

# **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA DE PRODUCCIÓN Y ACUMULACIÓN DE ACS Y DE DISTRIBUCIÓN GENERAL DE FONTANERÍA EN LA RESIDENCIA DE MAYORES ADOLFO SUÁREZ.**



**Dirección: Calle de Rávena 18, San Blas-Canillejas, 28032 Madrid**

**PROPIEDAD:  
AGENCIA MADRILEÑA DE ATENCIÓN SOCIAL**

**TOMO I**

**AUTOR DEL PROYECTO:  
JOSÉ ANTONIO LOPEZ BENITO  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
DEL COITI TOLEDO Nº 544**

## **ÍNDICE DEL PROYECTO**

### **TOMO I**

#### **I. MEMORIA DESCRIPTIVA.**

#### **II. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.**

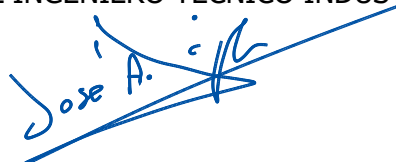
#### **III. ANEXOS.**

***ANEXO I. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.***

***ANEXO II. CONTROL DE CALIDAD.***

Madrid, Enero de 2025.

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Fdo. José Antonio López Benito

Colegiado nº 544

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos

Industriales de Toledo

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE  
REFORMA DE PRODUCCIÓN Y  
ACUMULACIÓN DE ACS Y DE  
DISTRIBUCIÓN GENERAL DE  
FONTANERÍA EN LA RESIDENCIA DE  
MAYORES ADOLFO SUAREZ.

**MEMORIA**

## **ÍNDICE**

<b>1. OBJETO.....</b>	<b>6</b>
<b>2. ANTEDECENTES.....</b>	<b>7</b>
<b>3. ALCANCE .....</b>	<b>7</b>
<b>4. TITULAR .....</b>	<b>8</b>
<b>5. FACULTATIVO.....</b>	<b>8</b>
<b>6. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES .....</b>	<b>8</b>
<b>7. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO Y LA ACTIVIDAD.....</b>	<b>10</b>
7.1. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO .....	10
7.2. SUPERFICIES .....	12
7.3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD .....	12
7.4. HORARIO DE FUNCIONAMIENTO .....	12
<b>8. LEGISLACIÓN APLICABLE .....</b>	<b>13</b>
<b>9. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE.....</b>	<b>16</b>
9.1. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA .....	16
9.2. INSTALACIÓN DE ACS .....	19
9.3. INSTALACIÓN DE CONTROL .....	24
<b>10. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROPUESTA .....</b>	<b>26</b>
10.1. TUBERÍAS AF, ACS Y RACS .....	26
10.2. INSTALACIÓN FONTANERÍA.....	28
10.3. INSTALACIÓN DE ACS .....	38
10.4. AISLAMIENTO .....	40
10.5. SUPORTACIÓN DE TUBERÍAS.....	42
<b>11. INSTALACIÓN DE CONTROL.....</b>	<b>47</b>
<b>12. PROTOCOLO DE ACTUACIONES.....</b>	<b>48</b>
12.1. ESTADO TRANSITORIO .....	48
<b>13. CUMPLIMIENTO DEL CTE Y SUS DOCUMENTOS BÁSICOS.....</b>	<b>50</b>
13.1. CUMPLIMIENTO DEL DB-SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL .....	51
13.2. CUMPLIMIENTO DEL DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO .....	51
13.2.1. EXIGENCIA BÁSICA SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR .....	54
13.2.2. EXIGENCIA BÁSICA SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR:.....	56

13.2.3.	EXIGENCIA BÁSICA SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES:...	57
13.2.4.	EXIGENCIA BÁSICA SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS: .....	57
13.2.5.	EXIGENCIA BÁSICA SI 5: INTERVENCIÓN DE BOMBEROS:.	58
13.2.6.	EXIGENCIA BÁSICA SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA:.....	58
13.3.	CUMPLIMIENTO DEL DB-SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD .....	58
13.3.1.	CUMPLIMIENTO DEL SUA-1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS .....	58
13.3.2.	CUMPLIMIENTO DEL SUA-2. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO .....	58
13.3.3.	CUMPLIMIENTO DEL SUA-3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO.....	59
13.3.4.	CUMPLIMIENTO DEL SUA-4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE ILUMINACIÓN INADECUADA.....	59
13.3.5.	CUMPLIMIENTO DEL SUA-5. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN.....	59
13.3.6.	CUMPLIMIENTO DEL SUA-6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO .....	59
13.3.7.	CUMPLIMIENTO DEL SUA-7. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO .....	59
13.3.8.	CUMPLIMIENTO DEL SUA-8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO .....	60
13.3.9.	CUMPLIMIENTO DEL SUA-9. ACCESIBILIDAD .....	60
13.4.	CUMPLIMIENTO DEL DB-HS. SALUBRIDAD .....	60
13.4.1.	EXIGENCIA BÁSICA HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD .....	60
13.4.2.	EXIGENCIA BÁSICA HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS .....	60
13.4.3.	EXIGENCIA BÁSICA HS 3: CALIDAD DE AIRE INTERIOR ....	61

13.4.4.	EXIGENCIA BÁSICA HS 4: SUMINISTRO DE AGUA .....	61
13.4.5.	CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS 61	
13.4.6.	DISEÑO .....	65
13.4.7.	DIMENSIONADO .....	68
13.4.8.	CONSTRUCCIÓN.....	70
13.4.9.	PUESTA EN SERVICIO.....	75
13.4.10.	PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN.....	77
13.4.11.	MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.....	80
13.4.12.	EXIGENCIA BÁSICA HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS .....	81
13.4.13.	EXIGENCIA BÁSICA HS 6: PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADÓN .....	82
13.5.	CUMPLIMIENTO DEL DB-HR-PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO .....	82
13.6.	CUMPLIMIENTO DEL DB-HE-AHORRO DE ENERGÍA.....	83
13.6.1.	CUMPLIMIENTO DEL DB-HE-0. LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO .....	83
13.6.2.	CUMPLIMIENTO DEL DB-HE-1. CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA .....	84
13.6.3.	CUMPLIMIENTO DEL DB-HE-2. CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS .....	84
13.6.4.	CUMPLIMIENTO DEL DB-HE-3. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN .....	85
13.6.5.	CUMPLIMIENTO DEL DB-HE-4. CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE ACS .....	85
13.6.6.	CUMPLIMIENTO DEL DB-HE-5. GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES.....	86
<b>14.</b>	<b>JUSTIFICACIÓN DEL RITE.....</b>	<b>87</b>
14.1.1.	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE HIGIENE DEL APARTADO 1.4.3 .....	87
14.2.IT 1.2.	EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍAS RENOVABLES Y RESIDUALES .....	88

