán los obtenidos para las condiciones de trabajo más exigentes.

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías de retorno de agua serán los mismos que los de las redes de 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.

Los espesores mínimos de aislamiento térmicos, expresados en mm, en función del diámetro exterior de la tubería sin aislar y de la temperatura del fluido en la red y para un material con conductividad térmica de referencia a $10 \text{ }^\circ\text{C}$ de $0,040 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ deben ser los indicados en las siguientes tablas: diámetros de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido ($^\circ\text{C}$)		
	40...60	> 60...100	>100...180
$D \leq 35$	25	25	30
$35 < D \leq 60$	30	30	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40

MEMORIA CONSTRUCTIVA Y JUSTIFICATIVA CTE

$90 < D \leq 140$	30	40	50
$140 < D$	35	40	50

Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el exterior de edificios

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	>100...180
$D \leq 35$	35	35	40
$35 < D \leq 60$	40	40	50
$60 < D \leq 90$	40	40	50
$90 < D \leq 140$	40	50	60
$140 < D$	45	50	60

Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el interior de edificios

Diámetro exterior (mm)	Temperatura mínima del fluido (°C)		
	> -10 ... 0	> 0 ... 10	> 10
$D \leq 35$	30	20	20

MEMORIA CONSTRUCTIVA Y JUSTIFICATIVA CTE

$35 < D \leq 60$	40	30	20
$60 < D \leq 90$	40	30	30
$90 < D \leq 140$	50	40	30
$140 < D$	50	40	30

Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el exterior de edificios

Diámetro exterior (mm)	Temperatura mínima del fluido (°C)		
	> -10 ... 0	> 0 ... 10	> 10
$D \leq 35$	50	40	40
$35 < D \leq 60$	60	50	40
$60 < D \leq 90$	60	50	50
$90 < D \leq 140$	70	60	50
$140 < D$	70	60	50

Para otros diámetros o características del material aislante se deberá justificar según la operativa indicada en el IT 1.2.4.2.1.2 del RITE.

Puesto que el material que emplearemos en el aislamiento de las tuberías tiene conductividades térmicas inferiores a las indicadas anteriormente. Podremos utilizar como referencia estas tablas. Redes de conductos. Aislamiento.

17.12.6. Aislamiento térmico de las redes de conductos.-

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.

Cuando la potencia térmica nominal a instalar de generación de calor o frío sea menor o igual que 70 kW son válidos los espesores mínimos de aislamiento (material con conductividad térmica

de referencia a 10 °C de 0,040 W/(m.K)) para conductos y accesorios de la red de impulsión de la siguiente tabla:

	En interiores mm	En exteriores mm
aire caliente	20	30
aire frío	30	50

Para potencias mayores que 70 kW deberá justificarse documentalmente que las pérdidas no son mayores que las indicadas anteriormente.

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.

A efectos de aislamiento térmico, los aparcamientos se equiparán al ambiente exterior.

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. Se prestará especial cuidado en la realización de la estanquidad de las juntas al paso del agua de lluvia.

Los componentes que vengan aislados de fábrica tendrán el nivel de aislamiento indicado por la respectiva normativa o determinado por el fabricante.

17.13. Sistema de Control y regulación.-

17.13.1. Listado de puntos de control.-

	E T	E A	ED	E C	S A	SD	INT	Elementos de Campo y AS	Tota I
CAP 1									
PRODUC/ DISTRIB AC/AF ENFRIADORAS / BC / CALDERAS									
CUBIERTA:									
CONDICIONES EXTERIORES									

MEMORIA CONSTRUCTIVA Y JUSTIFICATIVA CTE

Tª + HR% EXTERIOR	1	1					P31-EGH131F061	1
SONDA RADIACION SOLAR		1					P31-SIB-SRS2000	1
PRODUCCION DE FRIO Y CALOR								
PRODUC FRIO (2 ENFRIADORAS + REC CALOR) - CUBIERTA								
ENFRIADORA 1								
INTEGRACION PARAM. ENFRIADORA 1 (MODBUS-RTU)						40		
M/P/E/A ENFRIADORA 1			2		1			
ALARMA FLUJO ENFRIADORA 1			1				P31-JSF1KF001	1
A/C/E V2M ISLAMIENTO ENFRIADORA 1			2		2		P31--DEF100ASM134FC	1
CONT. E. TERMICA ENFRIADORA 1						5	P31-KC653FBCL6-603E	1
M/P/A GR. BOM. CTO. 1º ENFRIADORA 1			2		2			
REG. VEL. V.F. GR. BOMB. CTO 1º ENFRIADORA 1		1			2		DSU216F002	1
ENFRIADORA 2								
INTEGRACION PARAM. ENFRIADORA 2 (MODBUS-RTU)						40		
M/P/E/A ENFRIADORA 2			2		1			
ALARMA FLUJO ENFRIADORA 2			1				P31-JSF1KF001	1
A/C/E V2M ISLAMIENTO ENFRIADORA 2			2		2		P31--DEF100ASM134FC	1
CONT. E. TERMICA ENFRIADORA 2						5	P31-KC653FBCL6-603E	1
M/P/A GR. BOM. CTO. 1º ENFRIADORA 2			2		2			
REG. VEL. V.F. GR. BOMB. CTO 1º ENFRIADORA 2		1			2		DSU216F002	1
ENFRIADORA 2								
ALARMA FLUJO CTO. REC. ENF-01			1				P31-JSF1KF001	1
A/C/E V2M ISLAMIENTO CTO. REC. ENF-01			2		2		P31--DEF100ASM134FC	1
CONT. E. TERMICA CTO. REC. ENF-01						5	P31-KC653FBCL6-603E	1
M/P/A GR. BOM. CTO. REC. ENF-01			2		2			
REG. VEL. V.F. GR. BOMB. CTO REC.. ENF.-01		1			2		DSU216F002	1
ENFRIADORA 2								
ALARMA FLUJO CTO. REC. ENF-02			1				P31-JSF1KF001	1
A/C/E V2M ISLAMIENTO CTO. REC. ENF-02			2		2		P31--DEF100ASM134FC	1
CONT. E. TERMICA CTO. REC. ENF-02						5	P31-KC653FBCL6-603E	1
M/P/A GR. BOM. CTO. REC. ENF-02			2		2			
REG. VEL. V.F. GR. BOMB. CTO REC. ENF.-02		1			2		DSU216F002	1
BOMBA DE CALOR AIRE - AGUA - BC1 - CUBIERTA								
INTEGRACION PARAM. BOMBA CALOR 1 (MODBUS-RTU)						40		
M/P/E/A BOMBA DE CALOR 1			2		1			
ALARMA FLUJO CTO. EVAP. BC1			1				P31-JSF1KF001	1
A/C/E V2M ISLAMIENTO CTO. EVAP. BC1			2		2		P31--DEF100ASM134FC	1
CONT. E. TERMICA CTO. EVAP. BC1						5	P31-KC653FBCL6-603E	1
M/P/A GR. BOM. CTO. EVAP. BC1			2		2			
REG. VEL. V.F. GR. BOMB. CTO EVAP BC1		1			2		DSU216F002	1
BOMBA DE CALOR AIRE - AGUA - BC1 - CUBIERTA								
ALARMA FLUJO CTO. COND. BC1			1				P31-JSF1KF001	1

MEMORIA CONSTRUCTIVA Y JUSTIFICATIVA CTE

A/C/E V2M ISLAMIENTO CTO. COND. BC1			2		2		P31--DEF100ASM134FC	1
CONT. E. TERMICA CTO. COND. BC1						5	P31-KC653FBCL6-603E	1
M/P/A GR. BOM. CTO. COND. BC1			2		2			
REG. VEL. V.F. GR. BOMB. CTO COND. BC1		1			2		DSU216F002	1
BOMBA DE CALOR AIRE - AGUA - BC2 - CUBIERTA								
INTEGRACION PARAM. BOMBA CALOR 2 (MODBUS-RTU)						40		
M/P/E/A BOMBA DE CALOR 2			2		1			
ALARMA FLUJO CTO. EVAP. BC2			1				P31-JSF1KF001	1
A/C/E V2M ISLAMIENTO CTO. EVAP. BC2			2		2		P31--DEF100ASM134FC	1
CONT. E. TERMICA CTO. EVAP. BC2						5	P31-KC653FBCL6-603E	1
M/P/A GR. BOM. CTO. EVAP. BC2			2		2			
REG. VEL. V.F. GR. BOMB. CTO EVAP BC2		1			2		DSU216F002	1
ALARMA FLUJO CTO. COND. BC2			1				P31-JSF1KF001	1
A/C/E V2M ISLAMIENTO CTO. COND. BC2			2		2		P31--DEF100ASM134FC	1
CONT. E. TERMICA CTO. COND. BC2						5	P31-KC653FBCL6-603E	1
M/P/A GR. BOM. CTO. COND. BC2			2		2			
REG. VEL. V.F. GR. BOMB. CTO COND. BC2		1			2		DSU216F002	1
DISTRIBUCION AF								
Tª DEP. INIERCIA AF	1						P31--EGT347F102L200	1
CONEX. A CTO. EXISTENTE.....								
CTRL EXTRACT VENT CUARTOS HUMEDOS HABITACIONES								
M/P/E/A VENTILADORES			8		4			
REG. VELOCIDAD VENTILAD. EXTRAC.		4			4		EGP100F302	4
SOTANO:								
PRODUC. DE CALOR - 3 CALDERAS - SOTANO								
INTEGRACION PARAMETROS CALDERA (MODBUS-RTU)						20		
M/P/E/A CALDERA 1			2		1			
ALARMA FALTA FLUJO CALDERA 1			1				P31-JSF1KF001	1
ALARMA PIROSTATO CALDERA 1			1				P31-TH17F001	1
SONDA Tª HUMOS CALDERA 1		1					P31--EGT1000L120INOX	1
A/C/E V2M AISLAMIENTO CALDERA 1			2		2		P31--DEF100ASM134FC	1
CONTADOR E. TERMICA CALDERA 1						5	P31-KC653FBCL6-603E	1
INTEGRACION PARAMETROS CALDERA 2(MODBUS-RTU)						20		
M/P/E/A CALDERA 2			2		1			
ALARMA FALTA FLUJO CALDERA 2			1				P31-JSF1KF001	1
ALARMA PIROSTATO CALDERA 2			1				P31-TH17F001	1
SONDA Tª HUMOS CALDERA 2		1					P31--EGT1000L120INOX	1

MEMORIA CONSTRUCTIVA Y JUSTIFICATIVA CTE

A/C/E V2M AISLAMIENTO CALDERA 2			2			2		P31--DEF100ASM134FC	1
CONTADOR E. TERMICA CALDERA 2							5	P31-KC653FBCL6-603E	1
INTEGRACION PARAMETROS CALDERA 3(MODBUS-RTU)							20		
M/P/E/A CALDERA 3			2			1			
ALARMA FALTA FLUJO CALDERA 3			1					P31-JSF1KF001	1
ALARMA PIROSTATO CALDERA 3			1					P31-TH17F001	1
SONDA Tª HUMOS CALDERA 3		1						P31--EGT1000L120INOX	1
A/C/E V2M AISLAMIENTO CALDERA 3			2			2		P31--DEF100ASM134FC	1
CONTADOR E. TERMICA CALDERA 3							5	P31-KC653FBCL6-603E	1
M/P/A GR. BOMB. CTO. 1º CALDERAS			3			3			
REG. VELOC. V.F. GR. BOMB. CTO. 1º CALDERAS		1				3		DSU216F002	1
Tª COLECTOR IMP. AC DE CALDERAS	1							P31--EGT346F102L100	1
Tª COLECTOR RET. AC. DE CALDERAS	1							P31--EGT346F102L100	1
DISTRIBUCION AC DESDE REC. ENFRIADORAS Y BC									
Tª DEP. INERCIA AC	1							P31--EGT347F102L200	1
Tª COLECTOR GRAL. IMP. AC. DE RECUPERACION Y BC	1							P31--EGT346F102L100	1
Tª COLECTOR GRAL. RET. AC DE RECUPERACION Y BC	1							P31--EGT346F102L100	1
CTO. CALOR FANCOILS / RECUPERADORES									
M/P/A GR. BOMB. IMP. AC A FANCOILS / RECUPER..			2			2			
REG. VELOCIDAD V.F. GR. BOMB. IMP AC FC/REC.		1				2		DSDU103F021	1
REG. V3V CTO. IMP. AC FC/REC. DN150						1		BQE150F300	1
SERVO								AVM234SF132	1
Tª IMP. CTO. AC A FC/REC	1							P31--EGT346F102L100	1
CTO. CALOR RESTO TERMICAS (IC-04 / IC-01)									
M/P/A GR. BOMB. IMP. AC IC-04			2			2			
REG. VELOCIDAD V.F. GR. BOMB. IMP AC IC-04		1				2		DSDU103F021	1
REG. V3V CTO. IMP. AC IC-04 -. DN80						1		BQE080F300	1
SERVO								AVM234SF132	1
Tª IMP. CTO. 1º IC-04	1							P31--EGT346F102L100	1
Tª RET. CTO. 1º IC-04	1							P31--EGT346F102L100	1
Tª ENTRADA. AFS CTO. 2º IC-04	1							P31--EGT346F102L100	1
BOMB. AFS A CTO. 2º IC-04 (EXISTENTE)									
Tª IMP. CTO. 2º IC-04	1							P31--EGT346F102L100	1
Tª SALIDA CTO 2º IC-01 (A DEP. ACS EXIST.)	1							P31--EGT346F102L100	1
Total señales:	13	20	81	0	29	56	275		

MEMORIA CONSTRUCTIVA Y JUSTIFICATIVA CTE

INTEG ANALIZ. RED ELECTRICA - 3 UDS.- MOD								45	
Total señales:	3	0	4	0	1	2	95		
CAP 4									
ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA									
E. SOLAR TOTOVOLTAICA									
STMA. DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA (BACNET-IP)									
INTEG. 6 UDS. INVERSORAS (90DP)								90	
INTEG STMA MONITORIZ Y GESTION DE ENERGIA (150DP)								150	
Total señales:	0	0	0	0	0	0	240		
Total puntos:	16	20	21	0	30	18	222	4	0
<p>ET: Entrada Temperatura Ni-1000.</p> <p>EA: Entrada Analógica 0-10 Vcc / 4-20 mA.</p> <p>ED: Entrada Digital.</p> <p>EC: Entrada de Contaje (Pulsos).</p> <p>SA: Salida Analógica.</p> <p>SD: Salida Digital.</p> <p>INT: Integración.</p> <p style="text-align: right;">Total Puntos de la Instalación: 461</p> <p style="text-align: right;">Total Puntos de Integración: 2220</p>									

17.13.2. Control de la instalación.-

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 y

control del funcionamiento de la ventilación de salas de máquinas con ventilación forzada.

El rearme automático de los dispositivos de seguridad sólo se permitirá cuando se indique expresamente en las Instrucciones técnicas.

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 que se producirá en la válvula esté comprendida entre 0,6 y 1,3 veces la pérdida del elemento controlado.

La variación de la temperatura del agua en función de las condiciones exteriores se hará en los circuitos secundarios de los generadores de calor de tipo estándar y en el mismo generador en el caso de generadores de baja temperatura y de condensación, hasta el límite fijado por el fabricante.

La temperatura del fluido refrigerado a la salida de una central frigorífica de producción instantánea se mantendrá constante, cualquiera que sea la demanda e independientemente de las condiciones exteriores, salvo situaciones que deben estar justificadas.

El control de la secuencia de funcionamiento de los generadores de calor o frío se hará siguiendo estos criterios:

Cuando la eficiencia del generador disminuye al disminuir la demanda, los generadores trabajarán en secuencia.

Al disminuir la demanda se modulará la potencia entregada por cada generador (con continuidad o por escalones) hasta alcanzar el valor mínimo permitido y parar una máquina; a continuación, se actuará de la misma manera sobre los otros generadores.

Al aumentar la demanda se actuará de forma inversa.

Cuando la eficiencia del generador aumente al disminuir la demanda, los generadores se mantendrán funcionando en paralelo.

Al disminuir la demanda se modulará la potencia entregada por los generadores (con continuidad o por escalones) hasta alcanzar la eficiencia máxima; a continuación, se modulará la potencia de un generador hasta llegar a su parada y se actuará de la misma manera sobre los otros generadores.

Al aumentar la demanda se actuará de forma inversa.

Para el control de la temperatura de condensación de la máquina frigorífica se seguirán los criterios indicados en los apartados anteriores para máquinas enfriadas por aire y para máquinas enfriadas por agua.

Los ventiladores de más de 5 m³/s llevarán incorporado un dispositivo indirecto para la medición y el control del caudal de aire.

La instalación proyectada dispondrá de un sistema de control que detecte y regule todos los parámetros en la instalación.

17.13.3. Control de las condiciones termo-higrométricas.-

Los sistemas de climatización, centralizados o individuales, se diseñarán para controlar el ambiente interior desde el punto de vista termo-higrométrico.

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, a efectos de aplicación de esta IT, en las siguientes categorías:

Categoría	Ventilación	Calentamiento	Refrigeración	Humidificación	Deshumidificación
THM-C 0	x	-	-	-	-
THM-C 1	x	x	-	-	-
THM-C 2	x	x	-	x	-
THM-C 3	x	x	x	-	(x)
THM-C 4	x	x	x	x	(x)
THM-C 5	x	x	x	x	x

Notas:

no influenciado por el sistema

x controlado por el sistema y garantizado en el local

(x) afectado por el sistema pero no controlado en el local

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los locales, según las categorías es el siguiente:

THM-C1

Variación de la temperatura del fluido portador (agua o aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

Además, en los sistemas de calefacción por agua en viviendas se instalará una válvula termostática en cada una de las unidades terminales de los locales principales de las mismas (sala de estar, comedor, dormitorios, etc.).

THM-C2

Como THM-C1, más control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C5

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en los locales.

Puesto que el control de la instalación se realiza tan solo con control de la temperatura del ambiente por zona térmica el sistema dispondrá de una clasificación THM-C1.

17.13.4. Control de la calidad de aire interior.-

Los sistemas de ventilación y climatización, centralizados o individuales, se diseñarán para controlar el ambiente interior, desde el punto de vista de la calidad de aire interior.

La calidad del aire interior será controlada por uno de los siguientes métodos:

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia (encendido de luces, infrarrojos, etc.)
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes

IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior (CO2 o VOCs)
--------	-----------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. El método IDA-C1 será el utilizado con carácter general.

4. Los métodos IDA-C2, IDA-C3 e IDA-C4 se emplearán en locales no diseñados para ocupación humana permanente.

5. Los métodos IDA-C5 e IDA-C6 se emplearán para locales de gran ocupación, como teatros, cines, salones de actos, recintos para el deporte y similares.

Puesto que la aportación de aire exterior se realiza independiente del retorno de la instalación de climatización esta se puede realizar dependiendo de las zonas mediante clasificación IDA-C1, IDA-C3 e IDA-C5.

17.13.5. Contabilización de consumos.-

Toda instalación térmica que dé servicio a más de un usuario dispondrá de algún sistema que permita el reparto de los gastos correspondientes a cada servicio (calor, frío y agua caliente sanitaria) entre los diferentes usuarios. El sistema previsto, instalado en el tramo de acometida a cada unidad de consumo, permitirá regular y medir los consumos, así como interrumpir los servicios desde el exterior de los locales.

Las instalaciones térmicas de potencia térmica nominal mayor que 70 kW, en régimen de refrigeración o calefacción, dispondrán de dispositivos que permita efectuar la medición y registrar el consumo de combustible y energía eléctrica, de forma separada del consumo debido a otros usos del resto del edificio.

Se dispondrán dispositivos para la medición de la energía térmica generada o demandada en centrales de potencia térmica nominal mayor que 400 kW, en refrigeración o calefacción. Este dispositivo se podrá emplear también para modular la producción de energía térmica en función de la demanda.

Las instalaciones térmicas de potencia térmica nominal en refrigeración mayor que 400 kW dispondrán de un dispositivo que permita medir y registrar el consumo de energía eléctrica de la central frigorífica (maquinaria frigorífica, torres y bombas de agua refrigerada, esencialmente) de forma diferenciada de la medición del consumo de energía del resto de equipos del sistema de acondicionamiento.

Los generadores de calor y de frío de potencia térmica nominal mayor que 70 kW dispondrán de un dispositivo que permita registrar el número de horas de funcionamiento del generador.

Las bombas y ventiladores de potencia eléctrica del motor mayor que 20 kW dispondrán de un dispositivo que permita registrar las horas de funcionamiento del equipo.

Los compresores frigoríficos de más de 70 kW de potencia térmica nominal dispondrán de un dispositivo que permita registrar el número de arrancadas del mismo.

La instalación objeto del proyecto no precisa ninguna contabilización de consumo, puesto que no está incluida dentro de los supuestos descritos anteriormente.

17.14. Recuperación de energía.-

17.14.1. Enfriamiento gratuito por aire exterior.-

Los subsistemas de climatización del tipo todo aire, de potencia térmica nominal mayor que 70 kW en régimen de refrigeración, dispondrán de un subsistema de enfriamiento gratuito por aire exterior.

En los sistemas de climatización del tipo todo aire es válido el diseño de las secciones de compuertas siguiendo los apartados 6.6 y 6.7 de la norma UNE-EN 13053 y UNE-EN 1751:

Velocidad frontal máxima en las compuertas de toma y expulsión de aire: 6 m/s Eficiencia de temperatura en la sección de mezcla: mayor que el 75 %

En los sistemas de climatización de tipo mixto agua-aire, el enfriamiento gratuito se obtendrá mediante agua procedente de torres de refrigeración, preferentemente de circuito cerrado, o, en caso de empleo de máquinas frigoríficas aire-agua, mediante el empleo de batería puestas hidráulicamente en serie con el evaporador.