14.2.1.	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.2.....	88
14.2.2.	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CONTROL IT 1.2.4.3.....	91
14.2.3.	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS 1.2.4.4.....	91
14.2.4.	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE UTILIZACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES Y APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RESIDUALES DEL APARTADO 1.2.4.6 .....	92
14.2.5.	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DEL APARTADO 1.3.4.3. ....	92
14.2.6.	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD Y UTILIZACIÓN DEL APARTADO 1.3.4.4. ....	93
14.2.7.	IT 2.4. EFICIENCIA ENERGÉTICA .....	93
14.2.8.	IT 3.5. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD .....	94
<b>15.</b>	<b>JUSTIFICACIÓN DEL RD 487/2022 PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS.....</b>	<b>94</b>
15.1.1.	JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO NORMA UNE-100030:2017 PARA MINIMIZAR EL RIESGO DE CONTAMINACIÓN MACROBIÓTICA (LEGIONELLA).....	122
<b>16.</b>	<b>INSTRUCCIONES SOBRE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO ..</b>	<b>125</b>
16.1.	INSTALACIONES.....	125
16.1.1.	AGUA CALIENTE .....	126
16.1.2.	SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA .....	128
16.1.3.	TUBOS DE ALIMENTACIÓN .....	130
16.1.4.	DEPÓSITOS/ GRUPOS DE PRESIÓN .....	132
16.1.5.	FONTANERÍA. INSTALACIÓN INTERIOR.....	133
16.1.6.	TUBERÍAS. AISLAMIENTO TÉRMICO .....	136
16.2.	INSTALACIONES TÉRMICAS .....	137
16.2.1.	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO .....	137

16.2.2.	PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA.....	140
16.2.3.	INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD .....	142
16.2.4.	INSTRUCCIONES DE MANEJO Y MANIOBRA .....	142
16.2.5.	INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO.....	142
<b>17.</b>	<b>EVALUACIÓN DE IMPACTO MEDIO AMBIENTAL.....</b>	<b>143</b>
<b>18.</b>	<b>CRITERIOS DE EJECUCIÓN Y PLAZOS.....</b>	<b>143</b>
<b>19.</b>	<b>RESUMEN ECONÓMICO .....</b>	<b>146</b>
<b>20.</b>	<b>OTRAS INSTALACIONES Y TRABAJOS ASOCIADOS.....</b>	<b>147</b>
20.1.	OBRA CIVIL, AYUDAS DE ALBAÑILERÍA Y CERRAJERÍA. ....	147
<b>21.</b>	<b>NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE SINIESTRO O EN SITUACIONES DE EMERGENCIA .....</b>	<b>148</b>
<b>22.</b>	<b>CLASIFICACIÓN SOLICITADA PARA LA LICITACIÓN PÚBLICA .....</b>	<b>152</b>
<b>23.</b>	<b>CERTIFICADO DE OBRA COMPLETA .....</b>	<b>153</b>
<b>24.</b>	<b>CERTIFICADO DE VIABILIDAD GEOMÉTRICA .....</b>	<b>154</b>
<b>25.</b>	<b>CERTIFICADO DE ESTABILIDAD, SEGURIDAD O ESTANQUEIDAD DEL EDIFICIO.....</b>	<b>155</b>
<b>26.</b>	<b>ACTA DE REPLANTEO PREVIO .....</b>	<b>156</b>
<b>27.</b>	<b>ESTUDIO GEOTÉCNICO .....</b>	<b>157</b>
<b>28.</b>	<b>REVISIÓN DE PRECIOS .....</b>	<b>158</b>
<b>29.</b>	<b>CONCLUSIÓN .....</b>	<b>160</b>

## 1. OBJETO

El objeto del presente Proyecto, junto con los demás Documentos del Proyecto que se acompañan, es la de definir y justificar las condiciones técnicas, de ejecución y económicas del **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA DE PRODUCCIÓN Y ACUMULACIÓN DE ACS Y DE DISTRIBUCIÓN GENERAL DE FONTANERÍA EN LA RESIDENCIA DE MAYORES ADOLFO SUAREZ.**

Los objetivos principales son:

- Mejora del Sistema de Distribución de Agua, concretamente:
  - Mejora de la fiabilidad del sistema, a través de nuevas tuberías sustituidas con menor tasa de fugas, mayor vida útil y mayor resistencia mecánica, térmica y química.
- Mejora de las Condiciones de Salubridad, a través de:
  - Mejora del retorno de Agua Caliente Sanitaria (RACS), a través de nuevos retornos de mayor capacidad hidráulica y menor pérdida de carga.
  - Mejora de la protección contra la Legionella, con nuevas tuberías totalmente compatibles con los tratamientos de desinfección térmica y/o química.
  - Nuevas tuberías con aditivos biocidas que evitan el crecimiento y desarrollo de bacterias y patógenos.
- Mejora de la Eficiencia Energética de la instalación, aumentando el rendimiento y reduciendo las pérdidas. Concretamente:
  - Menores pérdidas térmicas al mejorar el aislamiento térmico de las tuberías y válvulas.
  - Menores pérdidas de carga al emplearse nuevas tuberías de baja rugosidad superficial.