En ambos casos, se evaluará la necesidad de reducir la temperatura de congelación del agua mediante el uso de disoluciones de glicol en agua.

17.14.2. Recuperación de energía del aire de extracción.-

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.

Sobre el lado del aire de extracción se instalará un aparato de enfriamiento adiabático.

Las eficiencias mínimas en calor sensible sobre el aire exterior (%) y las pérdidas de presión máximas (Pa) en función del caudal de aire exterior (m³/s) y de las horas anuales de funcionamiento del sistema deben ser como mínimo las indicadas en la siguiente tabla:

Horas anuales de funcionamiento	Caudal de aire exterior (m ³ /s)									
	>0,5...1,15		>1,5...3,0		3,0...6,0		>6,0...12		>12	
	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa

MEMORIA CONSTRUCTIVA Y JUSTIFICATIVA CTE

≤2.000	40	100	44	120	47	140	55	160	60	180
> 2.000 ... 4.000	44	140	47	160	52	180	58	200	64	220
> 4.000....6.000	47	160	50	180	55	200	64	220	70	240
> 6.000	50	180	55	200	60	220	70	240	75	260

En las piscinas climatizadas, la energía térmica contenida en el aire expulsado deberá ser recuperada, con una eficiencia mínima y unas pérdidas máximas de presión iguales a las indicadas en la tabla, para más de 6.000 horas anuales de funcionamiento, en función del caudal.

Alternativamente al uso del aire exterior, el mantenimiento de la humedad relativa del ambiente puede lograrse por medio de una bomba de calor, dimensionada específicamente para esta función, que enfríe, deshumedezca y recaliente el mismo aire del ambiente en ciclo cerrado.

Para la instalación proyectada se ha previsto la instalación de recuperadores estáticos con free-cooling o la instalación de un sistema de enfriamiento gratuito por aire exterior dando cumplimiento a lo exigido en la I.T. 1.2.4.5.1 y I.T. 1.2.4.5.1.

17.14.3. Estratificación.-

En los locales objetos de proyecto no se producen estratificaciones. Aun así, se ha diseñado la red de conductos con retornos a suelo para mejorar la mezcla del aire tratado.

17.14.4. Zonificación.-

La zonificación de un sistema de climatización será adoptada a efectos de obtener un elevado bienestar y ahorro de energía.

Cada sistema se dividirá en subsistemas, teniendo en cuenta la compartimentación de los espacios interiores, orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

El local objeto de proyecto quedará dividido en diecinueve zonas, una por cada equipo de climatización suministrado.

17.15. Aprovechamiento de energías renovables.-

17.15.1. Contribución solar para la producción de agua caliente sanitaria.-

En los edificios nuevos o sometidos a reforma, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria 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, adecuada a la radiación global de su emplazamiento y a la demanda total de agua caliente del edificio.

No es de aplicación al proyecto. No obstante, se instalan nuevos sistemas de producción de ACS a través de paneles solares térmicos y una recuperación de calor de las bombas de calor y enfriadoras que será aprovechada para la producción de ACS.

17.15.2. Limitación de la utilización de energía convencional.-

Limitación de la utilización de energía convencional para la producción de calefacción

La utilización de energía eléctrica directa por efecto Joule para la producción de calefacción, en instalaciones centralizadas solo estará permitida en:

Las instalaciones con bomba de calor, cuando la relación entre la potencia eléctrica en resistencias de apoyo y la potencia eléctrica en bornes del motor del compresor, sea igual o inferior a 1,2.

Los locales servidos por instalaciones que, usando fuentes de energía renovable o energía residual, empleen la energía eléctrica como fuente auxiliar de apoyo, siempre que el grado de cobertura de las necesidades energéticas anuales por parte de la fuente de energía renovable o energía residual sea mayor que dos tercios.

Los locales servidos con instalaciones de generación de calor mediante sistemas de acumulación térmica, siempre que la capacidad de acumulación sea suficiente para captar y retener durante las horas de suministro eléctrico tipo valle definidas para la tarifa eléctrica regulada, la demanda térmica total diaria prevista en proyecto, debiéndose justificar en su memoria el número de horas al día de cobertura de dicha demanda por el sistema de acumulación sin necesidad de acoplar su generador de calor a la red de suministro eléctrico.

Locales sin climatización

Los locales no habitables no deben climatizarse, salvo cuando se empleen fuentes de energía renovables o energía residual.

Acción simultánea de fluidos con temperatura opuesta

No se permite el mantenimiento de las condiciones termo-higrométricas de los locales mediante:

- Procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento
- La acción simultánea de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos

Se exceptúa de la prohibición anterior, siempre que se justifique la solución adoptada, en los siguientes casos, cuando:

- Se realice por una fuente de energía gratuita o sea recuperado del condensador de un equipo frigorífico.
- Sea imperativo el mantenimiento de la humedad relativa dentro de intervalos muy estrechos.

- Se necesite mantener los locales acondicionados con presión positiva con respecto a los locales adyacentes.

- Se necesite simultanear las entradas de caudales de aire de temperaturas antagonistas para mantener el caudal mínimo de aire de ventilación.

- La mezcla de aire tenga lugar en dos zonas diferentes del mismo ambiente.

17.15.3. Cumplimiento de la exigencia de seguridad.-

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.

17.15.4. Generación de calor y frío.-

Los generadores de calor que utilizan combustibles gaseosos, incluidos en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1428/1992 de 27 de noviembre, tendrán la certificación de conformidad según lo establecido en dicho real decreto.

Los generadores de calor estarán equipados de un interruptor de flujo, salvo que el fabricante especifique que no requieren circulación mínima.

Los generadores de calor con combustibles que no sean gases dispondrán de:

- Un dispositivo de interrupción de funcionamiento del quemador en caso de retroceso de los productos de la combustión.

- Un dispositivo de interrupción de funcionamiento del quemador que impida que se alcancen temperaturas mayores que las de diseño, que será de rearme manual.

Los generadores de calor que utilicen biocombustible sólido tendrán:

- Un dispositivo de interrupción de funcionamiento del sistema de combustión en caso de retroceso de los productos de la combustión o de llama. Deberá incluirse un sistema que evite la propagación del retroceso de la llama hasta el silo de almacenamiento que puede ser de inundación del alimentador de la caldera o dispositivo similar, o garantice la depresión en la zona de combustión;

- Un dispositivo de interrupción de funcionamiento del sistema de combustión que impida que se alcancen temperaturas mayores que las de diseño, que será de rearme manual;

- Un sistema de eliminación del calor residual producido en la caldera como consecuencia del biocombustible ya introducido en la misma cuando se interrumpa el funcionamiento del sistema de combustión. Son válidos a estos efectos un recipiente de expansión abierto que pueda liberar el vapor si la temperatura del agua en la caldera alcanza los 100 °C o un intercambiador de calor de seguridad;

-Una válvula de seguridad tarada a 1 bar por encima de la presión de trabajo del generador. Esta válvula en su zona de descarga deberá estar conducida hasta sumidero.

Los generadores de calor por radiación, aparatos de generación de aire caliente y equipos de absorción de llama directa, así como cualquier otro generador que utilice combustibles gaseosos y esté incluido en el Real Decreto 1428/1992, de 27 de noviembre, deben cumplir con la reglamentación prevista en dicho real decreto. La evacuación de los productos de la combustión y la ventilación de los locales donde se instalen estos equipos cumplirán con los requisitos de la reglamentación de seguridad industrial vigente.

La instalación en espacios habitables de generadores de calor de hogar abierto para calefacción o preparación de agua caliente sanitaria, solo podrá realizarse si se cumple la reglamentación de seguridad Industrial vigente y además aquellos cuyo combustible sea el gas lo establecido en el Real Decreto 1428/1992 sobre aparatos de gas

En espacios destinados a almacenes, talleres, naves industriales u otros recintos especiales, podrán ser utilizados equipos de generación de calor de hogar abierto, o que viertan los productos de la combustión al local a calentar, siempre que se justifique que la calidad del aire del recinto no se vea afectada negativamente, indicándose las medidas de seguridad adoptadas para tal fin.

Los generadores de agua refrigerada tendrán, a la salida de cada evaporador, un presostato diferencial o un interruptor de flujo enclavado eléctricamente con el arrancador del compresor.

En este proyecto no se ha previsto la instalación de ninguna sala de máquinas, estas se instalarán en la cubierta

17.16. Redes de tuberías y conductos.-

Tuberías de circuitos frigoríficos

Para el diseño y dimensionado de las tuberías de los circuitos frigoríficos se cumplirá con la normativa vigente.

Además, para los sistemas de tipo partido se tendrá en cuenta lo siguiente:

Las tuberías deberán soportar la presión máxima específica del refrigerante seleccionado.

Los tubos serán nuevos, con extremidades debidamente tapadas, con espesores adecuados a la presión de trabajo.

El dimensionado de las tuberías se hará de acuerdo a las indicaciones del fabricante.

Las tuberías se dejarán instaladas con los extremos tapados y soldados hasta el momento de la conexión.

Conductos

Los conductos deben cumplir en materiales y fabricación, las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos, y UNE-EN 13403 para conductos no metálicos.

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.

La velocidad y la presión máximas admitidas en los conductos serán las que vengan determinadas por el tipo de construcción, según las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos y UNE-EN 13403 para conductos de materiales aislantes.

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.

17.17. Protección contra incendios.-

La instalación de climatización cumplirá con las prescripciones indicadas en documento SI del Código Técnico de la Edificación.

17.18. Seguridad de utilización.-

Superficies calientes

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.

Las superficies calientes de las unidades terminales que sean accesibles al usuario tendrán una temperatura menor que 80 °C o estarán adecuadamente protegidas contra contactos accidentales.

Parte móviles

El material aislante en tuberías, conductos o equipos nunca podrá interferir con partes móviles de sus componentes. Los equipos y aparatos deben estar situados de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.

Accesibilidad

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. La situación exacta de estos elementos de acceso y de los mismos aparatos deberá quedar reflejada en los planos finales de la instalación.

Los edificios multiusuario 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, de dimensiones suficientes para alojar las conducciones correspondientes (chimeneas, tuberías de refrigerante, conductos de ventilación, etc.).

En edificios de nueva construcción las unidades exteriores de los equipos autónomos de refrigeración situadas en fachada deben integrarse en la misma, quedando ocultas a la vista exterior.

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.

Para locales destinadas al emplazamiento de unidades de tratamiento de aire son válidos los requisitos de espacio indicados de la EN 13779, Anexo A, capítulo A 13, apartado A 13.2.

Señalización

En la sala de máquinas, en nuestro caso en las Uds. en cubierta 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 sala de máquinas y locales técnicos.

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

17.19. Pruebas.-

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.

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.

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.

Pruebas finales.

Se consideran válidas las pruebas finales que se realicen siguiendo las instrucciones indicadas en la norma UNE-EN 12599:01 en lo que respecta a los controles y mediciones.

17.20. Mantenimiento y uso de las instalaciones térmicas.-

Todos los elementos de la instalación deben ser vigilados y mantenidos con una serie de operaciones descritas a continuación.

Las operaciones serán de inspección visual, verificación de actuaciones y otros, que aplicados a la instalación deben permitir mantener dentro de los límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.

El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente que conozca la tecnología frigorífica y las instalaciones mecánicas en general.

El mantenimiento ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles o desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

17.20.1. Características equipos:

Las instalaciones realizadas en el presente proyecto deberán quedar registradas según se indica en las tablas siguientes:

Equipos de climatización:

Equipo 1

Fabricante:

Modelo:

Número de serie:

MEMORIA CONSTRUCTIVA Y JUSTIFICATIVA CTE

Tipo:	compacto vertical de condensación por aire, rooftop, compacto horizontal, partido(split)....
Identificación de la instalación:	Autonomo nº....., rooftop nº.....
Lugar de la instalación:	Cubierta, sala de máquinas, falso techo
Año de fabricación:	
Categorías a las que pertenece la envolvente, según UNE 100180:	
Clase de estaquidad y fugas:	
Clase de resistencia mecánica:	
Clase de transmitancia térmica:	
Clase de puentes termicos:	
Configuración:	Compacto, partido.....
Funcionamiento:	Solo frio, bomba calor.....
Condensación:	Por aire, Por agua....
Número de compresores:	
Tipo de compresores:	Alternativo, scroll, hermético, semihermético....
Número de circuitos frigoríficos independientes:	
Refrigerante:	
Carga de refrigerante por circuito:	kg
Carga total de refrigerante:	kg
Sistema de enfriamiento gratuito:	
Calentamiento: agua, resistencia eléctrica	kW

Equipos de ventilación:

Equipo 1

MEMORIA CONSTRUCTIVA Y JUSTIFICATIVA CTE

Fabricante:

Modelo:

Número de serie:

Identificación de la instalación: Unidad de extracción nº.....,

Lugar de la instalación: Cubierta, sala de máquinas, falso techo

Año de fabricación:

Tipo: Centrifugo de álabes hacia atrás,
Centrifugo de álabes hacia delante,
axial, helicoidal

Motor:

Tipo:

Potencia: kW

RPM:

Tipo de protección del motor:

Guardamotor extremo:

Protección interna:

Acoplamiento: Por poleas y correas, directo....

Caudal variable:

Alabes en aspiración:

Compuertas:

Variación de velocidad por convertidor de frecuencia:

-Tipo de convertidor:

-Marca:

-Modelo:

-Número de serie:

MEMORIA CONSTRUCTIVA Y JUSTIFICATIVA CTE

-Año de fabricación:

-Margen de regulación: Hz/rpm

Frecuencia mínima de funcionamiento:

Control tipo:

Dimensiones exteriores: mm x mm x mm

Diámetro de rodete:

Función: Extracción/retorno, Impulsión....

Filtros:

Filtro 1

Fabricante:

Modelo:

Identificación de la instalación: Filtros del recuperador nº....., perifiltros de la UTA nº.....

Lugar de la instalación: Cubierta, sala de máquinas, falso techo

Tipo según UNE –EN 779:

Superficie frontal:

Número de paneles:

Función: Prefiltro, filtro final....

Otros filtros especiales: Carbón activo, Electrostático...

Dimensiones: mm x mm

Cuadros eléctricos:

Cuadro 1

Fabricante/Instalador:

Tipo de cuadro: General, secundario....

Identificación de la instalación: Cuadro nº.....

Lugar de la instalación: Cubierta, sala de máquinas, falso techo

Sistemas a los que atiende: Climatizadores, torres, enfriadoras, bombas....

Número de circuitos servidos:

Año de fabricación/instalación:

Potencia del seccionador general: kW

Marca:

Modelo:

Magnetotérmico general: Amperios

Marca:

Modelo:

Diferencial general: Miliamperios

Marca:

Modelo:

Fusibles generales:

Tipo:

Intensidad: Amperios

17.20.2. Prescripciones:

El usuario mantendrá las condiciones de seguridad de la instalación evitando su manipulación, asimismo se pondrá en contacto con el Servicio de Mantenimiento ante la aparición de cualquier anomalía.

17.20.3. Prohibiciones:

No manipular partes interiores de los equipos.

No modificar las instalaciones eléctricas de alimentación a los equipos.

No manipular ningún elemento de la instalación.

17.20.4. Mantenimiento por el usuario:

El mantenimiento deberá ser realizado por personal cualificado de la empresa responsable, de manera que el usuario únicamente deberá observar el grado de posible "no confort" de la instalación que indique un mal funcionamiento.

Comprobación del correcto funcionamiento del sistema:

- * Escuchar ruidos anómalos en el funcionamiento de los ventiladores y compresor.
- * Observar que las temperaturas de uso, se mantienen dentro de las variables de control.
- * Ausencia de señales de error y/o alarma en la pantalla de control.

Ante cualquier anomalía, se debe dar aviso a la empresa mantenedora, EVITANDO EN LO POSIBLE TENER CONTACTO CON LAS SUPERFICIES CALIENTES.

Al final de cada temporada de uso, se comprobará el estado de los elementos de la instalación, y de que los accesorios de control y medición están en buen funcionamiento.

El usuario únicamente deberá inspeccionar la instalación para encontrar posibles anomalías.

Ante cualquier anomalía, debe dar aviso a la empresa instaladora.

17.20.5. Mantenimiento por personal cualificado específico:

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Al personal cualificado le corresponde el mantenimiento de la instalación y realizará las operaciones que a continuación se señalan:

MEMORIA CONSTRUCTIVA Y JUSTIFICATIVA CTE

	PARTE DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Fecha
	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN	

CENTRO ASISTENCIAL/OFICINA DE AVENIDA DE LA CONSTITUCION:

Empresa Mantenedora	
Empresa mantenedora:	
Técnico mantenedor 1	
Técnico mantenedor 2	

Mantenimiento realizado	
Tipo de actuación	Bimensual <input type="checkbox"/> Semestral <input type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/>

Actividades a realizar			
Acondicionadores autónomos	Periodicidad	Realizado	Comentarios
Comprobación de vibraciones y ruidos extraños	Bimensual		
Revisar el drenaje de la bandeja de condensados	Bimensual		
Efectuar cambio de filtrina o limpieza de filtro según el caso	Bimensual		
Limpieza exterior equipo	Bimensual		

MEMORIA CONSTRUCTIVA Y JUSTIFICATIVA CTE

Revisión humectador	Semestral		
Comprobación de seguridades eléctricas	Semestral		
Verificar el funcionamiento del termostato antihielo	Semestral		
Comprobación presostato	Semestral		
Verificar actuación de termostatos	Semestral		
Verificar funcionamiento de válvula 4 vías (En bombas de calor)	Semestral		
Medición de intensidades eléctricas y comparación con placa de características	Anual		Intensidad de medida: Intensidad de placa:
Comprobar carga de gas	Anual		
Comprobar nivel de aceite en circuito de gas	Anual		
Comprobar estado de los anclajes	Anual		
Control de manómetros	Anual		
Inspección del aislamiento térmico	Anual		
Limpieza del evaporador, condensador y batería de calor si procede	Anual		
Limpieza desagües y bandejas de condensados	Anual		
Revisión de pintura y repaso si procede	Anual		

Cajas de ventilación extractores	Periodicidad	Realizado	Comentarios
Comprobar ausencia de calentamientos en motor	Bimensual		
Comprobar estado y tensión en correas de transmisión	Bimensual		

MEMORIA CONSTRUCTIVA Y JUSTIFICATIVA CTE

Comprobación del estado y lubricación de rodamientos	Bimensual		
Revisión de filtros y limpieza y sustitución si procede	Bimensual		
Limpieza general del conjunto	Bimensual		
Verificar que las turbinas giren libremente y en el sentido correcto	Bimensual		
Comprobar que no existen ruidos extraños	Bimensual		
Comprobar vibraciones y estado de anclajes	Bimensual		
Lectura consumo y comparación con placa motor	Bimensual		Intensidad medida: Intensidad placa:
Comprobación de la puesta a tierra	Anual		
Verificar estado de las poleas	Anual		
Verificación de la alineación del conjunto motor-ventilador	Anual		
Verificar estado pintura y pintado si procede	Anual		
Verificación de caudales	Anual		

17.20.6. Uso y precauciones:

Es aconsejable siempre consultar las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos.

Temperatura: El usuario debe intentar mantener el equipo a una misma temperatura durante todo el tiempo de uso, tanto en invierno como en verano, así conseguirá no forzar el motor interno del mismo. Lo ideal es que la temperatura oscile entre los 20 y los 25 grados, con suaves oscilaciones.

Se debe evitar mantener focos de calor innecesarios en la instalación.

Cualquier manipulación debe hacerse por personal cualificado, salvo las operaciones de modificación de variables de confort sobre el mando de control de usuario.

En caso de emergencia, se debe apagar el sistema de aire acondicionado, y desconectar el magnetotérmico de alimentación eléctrica a la totalidad de la instalación.

El sistema tiene un funcionamiento totalmente automático, cualquier anomalía en cuanto al funcionamiento o temperaturas de uso observado por el usuario debe ser puesto en conocimiento por personal cualificado.