Este Proyecto formará parte de la documentación técnica para la tramitación futura de un expediente de contratación pública, y que, junto con la documentación administrativa, definirán las condiciones para la ejecución de las obras e instalaciones que se describen.

## 2. ANTEDECENTES

El edificio destinado a la Residencia de Mayores (RM) "Adolfo Suarez", situado en la Calle Rávena 18, de Madrid, dispone de una instalación de agua sanitaria que corresponde tanto al Agua Fría sanitaria para consumo humano (AF), como al Agua Caliente Sanitaria (ACS) y su correspondiente Retorno (RACS).

La instalación actual de tuberías, ejecutada con tuberías plásticas tipo PPR. El material y serie de las tuberías plásticas existentes no es la adecuada para la para las temperaturas y presiones de funcionamiento de la instalación, y principalmente para soportar la frecuencia en la que se realizan las cloraciones, presentando éstas una reducción drástica de su vida útil, lo que origina las fugas constantes.

## 3. ALCANCE

En líneas generales, los alcances de las actuaciones requeridas pueden resumirse en:

- Nueva red de tuberías de agua fría sanitaria desde la salida del grupo de presión de fontanería hasta las llaves de corte de cuartos húmedos.
- Nueva red de tuberías de agua caliente y retorno de agua caliente sanitaria hasta las llaves de corte de cuartos húmedos.
- Desmontaje de la red de tuberías que se va a sustituir.
- Desmontaje sin reposición de depósitos de acumulación solar Nº 1 y nº 2.
- Nuevos depósitos de acumulación para ACS de 4.000 litros.
- Nuevos depósitos de acumulación solar de 4.000 litros (nº3, nº4, nº5, nº6 y nº7).
- Nuevos intercambiadores de placas y sistema de bombeo en el circuito secundario de ACS.
- Instalación de nueva valvulería en base de montantes y ramales de derivación.
- Instalación de válvulas termostáticas y de regulación de caudal.

### ZONAS DE ACTUACIÓN:

Se actuará en todo el edificio.

En concreto en la planta sótano y en los patinillos de plantas.

#### INSTALACIONES AFECTADAS:

- Instalaciones de distribución de agua (fontanería)
- Trabajos de albañilería asociados para ayuda a la ejecución de dichas instalaciones.

#### **4. TITULAR**

El presente Proyecto se redacta por encargo de la Agencia Madrileña de Atención Social, Consejería de Familia, Juventud y Asuntos Sociales con domicilio en la calle Agustín de Foxá, n.º 3, 28036 de Madrid.

#### **5. FACULTATIVO**

D. José Antonio López Benito, Ingeniero Técnico Industrial del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Toledo, colegiado con el número 544, con domicilio a efectos de esta documentación en la C/ Canal de la Mancha, 5 A, 28022 de Madrid.

Los datos de contacto son:

Teléfono: 91 741 56 11  
Fax: 91 320 70 70  
e-mail: [jalbii@hotmail.com](mailto:jalbii@hotmail.com)

#### **6. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES**

La Residencia de mayores Adolfo Suarez se sitúa en una parcela en la que se ubica el edificio con una superficie aproximada de 22.921 m<sup>2</sup>, en la Calle Ravena 18 en Madrid con Nº de referencia catastral 8046906VK4784E0001BE.

 <b>GOBIERNO DE ESPAÑA</b>	VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO	SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
	MINISTERIO DE HACIENDA	DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

#### DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

##### Localización:

CL RAVENA 18  
28032 MADRID [MADRID]

Clase: URBANO

Uso principal: Sanidad,Benefic

Superficie construida: 22.921 m2

Año construcción: 2011

##### CONSTRUCCIÓN

Destino	Escalera/Planta/Puerta	Superficie m²
SANIDAD	/-1/01	703
APARCAMIENTO	/SM/01	1.885
APARCAMIENTO	/SM/02	648
SANIDAD	/SM/04	4.937
SANIDAD	/00/01	4.837
COMERCIO	/00/02	36
SANIDAD	/01/01	4.773
SANIDAD	/02/01	4.773
SANIDAD	/03/01	239

## CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 8046906VK4784E0001BE

### PARCELA

Superficie gráfica: 11.730 m<sup>2</sup>

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo: Parcela construida sin división horizontal



## 7. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO Y LA ACTIVIDAD

### 7.1. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

La edificación objeto del proyecto, Residencia de personas mayores, está situada en la calle Rávena, Nº 18 en Madrid y se encuentra distribuida en 5 plantas: sótano, planta baja, planta primera (acceso), planta segunda, planta tercera y cubierta.

#### SÓTANO:

Se encuentran el cuarto de acumulación, el cuarto de PCI, CGBT, CT.. etc.. y un forjado sanitario transitable por donde se realiza la distribución de la red de fontanería.

### PLANTA BAJA

Se encuentran la cocina, lavandería, vestuarios, habitaciones (Modulo C, D, E, F), aseos etc....

### PLANTA PRIMERA

Se encuentran los comedor, cafetería, despachos, habitaciones (Modulo B, C, D, E, F, G), y aseos.

### PLANTA SEGUNDA

Se encuentran habitaciones (Modulo A, B, C, D, E, F, G, H), aseos, comedor y enfermería.

### PLANTA TERCERA

Se encuentran habitaciones (Modulo A, B, C, D, E, F, G, H), aseos, comedor y enfermería.

### CUBIERTA

Se encuentran los casetones de ascensores, enfriadoras, grupo electrógeno, rooftop, sala de bombas etc..