17.20.7. Programa de gestión energética:

Para un mejor conocimiento del funcionamiento de la instalación y realizar un correcto estudio de balance energético de la misma y así poder realizar los ajustes necesarios durante las operaciones de mantenimiento cuando el titular de la instalación lo precise se deberán cumplimentar las siguientes tablas:

Equipos de climatización:

TOMA DE DATOS DE FUNCIONAMIENTO EN REGIMEN DE REFRIGERACION

INTERCAMBIADOR DE CALOR	NOMINAL	ACTUAL
Temperatura de entrada de aire (bulbo seco)	°C	°C
Temperatura de salida de aire (bulbo seco)	°C	°C
Temperatura entrada de aire (bulbo húmedo)	°C	°C
Temperatura salida de aire (bulbo húmedo)	°C	°C
Caudal de aire	L/s	L/s
Potencia térmica transferida al aire	kW	kW
Temperatura saturada refrigerante	°C	°C
Temperatura de aspiración del refrigerante	°C	°C
Recalentamiento	°C	°C

DATOS ELECTRICOS	NOMINAL	ACTUAL
Tensión suministro eléctrico entre fases	.../.../...V	.../.../...V
Consumo eléctrico compresores (tres fases)	.../.../...A	.../.../...A

MEMORIA CONSTRUCTIVA Y JUSTIFICATIVA CTE

Desequilibrio de consumo entre fases	%	%
Consumo eléctrico motor ventiladores	.../.../...A	.../.../...A
Potencia eléctrica total absorbida	kW	kW
CEEev	kW/ kW	kW/ kW

INTERCAMBIADOR EXTERIOR	NOMINAL	ACTUAL
Temperatura de entrada agua/aire	°C	°C
Temperatura de salida de agua/aire	°C	°C
Caída de presión del agua	kPa	kPa
Caudal de agua	L/s	L/s
Potencia térmica transferida al agua	kW	kW
Caudal de aire	L/s	L/s
Calor sensible transferido al aire	kW	kW
Temperatura saturada refrigerante	°C	°C
Temperatura del refrigerante líquido	°C	°C
Subenfriamiento	°C	°C

EQUIPOS DE CONTROL Y SEGURIDAD	C/R	C/R
Presostato de alta	kPa	kPa
Presostato de baja	kPa	kPa
Presostato diferencial de aceite	kPa	kPa
Termostato de control	°C	°C
Temporización retardo etapas compresores	min	min
Termostato de desescarche	°C	°C

MEMORIA CONSTRUCTIVA Y JUSTIFICATIVA CTE

Presostato de desescarche	kPa	kPa
Presostato de control de ventiladores	kPa	kPa
Termostato control ventiladores exteriores	°C	°C

TOMA DE DATOS DE FUNCIONAMIENTO EN REGIMEN DE CALEFACCION

INTERCAMBIADOR INTERIOR	NOMINAL	ACTUAL
Temperatura de entrada de aire (bulbo seco)	°C	°C
Temperatura de salida de aire (bulbo seco)	°C	°C
Temperatura de entrada de aire (bulbo húmedo)	°C	°C
Temperatura de salida de aire (bulbo húmedo)	°C	°C
Caudal de aire	L/s	L/s
Potencia térmica transferida al aire	kW	kW
Temperatura saturada refrigerante	°C	°C
Temperatura de aspiración del refrigerante	°C	°C
Recalentamiento	°C	°C

DATOS ELECTRICOS	NOMINAL	ACTUAL
Tensión suministro eléctrico entre fases	.../.../...V	.../.../...V
Consumo eléctrico compresores (tres fases)	.../.../...A	.../.../...A
Desequilibrio de consumo entre fases	%	%
Consumo eléctrico motor ventiladores	.../.../...A	.../.../...A
Potencia eléctrica total absorbida	kW	kW
CEEev	kW/ kW	kW/ kW

MEMORIA CONSTRUCTIVA Y JUSTIFICATIVA CTE

INTERCAMBIADOR EXTERIOR	NOMINAL	ACTUAL
Temperatura de entrada agua/aire	°C	°C
Temperatura de salida de agua/aire	°C	°C
Caída de presión del agua	kPa	kPa
Caudal de agua	L/s	L/s
Potencia térmica transferida al agua	kW	kW
Caudal de aire	L/s	L/s
Calor sensible transferido al aire	kW	kW
Temperatura saturada refrigerante	°C	°C
Temperatura del refrigerante líquido	°C	°C
Recalentamiento	°C	°C

EQUIPOS DE CONTROL Y SEGURIDAD	C/R	C/R
Presostato de alta	kPa	kPa
Presostato de baja	kPa	kPa
Presostato diferencial de aceite	kPa	kPa
Termostato de control	°C	°C
Temporización retardo etapas compresores	min	min
Termostato de desescarche	°C	°C
Presostato de desescarche	kPa	kPa
Presostato de control de ventiladores	kPa	kPa
Termostato control ventiladores exteriores	°C	°C

Equipos de ventilación:

PROYECTO MEJORAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN Y RECUPERACIÓN DE CALOR
 HOSPITAL ASEPEYO DE COSLADA
 CALLE JOAQUÍN CÁRDENAS, 2- 28823 – COSLADA, MADRID

FORMULARIO PARA TOMA DE DATOS DE FUNCIONAMIENTO

VENTILADOR EXTRACCIÓN/RETORNO	NOMINAL	ACTUAL
Caudal de aire máximo	m ³ /h	m ³ /h
Caudal de aire mínimo	m ³ /h	m ³ /h
Presión estática disponible máxima en aspiración	Pa	Pa
Presión estática disponible máxima en descarga	Pa	Pa
Presión dinámica máxima	Pa	Pa
Presión total máxima	Pa	Pa
Delta P máxima admisible	Pa	Pa
Delta P mínima admisible	Pa	Pa
Temperatura de aire máxima admisible	°C	°C
Tipo de motor		
Potencia nominal motor	kW	kW
Tipo de acoplamiento motor-ventilador		
Velocidad de rotación motor	rpm	rpm
Velocidad de rotación ventilador	rpm	rpm
Tensión de suministro eléctrico entre fases	.../.../...V	.../.../...V
Consumo eléctrico motor (tres fases)	.../.../...A	.../.../...A
Desequilibrio de consumo entre fases	%	%
Potencia eléctrica total absorbida	kW	kW
Rendimiento s/curva	%	%
Factor de transporte del aire calculado	kW/ kW	kW/ kW
Convertidor de frecuencia:		

PROYECTO MEJORAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN Y RECUPERACIÓN DE CALOR

HOSPITAL ASEPEYO DE COSLADA

CALLE JOAQUÍN CÁRDENAS, 2- 28823 – COSLADA, MADRID

MEMORIA CONSTRUCTIVA Y JUSTIFICATIVA CTE

Ajuste mínimo de frecuencia. Hz/rpm	rpm	rpm
Ajuste máximo de frecuencia. Hz/rpm	rpm	rpm
Acoplamiento por correas:		
Diámetro polea motor:	rmm	rmm
Diámetro polea ventilador:	rmm	rmm
Tipo y número de correas:		

Filtros:

FORMULARIO PARA TOMA DE DATOS DE FUNCIONAMIENTO

FILTROS	NOMINAL	ACTUAL
Prefiltros: Clase (EN 779) / Delta P		
Filtros previos: Clase (EN 779) / Delta P		
Filtros posteriores: Clase (EN 779) / Delta P		
Otros filtros: Clase (EN 779) / Delta P		
Otros filtros: Clase (EN 779) / Delta P		
Caudal de aire nominal	m3/h	m3/h
Caída de presión a filtro limpio	Pa	Pa
Caída de presión a filtro limpio	Pa	Pa
Superficie frontal	m2	m2

EQUIPOS DE REGULACIÓN Y CONTROL	NOMINAL	ACTUAL
Presostato filtros sucios-consigna	kPa	KPa
Temperatura entrada aire- -consigna	°C	°C

Cuadros eléctricos:

FORMULARIO DE CARACTERISTICAS DE CUADROS ELECTRICOS

MEMORIA CONSTRUCTIVA Y JUSTIFICATIVA CTE

CUADRO Nº	NOMINAL	ACTUAL
Tensión eléctrica entre fases generales de alimentación	.../.../...V	.../.../...V
Consumo eléctrico entre las tres fases de alimentación	.../.../...A	.../.../...A
Desequilibrio de los consumos eléctricos	%	%
Valor de reglaje de intensidad en el magnetotérmico general	A	A
Valor de reglaje de intensidad de defecto en el diferencial general	mA	mA
Resistencia de tierra	Ohm	Ohm
Número de circuitos alimentados		
Potencia instalada que se alimenta desde el cuadro	kW	kW

18. CONTROL CENTRALIZADO.-

18.1. Objeto de la instalación.-

Se redacta la presente memoria para la implantación de un sistema de control y telegestión eficiente en las instalaciones que nos ocupan, para lo cual se pretende:

Gestionar de forma automática la infraestructura de climatización existente de forma que cumpla normativa vigente y se optimicen las condiciones de operación y mantenimiento.

Gestionar de forma automática la infraestructura de iluminación existente de forma que se optimicen las condiciones de operación la de la misma

Monitorizar de forma automática el sistema de control de accesos del edificio.

Gestionar de forma automática los servicios auxiliares como monitorización de estado de diferenciales críticos, señal de alarma contra incendios.

Monitorizar y optimizar de forma automática el consumo de energía en las instalaciones técnicas controladas y reducir el coste del mismo.

Mejorar la experiencia de usuario respecto a los servicios gestionados.

Optimizar el tiempo invertido por el personal técnico y de explotación en las instalaciones controladas

Reducir costes de mantenimiento operativo en la infraestructura mediante la detección temprana de averías o desviaciones del comportamiento óptimo del edificio/industria.

Generar información en tiempo real del comportamiento de la infraestructura de forma que pueda ser utilizable en la toma de decisiones sobre la misma.

Obtener ratios de negocio basados en consumo energético (ej. Consumo por unidad de producción, Consumo por ocupante,)

Generar previsiones de consumo basadas en patrones reales y haciendo uso del volumen almacenado de datos.

18.2. Descripción Técnica de la Solución.-

Se describe a continuación el alcance funcional de la solución, es decir, las funciones que realizará el sistema sobre la instalación controlada, tanto a nivel de control como a nivel de supervisión.

Gestión de Infraestructura de Climatización, ventilación y renovación de aire, mediante la integración directa de señales disponibles en sistema de control. Control de demandas, producción y distribución de energía, modos de operación manual, automático con modulación de consigna y planning semanal, e inhabilitación directa. Gestión de alarmas técnicas con difusión vía mail a operadores del sistema y registro de históricos accesibles desde controlador y plataforma. La infraestructura a controlar está compuesta en los siguientes equipos:

PROYECTO MEJORAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN Y RECUPERACIÓN DE CALOR

HOSPITAL ASEPEYO DE COSLADA

CALLE JOAQUÍN CÁRDENAS, 2- 28823 – COSLADA, MADRID

Sistema para climatización central de zonas comunes, oficinas y consultas

Unidad de tratamiento de aire

Sistema de ventilación, recuperación y renovación de aire.

Gestión de la infraestructura de iluminación, mediante la supervisión directa del sistema Dali previsto, gestión de puntos lumínicos según granularidad suministrada por el fabricante. Planning semanal para habilitación de zonas y control de ocupación en las mismas.

Integración del sistema de control de accesos. Gestión de históricos de accesos, inhabilitación por zonas, alarmas por intentos de acceso no autorizados. Supervisión vía controlador y plataforma.

Gestión de infraestructura eléctrica para monitorización de estado de 7 circuitos. Gestión de alarmas por disparo de protecciones. Supervisión vía controlador y plataforma.

Gestión on/off de luminaria exterior con mando directo sobre contactor. Modos de operación manual, inhabilitado y automático con planning semanal. Supervisión directa desde controlador y plataforma.

Planificación Semanal de Funcionamiento de la Instalación

Gestión de datos Históricos de funcionamiento con representación gráfica en tiempo real de todas las variables contempladas en el sistema

Gestión de Seguridades de todos los elementos incluidos en la infraestructura controlada.

Gestión de Alarmas Técnicas con envío instantáneo de notificación por e-mail

Gestión de consumos eléctricos mediante analizadores de red con monitorización de calidad de señal. Información de patrones de consumo, evaluación de objetivos de consumo y centros de gasto, gestión de presupuestos de energía, alertas por desviación de patrón, deslumbres en tiempo real de instalaciones no críticas según periodo de facturación y tarifa contratada, monitorización directa de contador fiscal con previsión de factura y simulación de la misma independientemente del modelo de contrato establecido.

Monitorización Gráfica interactiva completa vía web de esquemas de instalación, con representación en tiempo real de los valores de todos los elementos controlados por el sistema y posibilidad de actuación sobre los mismos. Las visualizaciones y navegación se realizarán a medida de la clínica y bajo los requerimientos establecidos por la propiedad.

18.3. Equipamiento Software.-

A nivel software, la solución contempla el suministro e implantación de los siguientes paquetes:

Última versión del Paquete de Software Embebido en Controlador Nomia con los algoritmos y personalización necesaria para la cobertura de las funciones definidas en apartado 2.1 Alcance Funcional de la presente propuesta.

Última versión de la Plataforma Web Santra™ Me de Nomia Energy, incluyendo la siguiente funcionalidad:

SCADA (Monitorizaciones en tiempo real por zona, alarmas técnicas, capacidad de actuación directa en equipos controlados, históricos de datos y representación gráfica de los mismos)

Gestión de Operaciones y Análisis de Datos (Sistema de interpretación de datos de la instalación y ayuda a la toma de decisiones)

Política de seguridad multiusuario con estadísticas por usuario y gestión de 8 niveles de acceso.

Almacenaje de datos históricos, redundados en controlador y base de datos de plataforma.

Representación gráfica personalizable de las variables controladas por el sistema.

Gestión de Mantenimiento de la Infraestructura (GMAO), con generación de partes de actuaciones preventivas automáticas, registro de incidencias y actuaciones correctivas, alarmas por exceso de anomalías, control de tiempo invertido en la instalación, informes de estado de todos los equipos controlados.

Servicios Web /API para integración de datos por terceros (Para hasta 20 clientes)

Cliente Web Multiplataforma (Pc, Tablet, Móvil) accesible desde cualquier navegador del mercado, sin necesidad de software de terceros ni instalación de plugins adicionales.

Todo el software de controlador se entrega al cliente empaquetado con la programación de planta de forma abierta para posibilitar su futura actualización o modificación por integradores ajenos a Nomia Energy. Del mismo modo, toda la programación es accesible bajo nivel de administrador por el cliente, quedando bajo su responsabilidad la entrega de dicho acceso a terceros.

18.4. Seguridad.-

Tanto la plataforma Santra al completo, como el software embebido en controladores, implementan métodos de encriptación y proporciona la seguridad necesaria en las capas de aplicación y transporte para todas las comunicaciones necesarias.

No es por tanto requerida ninguna actuación adicional en esta materia por parte de la propiedad, aun usando sus propias redes de comunicación. Si es preceptiva la exclusividad en el servidor donde quede alojada la solución y acceso restringido al mismo, limitado a personal de Nomia y personal de operación del centro.

19. VENTILACIÓN HOSPITALIZACIÓN.-19.1. Descripción de la instalación.-

La nueva instalación en su parte reformada, se realizará mediante una instalación de conductos de chapa de acero galvanizada de diferentes secciones, según planos y con recuperadores de energía, que suministrarán la renovación de aire requerida en el área de hospitalización, también extrayendo el aire viciado de dichas estancias.

Los equipos están situados tal como se gráfica en planos adjuntos.

19.2. Equipos.-

Tipo recuperador	Q(m3/h)
HRD2_OL_300 + BAT. AGUA 4 TUB.	2.448,00
HRD2_OL_300 + BAT. AGUA 4 TUB.	2.232,00
HRD2_OL_140 + BAT. AGUA 4 TUB.	1.296,00
HRD2_OL_140 + BAT. AGUA 4 TUB.	1.224,00
HRD2_OL_140 + BAT. AGUA 4 TUB.	1.296,00
HRD2_OL_300 + BAT. AGUA 4 TUB.	2.376,00
HRD2_OL_140 + BAT. AGUA 4 TUB.	864,00
HRD2_OL_300 + BAT. AGUA 4 TUB.	2.448,00
HRD2_OL_300 + BAT. AGUA 4 TUB.	2.232,00
HRD2_OL_410 + BAT. AGUA 4 TUB.	3.456,00
HRD2_OL_300 + BAT. AGUA 4 TUB.	2.448,00
HRD2_OL_300 + BAT. AGUA 4 TUB.	2.232,00
HRD2_OL_410 + BAT. AGUA 4 TUB.	3.456,00
HRD2_OL_140 + BAT. AGUA 4 TUB.	1.296,00
HRD2_OL_140 + BAT. AGUA 4 TUB.	1.224,00
HRD2_OL_140 + BAT. AGUA 4 TUB.	1.296,00
HRD2_OL_140 + BAT. AGUA 4 TUB.	1.296,00
TOTAL	33.120,00

Con ello y dado que disponemos de 126 habitaciones de hospitalización, considerando una ocupación de 2 personas por habitación y aplicando un IDA 1, cumplimos con los requisitos de renovación y recuperación de aire en dichas zonas objeto de proyecto.

19.3. Descripción conductos de distribución de aire.-

Los subsistemas de tratamiento de aire que se han definido dispondrán de las canalizaciones necesarias para conseguir la impulsión equilibrada de aire desde cada unidad de extracción a cada uno de los locales acondicionados a los que dan servicio.

Los conductos de extracción al exterior se han dimensionado siguiendo los siguientes criterios:

Método de cálculo por pérdida de carga (fricción) constante.

° Pérdida de carga máxima por metro de longitud equivalente:

1 Pa / m_{leq}, en todos los tramos.

° Velocidad máxima en conductos primarios:

8 m / s.

° Velocidad máxima en ramales de conexión a difusores:

5 m / s.

En los conductos contruidos con conducto de chapa de acero galvanizada, se instalarán registros de acceso, ya que por la propia forma de construcción de estos conductos será posible prever tramos desmontables o practicar orificios, cuando sean necesarios para facilitar las tareas de limpieza interior, o bien acceder al interior de los conductos desmontando los elementos terminales de aire, con lo que, en esta instalación se dará también cumplimiento a las prescripciones establecidas a este respecto en la norma UNE 100.030 y en la ITE 02.9.3 del RITE vigente.

Los trazados de conductos se ubicaran según se han representado en los planos de este proyecto, instalándolos lo más próximos que sea posible a los parámetros de cerramiento lateral de los locales y recintos en los que están proyectados, para garantizar la correcta captación del aire del recinto acondicionado de que se trate, sin que las correspondientes rejillas ocasionen interferencias ni ciclos cortos de aire, con los respectivos difusores de impulsión más cercanos, según se ha especificado en el Pliego de Condiciones Técnicas de este proyecto.

Los trazados de todos los conductos proyectados y las secciones libres de paso en cada tramo están reflejados en los planos de distribución que se incluyen en este proyecto.

19.4. Elementos terminales.-

Para la extracción de aire, se proyecta, con carácter general, los tipos de elementos terminales de difusión de aire que se resumen a continuación:

REJILLA LAMAS FIJAS

Velocidad efectiva de entrada.- 2,67/s

Presión.- 0,6 mmca

Ruido < 15 dBA

Caudal 7.592 m³/h.

20. INSTALACION SOLAR ACS.-

20.1. Contribución solar para la producción de agua caliente sanitaria.-

En los edificios nuevos o sometidos a reforma, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria 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, adecuada a la radiación global de su emplazamiento y a la demanda total de agua caliente del edificio.

Las instalaciones térmicas destinadas a la producción de agua caliente sanitaria cumplirán con la exigencia fijada en la sección HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria del Código Técnico de la Edificación, que les afecten.

El edificio dispondrá de un sistema de captación solar compuesto por diez módulos solares térmicos dispuestos en la cubierta del edificio y un depósito interacumulador de 1.500 litros de capacidad.

Los equipos que corresponden a la instalación solar son los siguientes:

Instalación de 56 captadores solares planos de tubo de vacío marca VIESSMANN modelo VITOSOL 200TM provisto con grupo moto-bomba para impulsión del agua hasta el depósito acumulador.

Instalación de tres depósito acumulador para agua caliente sanitaria de de 10.500 litros de capacidad para producción de ACS.

En el apartado de anexos se facilitarán fichas técnicas y homologaciones de dichos equipos.

se facilita tabla de resultados obtenidos para el sistema de captación solar para la producción de agua caliente sanitaria objeto del proyecto en los anexos de cálculo al proyecto.

21. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.-

No es preceptiva en el presente proyecto

MEMORIA DE CÁLCULOS

22. CÁLCULO CARGAS TÉRMICAS CLIMATIZACIÓN.-

23. CÁLCULO CONDUCTOS DE CLIMATIZACIÓN.-

24. CÁLCULOS RED HIDRÓNICA TUBERÍAS.-

25. CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA.-

26. CÁLCULOS ELÉCTRICOS.-

27. CÁLCULO ESTRUCTURAL BANCADAS PARA ENFRIADORAS Y BOMBAS DE CALOR.-

28. CÁLCULOS ENERGÍA SOLAR TÉRMICA.-

MEMORIA CONTENIDO MEDIOAMBIENTAL.-

La actividad que nos ocupa está sometida al procedimiento de Evaluación Ambiental de Actividades de acuerdo a la Ley 2/02 aprobada con fecha 19 de Junio, estando incluida la misma en el Anexo Quinto 23. Centros sanitarios asistenciales extrahospitalarios, clínicas veterinarias, médicas, odontológicas y similares.

Las actividades recogidas en el anexo IV de la Citada Ley deberán someterse al estudio caso por caso por parte del órgano ambiental de la Comunidad de Madrid previo a su autorización por el ente administrativo correspondiente.

29. **ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.-**

DEFINICIONES

Productor de los residuos, titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras.

Poseedor de los residuos: quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.

Gestor: quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

PEMAR: Plan Estatal Marco de Residuos

RAEES: Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos

AEE: Aparatos Eléctricos y Electrónicos

Tratamiento Fco-Qco: Tratamiento físico-químico

IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

Los trabajos de construcción de una obra deben adaptarse también a la nueva normativa y preocupación ambiental imperante, especialmente porque dan lugar a una amplia variedad de residuos.

Mediante la identificación de los trabajos previstos en la obra, se puede estimar el tipo y volumen de residuos se producirán, organizar los lugares de depósito e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. En cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, con el fin de decidir su destino (reducción, reutilización o reciclaje) antes de que se produzcan.

Entre estos residuos previstos por la intervención, podemos encontrar los derivados de:

- Cambio del sistema de climatización y ventilación
- Cambio de la producción de agua caliente sanitaria

Los residuos generados serán tan solo los marcados en la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002, es decir un material que se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, (cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor).

29.1. CAMBIO DE SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN Y ACS.-

El cambio del sistema de climatización pasa por el desmontaje del equipo de climatización y de ACS, de todos sus equipos y accesorios, (tuberías de refrigerante, tuberías de desagüe, conducciones eléctricas, compuertas, etc.), y las obras y actividades necesarias para la instalación del nuevo equipo y sus accesorios.

Las actividades que hay que llevar a cabo son:

1. **Desmontaje de 9 climatizadores**, se compone de los siguientes elementos:

- a. **Batería de cobre.** Según el nuevo Real Decreto 27/2021, se ha endurecido la clasificación de baterías de litio y las de tecnología níquel-metal hidruro (Ni-MH) como Residuos Peligrosos, pero se excluye el resto.

- b. **Motor con ventilador**, el cual a su vez contiene aceite usado, según la definición obtenida en la ley 22/2011, de 28 de julio, dónde se definen los aceites usados y sus procedencias.
 - c. **Filtro tipo HEPA**, de tipo sanitario.
 - d. **Equipamiento eléctrico y electrónico**, entra dentro de la consideración de RAEEs, definida en el Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
2. **Desmontaje del aislamiento fibra de vidrio, más chapa metálica de espesor 0,6 mm.**
Estimados 450 kg de peso total.
 3. **Desmontaje de la red de tuberías, más los colectores.** Se estima un total de 800 Kg de tubería retirada de proveniente de acero al carbono DIN 2440.
 4. **Desmontaje de 2 calderas de gas natural**, de tipo SADECA EUROBLOC de 1.5000.000 kcal/h cada una, con quemador de gas natural, que se puede considerar RAEE.
 5. **Desmontaje de 2 torres de refrigeración actuales** de 800 kg cada una.
 6. **Desmontaje de bombas hidráulicas de hierro fundido** de 250 kg cada una.
 7. **Desmontaje de 2 enfriadoras de agua AGUA MCQUAY.**
 8. **Desmontaje de redes de conducto de aire primario de fibra de vidrio**, aproximadamente 4800 m².
 9. **Desmontaje de redes de conducto de aire primario de chapa de acero galvanizado**, aproximadamente 250 m².
 10. **Desmontaje de 126 resistencias eléctricas** provenientes de pequeños fancoils.

En la siguiente tabla se identifican los residuos, donde los (*) hacen referencia a residuos peligrosos:

SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN, ACS Y ESTRUCTURAS ASOCIADAS	
CLIMATIZADORES, CALDERAS Y TORRES DE REFRIGERACIÓN	
1. Residuos de disolventes, refrigerantes y propelentes orgánicos (excepto los de los capítulos 07 y 08)	
14 06 01*	Clorofluorocarbonos, HCFC, HFC
2. Metales (y aleaciones)	
17 04 05	Hierro y acero
3. Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.	
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03

4. Batería de cobre	
20 01 34	Baterías y acumuladores distintos de los especificados en el código 20 01 33
5. Motor con ventilador	
13 02 07*	Aceites usados
20 01 40	Metales
6. Filtro tipo HEPA	
18 01 03*	Residuos cuya recogida y eliminación es objeto de requisitos especiales para prevenir infecciones.
7. Equipamiento eléctrico y electrónico (RAEEs)	
20 01 36	Equipos eléctricos y electrónicos desechados distintos de los especificados en los códigos 20 01 21, 20 01 23 y 20 01 35
8. Caldera de gas natural (AEE 1.3. Radiadores y emisores térmicos con aceite)	
16 02 13*	Equipos desechados que contienen componentes peligrosos (2), distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 y 16 02 12
REDES DE CONDUCTOS DE AIRE PRIMARIO	
9. Fabricados en fibra de vidrio	
10 11 03	Residuos de materiales de fibra de vidrio.
10. Fabricados en chapa de acero galvanizado	
17 04 05	Aceros
UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE PRIMARIO	
11. Resistencias eléctricas de fancoil (RAEEs)	
16 02 16	Componentes retirados de equipos desechados distintos de los especificados en el código 16 02 15
BOMBAS HIDRÁULICAS	
12. Bombas de hierro fundido	
19 10 01	Residuos de hierro y acero
13. Tubería de acero al carbono	
17 04 05	Aceros

29.2. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR.-

La estimación se realizará en función de las categorías indicadas anteriormente y expresadas en toneladas y metros cúbicos, tal y como establece el RD 105/2008 son:

		Densidad (1,5 - 0,5 Kg/m ³)	Peso (Kg)	Volumen (m ³)
CÓDIGO LER	RCD: Naturaleza no pétreo			
17 02 01	Madera	1,1	180	163
17 04 02	Aluminio	1,2	200	166
17 04 05	Hierro y acero	1,2	20	17
17 02 03	Plástico	0,6	280	466
17 02 02	Vidrio	0,55	38	70
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	1	60	60
20 01 01	Papel y cartón	0,6	50	83
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	0,6	18	30
Subtotal			946	1055
CÓDIGO LER	RCD: Naturaleza pétreo			
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	1,1	159	144
Subtotal			159	144
CÓDIGO LER	Potencialmente peligrosos y otros			
20 03 01	Mezclas de residuos municipales	1	15	15
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	0,6	15	9
15 01 10*	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	0,6	15	9
08 01 11*	Sobrantes de pintura o barnices	0,6	5	3
Subtotal			50	36
CÓDIGO LER	RAEES	Unidades	Peso	Volumen
20 01 21*	Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio	1425	300	-
16 02 10*	Equipos desechados que contienen PCB, o están contaminados por ellos,	2	300	8

MEMORIA CONTENIDO AMBIENTAL

	distintos de los especificados en el código 16 02 09			
Subtotal			600 kg	-
CÓDIGO LER	Cable de cobre con aislante		Peso	Metros lineales
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	-	260	650
Subtotal			260	-
CÓDIGO LER	Equipos de climatización y ACS	Unidades	Peso (kg)	Volumen
20 01 34	Baterías y acumuladores distintos de los especificados en el código 20 01 33 (batería de cobre).	9	45	-
13 02 07*	Aceites usados de motor (CLIMATIZADOR)	9	1	-
20 01 40	Metales de motor (CLIMATIZADOR)	9	40	-
18 01 03*	Residuos cuya recogida y eliminación es objeto de requisitos especiales para prevenir infecciones. (Filtro HEPA)	9	9	-
20 01 36	Equipos eléctricos y electrónicos desechados distintos de los especificados en los códigos 20 01 21, 20 01 23 y 20 01 35 (CLIMATIZADOR)	-	15	-
16 02 16	Componentes retirados de equipos desechados distintos de los especificados en el código 16 02 15 (FANCOILS)	126	75	-
16 02 13*	Equipos desechados que contienen componentes peligrosos (2), distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 y 16 02 12 (CALDERA)	2	1	-
14 06 01*	Clorofluorocarbonos, HCFC, HFC (Refrigerante)	-	3	-
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	-	450	-
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.	-	3	-
17 04 05	Aceros (torres de refrigeración)	-	1600	-
17 04 05	Aceros (tuberías y colectores)	-	800	-
17 04 05	Aceros (conductos de aire primario)	-	300	250 m ²
19 10 01	Residuos de hierro y acero (BOMBAS HID.)	2	500	-

PROYECTO MEJORAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN Y RECUPERACIÓN DE CALOR

HOSPITAL ASEPEYO DE COSLADA

CALLE JOAQUÍN CÁRDENAS, 2- 28823 – COSLADA, MADRID

581

MEMORIA CONTENIDO AMBIENTAL

10 11 03	Residuos de materiales de fibra de vidrio.	-	2285	4800 m ²
Subtotal			6127	-

29.3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS Y APLICACIÓN DEL PRINCIPIO DNSH.-

Para alinearse con los objetivos medioambientales recogidos en el artículo 17 del Reglamento 2020/852 (mitigación del cambio climático, adaptación al cambio climático, uso sostenible y protección de los recursos hídricos y marinos, economía circular, prevención y control de la contaminación, protección y recuperación de la biodiversidad y los ecosistemas), se cumplirá el principio DNSH del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia de la UE: “No Causar Perjuicio Significativo”.

A tal fin, se seguirán las indicaciones de la “Guía para el diseño y desarrollo de actuaciones acordes con el principio de no causar un perjuicio significativo al medio ambiente” publicada por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico en 2021. En este caso se analiza la actividad que nos compete, “GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA REHABILITACIÓN DEL HOSPITAL DE ASEPEYO, COSLADA” según la afección a cada objetivo:

- Mitigación del cambio climático: afección media, indirecta y, en cualquier caso, a largo plazo.
- Adaptación al cambio climático: afección media, indirecta y, en cualquier caso, a largo plazo.
- Protección de los recursos hídricos y marinos: afección nula o insignificante.
- **Economía circular: contribución sustancial.**
- **Prevención y control de la contaminación: contribución sustancial.**
- Protección y recuperación de la biodiversidad y los ecosistemas: afección nula o insignificante.

Atendiendo a estos dos objetivos identificados por su relación con la actividad, se aplica la siguiente estrategia para la consecución de un Plan de Gestión de Residuos acorde al principio DNSH:

- Planificación de la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.
- Minimización y reducción de las cantidades de materias primas que se han identificado previamente que se van utilizar. Esta será la medida prioritaria, puesto que tiene un impacto directo en la cantidad de residuos generados.
- Reducción de los volúmenes de residuos. Este es caso de las albardillas antiguas, que se conservan para no producir residuos, al igual que la conservación de la piedra natural de cubierta. Además, la reducción reporta un ahorro en el coste de su gestión, pues los costes

actuales de vertido no incluyen el coste ambiental real de la gestión, pero producen otros costes:

- Directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte.
- Indirectos como los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra.
- Beneficios perdidos por no haber recuperado el valor potencial de los residuos.
- Análisis de las condiciones técnicas necesarias y las posibilidades de gestión eficaz de un residuo.
- Fomento de la recogida selectiva y clasificación de los residuos según los siguientes criterios:
 - Separación preferentemente “in situ” en función de las características (lo menos heterogéneos posible).
 - Utilización de las mejores técnicas disponibles.
 - Utilización de la demolición selectiva para maximizar la valorización de materiales.
 - Maximización de la cantidad por transporte (aprovechamiento de los viajes).
- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización y envío a gestores autorizados. Para ello, debe preverse con antelación la gestión de todos los residuos y disponerse de los recursos humanos, materiales y financieros adecuados, incluyendo su destino detallado según la siguiente prioridad de criterios:
 - Reutilización
 - Reciclaje
 - Valorización energética
 - Sin valorización. El vertedero queda como última opción debido a la evolución prevista de la función del vertedero, cada vez más caros y alejados.

Además, siguiendo las recomendaciones de IDEA y la estrategia de Valorización de Residuos de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, en su Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Medio Natural, se conseguirá el siguiente objetivo:

“Al menos el 70% (en peso) de los residuos de construcción y demolición no peligrosos (excluyendo el material natural mencionado en la categoría 17 05 04 en la Lista europea de residuos establecida por la Decisión 2000/532 /EC) generados en el sitio de construcción **se preparará para su reutilización, reciclaje y recuperación de otros materiales**, incluidas las operaciones de relleno utilizando residuos para sustituir otros materiales, de acuerdo con la jerarquía de residuos y el Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición de la UE.

29.4. OPERACIONES ENCAMINADAS A LA POSIBLE REUTILIZACIÓN Y VALORIZACIÓN DE LOS RESIDUOS.-

Una manera de reducir el volumen de residuos generados y recursos necesarios para la ejecución de la obra consiste en el aprovechamiento de materiales procedentes de la actividad de la propia obra. Sin embargo, debido a las reducidas dimensiones de la obra, **no se prevé una reutilización in situ** de los residuos generados.

En cuanto a la gestión de residuos, y según la clasificación de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, en su Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Medio Natural, podemos distribuir los residuos en:

- Residuos peligrosos: amianto, pinturas, metales pesados, CFC, etc. (RP)*
- Residuos industriales no peligrosos: chatarra, vidrio, plásticos, etc. (RINP).
- Residuos domésticos: restos de comida, etc. (RU)
- Residuos biodegradables: papel, plantas, alimentos, madera, etc. (RB)
- Residuos de envases (RE).
- Residuos de pilas y acumuladores (RPA)*.
- Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)*.

Según la fracción de recogida, estos serían los tratamientos más habituales para los diferentes tipos de residuos según el PEMAR.

FRACCIÓN	TRATAMIENTOS
Fracción orgánica	- Instalación de compostaje - Instalación de biometanización
Resto	- Instalación de tratamiento mecánico - Instalación de tratamiento mecánico-biológico - Triaje + compostaje - Triaje + biometanización+compostaje - Incineradora (valorización energética o eliminación)/coincineradora - Depósito controlado (con o sin recuperación energética del biogás)
Envases Ligeros	Instalación de clasificación de envases
Vidrio	Instalación de preparación de vidrio
Papel y Cartón	Instalación de preparación de papel y cartón
Voluminosos	Instalación de selección y tratamiento de voluminosos
RAEE	Instalación de tratamiento de RAEE
Textiles	Instalación de separación y preparación de textiles
Madera	Instalación de separación y preparación
Peligrosos	Instalación de tratamiento de peligrosos
Tierras y escombros	Instalación de reciclaje de tierras y escombros

Tabla 2. Tratamientos más habituales para los residuos. Fuente: PEMAR

Por ello, distinguiremos la siguiente forma de proceder en obra:

1. Generación del material bruto.
2. Separación de Residuos Domésticos y envío a vertedero, debido a su baja fracción.
3. Separación de Residuos Tóxicos y Peligrosos (y preparación para envío a gestores autorizados).
4. Separación de voluminosos (electrodomésticos y aparatos) para su reciclado y RAEEs/ acumuladores para su valorización.
5. Separación de áridos, maderas, plásticos, cartones y férricos para su reciclado.
6. Eliminación de los sobrantes e inertes tratados no aptos para el reciclado.

Lo ideal es que se segreguen primero los Residuos Peligrosos para evitar una posible contaminación, pero el orden del proceso variará según el orden de generación de cada residuo, asociado al Plan de Obra. Según el tipo de residuos identificado previamente, encontramos diferente manera de proceder:

Áridos y RCDs

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, en las siguientes 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:

- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t
- Metal: 2 t
- Madera: 1 t
- Vidrio: 1 t
- Plástico: 0,5 t
- Papel y cartón: 0,5 t

Debido a las reducidas dimensiones de la obra, en muchos casos no se alcanzan las cantidades señaladas, pero sí que se utilizarán esos criterios para su segregación. Siguiendo el Real Decreto anteriormente mencionado, la separación en fracciones se llevará a cabo por el Poseedor de los RCDs, dentro de la obra, separando:

- Vidrio de las ventanas
- Residuos de yeso, en caso de producirse

- Madera de palés
- Papel y cartón de embalajes
- Plásticos de embalajes
- Material aislante
- Aluminio y otros metales
- Envases ligeros en caso de producirse

Esto se almacenará de la siguiente forma:

- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en **sacos industriales iguales o inferiores a 1m³**, con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- El depósito temporal para RCDs 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.
- Las arenas y las gravas se acopian sobre una base dura para reducir desperdicios.
- 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.
- Los envases ligeros se segregarán aparte y se enviarán a una planta de reciclaje de envases.

Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEEs*)

La valorización de los RAEEs supone un reto y una potencial fuente de recursos, cada vez más apremiante debido a la rápida tasa de reposición de aparatos eléctricos. En el PEMAR encontramos el porcentaje de valorización de 2012 como guía:

Categoría de producto	Porcentaje de valorización (%)	Porcentaje de reutilización y reciclado (%)
1. Grandes electrodomésticos	89,6%	80,1%
2. Pequeños electrodomésticos	85,6%	82,5%
3. Equipos de informática y telecomunicaciones	97,1%	96,7%
4. Aparatos electrónicos de consumo	95,5%	95,5%
5. Aparatos de alumbrado	96,4%	74,5%
5a. Lámparas de descarga de gas	97,1%	97,1%
6. Herramientas eléctricas y electrónicas	74,8%	68,3%
7. Juguetes o equipos deportivos y de tiempo libre	85,7%	80,1%
8. Aparatos médicos	78,8%	61,9%
9. Instrumentos de vigilancia y control	78,6%	76,8%
10. Máquinas expendedoras	81,7%	78,4%

Tabla 2. Valorización de RAEEs en 2012. Fuente: MITECO y elaboración propia

Los objetivos mínimos obligatorios de valorización establecidos en el anexo XIV del Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, y expresados a partir del 15 de agosto de 2015 hasta el 14 de agosto de 2018 con referencia a las categorías del anexo I:

- 1) Para los RAEE incluidos en las categorías 1 ó 10:
 - a) se valorizará un 85%, y
 - b) se preparará para la reutilización y se reciclará un 80%.
- 2) Para los RAEE incluidos en las categorías 3, 4 ó 11:
 - a) se valorizará un 80%, y
 - b) se preparará para la reutilización y reciclará un 70%.
- 3) Para los RAEE incluidos en las categorías 2, 5, 6, 7, 8 ó 9:
 - a) se valorizará un 75%, y
 - b) se preparará para la reutilización y reciclará un 55%.
- 4) Para lámparas de descarga luminosa, se reciclará un 80%.

Por otro lado, los AEE contienen componentes peligrosos que siguen constituyendo un problema importante durante la fase de gestión de los residuos y en otros casos, la tasa de reciclado

de RAEE es insuficiente. Por ello, la Directiva 2012/19/UE incorpora orientaciones estratégicas para la mejora de la gestión de RAEE en Europa.

En España, existen plantas específicas de tratamiento de RAEE autorizadas por las CCAA cuyo diseño y características comprenden procesos de descontaminación, desmontaje, tratamiento, valorización y obtención de materiales. Por otro lado, una parte de los RAEE se destinan a plantas de recuperación de materiales y fragmentadoras que tratan también otros flujos de residuos (básicamente VFU).

Los RAEEs contemplados en obra se segregarán por código LER y se enviarán a Gestor Autorizado de RAEEs siguiendo este tratamiento:

- Almacén en jaulas o contenedores u otros sistemas equivalentes que permitan depositar separadamente los RAEE, al menos, de acuerdo con las fracciones previstas.
- Los grandes electrodomésticos podrán ser almacenados en un espacio habilitado y adaptado al efecto sin necesidad de contenedores, evitando apilamientos excesivos para prevenir su rotura.
- En ningún caso se permitirá el lanzamiento de RAEE en las instalaciones de recogida.
- Superficies impermeables con instalaciones para la recogida de derrames.
- Sistemas de seguridad de control de acceso a las mismas, para evitar la manipulación o robo de los RAEE recogidos.
- La fracción de recogida de lámparas que contengan mercurio será controlada y acondicionada para evitar la contaminación en caso de rotura de las mismas. Se establecerán protocolos de seguridad e higiene en el trabajo que protejan al personal que manipule esta fracción.

En cuanto a los residuos de cable de cobre, se enviarán a un Gestor Autorizado que trate metales no férricos y que pueda retirar el aislamiento de plástico con métodos mecánicos (por ejemplo, peladores).

Residuos de pilas y acumuladores (RPA*) y aparatos voluminosos

Los residuos de pilas, acumuladores y aparatos voluminosos se gestionarán de la siguiente forma:

MEMORIA CONTENIDO AMBIENTAL

- Los grandes aparatos podrán ser almacenados en un espacio habilitado y adaptado al efecto sin necesidad de contenedores, evitando apilamientos excesivos para prevenir su rotura.
- Superficies impermeables y techados resistentes al agua, en las zonas apropiadas, con instalaciones para la recogida de derrames y, donde corresponda, decantadores y limpiadores-desengrasadores.
- Zonas de almacenamiento idóneo para las piezas desmontadas.
- Recipientes idóneos para el almacenamiento de pilas y acumuladores, condensadores que contengan PCB o PCT y otros residuos peligrosos.
- Separación prioritaria de los componentes peligrosos. El resto puede separarse para facilitar el envío a Gestor Autorizado, o enviarse en conjunto para la separación en planta con los métodos idóneos.

Residuos Tóxicos y Peligrosos (RP*)

Los RP identificados son los siguientes:

- Sobrantes de pintura
- Envases de pintura y sellante.
- Trapos, textiles y otros materiales absorbentes manchados de RP.
- Componentes de los aparatos de climatización y ACS.

La portación de Residuos Tóxicos y Peligrosos requiere un protocolo de actuación cuidadosamente definido por la legislación vigente. Entre las obligaciones de la empresa generadora está:

- Identificación del residuo con su código LER correspondiente, según 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.
- Fechado y etiquetado según sus características de peligrosidad.
- Posesión de un Archivo Cronológico: documento interno cuyo contenido se rige por el artículo 40 de la Ley 22/2011.
- En caso de almacenamiento (prohibido por un periodo superior a 6 meses sin autorización) es obligatorio un tratamiento y almacén temporal del residuo en condiciones adecuadas. Para ello se debe realizar una segregación del residuo, un envasado apropiado, una comunicación al personal de trabajo y un control de las operaciones.

MEMORIA CONTENIDO AMBIENTAL

- Se debe evitar transferir la comunicación a otro medio, mediante utensilios como pueden ser cubetos y materiales absorbentes (por ejemplo, sepiolita).
- El envasado debe estar en buenas condiciones, evitar pérdidas de contenido y estar construido con material no susceptible de ser atacado por el contenido o por combinaciones peligrosas del mismo.
- Debe evitarse la generación de calor, explosiones, ignición, formación de sustancias tóxicas o cualquier efecto que dificulte su posterior gestión.
- Deben utilizarse almacenes compatibles con el almacenamiento temporal de sustancias peligrosas:
 - dimensiones apropiadas para la cantidad y frecuencia de retirada de los residuos,
 - aislado en lo posible del resto de la instalación,
 - finalidad exclusiva para residuos peligrosos,
 - perfectamente señalizado e identificado, incluyendo áreas de almacenamiento diferenciadas según los criterios de compatibilidad para evitar interacciones con otros residuos.
 - la cubierta superior deberá evitar que el agua de lluvia pueda provocar incremento del volumen o arrastre de contaminantes,
 - la solera con cubierta de material impermeable y resistente a las características físico-químicas de peligrosidad de los residuos almacenados,
 - sistema de ventilación que asegure un mínimo de renovación de aire según el tipo de residuo. Tampoco podrán almacenarse en recintos abiertos si, por sus características, los contaminantes puedan ser dispersados por el viento,
 - en todas las zonas destinadas al almacenamiento o manipulación de residuos peligrosos líquidos, tendrán que tener una solera impermeable con la suficiente pendiente hacia los sistemas de contención de derrames accidentales, sin que exista conexión alguna con la red de saneamiento, la de aguas residuales o con la red de pluviales,
 - Cuando los almacenamientos se realicen en diferentes alturas, no puede estar comprometida la estabilidad,
 - iluminado y cumplir con la normativa de seguridad contra incendios y baja tensión.