RESIDENCIA DE MAYORES ADOLFO SUÁREZ			
PLANTA 0	PLANTA 1	PLANTA 2	PLANTA 3
HABITACIONES MÓDULOS: C-D-E-F	HABITACIONES MÓDULOS: B-C-D-E-F-G	HABITACIONES MÓDULOS: A-B-C-D-E-F-G-H	HABITACIONES MÓDULOS: A-B-C-D-E-F-G-H
CENTRO DE DÍA	ÁREA ADMINISTRACIÓN	MÓDULO I UNIDAD DE ATENCIÓN DE ENFERMERÍA	MÓDULO I UNIDAD DE ATENCIÓN DE ENFERMERÍA
CONSULTA ENFERMERÍA 0	ÁREA SERVICIOS GENERALES	COMEDOR	COMEDOR
FISIOTERAPIA	ÁREA TÉCNICO ASISTENCIAL	CONSULTA ENFERMERÍA 2	CONSULTA ENFERMERÍA 3
ORATORIO	CAFETERÍA	CONSULTA MÉDICA 2	CONSULTA MÉDICA 3
PELUQUERÍA	CONSULTA ENFERMERÍA 1		CONSULTA PODOLOGÍA
SALA MULTIUSO	CONSULTA MÉDICA 1		
TERAPIA OCUPACIONAL	COMEDOR		
	DIRECCIÓN		
	RECEPCIÓN		
	SALA MULTIUSO		
	TRABAJO SOCIAL		
 Servicio Regional de Bienestar Social CONSEJERÍA DE ASUNTOS SOCIALES <b>Comunidad de Madrid</b>			

## 7.2. SUPERFICIES

A continuación se detalla el cuadro de superficies por plantas:

SÓTANO	793,44 m <sup>2</sup>
PLANTA BAJA	6.701,90 m <sup>2</sup>
PLANTA PRIMERA	4.803,91 m <sup>2</sup>
PLANTA SEGUNDA	4.682,80 m <sup>2</sup>
PLANTA TERCERA	4.682,80 m <sup>2</sup>
CASETONES CUBIERTA	238,81 m <sup>2</sup>
TOTAL	21.903,67 m <sup>2</sup>

## 7.3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La actividad principal del edificio es la de residencial sanitario.

## 7.4. HORARIO DE FUNCIONAMIENTO

El horario de la Actividad Principal, residencia para personas para personas mayores es ininterrumpido los 365 días del año.

## 8. LEGISLACIÓN APLICABLE

Para el diseño y posterior ejecución se ha seguido lo ordenado por la normativa y reglamentaciones Oficiales vigentes, entre las que cabe destacar las siguientes:

APLICACIÓN NORMATIVA OBLIGADO CUMPLIMIENTO EN ESTE PROYECTOS		
REGLAMENTO Y NORMATIVA DE APLICACIÓN		A
		SI NO
<b>GENÉRICA</b>		<b>SI</b>
	Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.	SI
	Ordenanzas Municipales y Urbanísticas.	SI
	Ordenanzas Autonómicas.	SI
<b>SEGURIDAD Y SALUD. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES</b>		<b>SI</b>
	Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales	SI
	Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción	SI
	Cualquier otra normativa y reglamentación específica de Seguridad y Salud Laboral.	SI
<b>CODIGO TECNICO EN LA EDIFICACION. CTE</b>		<b>SI</b>
	Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. B.O.E. Nº 74 publicado el 28/3/2006, y sus posteriores modificaciones y/o ampliaciones.	SI
SE - Seguridad Estructural	SE-AE. Acciones en la Edificación	NO
	SE-C. Cimientos	NO
	SE-A. Acero	NO
	SE-F. Fábrica	NO
	SE-M. Madera	NO
SI - Seguridad en Caso de Incendio	SI 1. Propagación Interior	NO
	SI 2. Propagación Exterior	NO
	SI 3. Evacuación de Ocupantes	NO
	SI 4. Instalaciones de Protección contra Incendios	NO
	SI 5. Intervención de los Bomberos	NO
	SI 6. Resistencia al Fuego de la Estructura	NO
SUA - Seguridad de Utilización y Accesibilidad	SUA 1. Seguridad frente al Riesgo de Caídas	NO
	SUA 2. Seguridad frente al Riesgo de Impacto o Atrapamiento	NO
	SUA 3. Seguridad frente al Riesgo de Aprisionamiento	NO
	SUA 4. Seguridad frente al Riesgo causado por de Iluminación Inadecuada	NO
	SUA5. Seguridad frente al Riesgo causado por situaciones con Alta Ocupación	NO
	SUA 6. Seguridad frente al Riesgo de Ahogamiento	NO
	SUA 7. Seguridad frente al Riesgo causado por de Vehículos en movimiento	NO
	SUA 8. Seguridad frente al Riesgo causado por la Acción del Rayo	NO
	SUA 9. Accesibilidad	NO
HS - Salubridad	HS 1. Protección frente a la Humedad	NO
	HS 2. Recogida y Evacuación de Residuos	NO
	HS 3. Calidad del Aire Interior	NO
	HS 4. Suministro de Agua	SI
	HS 5. Evacuación de Aguas	NO
	HS 6. Protección frente a la exposición al Radón	NO
HR - Protección frente al Ruido		NO

APLICACIÓN NORMATIVA OBLIGADO CUMPLIMIENTO EN ESTE PROYECTOS		
REGLAMENTO Y NORMATIVA DE APLICACIÓN		A
		SI NO
HE - Ahorro de Energía	HE 0. Limitación del Consumo Energético	NO
	HE 1. Condiciones para el Control de la demanda Energética	NO
	HE 2. Condiciones de las Instalaciones Térmicas	NO
	HE 3. Condiciones de las Instalaciones de Iluminación	NO
	HE 4. Contribución mínima de energía renovable para cubrir la Demanda de Agua Caliente Sanitaria	NO
	HE 5. Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables	NO
	HE 6. Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos	NO
ELECTRICIDAD ALTA TENSION		NO
	Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de la seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementaria ITC-LAT 01 a 09.	NO
	Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.	NO
	Normas Particulares de Compañías Eléctricas inscritas en los Registros de la Administración General del Estado.	NO
ELECTRICIDAD BAJA TENSION		SI
	Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y sus instrucciones técnicas complementarias, REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto. BOE núm. 224 del miércoles 18 de septiembre, y sus posteriores modificaciones y/o ampliaciones.	SI
	Guías Técnicas de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria.	SI
	Normas Particulares de Compañías Eléctricas inscritas en los Registros de la Administración General del Estado.	SI
INFRA ESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES		NO
	Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones	NO
	Normas Particulares de Compañías de Telecomunicaciones inscritas en los Registros de la Administración General del Estado.	NO
INSTALACIONES TERMICAS EN LOS EDIFICIOS		SI
	Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, y sus posteriores modificaciones y/o ampliaciones.	SI
INSTALACIONES FRIGORIFICAS		NO
	Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias., y sus posteriores modificaciones y/o ampliaciones.	NO
INSTALACIONES PETROLIFERAS		NO
	Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, y las instrucciones técnicas complementarias MI-IP03, aprobada por el Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, y MI-IP04, aprobada por el Real Decreto 2201/1995, de 28 de diciembre	NO