Además:

- Se contará en obra con material absorbente (sepiolita o similar), a utilizar inmediatamente después de producirse un vertido accidental durante el transporte o almacenamiento de los residuos.

29.5. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS A GENERAR.-

A modo de resumen, los destinos previstos en apartados anteriores se resumen en la siguiente tabla:

RCDs de Nivel II y embalajes				
RCD: Naturaleza no pétreo		Tratamiento	Destino	Peso (Kg)
1. Madera				
17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNP	180
2. Metales				
17 04 XX	Metales (aluminio y acero)	Reciclado	Gestor autorizado RNP	220
3. Plástico				
17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNP	280
4. Vidrio				
17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNP	38
5. Papel				
20 01 01	Papel y cartón	Reciclado	Gestor autorizado RNP	50
6. Yeso				
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP	60
7. Aislante				
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	Reciclado	Gestor autorizado RNP	18
RCD: Naturaleza pétreo		Tratamiento	Destino	Peso (Kg)
8. Ladrillo				
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Gestor autorizado RNP	159

MEMORIA CONTENIDO AMBIENTAL

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	Peso (Kg)
1. Basuras				
20 03 01	Mezclas de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	15
2. Potencialmente peligrosos y otros				
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RP	15
15 01 10*	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento		15
08 01 11*	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		5

Residuos de RAEEs, Pilas y Acumuladores

RAEES		Tratamiento	Destino	Peso (Kg)
1. RAEES				
20 01 21*	Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio	Reciclado / valorización	Gestor autorizado RAEES	300
16 02 10*	Equipos desechados que contienen PCB, o están contaminados por ellos, distintos de los especificados en el código 16 02 09	Reciclado / valorización	Gestor autorizado RAEES	300
2. Otros				
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado / valorización	Gestor autorizado RNP (o RAEES)	260

Residuos de equipos de climatización, ACS y estructuras asociadas

		Tratamiento	Destino	Peso (Kg)
3. Climatizadores				
20 01 34	Baterías y acumuladores distintos de los especificados en el código 20 01 33 (batería de cobre).	Reciclado / valorización	Gestor autorizado RNP (o RAEES)	45
13 02 07*	Aceites usados de motor (CLIMATIZADOR)	Reciclado / valorización	Gestor autorizado RP	1
20 01 40	Metales de motor (CLIMATIZADOR)	Reciclado	Gestor autorizado (RNP)	40
18 01 03*	Residuos cuya recogida y eliminación es objeto de requisitos especiales para prevenir infecciones (filtros HEPA).	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RP	9
4. Otros				

PROYECTO MEJORAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN Y RECUPERACIÓN DE CALOR

HOSPITAL ASEPEYO DE COSLADA

CALLE JOAQUÍN CÁRDENAS, 2- 28823 – COSLADA, MADRID

MEMORIA CONTENIDO AMBIENTAL

16 02 16	Componentes retirados de equipos desechados distintos de los especificados en el código 16 02 15 (FANCOILS)	Reciclado / valorización	Gestor autorizado RAEES	75
20 01 36	Equipos eléctricos y electrónicos desechados distintos de los especificados en los códigos 20 01 21, 20 01 23 y 20 01 35 (CLIMATIZADOR)	Reciclado / valorización	Gestor autorizado RAEES	15
14 06 01*	Clorofluorocarbonos, HCFC, HFC (Refrigerante)	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RP	3
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	Reciclado / valorización	Gestor autorizado RNP	450
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RP	3
17 04 05	Aceros (torres de refrigeración, tuberías y conductos)	Reciclado / valorización	Gestor autorizado RNP	3200
19 10 01	Residuos de hierro y acero (BOMBAS HIDRÁULICAS)	Reciclado / valorización		500
10 11 03	Residuos de materiales de fibra de vidrio.	Reciclado / valorización		2285
5. Calderas				
16 02 13*	Equipos desechados que contienen componentes peligrosos (2), distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 y 16 02 12 (CALDERA)	Reciclado / valorización	Gestor autorizado RP (o RAEES)	1

Una vez definido lo anterior, se plasma el objetivo propuesto por la IDAE:

VALORIZACIÓN (OBJETIVO >70% DEL PESO TOTAL DE RESIDUOS)

TIPO	DESTINO	PESO (KG)	% RECUP
ÁRIDOS Y RCD	Reciclaje	1105	85%
RAEES*	Reciclaje/valorización	860	90%
PILAS Y ACUMULADORES	Reciclaje/valorización	45	95%
CLIMATIZACIÓN Y ACS	Reciclaje/valorización	6127	80%
TOTAL		8137	6659 KG
TOTAL ESTIMADO VALORIZADO			81,8 %
TIPO	DESTINO	PESO (KG)	
RESIDUOS PELIGROSOS*	Gestor Autorizado	51	-
RESIDUOS DOMÉSTICOS	Vertedero/Planta RSU	15	-

PROYECTO MEJORAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN Y RECUPERACIÓN DE CALOR

HOSPITAL ASEPEYO DE COSLADA

CALLE JOAQUÍN CÁRDENAS, 2- 28823 – COSLADA, MADRID

MEMORIA CONTENIDO AMBIENTAL

*Para el recuento, se tiene en cuenta que hay RAEEES y otros residuos derivados categorizados como Residuos Peligrosos, pero cuyo tratamiento tiene una buena tasa de reciclaje/valorización. Por ello, se contabilizan dentro de su apartado correspondiente y se incluye en el objetivo de valorización como un logro adicional.

Sin embargo, a la hora de gestionar su tratamiento la clasificación por cantidades quedaría de la siguiente forma:

TIPO	DESTINO	PESO (KG)	
RESIDUOS PELIGROSOS*	Gestor Autorizado	651	-
RESIDUOS DOMÉSTICOS	Vertedero/Planta RSU	15	-

29.6. UBICACIÓN PREVISTAS PARA EL ALMACENAJE, MANEJO Y SEPARACIÓN.-

El poseedor de los residuos deberá encontrar en la obra un lugar apropiado en el que almacenar los residuos. La recomendación sobre la localización de los contenedores seguirá los siguientes criterios:

- Los residuos se almacenarán justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes; de este modo facilitamos su posterior reciclaje. Así mismo hay que prever un número suficiente de contenedores -en especial cuando la obra genera residuos constantemente- y anticiparse antes de que no haya ninguno vacío donde depositarlos.
- Disposición de una zona de amplio acceso para máquinas y vehículos conseguirá que la recogida sea más sencilla. Cuanto más carácter permanente tenga la zona, menos habrá que mover los residuos de un lado a otro hasta que los recoja el camión.
- Previsión de un espacio adecuado para un número suficiente de contenedores.
- Asegurar un adecuado almacenaje para evitar movimientos innecesarios, que entorpecen la marcha de la obra y no facilitan la gestión eficaz de los residuos. Además, es peligroso tener montones de residuos dispersos por toda la obra, porque fácilmente son causa de accidentes.
- Retirada a punto y tan rápidamente como sea posible, porque el almacenaje en un solar abarrotado constituye un grave problema. Es importante que los residuos se almacenen justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes; de este modo facilitamos su posterior reciclaje.
- Ubicación lo más cercano a la obra posible (sin estorbar), puesto que optimizará la ruta de los camiones y será beneficioso para el medio ambiente y las propias operaciones de gestión de residuos.

Las ubicaciones propuestas se ubican en los márgenes de la obra, pero 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.

29.7. PLIEGO DE CONDICIONES.-

Para el PRODUCTOR DE RESIDUOS

Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un “estudio de gestión de residuos”, el cual ha de contener como mínimo:

- a) Estimación de los residuos que se van a generar, incluyendo un inventario de los residuos peligrosos.
- b) Las medidas para la prevención de estos residuos. Retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.
- c) Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- d) Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc.
- e) Pliego de Condiciones
- f) Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

Además, se dispondrá de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

En caso de generar más de 10 toneladas al año de Residuos Peligrosos, se le aplica el Plan o Estudio de Reducción de Residuos Peligrosos, que el titular debe redactar cada 4 años. Además, puede ser objeto de una solicitud de garantía financiera por parte de la Comunidad Autónoma.

Para el POSEEDOR DE RESIDUOS

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

- Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditado. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

MEMORIA CONTENIDO AMBIENTAL

- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.
- También se contará con un protocolo de actuación en caso de vertido o se utilizará el que tiene implantado la compañía, en ambos casos se deberá informar a los trabajadores del mismo.
- Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las indicaciones que se les den al respecto.
- Se dispondrá de materiales absorbentes y kits antiderrames para posibles manchas de combustible, aceites, grasas o pinturas.
- 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.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores 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.
- La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, 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.

Además, se seguirán los siguientes preceptos según la naturaleza de los residuos:

Residuos peligrosos:

La portación de Residuos Tóxicos y Peligrosos requiere un protocolo de actuación cuidadosamente definido por la legislación vigente. Entre las obligaciones de la empresa generadora está:

MEMORIA CONTENIDO AMBIENTAL

- Identificación del residuo con su código LER correspondiente, según 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.
- Fechado y etiquetado según sus características de peligrosidad.
- Prohibición de almacenar los Residuos peligrosos en un periodo superior a 6 meses, si el promotor no tiene una autorización expresa del órgano competente de la comunidad autónoma.
- Posesión de un Archivo Cronológico: documento interno cuyo contenido se rige por el artículo 40 de la Ley 22/2011.
- Prohibición de verter a desagües o depositar/enterrar en suelo desnudo.
- Tratamiento y almacén del residuo en condiciones adecuadas de almacenamiento temporal. Para ello se debe realizar una segregación del residuo, un envasado apropiado, una comunicación al personal de trabajo y un control de las operaciones.

Según la cantidad de Residuos Peligrosos generados, el proceder será diferente:

- En caso de que la compañía tenga una Autorización Ambiental Integrada o una Autorización Ambiental, la comunicación ya está adherida a esa documentación.
- En caso de no existir una comunicación sobre generación de Residuos Peligrosos por parte de la empresa, puede realizarse una comunicación previa al inicio de la actividad sobre los residuos generados y la cantidad estimada a la Comunidad Autónoma de Castilla y León para la obtención del NIMA (Número de Identificación Medio Ambiental). Si esa comunicación ya existe, debe cuidarse que esté actualizada.
- En caso de no tener autorización para ser gestor de residuos, es necesario contactar con un gestor autorizado por la Comunidad Autónoma de Castilla y León.
 - Debe proveérsele la información oportuna sobre: cantidad generada, código LER, tratamiento y frecuencia de la recogida.
 - El contrato de tratamiento debe cumplir con el artículo V del RD 180/2015.
 - La Notificación Previa de Traslado de Residuos debe ser de 10 días de antelación, excepto cuando el destino y el tratamiento no cambia en un periodo de 3 años.

Residuos NO peligrosos:

Para un umbral inferior a 1000 toneladas de residuos no peligrosos al año, no es necesario hacer una comunicación a la Administración de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

Conviene identificar si la compañía tiene alguna Autorización Ambiental que integre este proyecto dentro de la línea de actividades de la empresa, a la que puede acogerse para tramitar la gestión.

- Deben estar separados por código LER y mantener su Archivo Cronológico.
- Es necesario prestar atención a la separación de residuos en origen, en función de su tipología, para permitir su valorización posterior.
- Es apropiado considerar la opción de utilizar compactadoras, con el fin de optimizar el trato con el gestor autorizado.
- Conviene revisar si algún residuo se le aplica el principio de Responsabilidad Ampliada del Productor, por el que el fabricante tiene la obligación de retirar el residuo y someterlo a tratamiento.
- Las Notificaciones Previas de Traslado deben diferenciar los residuos por destino: eliminación o vertedero (D), Residuos Sólidos Urbanos (LER 20 03 01) o valorización energética (R1)
- El almacenamiento temporal para residuos destinados a eliminación no debe ser superior a 1 año.
- El almacenamiento temporal para residuos destinados a valorización no debe ser superior a 2 años.

Para el PERSONAL DE LA OBRA

El personal de la obra seguirá las siguientes directrices de carácter particular:

- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. 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.
- En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
- 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 RCDs adecuados.
- Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

MEMORIA CONTENIDO AMBIENTAL

- 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. Así mismo 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.
- Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.
- 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.
- Se contará en obra con material absorbente (sepiolita o similar), a utilizar inmediatamente después de producirse un vertido accidental durante el transporte o almacenamiento de los residuos.

Además, se conocerán y se controlarán los siguientes indicadores de umbrales de alerta:

- Residuos mal almacenados o no separados por categoría.
- Presencia de vertidos o lixiviados en el suelo.
- Incumplimiento de la normativa vigente sobre gestión de residuos.
- Vehículos en mal estado o con fugas.
- Detección de olores anómalos.
- Afecciones al medio circundante por vertidos y residuos, ya sea al suelo o al agua.

Por otro lado, el personal participante de la gestión de residuos debe conocer y promover el protocolo de actuación en caso de derrames:

- Detener el derrame si esto no presenta ningún riesgo. Retirar los envases del área del derrame. Aproximarse al vertido en el sentido del viento. Evitar que se entre en alcantarillas, cursos de agua, subterráneos o zonas confinadas. Lavar los vertidos hacia una planta de tratamiento de efluentes o proceda como se indica a continuación. Detener y recoger los derrames con materiales absorbentes no combustibles, como arena, tierra, vermiculita o tierra de diatomeas, y colocar el material en un envase para desecharlo de acuerdo con las normativas locales. Usar herramientas a prueba de chispas y equipo a prueba de explosión. El material absorbente contaminado puede presentar el mismo riesgo que el producto derramado.

MEMORIA CONTENIDO AMBIENTAL

- Evitar la dispersión del material derramado, su contacto con el suelo, las vías fluviales, las tuberías de desagüe y las alcantarillas.
- Informar a las autoridades pertinentes si el producto ha causado contaminación medioambiental (alcantarillas, vías fluviales, suelo o aire).

*Se debe impedir que el agua de extinción de incendios contaminada con este material entre en vías de agua, drenajes o alcantarillados.

Además, es importante:

- Definición de las prácticas y recomendaciones necesarias para la buena gestión de los residuos y comunicación al personal.
- Etiquetado adecuado de los diferentes contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de residuo, indicando con claridad el tipo y las características. Cuanto más visible, inteligible y duradera sean las etiquetas, más fácilmente identificable para el personal que trabaja con ellos.
- Comunicación y formación mínima para el personal de la obra que participa en la gestión de residuos: labores administrativas, transferencia de residuos a los transportistas, manejo y manipulación adecuada de los residuos (especialmente los peligrosos, según las indicaciones de los fabricantes), verificación de la gestión del trabajo respecto al proyecto básico y la ejecución...
- Disposición de un directorio de compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos. La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.
- Revisión (e inclusión, en la medida de lo posible) de un apartado en el contrato con los suministradores de materiales que especifique quién debe hacerse cargo de los embalajes en los que van las materias primas. Un sistema de retorno de embalajes (hacer responsable al suministrador) suele repercutir en una mejora de la gestión, pues tiene un efecto disuasorio en el derroche de materiales de embalaje.

Por último, es necesario que:

- Todos los agentes implicados colaboren y estén coordinados entre sí.
- Exista una adecuada infraestructura para el depósito y posterior recogida de los residuos.

MEMORIA CONTENIDO AMBIENTAL

- Que exista la adecuada infraestructura para el depósito de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos y de los residuos peligrosos.
- Utilizar cubetas con una profundidad suficiente para evitar derrames exteriores.
- Para recoger los derrames que se puedan producir durante el depósito de residuos líquidos, es importante disponer de elementos debajo los contenedores, para la recogida de dichos potenciales vertidos.
- Disponer de material absorbente y kits antiderrame cerca de los puntos de mayor riesgo de derrame.
- Al tratarse de poca cantidad de residuos líquidos peligrosos, se deja a convenir la posibilidad de instalar barreras flotantes o canales de drenaje.
- Los cambios de aceite deben realizarse tomando todas las precauciones posibles para evitar su derrame. Los envases, trapos y materiales absorbentes que se hayan utilizado en un derrame deben depositarse en el contenedor adecuado de Residuos Peligrosos.
- Evitar la dispersión del material derramado, su contacto con el suelo, las vías fluviales, las tuberías de desagüe y las alcantarillas.

29.8. VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS.-

ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS (cálculo sin fianza)				
Tipología RCDs	UDS	Precio desmontaje, transporte y gestión residuos (€/UD)	Importe (€)	% del presupup. de obra
RCDs Nivel II				
- Naturaleza no/pétreo	26	- 10,65 €/UD	270,00 €	
Escombros I (sacos m ³)	1077,41	- 20,41 €/m ²	21.990,00	-
metales, Escombros II	25 UDS	- 190 €/UD	4.750,00 €	
Otros costes				
Alquiler contenedor 6 m ³	20 UDS	136,31 €/UD gestión	2.726,20 €	
Trabajos de grúa x 8h	3 UDS	1685,21 €/UD gestión	5.055,63 €	-
RAEES, Pilas y acumuladores, y otros equipos				
- Conducto climatización 1	4277,9	- 23,50 €/m	100.616,00	
	m		€	
- Conducto climatización 2	45,00	- 55,24 €/UD	2.486,00 €	
	UDS			
- Elementos climatización	1,00	- 8.474,00 €/UD	8.474,00 €	-
	UDS			
- Otros elementos	1,00	- 3.350,97	3.351,00 €	
	UDS	€/UD		
Residuos peligrosos				
Residuos peligrosos	6,20 t	30,97 €/t transporte + 0,90 €/t gestión	198,00 €	-
Total			149.917,00 €	-
Presupuesto aconsejado límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				-

Para las cantidades se emplean los datos obtenidos por el promotor junto con los datos del apartado 1 del Estudio de Gestión de Residuos.

Se establecen los siguientes precios obtenidos de análisis de obras de características similares, si bien, el contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER (Lista Europea de Residuos según Orden MAM 304/2002/) si así lo considerase necesario.

PROGRAMA DE CONTROL AMBIENTAL DE LAS INSTALACIONES

Se prescribe el presente programa de Control de Calidad, como anejo al presente proyecto, con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Antes del comienzo de la obra el Director de la Ejecución de la Obra realizará la planificación del control de calidad correspondiente a la obra objeto del presente proyecto, atendiendo a las características del mismo, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones de éste, y a las indicaciones del Director de Obra, además de a las especificaciones de la normativa de aplicación vigente. Todo ello contemplando los siguientes aspectos:

- 1.- El control de recepción de productos, equipos y sistemas
- 2.- El control de la ejecución de la obra
- 3.- El control de la obra terminada

Para ello:

A) 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.

B) 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; y

C) 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.

Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente, en el documento de proyecto o por la Dirección Facultativa. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose en consecuencia las decisiones determinadas en el Plan o, en su defecto, por la Dirección Facultativa.

El Director de Ejecución de la Obra cursará instrucciones al Constructor para que aporte certificados de calidad, el marcado CE para productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

PROGRAMA DE CONTROL AMBIENTAL DE LAS INSTALACIONES

Durante la obra se realizarán los siguientes controles:

1.1.- Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al Constructor, quien los facilitará al Director de Ejecución de la Obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.

- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

1.2.- 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.

1.3.- 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.

Control de ejecución de la obra

De aquellos elementos que formen parte de la estructura, cimentación y contención, se deberá contar con el visto bueno del arquitecto Director de Obra, a quién deberá ser puesto en conocimiento

PROGRAMA DE CONTROL AMBIENTAL DE LAS INSTALACIONES

por el Director de Ejecución de la Obra cualquier resultado anómalo para adoptar las medidas pertinentes para su corrección.

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 se tendrán en cuenta 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 del CTE.

En concreto, para:

INSTALACIONES

El Director de la Ejecución de la Obra establecerá, de conformidad con el Director de la Obra, la relación de ensayos y el alcance del control preciso.

PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

concluido el montaje y puesta a punto de las diversas instalaciones por las empresas instaladoras, se realizarán los trabajos de comprobación de funcionamiento de las instalaciones, de acuerdo con las Normas vigentes al respecto, con un muestreo del 30% de las instalaciones. Se procederá a la realización de las comprobaciones y verificaciones conjuntamente con las empresas instaladoras, que operarán sobre sus sistemas, para verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el Proyecto de Ejecución, así como los Reglamentos Técnicos que le sean de aplicación.

Se indican a continuación las comprobaciones más importantes a realizar:

Instalación eléctrica

Generales:

- Aislamiento y rigidez dieléctrica.
- Funcionamiento de tomas de corriente y resistencia a tierra de bucle.
- Comprobación de conexionados.

PROGRAMA DE CONTROL AMBIENTAL DE LAS INSTALACIONES

- Cuadros generales y secundarios: Funcionamiento de interruptores magnetotérmicos y diferenciales, verificando tensión de disparo y tiempo de disparo.

- Comprobación de funcionamiento de circuitos de accionamiento e instrumentación.

- Comprobación de la tensión existente en el cuadro general, así como la caída de tensión general de la instalación con cargas.

- Equilibrio de fases con cargas.

Resistencia a tierra.

- Resistencia de puesta a tierra del neutro de cada transformador (si procede).

- Resistencia de puesta a tierra de los herrajes de cada centro de transformación (si procede).

- Medición en su caso de la red de tierras de baja tensión.

- Mediciones de las tensiones de paso y contacto.