APLICACIÓN NORMATIVA OBLIGADO CUMPLIMIENTO EN ESTE PROYECTOS		
<b>REGLAMENTO Y NORMATIVA DE APLICACIÓN</b>		A
		SI NO
<b>INSTALACIONES COMBUSTIBLES GASEOSOS</b>		<b>NO</b>
	Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11, y sus posteriores modificaciones y/o ampliaciones.	NO
<b>EQUIPOS A PRESION</b>		<b>NO</b>
	Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias., y sus posteriores modificaciones y/o ampliaciones.	NO
<b>INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS</b>		<b>SI</b>
	Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, y sus posteriores modificaciones y/o ampliaciones.	SI
	Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. B.O.E. Nº 74 publicado el 28/3/2006, y en particular el documento básico de seguridad contra incendios DB-SI, y sus posteriores modificaciones y/o ampliaciones.	SI
	Normas UNE y CEPREVEN.	SI
<b>INSTALACION INTERIOR DE SUMINISTRO DE AGUA. FONTANERIA</b>		<b>SI</b>
	Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. B.O.E. Nº 74 publicado el 28/3/2006, y en particular el documento básico de seguridad contra incendios DB-HS 4, y sus posteriores modificaciones y/o ampliaciones.	SI
	Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.	SI
	Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro, y sus posteriores modificaciones y/o ampliaciones	SI
<b>INSTALACION EVACUACION DE AGUAS. SANEAMIENTO</b>		<b>NO</b>
	Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. B.O.E. Nº 74 publicado el 28/3/2006, y en particular el documento básico de Evacuación de aguas DB-HS 5, y sus posteriores modificaciones y/o ampliaciones.	NO

## **9. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE**

### **9.1. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA**

El edificio cuenta con una instalación de agua sanitaria que corresponde tanto al agua fría sanitaria para consumo humano (AF) como al agua caliente sanitaria (ACS), con su origen en la planta sótano.

La planta sótano y semisótano está situada por debajo del nivel de la acometida y las demás plantas por encima del nivel de la misma.

La instalación de suministro de agua, parte de la acometida independiente para tal fin, situada en la fachada Norte del edificio, en la calle Rávena, en el límite de propiedad del centro.

La acometida, desde la red municipal de abastecimiento de agua, alimenta al contador general, ubicado en un armario, que se encuentra situado en el límite de la propiedad en la misma calle.

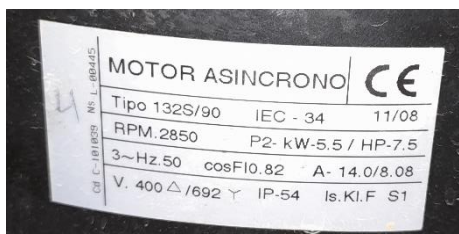
La instalación a la que da suministro la acometida, a partir de su tubería de alimentación presenta el siguiente detalle en conjunto:

- 1 Contador general.
- 2 Depósitos de regulación de 35.000 litros cada uno (obra)
- 1 Grupo de presión (equipo de bombeo hidroneumático para incremento de presión)
- Residencia para personas mayores ( con los distintos cuartos húmedos y aparatos a suministrar)

La tubería de acometida discurre, hasta alimentar los dos aljibes de agua sanitaria de 35.000 litros de capacidad cada uno, que estarán situado en el cuarto de fontanería. Hasta este punto, toda la tubería de alimentación es de polietileno de alta densidad de D75.

Estos aljibes, sirven de depósitos de regulación, de donde se abastecerán las bombas del grupo de presión para suministro de la red de agua fría sanitaria.

Existe una derivación alternativa (by-pass) que une el tubo de alimentación con el tubo de salida del grupo hacia la red interior de suministro, de manera que no se produzca una interrupción total del abastecimiento por la parada de éste y que se aproveche la presión de la red de distribución en aquellos momentos en que ésta sea suficiente para abastecer nuestra instalación. Actualmente está fuera de servicio por encontrarse la válvula averiada.



Grupo de presión de fontanería

2 bombas Q=6-36 m<sup>3</sup>/h h=30-80mca 5,5kW

2 bombas Q=6-27 m<sup>3</sup>/h H=34-84mca 5,5kW

Desde el grupo de presión ubicado en la planta sótano, se establece un anillo de distribución, que da suministro mediante ramificaciones secundarias (columnas, montantes y ascendentes), a los puntos y locales húmedos de su recorrido en la Residencia.

Existe además un sistema de cloración con una bomba circuladora de reciente instalación (2023).



Bomba cloración BC  
EBARA DWC N/I 300 1,1kW  
14.000 l/h 1 bar



## 9.2. INSTALACIÓN DE ACS

El calentamiento del agua sanitaria se realiza mediante el sistema de producción de ACS ubicado en el cuarto de instalaciones en planta sótano.

La red de ACS parte de los acumuladores e interacumuladores de ACS, calentados mediante un sistema de producción de energía solar térmica, con apoyo de un sistema convencional que entra en funcionamiento cuando no es suficiente la generación de ACS (Rooftop de 465kW situado en planta cubierta) con el sistema de energía solar térmica y retorna mediante la correspondiente red de retorno a la misma sala, recorriendo ambas redes la instalación, hasta los puntos de consumo.

DEPOSITO ACUMULACIÓN ACS Nº1	4.000 LITROS
DEPOSITO ACUMULACIÓN ACS Nº2	4.000 LITROS
DEPÓSITO SOLAR Nº1	4.000 LITROS
DEPÓSITO SOLAR Nº2	4.000 LITROS
DEPÓSITO SOLAR Nº3	4.000 LITROS
DEPÓSITO SOLAR Nº4	4.000 LITROS
DEPÓSITO SOLAR Nº5	4.000 LITROS
DEPÓSITO SOLAR Nº6	4.000 LITROS
DEPÓSITO SOLAR Nº7	4.000 LITROS

Total acumulación: 8.000 litros

Total acumulación solar: 28.000 litros

Acumulación ACS Total: 36.000 litros

Ambas instalaciones están realizadas en polipropileno (PPR), tanto para las ascendentes y montantes generales, hasta los colectores situados a la entrada de cada cuarto húmedo.



Interacumulador Nº 1 y nº2



Interacumulador Modelo CPAC/1 4.000 litros



Bombas B3 retorno ACS

SAP 40/18T:

Q=8m3/h ; H=15mca



Depósitos de acumulación solar nº1 y nº2



Depósitos acumulación solar nº3, nº4 y nº5



Intercambiador solar  
Sedical modelo UFP-54/48mh 243kW



Bombas B1 de primario solar

ETALINE Z-32-200/402:

$Q=13\text{m}^3/\text{h}$  ;  $H=30\text{mca.}$

Bombas B2 de secundario solar

ETALINE Z-32-200/402:

$Q=18\text{m}^3/\text{h}$  ;  $H=25\text{mca.}$





Sala de acumuladores. Acumuladores solares nº1, nº2, nº3, nº4 y nº5



Sala de acumuladores. Acumuladores solares nº6 y nº7. Interacumuladores ACS nº1 y nº2



Cuadro eléctrico / Cuadro control Sala de acumuladores

El rooftop se complementa con un sistema de 144 captadores solares de alto rendimiento, marca WOLF modelo TOPSON F3-1 (disposición vertical) , colocados a 45º con orientación sur.

Los captadores se distribuyen en 26 baterías de la siguiente manera:

- 2 baterías de 8 paneles.
- 7 baterías de 7 paneles.
- 9 baterías de 6 paneles.
- 1 batería de 5 paneles.
- 1 batería de 4 paneles.
- 4 baterías de 3 paneles.
- 2 baterías de 2 paneles.

MODELO	Wolf Topsun F3-1
TIPO	Placa plana de alto rendimiento
LONGITUD	2.099mm
ANCHO	1.099mm
PROFUNDIDAD	110mm
SUPERFICIE ÚTIL	1.986 m <sup>2</sup>
PESO	41 Kg

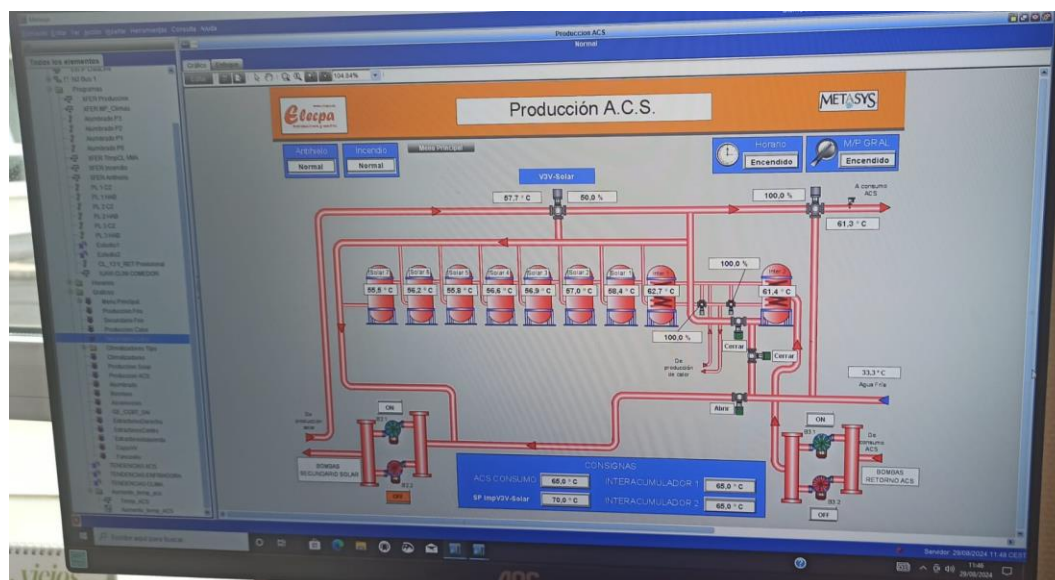
FACTOR DE EFICIENCIA	0.8
K1	3.219 W/m <sup>2</sup> °K
K2	0.016 W/m <sup>2</sup> °K <sup>2</sup>
Q/CAPTADOR	90 l/h

### 9.3. INSTALACIÓN DE CONTROL

Actualmente existe un sistema de control por BMS, cuyo puesto de control está situado en un cuarto técnico junto a la recepción del centro.

El sistema de control es de Johnson Controls.

El cuadro de control se encuentra en el sótano, en la sala de acumuladores.



*Sistema de control instalación ACS*



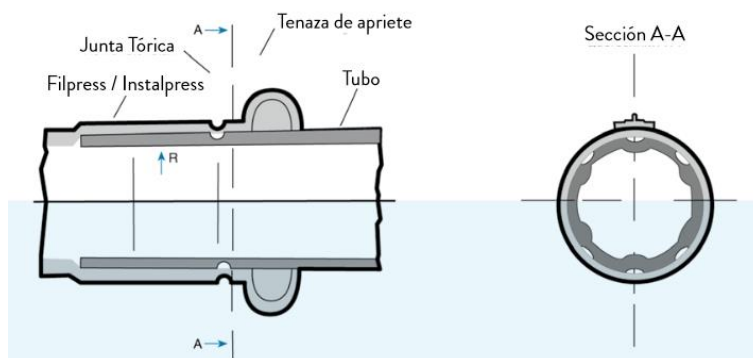
*Cuadro de control sala de acumuladores*

## **10. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROPUESTA**

### **10.1. TUBERÍAS AF, ACS Y RACS**

Para la red de Agua Fría (AF), Agua Caliente Sanitaria (ACS) y de Retorno (RACS) se propone el empleo de la siguiente tubería de Acero AISI 316L serie 2 con el sistema de prensado Filpress/Instalpress inox e Instalpress Steel.