Alumbrado

- Comprobación del alumbrado normal, socorro, señalización y emergencia.

- Comprobación de funcionamiento del cuadro, sensibilidad de disparo de diferenciales, protecciones magnetotérmicas.

- Medición de niveles de iluminación.

- Comprobación del grado de estanqueidad de canalizaciones y luminarias.

Instalación de climatización

Según el vigente Reglamento Instalaciones térmicas en Edificación y sus Instrucciones Técnicas se comprobará:

- Prestaciones térmicas.

- Funcionamiento de electrobombas, medición de consumo en condiciones normales de trabajo. - Comprobación del equilibrado hidráulico de los circuitos.

- Funcionamiento y regulación de suelo radiante, colectores e intercambiador.

- Funcionamiento de generadores y comprobación de puesta en marcha de fabricante.

- Funcionamiento de climatizadores y fancoils: comprobación de consumo, caudales de aire y regulación en rejillas y difusores, potencia térmica, válvula de tres vías.

- Funcionamiento de extractores: consumo y caudales de aire y regulación en rejillas.

- Comprobación de aislamientos.

PROGRAMA DE CONTROL AMBIENTAL DE LAS INSTALACIONES

- Sistemas de regulación: funcionamiento en continuo y automático.
- Pruebas de estanqueidad de circuitos.
- Se comprobará, en general, la limpieza y cuidado en el buen acabado de la instalación.

Instalación de protección contra incendios

Extinción:

- Pruebas de estanqueidad y presión de las diferentes redes.
 - Prueba de servicio de las BIES e hidrantes.
 - Prueba de servicio de la Columna Seca.
 - Funcionamiento de la extinción, disparo e inhibición.
 - Comprobación del funcionamiento del grupo de presión.
 - Medida de consumo de las motobombas.
 - Comprobación mediante muestreo del correcto funcionamiento de los diferentes tipos de detectores, indicadores de acción, alarmas acústicas y pulsadores de acción.
 - Comprobación del correcto funcionamiento de la central contra incendios.
 - Comprobación de funcionamiento de compuertas cortafuegos.
- Actuación dependiendo de una alarma surgida en la zona donde se encuentran instaladas.
- Indicación del estado de las compuertas en la centralita de control.
 - Comprobación de llegada de presión a hidrantes y bocas de incendio.

Prueba de estanqueidad.

- Funcionamiento de BIE e hidrantes bajo los supuestos más desfavorables. Medición de la presión y caudal.
- Control del emplazamiento, eficacia, estado de carga, fecha de carga y prueba reglamentaria.

Compuertas cortafuegos:

Comprobación de funcionamiento de compuertas cortafuegos. Actuación dependiendo de una alarma surgida en la zona donde se encuentran instaladas.

PROGRAMA DE CONTROL AMBIENTAL DE LAS INSTALACIONES

- Indicación del estado de las compuertas en la centralita de control

Detección y alarma:

Comprobación de funcionamiento de la instalación de detección y/o alarma, verificando lo siguiente:

- A la simulación de incendio los detectores envían señal a la central de control (pruebas de humo temperatura).

- Funcionamiento de indicadores ópticos.

- Funcionamiento de indicadores acústicos.

- Capacidad de batería en central de control. - Indicadores del estado red de alimentación batería.

- Señal de alarma.

- Señal de servicio.

- Funcionamiento de pulsadores, entrada en acción de campanas.

- Accionamiento de puertas cortafuego y/o compuertas cortafuego de climatización.

Extintores:

Control del emplazamiento, eficacia, estado de carga, fecha de carga y prueba reglamentaria.

Instalación de voz y datos.

- Parámetros de red:

Comprobación del mapeado de hilos Medida de la resistencia del circuito

Determinación de la longitud del circuito. Medidas de la capacidad, diafonía y atenuación del circuito. Medida de la atenuación de regularidad. Medida de la resistencia en continuidad. Resistencia óhmica. Medición de la diafonía de proximidad. NEXT, valores límite y de acoplamiento. Verificación de los parámetros definitorios de la central telefónica.

Instalación de megafonía.

- Equipo amplificador:

Comprobar que se activa al actuar sobre el interruptor de red Subir los controles de volumen y comprobar que no aparece autooscilación en las unidades amplificadoras Comprobar que llega señal al altavoz monitor

- Circuito distribuidor:

Comprobar resistencia de aislamiento

PROGRAMA DE CONTROL AMBIENTAL DE LAS INSTALACIONES

- Altavoces:

Comprobar existencia de señal y ausencia de vibraciones anómalas

- Selectores de programa: Seleccionar sucesivamente distintos programas y comprobar que llega señal y no existe diafonía entre programas

- Reguladores de nivel sonoro:

Accionarlo de máximo a mínimo comprobando la regulación del nivel sonoro y la posibilidad de silenciamiento total

- Instalación de llamadas:

Funcionamiento de dispositivos óptico

Control de la obra terminada

Se realizarán las pruebas de servicio prescritas por la legislación aplicable, programadas en el Programa de Control y especificadas en el Pliego de Condiciones, así como aquellas ordenadas por la Dirección Facultativa.

De la acreditación del control de recepción en obra, del control de ejecución y del control de recepción de la obra terminada, se dejará constancia en la documentación de la obra ejecutada.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

I.- El presente Pliego de Condiciones tiene por objeto regular las prescripciones técnicas particulares a que se deberá someter la ejecución de las obras a que se refiere el Proyecto de Ejecución del que forma parte.

II.- El desarrollo de las obras contratadas se regirá por las estipulaciones contenidas en el contrato que a dicho efecto se suscriba entre la Propiedad de la obra y el Contratista o Industrial responsable de la ejecución de las mismas. Dichas estipulaciones deberán en todo caso respetar las condiciones generales del presente Pliego de Condiciones.

El contenido de este Pliego de Condiciones deberá ser conocido por el Contratista o Industrial responsable de la ejecución de las obras, deberá firmar un ejemplar del mismo, que quedará en poder de la Propiedad de las obras.

III.- El presente Pliego de Condiciones se establece en cumplimiento de lo dispuesto en el art. 28 – 3º del R.D. 1993/1995, de 7 de diciembre, que regula la colaboración de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social.

Y, en su contenido, este Pliego de Condiciones se inspira en los criterios establecidos en la normativa vigente en materia de Contratación de Estado, siempre que ello sea posible, teniendo en cuenta que las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social son entidades privadas que gestionan recursos de naturaleza pública.

IV.- El contenido del presente Pliego de Condiciones se refiere a las siguientes cuestiones:

Capítulo I.- CONDICIONES GENERALES

1.1.- Dirección de la Obra

El “Facultativo Director de la obra” (en lo sucesivo “Director”) es la persona designada por la Propiedad, con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de la obra contratada.

Para el desempeño de su función podrá contar con colaboradores a sus órdenes, que desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos y que integrarán la “Dirección de la obra” (en lo sucesivo “Dirección”).

1.2.- Contratista

Se entiende por “Contratista” la parte contratante obligada a ejecutar la obra.

Para que el Contratista pueda subcontratar alguna parte de la obra con otras empresas, deberá obtener la previa conformidad de la Propiedad; y, en su caso, el Contratista será directamente responsable ante la Propiedad de la ejecución de tales obras, así como de las responsabilidades solidarias o subsidiarias de cualquier clase que pudieran derivarse de la actividad de las empresas subcontratistas.

PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

Se entiende por “Delegado de obra del contratista” (en lo sucesivo “Delegado”) la persona designada expresamente por el contratista y aceptada por la Propiedad, con capacidad suficiente para:

Ostentar la representación del contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia, así como en otros actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.

Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes recibidas de la dirección.

Proponer a ésta o colaborar con ella en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución.

1.3.- Oficina de Obra del Contratista

El contratista deberá instalar antes del comienzo de las obras, y mantener durante la ejecución del contrato, una “oficina de obra” en el lugar que considere más apropiado, previa conformidad del Director.

El contratista deberá necesariamente conservar en ella copia autorizada de los documentos contractuales del proyecto o proyectos base del contrato y el “Libro de Órdenes”; a tales efectos, la Propiedad suministrará a aquél una copia de aquellos documentos antes de la fecha en que tenga lugar la comprobación del replanteo.

El contratista no podrá proceder al cambio o traslado de la oficina de obras sin previa autorización de la dirección.

1.4.- Ordenes al Contratista

El “Libro de Órdenes” será diligenciado previamente por el servicio técnico correspondiente de la Propiedad, se abrirá en la fecha de comprobación del replanteo y se cerrará en la de la recepción definitiva.

Durante dicho lapso de tiempo estará a disposición de la dirección, que, cuando proceda, anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas autorizándolas con su firma.

El contratista estará también obligado a transcribir en dicho libro, por sí o por medio de su delegado cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección, y a firmar, a los efectos procedentes, el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la necesidad de una posterior autorización de tales transcripciones por la Dirección, con su firma, en el libro indicado.

Efectuada la recepción definitiva, el “Libro de Órdenes” pasará a poder de la Propiedad, si bien podrá ser consultado en todo momento por el contratista.

1.5.- Libro de Incidencias de la Obra

El contratista está obligado a dar a la Dirección las facilidades necesarias para la recogida de los datos de toda clase que sean necesarios para que la Propiedad pueda llevar correctamente un “Libro de Incidencias de la obra”, cuando así lo decidiese.

1.6.- Obligaciones Sociales del Contratista

El contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de seguridad social y de seguridad e higiene en el trabajo.

a) En materia de Seguridad e Higiene el contratista deberá constituir el órgano necesario con función específica de velar por el cumplimiento de las disposiciones vigentes sobre seguridad e higiene en el trabajo y designará el personal técnico de seguridad que asuma las obligaciones correspondientes en el centro de trabajo.

El incumplimiento de estas obligaciones por parte del contratista, o la infracción de las disposiciones sobre seguridad por parte del personal técnico designado por él, no implicarán responsabilidad alguna para la Propiedad contratante.

La misma exoneración de responsabilidad de la Propiedad se dará en los supuestos de incumplimiento de normas de Seguridad e Higiene por parte de las posibles empresas subcontratistas, en cuyo caso la responsabilidad solidaria o subsidiaria que por Ley proceda se ciñe al Contratista exclusivamente.

b) En materia de normativa de empleo y desempleo, los posibles incumplimientos por parte del Contratista o – en su caso – subcontratistas no suponen responsabilidad alguna para la Propiedad de las obras.

c) En materia de Seguridad Social, el Contratista deberá demostrar a la Propiedad al comienzo de las obras, que todo el personal ocupado por la misma figura incluido en el Libro de Matrícula del Personal y ha sido dado de alta en el Régimen General de la Seguridad Social; y, mensualmente, deberá demostrar asimismo a la Propiedad que se halla al corriente en el pago de las cotizaciones a la Seguridad Social.

En caso de haber subcontratado parte de las obras, el Contratista es el único responsable solidario o subsidiario por los eventuales incumplimientos cometidos por las empresas subcontratistas.

d) En materia de obligaciones laborales del Contratista, la Propiedad de la obra queda exenta de cualquier responsabilidad por el eventual incumplimiento de tales obligaciones.

En caso de incumplimientos cometidos por los subcontratistas, la responsabilidad legal solidaria o subsidiaria recae exclusivamente sobre el Contratista.

Capítulo II.- CONDICIONES DE LA OBRA

2.1.- Conservación de la Obra

El contratista está obligado no sólo a la ejecución de la obra, sino también a su conservación hasta la recepción definitiva. La responsabilidad del contratista, por faltas que en la obra puedan advertirse, se extiende al supuesto de que tales faltas se deben exclusivamente a una indebida o defectuosa conservación de las unidades de obra, aunque éstas hayan sido examinadas y encontradas conformes por la Dirección, inmediatamente después de su construcción o en cualquier otro momento dentro del periodo de vigencia del contrato.

2.2.- Señalización de la Obra

El contratista está obligado a instalar las señales precisas para indicar el acceso a la obra, la circulación en la zona que ocupan los trabajos y los puntos de posible peligro debido a la marcha de aquéllos, tanto en dicha zona como en sus lindes o inmediaciones.

El contratista cumplirá las órdenes que reciba por escrito de la Dirección acerca de instalación de señales complementarias o modificación de las que haya instalado.

Los gastos que origine la señalización se abonarán en la forma que establezcan los pliegos particulares de la obra; en su defecto, serán de cuenta del contratista.

2.3.- Acta de Comprobación del Replanteo

El acta de comprobación del replanteo reflejará la conformidad o disconformidad del mismo respecto de los documentos contractuales del proyecto, con especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra, a la autorización para la ocupación de los terrenos necesarios y a cualquier punto que pueda afectar al cumplimiento del contrato.

Caso de que el contratista, sin formular reservas sobre la viabilidad del proyecto, hubiera hecho algunas observaciones que puedan afectar a la ejecución de la obra, el Director, consideradas tales observaciones, decidirá iniciar o suspender el comienzo de la obra, justificándolo en la propia acta.

La presencia del contratista en el acto de comprobación del replanteo podrá suplirse por la de un representante debidamente autorizado, quién asimismo suscribirá el acta correspondiente.

Un ejemplar del acta se remitirá a la Propiedad de la Obra, otro se entregará al contratista y un tercero a la Dirección.

2.4.- Ensayos y análisis de los Materiales y Unidades de Obra

La Dirección puede ordenar que se verifiquen los ensayos y análisis de materiales y unidades y unidades de obra que en cada caso resulten pertinentes y los gastos que se originen serán de cuenta del contratista hasta un importe máximo del 1 por 100 del presupuesto de la obra.

La misma Dirección fijará el número, forma y dimensiones y demás características que deben reunir las muestras y probetas para ensayo y análisis, caso de que no exista disposición general al efecto.

2.5.- Obras defectuosas o mal ejecutadas

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el contratista responderá de la ejecución de la obra contratada y de las faltas que en ella hubiera, sin que sea eximente ni le dé derecho alguno la circunstancia de que los representantes de la Propiedad hayan examinado o reconocido durante su construcción, las partes y unidades de la obra o los materiales empleados, ni que hayan sido incluidos éstos y aquéllas en las mediciones y certificaciones parciales.

El contratista quedará exento de responsabilidad cuando la obra defectuosa o mal ejecutada sea consecuencia inmediata y directa de una orden de la Propiedad o vicios del proyecto.

2.6.- Demolición y Reconstrucción de las obras defectuosas o mal ejecutadas

Si se advierten vicios o defectos en la construcción o se tienen razones fundadas para creer que existen ocultos en la obra ejecutada, la Dirección ordenará, durante el curso de la ejecución y siempre antes de la recepción definitiva, la demolición y reconstrucción de las unidades de obra en que se den aquellas circunstancias o las acciones precisas para comprobar la existencia de tales defectos ocultos.

Si la Dirección ordena la demolición y reconstrucción por advertir vicios o defectos patentes en la construcción, los gastos de esas operaciones serán de cuenta del contratista, con derecho de éste a reclamar ante la Propiedad en el plazo de diez días, contados a partir de la notificación escrita de la Dirección.

En el caso de ordenarse la demolición y reconstrucción de unidades de obra por creer existentes en ellas vicios o defectos ocultos, los gastos incumbirán también al contratista, si resulta comprobada la existencia real de aquellos vicios o defectos; caso contrario correrán a cargo de la Propiedad.

Si la Dirección estima que las unidades de obra defectuosas y que no cumplen estrictamente las condiciones del contrato son, sin embargo, admisibles, puede proponer a la Propiedad contratante la aceptación de las mismas, con la consiguiente rebaja de los precios. El contratista queda obligado a aceptar los precios rebajados y fijados por la Propiedad, a no ser que prefiera demoler y reconstruir las unidades defectuosas por cuenta y con arreglo a las condiciones del contrato.

2.7.- Mediciones

La Dirección realizará mensualmente y en la forma que establezca el contrato celebrado con el contratista, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el periodo de tiempo anterior.

El contratista o su delegado podrán presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obras cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar a la Dirección con la suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos, que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista o su delegado.

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

2.8.- Relaciones Valoradas

La Dirección, tomando como base las mediciones de las unidades de obra ejecutadas a que se refiere el artículo anterior y los precios contratados, redactará mensualmente la correspondiente relación valorada al origen.

No podrá omitirse la redacción de dicha relación valorada mensual por el hecho de que, en algún mes, la obra realizada haya sido de pequeño volumen o incluso nula, a menos que la Propiedad hubiese acordado la suspensión de la obra.

PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

La obra ejecutada se valorará a los precios de ejecución material que figuran en letra en el cuadro de precios unitarios del proyecto para cada unidad de obra y a los precios de las nuevas unidades de obra no previstas en el contrato que hayan sido debidamente autorizadas y teniendo en cuanto lo prevenido en el presente pliego para abono de obras defectuosas, materiales acopiados, partidas alzadas y abonos a cuenta del equipo puesto en obra.

Al resultado de la valoración, obtenido en la forma expresada en el párrafo anterior, se le aumentarán los porcentajes adoptados para formar el presupuesto de contrata y la cifra que resulte se multiplicará por el coeficiente de adjudicación, obteniendo así la relación valorada mensual.

2.9.- Certificaciones

Las certificaciones se expedirán tomando como base la relación valorada y se tramitarán por el Director en los siguientes diez días del periodo a que correspondan.

2.10.- Precios

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquiera unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

Capítulo III.- CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES

Instalación de electricidad: baja tensión y puesta a tierra

Criterios de medición y valoración de unidades

Instalación de baja tensión: los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan. El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc., se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento, y por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

Instalación de puesta a tierra: los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones. El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno. El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, etc., se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

Instalación de baja tensión:

En general, la determinación de las características de la instalación se efectúa de acuerdo con lo señalado en la norma UNE 20.460-3.

PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

-Caja general de protección (CGP). Corresponderá a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora. que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente.

-Línea General de alimentación (LGA), constituida por:

Conductores aislados en el interior de tubos empotrados

Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.

Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.

Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.

Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN-60439-2.

Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

-Contadores.

Colocados en forma individual.

Colocados en forma concentrada (en armario o en local).

-Derivación individual, constituida por:

Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.

Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.

Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.

Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.

Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60439-2.

Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

Los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 3,20 cm.

-Interruptor de control de potencia (ICP).

-Cuadro General de Distribución. Tipos homologados por el MICT:

Interruptores diferenciales.

Interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar.

Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.

-Instalación interior:

Circuitos. Conductores y mecanismos: identificación, según especificaciones de proyecto.

Puntos de luz y tomas de corriente.

Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.

Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.

-Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores y regletas.

El instalador poseerá calificación de Empresa Instaladora.

-En algunos casos la instalación incluirá grupo electrógeno y/o SAI. En la documentación del producto suministrado en obra, se comprobará que coincide con lo indicado en el proyecto, las indicaciones de la dirección facultativa y las normas UNE que sean de aplicación de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión: marca del fabricante. Distintivo de calidad. Tipo de homologación cuando proceda. Grado de protección. Tensión asignada. Potencia máxima admisible. Factor de potencia. Cableado: sección y tipo de aislamiento. Dimensiones en planta. Instrucciones de montaje.

No procede la realización de ensayos.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

PROYECTO MEJORAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN Y RECUPERACIÓN DE CALOR

HOSPITAL ASEPEYO DE COSLADA

CALLE JOAQUÍN CÁRDENAS, 2- 28823 – COSLADA, MADRID

-Instalación de puesta a tierra:

Conductor de protección.

Conductor de unión equipotencial principal.

Conductor de tierra o línea de enlace con el electrodo de puesta a tierra.

Conductor de equipotencialidad suplementaria.

Borne principal de tierra, o punto de puesta a tierra.

Masa.

Elemento conductor.

Toma de tierra: pueden ser barras, tubos, pletinas, conductores desnudos, placas, anillos o bien mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones. Otras estructuras enterradas, con excepción de las armaduras pretensadas. Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra no afectarán a la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión y comprometa las características del diseño de la instalación.

El almacenamiento en obra de los elementos de la instalación se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

•Condiciones previas: soporte

Instalación de baja tensión:

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que la soporte. Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, ésta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

En el caso de instalación empotrada, los tubos flexibles de protección se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques, que deberán atenerse a las prescripciones geométricas contenidas en este pliego.

Instalación de puesta a tierra:

El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno, ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas, etc.

El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

•Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.

En la instalación de baja tensión:

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta. Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las

PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la Instrucción IBT-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.

Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta: la elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente; la condensación; la inundación por avería en una conducción de líquidos, (en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar su evacuación); la corrosión por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo; la explosión por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable; la intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.

En la instalación de puesta a tierra:

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no se utilizarán como tomas de tierra.

Proceso de ejecución

•Ejecución

Instalación de baja tensión:

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa. Se marcará por instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas, etc.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada por UNESA y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, auto extinguido de grado 7 de resistencia al choque), para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 15 cm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacia la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.

Se colocará un conducto de 10 cm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales, etc.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se revestirá del material prescrito en proyecto y/o por la dirección facultativa.

Se ejecutará la línea general de alimentación (LGA), hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de

PROYECTO MEJORAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN Y RECUPERACIÓN DE CALOR

HOSPITAL ASEPEYO DE COSLADA

CALLE JOAQUÍN CÁRDENAS, 2- 28823 – COSLADA, MADRID

PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, y no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes tendrán la resistencia adecuada y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo una distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro, y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 10 cm de longitud.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada por 4 puntos como mínimo o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en bloque de 12 cm de espesor.

Los tubos de aislante flexible se alojarán en el interior de las rozas, que quedarán debidamente retacadas. Se dispondrán registros con una distancia máxima de 15 m. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 5 mm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasa hilos) mediante bornes o dedos aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

En los montajes superficiales, el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos se dispondrán limpios y sin humedad y se protegerán con envoltentes o pastas.

Las canalizaciones estarán dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones.

Las canalizaciones eléctricas se identificarán. El conductor neutro o compensador estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Para la ejecución de las canalizaciones, éstas se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 40 cm. Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño, y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables, cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.

Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose para este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

Los empalmes y conexiones se realizarán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y su verificación en caso necesario.

En caso de conductores aislados en el interior de huecos de la construcción, se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los

PROYECTO MEJORAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN Y RECUPERACIÓN DE CALOR

HOSPITAL ASEPEYO DE COSLADA

CALLE JOAQUÍN CÁRDENAS, 2- 28823 – COSLADA, MADRID

PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura. La canalización será reconocible y conservable sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones. Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Paso a través de elementos de la construcción: en toda la longitud de los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables. Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos.

Instalación de puesta a tierra:

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas. En caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa y se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación.

Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento y un conjunto de electrodos de picas.

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se dispondrá el cable conductor en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm formando un anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Una serie de conducciones enterradas unirá todas las conexiones de puesta a tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

Los conductores de protección estarán protegidos contra deterioros mecánicos, químicos, electroquímicos y esfuerzos electrodinámicos. Las conexiones serán accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas. Ningún aparato estará intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

Para la ejecución de las picas de tierra, se realizarán excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada. Paralelamente se golpeará con una maza, enterrando el primer tramo de la pica, se quitará la cabeza protectora y se enroscará el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora y volviendo a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación, se deberá soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra se cuidará que resulten eléctricamente correctas. Las conexiones no dañarán ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, se preverá un dispositivo para medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, ser desmontable, mecánicamente seguro y asegurar la continuidad eléctrica.

Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra a los que se sueldan en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aislada con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible. Sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección, y las conexiones de los

PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

conductores de tierra serán realizadas con tornillos de aprieto u otros elementos de presión, o con soldadura de alto punto de fusión.

- Condiciones de terminación

Instalación de baja tensión:

Las rozas quedarán cubiertas de mortero y/o yeso, y enrasadas con el resto de la pared. Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas. Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Instalación de puesta a tierra:

Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Instalación de baja tensión:

Instalación general del edificio:

- Caja general de protección:

Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos).

Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

- Línea general de alimentación (LGA):

Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.

Dimensión de patinillo para línea general de alimentación. Registros, dimensiones.

Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas generales de alimentación.

- Recinto de contadores:

Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.

Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.

Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.

Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.

Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.

- Derivaciones individuales:

Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta). Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.

Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

- Canalizaciones de servicios generales:

Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.

Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

- Tubo de alimentación y grupo de presión:

Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

Instalación interior del edificio:

- Cuadro general de distribución:

PROYECTO MEJORAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN Y RECUPERACIÓN DE CALOR

HOSPITAL ASEPEYO DE COSLADA

CALLE JOAQUÍN CÁRDENAS, 2- 28823 – COSLADA, MADRID

PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

-Instalación interior:

Dimensiones, trazado de las rozas.

Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.

Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.

Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.

Acometidas a cajas.

Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.

Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector.

Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.

-Cajas de derivación:

Número, tipo y situación. Dimensiones según número y diámetro de conductores. Conexiones.

Adosado a la tapa del paramento.

-Mecanismos:

Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

Instalación de puesta a tierra:

-Conexiones:

Punto de puesta a tierra.

-Borne principal de puesta a tierra:

Fijación del borne. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales. Seccionador.

-Línea principal de tierra:

Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección del conductor. Conexión.

-Picas de puesta a tierra, en su caso:

Número y separaciones. Conexiones.

-Arqueta de conexión:

Conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.

-Conductor de unión equipotencial:

Tipo y sección de conductor. Conexión. Se inspeccionará cada elemento.

-Línea de enlace con tierra:

Conexiones.

-Barra de puesta a tierra:

Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.

•Ensayos y pruebas

Instalación de baja tensión.

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

De conductores entre fases (si es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Instalación de puesta a tierra:

Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles:

La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.

Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.

Comprobación de que la resistencia es menor de 20 ohmios.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Instalación de baja tensión. Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

PROYECTO MEJORAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN Y RECUPERACIÓN DE CALOR

HOSPITAL ASEPEYO DE COSLADA

CALLE JOAQUÍN CÁRDENAS, 2- 28823 – COSLADA, MADRID

PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

Instalación de puesta a tierra. Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Instalación de baja tensión y de puesta a tierra. Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

Instalación de climatización-ventilación

Criterios de medición y valoración de unidades

Los conductos de la instalación se medirán y valorarán por metro lineal, a excepción de los formados por piezas prefabricadas que se medirán por unidad, incluida la parte proporcional de piezas especiales, rejillas y capa de aislamiento a nivel de forjado, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.

El aislamiento térmico se medirá y valorará por metro cuadrado.

El resto de elementos de la instalación de ventilación se medirán y valorarán por unidad, totalmente colocados y conectados.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB HS3, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

-Conductos (colector general y conductos individuales):

Piezas prefabricadas, de arcilla cocida, de hormigón vibrado, fibrocemento, etc.

Elementos prefabricados, de fibrocemento, metálicas (conductos flexibles de aluminio y poliéster, de chapa galvanizada, etc.), de plástico (P.V.C.), etc.

-Rejillas: tipo. Dimensiones.

-Equipos de ventilación: extractores, ventiladores centrífugos, etc.

-Aspiradores estáticos: de hormigón, cerámicos, fibrocemento o plásticos. Tipos. Características. Certificado de funcionamiento.

-Sistemas para el control de humos y de calor, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 16.1): cortinas de humo, aireadores de extracción natural de extracción de humos y calor, aireadores extractores de humos y calor mecánicos; sistemas de presión diferencial (equipos) y suministro de energía.

-Alarmas de humo autónomas, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17).

-Chimeneas: conductos, componentes, paredes exteriores, terminales, etc., (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 16.2).

-Aislante térmico, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3). Tipo. Espesor.

Según el CTE DB HS 3, apartado 3.2 los productos tendrán las siguientes características:

Conductos de admisión: los conductos tendrán sección uniforme y carecerán de obstáculos en todo su recorrido. Los conductos deberán tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza cada 10 m como máximo en todo su recorrido.

Según el CTE DB HS 3, apartado 3.2.4, los conductos de extracción para ventilación mecánica cumplirán:

Cada conducto de extracción, salvo los de la ventilación específica de las cocinas, deberá disponer en la boca de expulsión de un aspirador mecánico, pudiendo varios conductos de extracción compartir un mismo aspirador mecánico.

PROYECTO MEJORAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN Y RECUPERACIÓN DE CALOR

HOSPITAL ASEPEYO DE COSLADA

CALLE JOAQUÍN CÁRDENAS, 2- 28823 – COSLADA, MADRID

626

PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

Los conductos deberán tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza en la coronación y en el arranque de los tramos verticales.

Cuando se prevea que en las paredes de los conductos pueda alcanzarse la temperatura de rocío éstos deberán aislarse térmicamente de tal forma que se evite la producción de condensación. Los conductos que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deberán cumplir las condiciones de resistencia a fuego del apartado 3 del DB SI 1.

Los conductos deben ser estancos al aire para su presión de dimensionado.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

•Condiciones previas: soporte

El soporte de la instalación de ventilación serán los forjados, sobre los que arrancará el elemento columna hasta el final del conducto, y donde se habrán dejado previstos los huecos de paso con una holgura para poder colocar alrededor del conducto un aislamiento térmico de espesor mínimo de 2 cm, y conseguir que el paso a través del mismo no sea una unión rígida.

Cada tramo entre forjados se apoyará en el forjado inferior.

•Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Proceso de ejecución

•Ejecución

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.1 Aberturas:

Cuando las aberturas se dispongan directamente en el muro deberá colocarse un pasamuros cuya sección interior tenga las dimensiones mínimas de ventilación previstas y se sellarán los extremos en su encuentro con el muro. Los elementos de protección de las aberturas deberán colocarse de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior.

Cuando los elementos de protección de las aberturas de extracción dispongan de lamas, éstas deberán colocarse inclinadas en la dirección de la circulación del aire.

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.2 Conductos de extracción:

Deberá preverse el paso de los conductos a través de los forjados y otros elementos de partición horizontal de forma que se ejecuten aquellos elementos necesarios para ello tales como brochales y zunchos. Los huecos de paso de los forjados deberán proporcionar una holgura perimétrica de 2 cm que se rellenará con aislante térmico.

El tramo de conducto correspondiente a cada planta deberá apoyarse sobre el forjado inferior de la misma.

En caso de conductos de extracción para ventilación híbrida, las piezas deberán colocarse cuidando el aplomado, admitiéndose una desviación de la vertical de hasta 15º con transiciones suaves.

Cuando las piezas sean de hormigón en masa o de arcilla cocida, se recibirán con mortero de cemento tipo M-5a (1:6), evitando la caída de restos de mortero al interior del conducto y enrasando la junta por ambos lados. Cuando sean de otro material, se realizarán las uniones previstas en el sistema, cuidando la estanquidad de sus juntas.

Las aberturas de extracción conectadas a conductos de extracción se taparán para evitar la entrada de escombros u otros objetos hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes.

PROYECTO MEJORAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN Y RECUPERACIÓN DE CALOR

HOSPITAL ASEPEYO DE COSLADA

CALLE JOAQUÍN CÁRDENAS, 2- 28823 – COSLADA, MADRID

627

PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

Cuando el conducto para la ventilación específica adicional de las cocinas sea colectivo, cada extractor deberá conectarse al mismo mediante un ramal que desembocará en el conducto de extracción inmediatamente por debajo del ramal siguiente.

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.3 Sistemas de ventilación mecánicos:

Los aspiradores mecánicos y los aspiradores híbridos deberán disponerse en un lugar accesible para realizar su limpieza.

Previo a los extractores de las cocinas se colocará un filtro de grasas y aceites dotado de un dispositivo que indique cuando debe reemplazarse o limpiarse dicho filtro.

Se dispondrá un sistema automático que actúe de forma que todos los aspiradores híbridos y mecánicos de cada vivienda funcionen simultáneamente o bien adoptar cualquier otra solución que impida la inversión del desplazamiento del aire en todos los puntos.

El aspirador híbrido o el aspirador mecánico, en su caso, deberá colocarse aplomado y sujeto al conducto de extracción o a su revestimiento.

El sistema de ventilación mecánica deberá colocarse sobre el soporte de manera estable y utilizando elementos anti vibratorios.

Los empalmes y conexiones serán estancos y estarán protegidos para evitar la entrada o salida de aire en esos puntos.

•Condiciones de terminación

Se revisará que las juntas entre las diferentes piezas están llenas y sin rebabas, en caso contrario se rellenarán o limpiarán.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

•Control de ejecución

-Conducciones verticales:

Disposición: tipos y secciones según especificaciones. Correcta colocación y unión entre piezas.

Aplomado: comprobación de la verticalidad.

Sustentación: correcta sustentación de cada nivel de forjado. Sistema de apoyo.

Aislamiento térmico: espesor especificado. Continuidad del aislamiento.

Aspirador estático: altura sobre cubierta. Distancia a otros elementos. Fijación. Arriostramiento, en su caso.

-Conexiones individuales:

Derivaciones: correcta conexión con pieza especial de derivación. Correcta colocación de la rejilla.

-Aberturas y bocas de ventilación:

Ancho del retranqueo (en caso de estar colocadas en éste).

Aberturas de ventilación en contacto con el exterior: disposición para evitar la entrada de agua.

Bocas de expulsión. Situación respecto de cualquier elemento de entrada de aire de ventilación, del linde de la parcela y de cualquier punto donde pueda haber personas de forma habitual que se encuentren a menos de 10 m de distancia de la boca.

-Bocas de expulsión: disposición de malla anti pájaros.

-Ventilación híbrida: altura de la boca de expulsión en la cubierta del edificio.

-Medios de ventilación híbrida y mecánica:

Conductos de admisión. Longitud.

Disposición de las aberturas de admisión y de extracción en las zonas comunes.

-Medios de ventilación natural:

Aberturas mixtas en la zona común de trasteros: disposición.

Número de aberturas de paso en la partición entre trastero y zona común.

PROYECTO MEJORAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN Y RECUPERACIÓN DE CALOR

HOSPITAL ASEPEYO DE COSLADA

CALLE JOAQUÍN CÁRDENAS, 2- 28823 – COSLADA, MADRID

PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

Aberturas de admisión y extracción de trasteros: comunicación con el exterior y separación vertical entre ellas.

Aberturas mixtas en almacenes: disposición.

Aireadores: distancia del suelo.

Aberturas de extracción: conexión al conducto de extracción. Distancia a techo. Distancia a rincón o esquina.

•Ensayos y pruebas

Prueba de funcionamiento: por conducto vertical, comprobación del caudal extraído en la primera y última conexión individual.

Espesor de la capa de base y de la capa de acabado.

Disposición y separación entre bandas de juntas.

Se comprobará que la profundidad del corte en la junta, sea al menos, de 1/3 del espesor de la losa.

Comprobación final:

Planeidad con regla de 2 m.

Acabado de la superficie.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Se evitará la permanencia continuada sobre el pavimento de agentes químicos admisibles para el mismo y la caída accidental de agentes químicos no admisibles.

En caso de pavimento continuo de solados de mortero, éstos no se someterán a la acción de aguas con pH mayor de 9 o con concentración de sulfatos superior a 0,20 gr/l. Asimismo, no se someterán a la acción de aceites minerales orgánicos o pesados.

Capítulo IV.- VARIACIONES DEL PROYECTO:

4.1.- Ejecución de Modificaciones del Proyecto

Cuando sea necesario introducir modificaciones en el proyecto de las obras que rige el contrato, el Director redactará la oportuna propuesta integrada por los documentos que justifique, describan y valoren aquélla. La aprobación por la Propiedad requerirá la previa audiencia del contratista, y la autorización administrativa del incremento del gasto por parte de la Subdirección General del Seguimiento Presupuestario de la Seguridad Social, cuando proceda, así como la ejecución de un proyecto modificado y aprobado por la citada Subdirección General.

Una vez dicha aprobación se produzca, la Propiedad entregará al contratista copia de los documentos del proyecto que hayan sido objeto de nueva redacción motivada por variación en el número de unidades previsto o por la introducción de unidades nuevas. Estas copias serán autorizadas con la firma del Director.

4.2.- Precios de la Unidades de Obra no previstas en el Contrato

Cuando se juzgue necesario técnicamente emplear materiales o ejecutar unidades de obra que no figuren en el presupuesto del proyecto base del contrato, la propuesta del Director sobre los nuevos precios a fijar se basará –en cuanto resulte de aplicación- en los costes elementales fijados en la descomposición de los precios unitarios ingresados en el contrato y, en cualquier caso, en los costes que correspondiesen a la fecha en que tuvo lugar la celebración del mismo.

Los nuevos precios, una vez aprobados por la Propiedad, se considerarán incorporados a todos los efectos a los cuadros de precios del proyecto que sirvió de base para el contrato.

4.3.- Sanciones al Contratista por daños y perjuicios en caso de resolución por causas imputables al mismo

En caso de resolución del contrato por causas imputables al contratista, la fijación y valoración de los daños y perjuicios causados se verificará por el Director y se resolverá por la Propiedad, previa audiencia del contratista.

Capítulo V.- TERMINACIÓN DE LA OBRA:

5.1.- Aviso de terminación de la Obra

El contratista o su delegado, con una antelación de cuarenta y cinco días hábiles, comunicará por escrito a la Dirección la fecha prevista para la terminación de la obra.

El Director, en caso de conformidad con la citada comunicación del contratista, la elevará con su informe, con una antelación de un mes respecto a la fecha de terminación de la obra, a la Propiedad, a los efectos de que ésta proceda al nombramiento de un representante para la recepción provisional.

5.2.- Recepción Provisional

El representante a que se refiere la cláusula anterior fijará la fecha de la recepción provisional y, a dicho objeto, citará por escrito al Director y al contratista o su delegado.

El contratista, bien personalmente o bien mediante delegación autorizada, tiene la obligación de asistir a las recepciones de la obra. Si por causas que le sean imputables no cumple esa obligación, no podrá ejercitar derecho alguno que pudiese derivar de su inasistencia y, en especial, la posibilidad de hacer constar en el acta reclamación alguna en orden al estado de la obra y a las previsiones que la misma establezca acerca de los trabajos que deba realizar en el plazo de garantía, sino solamente con posterioridad, en el plazo de diez días y previa alegación y justificación fehaciente de que su ausencia fue debida a causas que no le fueron imputables.

De la recepción provisional se extenderá acta en triplicado ejemplar que firmarán el representante de la Propiedad en la recepción, el Director y el contratista o su delegado, siempre que hayan asistido al acto de la recepción, retirando un ejemplar de dicha acta cada uno de los firmantes. Si el contratista o su delegado no han asistido a la recepción provisional, el representante de la Propiedad le remitirá, con acuse de recibo, un ejemplar del acta.

5.3.- Conservación de la Obra durante el plazo de garantía

El contratista procederá a la conservación de la obra durante el plazo de garantía con arreglo a lo previsto en el contrato de adjudicación de la obra y según las instrucciones que reciba de la Dirección, siempre de forma que tales trabajos no obstaculicen el uso público o el servicio correspondiente de la obra.

El contratista responderá de los daños o deterioros que puedan producirse en la obra durante el plazo de garantía, a no ser que pruebe que los mismos han sido ocasionados por el mal uso que de aquélla hubieran hecho los usuarios o la entidad propietaria y no al cumplimiento de sus obligaciones de vigilancia y policía de la obra; en dicho supuesto tendrá derecho a ser reembolsado el importe de los trabajos que deban realizarse para restablecer en la obra las condiciones debidas, pero no quedará exonerado de la obligación de llevar a cabo los citados trabajos.

5.4.- Medición General

El Director de la obra, citará con acuse de recibo, al contratista o a su delegado, fijando la fecha en que, en función del plazo establecido para la liquidación provisional de la obra ejecutada, ha de procederse a su medición general.

El contratista, bien personalmente o bien mediante delegación autorizada, tiene la obligación de asistir a la toma de datos y realización de la medición general que efectuará la Dirección. Si por causas que le sean imputables no cumple tal obligación, no podrá ejercitar reclamación alguna en orden al resultado de aquella medición ni acerca de los actos de la Propiedad que se basen en tal resultado, sin previa alegación y justificación fehaciente de imputabilidad de aquellas causas.

Para realizar la medición general se utilizarán como datos complementarios la comprobación de replanteo, los replanteos parciales y las mediciones efectuadas durante la ejecución de la obra, el Libro de Incidencias, si lo hubiera, el de Ordenes y cuantos otros estimen necesarios el Director y el contratista.

De dicho acto se levantará acta en triplicado ejemplar, que firmarán el Director y el contratista o su delegado, retirando un ejemplar cada uno de los firmantes y remitiendo el tercero el Director a la Propiedad contratante. Si el contratista o su delegado no han asistido a la medición, la Dirección le remitirá con acuse de recibo un ejemplar del acta.

Las reclamaciones que estime oportuno hacer el contratista contra el resultado de la medición general las dirigirá por escrito a la Propiedad por conducto del Director, el cual las elevará a aquella con su informe.

5.5.- Liquidación Provisional

El Directo formulará la liquidación provisional aplicando al resultado de la medición general los precios y condiciones económicas del contrato.

Los reparos que estime oportunos hacer el contratista a la vista de la liquidación provisional los dirigirá, por escrito, a la Propiedad en la firma establecida en el último párrafo de la cláusula anterior y dentro del plazo de 10 días, pasado el cual se entenderá que se encuentra conforme con el resultado y detalles de la liquidación.

5.6.- Acta de Recepción Definitiva

El Director comunicará a la Propiedad, con una antelación mínima de un mes, la fecha de terminación del plazo de garantía, a los efectos de que aquélla proceda a la designación de un representante de la recepción definitiva, el cual fijará la fecha de celebración de la misma, citando por escrito al Director y al contratista o su delegado.

La asistencia del contratista a la recepción definitiva se regirá por idénticos principios, reglas y trámites que los expresados para la recepción provisional.

Del resultado del acto se extenderá acta en tantos ejemplares cuantos sean los comparecientes al mismo, quienes lo firmarán y retirarán un ejemplar cada uno.

PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

Si del examen de la obra resulta que no se encuentra en las condiciones debidas para ser recibida con carácter definitivo, se hará constar así en el acta y se incluirán en ésta las oportunas instrucciones al contratista para la debida reparación de lo construido, señalándose un nuevo y último plazo para el debido cumplimiento de sus obligaciones; transcurrido el cual se volverá a examinar la obra con los mismos trámites y requisitos señalados, a fin de proceder a su recepción definitiva.

Si el contratista o su delegado no ha asistido a la recepción definitiva, el representante de la Propiedad le remitirá, con acuse de recibo, un ejemplar del acta.

5.7.- Incumplimiento del plazo para realizar la recepción definitiva

Si la recepción definitiva de la obra se efectuase pasado más de un mes después de la fecha de terminación del plazo de garantía y la demora fuera imputable a la Propiedad, ésta deberá abonar al contratista los gastos de conservación de la obra durante el tiempo que exceda del plazo citado si aquel solicita por escrito en cumplimiento de esta obligación.

A los efectos anteriores, cuando figure en el presupuesto una partida alzada para atender a los gastos de conservación durante el plazo de garantía, el gasto adicional a que se refiere el párrafo anterior se determinará aplicando a aquella partida alzada la misma proporción que haya entre la duración del plazo de garantía y el periodo de demora. De no existir partida alzada para estos fines, el importe de los gastos a abonar será fijado por la Propiedad, a propuesta justificada del contratista y previo informe del Directo, siempre que cuente con partida presupuestaria autorizada o en caso contrario, siempre que obtenga dicha autorización de la Dirección General de Régimen Económico de la Seguridad Social.

5.8.- Liquidación Definitiva

El Director redactará la liquidación definitiva en el plazo de tres meses, contados a partir de la fecha de la recepción definitiva, dando vista de la misma al contratista.

Los reparos que éste estime oportunos formular a la liquidación definitiva, deberán dirigirse por escrito a la Propiedad por conducto del Director, quién los elevará a aquélla con su informe. Si pasado el plazo de treinta días el contratista no ha contestado por escrito, con su aceptación o reparos, se entenderá que se encuentra conforme con el resultado y detalles de la liquidación.

La aprobación de ésta por la Propiedad será notificada al contratista.

Capítulo VI.- PLAZOS Y PRECIOS:

6.1.- Plazos

Las obras del presente proyecto tendrán un plazo de ejecución de un mes, salvo que se pacte lo contrario a la hora de firmar el correspondiente contrato.

Dicho plazo comenzará a contar a partir del siguiente día del levantamiento del acta de replanteo, o del acta de comienzo de las obras.

Sin embargo, siempre que por falta de permisos, licencias autorizaciones oficiales o particulares, no se comenzaran los trabajos o se suspendieran éstos, se considerará interrumpido

el plazo por el tiempo que duren las causas que lo motivaron y los efectos que se hayan podido producir.

6.2.- Revisión de Precios

La obra se contrata sin derecho a revisión de precios.

Capítulo VII – NORMAS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO

Se considera al Contratista o Constructor encargado de la ejecución de las obras a que se refiere el presente Proyecto, enterado y con perfecto conocimiento de lo que dispone la ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO, aprobada por Orden Ministerial de 9 de Marzo de 1971, así como el vigente REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS, aprobado por Orden Ministerial de 20 de Mayo de 1952 y las Ordenes Complementarias de 19 de Diciembre de 1953 y 20 de Septiembre de 1966.

Así pues, se considera al Contratista obligado a cumplimentar lo reglamentado por las Ordenanzas anteriormente referidas, aún en el caso más desfavorable de que aquellas se hallen en contradicción con las especificaciones contenidas en cualquier documento de este Proyecto. De todas estas disposiciones y a título de recordatorio se hace hincapié los siguientes extremos:

Uso del casco reglamentario para todo el personal que interviene en la construcción.

Entibación obligatoria, para todas las zonas y paramentos de sótanos con más de 1,5 m de profundidad.

Obligación de construir visera perimetral en el primer techo, con su correspondiente barandilla, circundando todo el edificio y saliendo como mínimo 1,20 m sobre el máximo vuelo de los forjados superiores. En las zonas medianeras, la visera se dispondrá en el primer techo que rebase el edificio colindante, debiendo obtenerse de su correspondiente propiedad el permiso para su construcción. En el caso de no ser obtenido el permiso de referencia, deberá hacerse constancia por escrito de ello.

Obligación para todo operario que vaya a trabajar a menos de 1 m del borde exterior o interior recayente a patio y por encima de los 3 m contados desde el nivel de calzada, del uso del cinturón de seguridad, que deberá estar bien atado al pilar más próximo.

Esta obligación recaerá también a todos aquellos obreros (incluso encofradores y en especial éstos) que deban trabajar a menos de 3 m del borde exterior o interior recayente a patio de forjado que se encuentra construido, por debajo del plano de trabajo.

Los andamios de borriquetas estarán constituidos por tres tablonos como mínimo, bien atados y, siempre que la altura de los mismos sobre el plano de trabajo sea superior a 1,5 m, deberán estar dotados de barandilla de 0,90 m de altura por el lado contrario del que se trabaje y 0,40 m por este. Cuando el andamio esté a menos de 1 m del borde exterior o interior recayente a patio, el operario afectado podrá elegir entre trabajar atado, o que la barandilla que recae al exterior, sea también de 0,90m, dando su conformidad por escrito a cualquiera de los dos sistemas de trabajo, con el visto bueno del Encargado o Jefe de la Obra.

PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

En los andamios colgados, los cuellos pescantes o ménsulas de los mismos estarán constituidos por perfiles metálicos, o bien por tablonos de 3 x 9 pulgadas, perfectamente cosidos y trabados entre sí, con el contrarresto obtenido a base de empotramiento en los durmientes del mismo forjado, atravesando éste. Para contrarrestar con cargas fijas, será preciso la autorización, por escrito, de los Técnicos Directores, previa inspección de ellos. El andamio propiamente dicho tendrá un piso o suelo constituido, como mínimo, por cuatro tablonos de 2,5 x 6 pulgadas, bien atados a los soportes y con barandilla por el exterior de 0,90 m cuajado de cañizo y otro material ligero para impedir la caída de alguna herramienta y otro objeto al vacío, y por el interior, con otra barandilla de 0,40 m con su correspondiente zocalillo.

Todas las cuerdas en servicio, tendrán en su parte central, dos marcas distantes entre sí, 2 metros para poder medir el alargamiento a plena carga.

Todos los huecos existentes en los forjados, tales como patinillo, huecos de escalera, y en mismo ojo de ésta, serán dotados de sólida barandilla de 0,90 metros de altura con zócalo.

Se procurará que las guías de acción no cubran zonas destinadas a la vía pública, y en caso de que así sea, no se podrá transportar cargas sobre ellas, dichas cargas deberán discurrir siempre sobre los solares objeto de la edificación.

Queda prohibido, en los días de fuerte viento, levantar muros de cerramiento exteriores.

Además de la construcción de viseras perimetrales, se aislará la obra de la vía pública, con las vallas normales o especificadas en las correspondientes Ordenanzas Municipales.

Será obligatoria la constitución de los "Comités de Seguridad" para obras con más de 50 obreros, o el nombramiento de "Vigilantes de Seguridad", para menos de dicho número, llevando el representante de los primeros o el segundo, el correspondiente distintivo en el traje de trabajo. Dicho vigilantes o representantes, serán los responsables del exacto cumplimiento de lo anteriormente especificado, teniendo la obligación de dar cuenta a la Inspección del Trabajo, en caso de incumplimiento de dichas Normas.

El Aparejador o Arquitecto Técnico, como profesional que actúa dentro de la Dirección Facultativa, basándose en los conocimientos del proyecto de ejecución, deberá presentar, antes del comienzo de la obra, un documento sobre los trabajos que le corresponden realizar, es decir, un "Proyecto de Organización, Seguridad, Control y Economía" de la obra.

El Contratista o Constructor, deberá presentar, previamente, su "Oferta Económica" para la Ejecución del Proyecto, así como un "Plan de Seguridad e Higiene de la Obra".

El Constructor, antes del inicio de la obra, solicitará del Aparejador o Arquitecto Técnico, la presentación del documento de estudio y análisis del proyecto de ejecución desde la óptica de sus funciones profesionales en la ejecución de la obra, y comprensivo de los aspectos referentes a organización, seguridad, control y economía de las obras, el Constructor está obligado a conocer y dar cumplimiento a las previsiones contenidas en dicho documento.

DISPOSICIONES LEGALES.-

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la redacción del presente proyecto se han observado las normas vigentes aplicables sobre construcción".

Este proyecto se redacta teniendo en consideración los siguiente Reglamentos y Normas Vigentes:

30. **NORMAS DE CARÁCTER GENERAL.-**

Ordenación de la edificación

LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 6-NOV-1999

MODIFICADA POR:

Artículo 82 de la Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

LEY 24/2001, de 27 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-2001

Artículo 105 de la Ley 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

LEY 53/2002, de 30 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-2002

Artículo 15 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

Disposición final tercera de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 27-JUN-2013

Disposición final tercera de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, de Telecomunicaciones

LEY 9/2014, de 9 de mayo, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 10-MAY-2014

Corrección erratas: B.O.E. 17-MAY-2014

Disposición final tercera de la Ley 20/2015, de 14 de julio, de ordenación, supervisión y solvencia de entidades aseguradoras y reaseguradoras

LEY 20/2015, de 14 de julio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 15-JUL-2015

PROYECTO MEJORAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN Y RECUPERACIÓN DE CALOR

HOSPITAL ASEPEYO DE COSLADA

CALLE JOAQUÍN CÁRDENAS, 2- 28823 – COSLADA, MADRID

Código Técnico de la Edificación
REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006
Corrección de errores y erratas: B.O.E. 25-ENE-2008

DEROGADO EL APARTADO 5 DEL ARTÍCULO 2 POR:
Disposición derogatoria única de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas
LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 27-JUN-2013

MODIFICADO POR:
Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación
REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 23-OCT-2007
Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007

MODIFICADO POR:
Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19-OCT
Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 18-OCT-2008

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación, aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre
Orden 984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 23-ABR-2009
Corrección de errores y erratas: B.O.E. 23-SEP-2009

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad
REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 11-MAR-2010

Modificación del Código Técnico de la Edificación (CTE) aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo
Disposición final segunda, del Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 22-ABR-2010

Sentencia por la que se declara la nulidad del artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, así como la definición del párrafo segundo de uso administrativo y la definición completa de uso pública concurrencia, contenidas en el documento SI del mencionado Código
Sentencia de 4 de mayo de 2010, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,
B.O.E.: 30-JUL-2010

PROYECTO MEJORAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN Y RECUPERACIÓN DE CALOR
HOSPITAL ASEPEYO DE COSLADA
CALLE JOAQUÍN CÁRDENAS, 2- 28823 – COSLADA, MADRID

Disposición final undécima de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 27-JUN-2013

ACTUALIZADO POR:

Actualización del Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía"
ORDEN FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 12-SEP-2013
Corrección de errores: B.O.E. 8-NOV-2013

Procedimiento básico para la certificación energética de los edificios
REAL DECRETO 235/2013, de 5 de abril, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 13-ABR-2013
Corrección de errores: B.O.E. 25-MAY-2013

31. INSTALACIONES CLIMATIZACIÓN.-

CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA
Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)
REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 29-AGO-2007
Corrección errores: 28-FEB-2008

MODIFICADO POR:

Art. segundo del Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 18-MAR-2010
Corrección errores: 23-ABR-2010

Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 11-DIC-2009
Corrección errores: 12-FEB-2010
Corrección errores: 25-MAY-2010

Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 13-ABR-2013
Corrección errores: 5-SEP-2013

Disp. Final tercera del Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía
B.O.E.: 13-FEB-2016

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 Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

PROYECTO MEJORAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN Y RECUPERACIÓN DE CALOR
HOSPITAL ASEPEYO DE COSLADA
CALLE JOAQUÍN CÁRDENAS, 2- 28823 – COSLADA, MADRID

B.O.E.: 4-SEPT-2006

MODIFICADO POR:

Art 13º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 22-MAY-2010

Instrucción técnica complementaria MI-IP 03 "Instalaciones petrolíferas para uso propio"

REAL DECRETO 1427/1997, de 15 de septiembre, del Ministerio de Industria y Energía
B.O.E.: 23-OCT-1997

Corrección errores: 24-ENE-1998

MODIFICADA POR:

Modificación del Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por R. D. 2085/1994, de 20-OCT, y las Instrucciones Técnicas complementarias MI-IP-03, aprobadas por el R.D. 1427/1997, de 15-SET, y MI-IP-04, aprobada por el R.D. 2201/1995, de 28-DIC.

REAL DECRETO 1523/1999, de 1 de octubre, del Ministerio de Industria y Energía
B.O.E.: 22-OCT-1999

Corrección errores: 3-MAR-2000

Art 6º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 22-MAY-2010

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

REAL DECRETO 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo
B.O.E.: 18-JUL-2003

DB HE. Ahorro de Energía (Capítulo HE-4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria)

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO. 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

ACTUALIZADO POR:

Actualización del Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía"

ORDEN FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 12-SEP-2013

Corrección de errores: B.O.E. 8-NOV-2013

32. ELECTRICIDAD.-

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

PROYECTO MEJORAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN Y RECUPERACIÓN DE CALOR

HOSPITAL ASEPEYO DE COSLADA

CALLE JOAQUÍN CÁRDENAS, 2- 28823 – COSLADA, MADRID

REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología
B.O.E.: suplemento al nº 224, 18-SEP-2002

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03 por:
SENTENCIA de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo
B.O.E.: 5-ABR-2004

MODIFICADO POR:

Art 7º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 22-MAY-2010

Nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 «Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos», del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.

REAL DECRETO 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

B.O.E.: 31-DIC-2014

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

RESOLUCIÓN de 18 de enero 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial
B.O.E.: 19-FEB-1988

Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07

REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 19-NOV-2008

33. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.-

Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

BOE» núm. 139, de 12 de junio de 2017

Normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5-NOV, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo

ORDEN, de 16 de abril de 1998, del Ministerio de Industria y Energía
B.O.E.: 28-ABR-1998

DB-SI-Seguridad en caso de Incendios

PROYECTO MEJORAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN Y RECUPERACIÓN DE CALOR

HOSPITAL ASEPEYO DE COSLADA

CALLE JOAQUÍN CÁRDENAS, 2- 28823 – COSLADA, MADRID

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales.

REAL DECRETO 2267/2004, de 3 Diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 17-DIC-2004

Corrección errores: 05-MAR-2005

MODIFICADO POR:

Art 10º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego

REAL DECRETO 842/2013, de 31 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 23-NOV-2013

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, R.D. 1942/1993 de 5 de Noviembre (B.O.E. de 14 de diciembre de 1993).

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento Básico SI "Seguridad en caso de incendio".

Reglamento de Seguridad contra incendios en los Establecimientos Industriales, R.D. 2276/2004, de 3 de diciembre, BOE 17-12-04.

Normas Tecnológicas de la Edificación NTE IPF-IFA.

Reglas Técnicas del CEPREVEN (Centro de prevención de Daños y Pérdidas).

Normas UNE 23007-14:2009 Sistemas de detección y alarma de incendios.

Norma UNE 23008-2:1998 sobre Concepción de las instalaciones de pulsadores manuales de alarma de incendio.

Normas UNE 23032, 23033, 23034 y 23035 sobre Seguridad contra incendios.

Normas UNE-EN 1363, 1364, 1365, 1366, 1634 y 13381 sobre Ensayos de resistencia al fuego.

PROYECTO MEJORAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN Y RECUPERACIÓN DE CALOR

HOSPITAL ASEPEYO DE COSLADA

CALLE JOAQUÍN CÁRDENAS, 2- 28823 – COSLADA, MADRID

Norma UNE-EN 13501 sobre Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación.

Normas UNE EN 1182, 1187, 1716, 9239-1, 11925-2, 13823, 13773, 13772, 1101, 1021-1, 1021-2 y 23727 sobre Ensayos de Reacción al fuego.

Norma UNE-EN 26184 sobre Sistemas de protección contra explosiones.

Norma UNE-EN 3-7:2004 sobre Extintores portátiles de Incendios.

Normas UNE 23585 y 12101 sobre Sistemas de control de temperatura y evacuación de humos.

Normas UNE-EN 1125, 179, 1154, 1155 y 1158 sobre Herrajes y dispositivos de apertura para puertas resistentes al fuego.

Normas UNE 23033-1, 23034 y 23035-4 sobre Señalización en la Seguridad contra incendios.
Norma EN 54-1-2-3-4-5-10-11 2016 sobre Sistemas de detección y alarma de incendios.

Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Agua.

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 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

34. PROTECCIÓN.-

34.1. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.-

DB-SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 11-MAR-2010

AISLAMIENTO ACÚSTICO

DB HR. Protección frente al ruido

REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 23-OCT-2007

Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007

PROYECTO MEJORAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN Y RECUPERACIÓN DE CALOR

HOSPITAL ASEPEYO DE COSLADA

CALLE JOAQUÍN CÁRDENAS, 2- 28823 – COSLADA, MADRID

34.2. SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.-

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción
REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 25-OCT-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 13-NOV-2004

Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 29-MAY-2006

Disposición final tercera del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción

REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 25-AGO-2007

Artículo 7 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 23-DIC-2009

Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 23-MAR-2010

DEROGADO EL ART.18 POR:

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 23-MAR-2010

Prevención de Riesgos Laborales

LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 10-NOV-1995

DESARROLLADA POR:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 31-ENE-2004

PROYECTO MEJORAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN Y RECUPERACIÓN DE CALOR

HOSPITAL ASEPEYO DE COSLADA
CALLE JOAQUÍN CÁRDENAS, 2- 28823 – COSLADA, MADRID

MODIFICADA POR:

Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social (Ley de Acompañamiento de los presupuestos de 1999)

LEY 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-1998

Reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales

LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 13-DIC-2003

Artículo 8 y Disposición adicional tercera de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 31-ENE-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 1-MAY-1998

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 29-MAY-2006

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23-MAR-2010

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 04-JUL-2015

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 899/2015, de 9 de octubre, del Ministerio de Empleo y Seguridad Social

B.O.E.: 1-MAY-1998

DEROGADA LA DISPOSICIÓN TRANSITORIA TERCERA POR:

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23-MAR-2010

DESARROLLADO POR:

Desarrollo del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas

PROYECTO MEJORAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN Y RECUPERACIÓN DE CALOR

HOSPITAL ASEPEYO DE COSLADA

CALLE JOAQUÍN CÁRDENAS, 2- 28823 – COSLADA, MADRID

ORDEN 2504/2010, de 20 de septiembre, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 28-SEP-2010
Corrección errores: 22-OCT-2010
Corrección errores: 18-NOV-2010

MODIFICADA POR:

Modificación de la Orden 2504/2010, de 20 sept
ORDEN 2259/2015, de 22 de octubre
B.O.E.: 30-OCT-2015

Señalización de seguridad en el trabajo
REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 23-ABR-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 485/1997
REAL DECRETO 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 04-JUL-2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo
REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 23-ABR-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 13-NOV-2004

Manipulación de cargas
REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 23-ABR-1997

Utilización de equipos de protección individual
REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 12-JUN-1997
Corrección errores: 18-JUL-1997

Utilización de equipos de trabajo
REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 7-AGO-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 13-NOV-2004

PROYECTO MEJORAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN Y RECUPERACIÓN DE CALOR
HOSPITAL ASEPEYO DE COSLADA
CALLE JOAQUÍN CÁRDENAS, 2- 28823 – COSLADA, MADRID

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 11-ABR-2006

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos

REAL DECRETO 299/2016, de 22 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 29-JUL-2016

Regulación de la subcontratación

LEY 32/2006, de 18 de Octubre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 19-OCT-2006

DESARROLLADA POR:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción

REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 25-AGO-2007
Corrección de errores: 12-SEP-2007

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto
REAL DECRETO 327/2009, de 13 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 14-MAR-2009

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 23-MAR-2010

MODIFICADA POR:

Artículo 16 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 23-DIC-2009

35. VARIOS.-

MEDIO AMBIENTE

Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas
DECRETO 2414/1961, de 30 de noviembre, de Presidencia de Gobierno
B.O.E.: 7-DIC-1961
Corrección errores: 7-MAR-1962

DEROGADOS el segundo párrafo del artículo 18 y el Anexo 2 por:

PROYECTO MEJORAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN Y RECUPERACIÓN DE CALOR

HOSPITAL ASEPEYO DE COSLADA
CALLE JOAQUÍN CÁRDENAS, 2- 28823 – COSLADA, MADRID

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 1-MAY-2001

DEROGADO por:

Calidad del aire y protección de la atmósfera
LEY 34/2007, de 15 de noviembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 16-NOV-2007

MODIFICADA POR:

Medidas de apoyo a los deudores hipotecarios, de control del gasto público y cancelación de deudas con empresas autónomas contraídas por las entidades locales, de fomento de la actividad empresarial e impulso de la rehabilitación y de simplificación administrativa. (Art. 33)
REAL DECRETO-LEY 8/2011, de 1 de julio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 7-JUL-2011

Corrección errores: B.O.E.: 13-JUL-2011

Instrucciones complementarias para la aplicación del Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas

ORDEN de 15 de marzo de 1963, del Ministerio de la Gobernación
B.O.E.: 2-ABR-1963

Ruido

LEY 37/2003, de 17 de noviembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 18-NOV-2003

DESARROLLADA POR:

Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

REAL DECRETO 1513/2005, de 16 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 17-DIC-2005

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.

Disposición final primera del REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 23-OCT-2007

Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 23-OCT-2007

MODIFICADO POR:

Modificación 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

PROYECTO MEJORAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN Y RECUPERACIÓN DE CALOR

HOSPITAL ASEPEYO DE COSLADA
CALLE JOAQUÍN CÁRDENAS, 2- 28823 – COSLADA, MADRID

lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas .

REAL DECRETO 1038/2012, de 6 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 26-JUL-2012

MODIFICADA POR:

Medidas de apoyo a los deudores hipotecarios, de control del gasto público y cancelación de deudas con empresas autónomas contraídas por las entidades locales, de fomento de la actividad empresarial e impulso de la rehabilitación y de simplificación administrativa. (Art.31)

REAL DECRETO-LEY 8/2011, de 1 de julio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 7-JUL-2011

Corrección errores: B.O.E.: 13-JUL-2011

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-FEB-2008

Evaluación ambiental

LEY 21/2013, de 9 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 11-DIC-2013

36. COMUNIDAD DE MADRID.-

NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

Medidas para la calidad de la edificación

LEY 2/1999, de 17 de marzo, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 29-MAR-1999

Regulación del Libro del Edificio

DECRETO 349/1999, de 30 de diciembre, de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 14-ENE-2000

37. NORMATIVA LOCAL.-

PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DEL AYUNTAMIENTO DE COSLADA

PROYECTO MEJORAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN Y RECUPERACIÓN DE CALOR

HOSPITAL ASEPEYO DE COSLADA

CALLE JOAQUÍN CÁRDENAS, 2- 28823 – COSLADA, MADRID

MEDICIONES

BANCO DE PRECIOS SIMPLES

PRESUPUESTO

PLANOS

ANEXO HOJA DE CÁLCULO VENTILADORES EXTRACCIÓN ÁREA SANITARIA

ANEXO SELECCIÓN FILTROS FARMACIA