Los sistemas de prensado Filpress/Instalpress inox e Instalpress Steel constan de tubería y accesorios en los que hay albergada una junta tórica en su interior. La base del sistema es la unión mecánica por presión ejercida por una máquina de prensar que hará que el tubo y el accesorio formen un solo cuerpo completamente estanco. El instalador no precisa de más herramientas que la máquina de prensar, un rotulador y un corta tubos, como elementos básicos para la realización de una instalación, olvidándose de acarrear con bombonas de gas, sopletes, catalizadores, etc. La rapidez de montaje reduce considerablemente el coste de la instalación, permitiendo una mayor accesibilidad de los usuarios a las instalaciones de acero inoxidable, consideradas las mejores y más adecuadas del mercado por las propiedades mecánicas y físicas de este material. Esta unión rápida, sencilla y segura es una alternativa técnica y económica frente a las uniones roscadas o soldadas. Factores críticos para garantizar la resistencia mecánica de la unión son: el contorno del accesorio y la profundidad de inserción de la tubería dentro del accesorio prensado. Para conseguir el hermetismo de la unión se utiliza un elastómero de EPDM. La unión de prensado que, según DVGW-W- 534, es indisoluble, de un hermetismo duradero, es una unión por forma y fuerza longitudinal, inseparable, que se consigue mediante una conformación en frío de los accesorios de prensado y el tubo. La creación de esta unión se realiza con ayuda de la herramienta de prensado que se describe en este manual técnico. El contorno que se forma en el proceso de prensado consta de dos niveles. En el primer nivel, el hermetismo se consigue mediante la compresión del elastómero. Para la resistencia mecánica necesaria de esta unión, los accesorios de prensado y el tubo se moldean en frío en el segundo nivel.



	DN	Ø ext (mm)		Espesor teórico UNE-EN10312 Serie 1	Masa lineal Kg / m	Espesor teórico UNE-EN 10312 Serie 2 (DVGW GW-541)	Masa lineal Kg / m
		Máx	Min				
UNE-EN 10312 Serie 1 Serie 2 (DVGW)	10	10,045	9,940	0,6	0,141	-	-
	12	12,045	11,940	0,6	0,171	-	-
	15	15,045	14,940	0,6	0,216	1	0,351
	18	18,045	17,940	0,7	0,303	1	0,426
	22	22,055	21,950	0,7	0,373	1,2	0,625
	28	28,055	27,950	0,8	0,545	1,2	0,805
	35	35,070	34,965	1,0	0,851	1,5	1,258
	42	42,070	41,965	1,2	1,230	1,5	1,521
	54	54,070	53,840	1,2	1,470	1,5	1,972
	76,1	76,300	75,540	2,0	3,711	2,0	3,711
	88,9	89,120	88,230	2,0	4,352	2,0	4,352
	108,0	108,250	107,17	2,0	5,328	2,0	5,328

Tubería de acero inoxidable certificada para consumo humano.

#### Propiedades del acero inoxidable:

- Las principales propiedades del acero inoxidable son:
- Mayor resistencia a la corrosión.
- Mayor resistencia criogénica.
- Mayor índice de endurecimiento mecánico.
- Mayor resistencia a las altas temperaturas.
- Mayor ductilidad.
- Mayor fuerza y dureza.
- Una apariencia más linda y atractiva.
- Requieren menor mantenimiento.

## 10.2. INSTALACIÓN FONTANERÍA

Se sustituirá toda la tubería de distribución de AF, ACS y RACS existente por nuevas tuberías de acero inoxidable AISI 316L serie 2 desde la salida del cuarto de acumulación en el caso del ACS y RACS y desde el cuarto de grupo de fontanería en el caso del AF, hasta el colector o las llaves de los cuartos húmedos en caso de que no disponga de colector de reparto.

Para ello se realizará la nueva instalación en paralelo a la existente, realizando los mismos recorridos en horizontal y vertical según se indica en planos. La premisa de diseño es minimizar el tiempo en la que los cuartos húmedos no dispongan de acometida hidráulica.



Montante en sótano



Anillo sótano



Anillo sótano



Patinillos con salida a un cuarto húmedo



Patinillo con salida a dos cuartos húmedos

A continuación se indican los puntos de consumo existentes:

Siendo:

LV: Lavabo

DU: Ducha

I.CC: Inodoro con cisterna

U.CC: Urinario con cisterna

FD: Fregadero doméstico

FND: Fregadero industrial

LJD: Lavavajillas doméstico

LJI: Lavavajillas industrial

LVI: Lavadora industrial

GA: Grifo aislado

GG: Grifo garaje

VE: Vertedero

PLANTA	LOCALIZ.	LV	DU	I.CC	U.CC	FD	FI	LJD	LJI	LVI	GA	GG	VE
PLANTA 0	TERAPIA OCUP. 00.B.01	1											
PLANTA 0	ROPA SUCIA 00.I.01										1		
PLANTA 0	ROPA SUCIA 00.A.01										1		
PLANTA 0	PELUQUERÍA 00.I	2											
PLANTA 0	OFICIO 00.I.01						2		1		1		1
PLANTA 0	OFICIO 00.A.02												1
PLANTA 0	LAVANDERÍA 00.I									3			
PLANTA 0	JARDÍN											1	
PLANTA 0	CUARTO FRÍO 00.I										4		
PLANTA 0	COCINA 00.I						2				4		
PLANTA 0	CAPILLA USOS MULT. 00.A.00	1											
PLANTA 0	BASURA 00.I.01												1
PLANTA 0	BAÑO GERIATRICO 00.EF.01	1	1	1									
PLANTA 0	BAÑO GERIATRICO 00.CD.01	1	1	1									
PLANTA 0	ASEOS Y VEST.MUJ.00.A.01	10	3	4									
PLANTA 0	ASEOS Y VEST.HOM.00.B.01	4	3	3	2								
PLANTA 0	ASEOS 00.B.02	1		1									
PLANTA 0	ASEOS 00.B.01	1		1									
PLANTA 0	ASEO VISITA MUJ. 00.I.01	4		4									
PLANTA 0	ASEO VISITA HOM. 00.I.01	4		4	3								
PLANTA 0	ASEO VIGILANTE 00	1		1									
PLANTA 0	ASEO 00.I.02	1	1	1									
PLANTA 0	ASEO 00.I.01	1	1	1									
PLANTA 0	ASEO 00.G.06	1	1	1									
PLANTA 0	ASEO 00.G.05	1	1	1									
PLANTA 0	ASEO 00.G.04	1	1	1									
PLANTA 0	ASEO 00.G.03	1	1	1									
PLANTA 0	ASEO 00.G.02	1	1	1									
PLANTA 0	ASEO 00.G.01	1	1	1									
PLANTA 0	ASEO 00.EF.01	1		1									
PLANTA 0	ASEO 00.CD.01	1		1									
PLANTA 0	ACTIVIDADES APOYO 00.B.01	1											
PLANTA 0	00.F.09	1	1	1									
PLANTA 0	00.F.07-08	1	1	1									
PLANTA 0	00.F.05-06	1	1	1									
PLANTA 0	00.F.03-04	1	1	1									

PLANTA	LOCALIZ.	LV	DU	I.CC	U.CC	FD	FI	LJD	LJI	LVI	GA	GG	VE
PLANTA 0	00.F.01-02	1	1	1									
PLANTA 0	00.E.09	1	1	1									
PLANTA 0	00.E.07-08	1	1	1									
PLANTA 0	00.E.05-06	1	1	1									
PLANTA 0	00.E.03-04	1	1	1									
PLANTA 0	00.E.01-02	1	1	1									
PLANTA 0	00.D.09	1	1	1									
PLANTA 0	00.D.07-08	1	1	1									
PLANTA 0	00.D.05-06	1	1	1									
PLANTA 0	00.D.03-04	1	1	1									
PLANTA 0	00.D.01-02	1	1	1									
PLANTA 0	00.C.09	1	1	1									
PLANTA 0	00.C.07-08	1	1	1									
PLANTA 0	00.C.05-06	1	1	1									
PLANTA 0	00.C.03-04	1	1	1									
PLANTA 0	00.C.01-02	1	1	1									
PLANTA 1	OFICIO CAFETERÍA 01.A.01						2	1			1		
PLANTA 1	CUARTO SUCIO 01.A.01					1							
PLANTA 1	CAFETERÍA 01.I					1		1			1		
PLANTA 1	OFICIO 01.I.01												1
PLANTA 1	ASEO VISITA HOM. 01.I.01	5		5	3								
PLANTA 1	PREP.PLATOS 01.I.01					1							
PLANTA 1	ASEO VISITA MUJ. 01.I.01	5		5									
PLANTA 1	OFICIO 01.I.02												1
PLANTA 1	CUARTO SUCIO 01.I.01					1							
PLANTA 1	ASEO 01.H.01	1		2									
PLANTA 1	ASEO 01.H.02	1		2									
PLANTA 1	ASEO 01.G.01	1		1									
PLANTA 1	ASEO 01.G.02	1		1									
PLANTA 1	BAÑO GERIÁTRICO 01.G.01		1										
PLANTA 1	BAÑO GERIÁTRICO 01.B.01	4	1	1									
PLANTA 1	01.B.01	1	1	1									
PLANTA 1	01.B.02	1	1	1									
PLANTA 1	01.B.03-04	1	1	1									
PLANTA 1	01.B.05-06	1	1	1									
PLANTA 1	01.B.07-08	1	1	1									
PLANTA 1	01.B.09-10	1	1	1									
PLANTA 1	01.C.01	1	1	1									
PLANTA 1	01.C.02-03	1	1	1									
PLANTA 1	01.C.04-05	1	1	1									
PLANTA 1	01.C.06-07	1	1	1									
PLANTA 1	01.C.08-09	1	1	1									
PLANTA 1	01.C.10	1	1	1									
PLANTA 1	01.D.01	1	1	1									
PLANTA 1	01.D.02-03	1	1	1									
PLANTA 1	01.D.04-05	1	1	1									
PLANTA 1	01.D.06-07	1	1	1									
PLANTA 1	01.D.08-09	1	1	1									
PLANTA 1	01.D.10	1	1	1									

PLANTA	LOCALIZ.	LV	DU	I.CC	U.CC	FD	FI	LJD	LJI	LVI	GA	GG	VE
PLANTA 1	01.E.01	1	1	1									
PLANTA 1	01.E.02-03	1	1	1									
PLANTA 1	01.E.04-05	1	1	1									
PLANTA 1	01.E.06-07	1	1	1									
PLANTA 1	01.E.08-09	1	1	1									
PLANTA 1	01.E.10	1	1	1									
PLANTA 1	01.F.01	1	1	1									
PLANTA 1	01.F.02-03	1	1	1									
PLANTA 1	01.F.04-05	1	1	1									
PLANTA 1	01.F.06-07	1	1	1									
PLANTA 1	01.F.08-09	1	1	1									
PLANTA 1	01.F.10	1	1	1									
PLANTA 1	01.G.01	1	1	1									
PLANTA 1	01.G.02	1	1	1									
PLANTA 1	01.G.03-04	1	1	1									
PLANTA 1	01.G.05-06	1	1	1									
PLANTA 1	01.G.07-08	1	1	1									
PLANTA 1	01.G.09-10	1	1	1									
PLANTA 2	BAÑO GERIATRICO 02.B.01	4	1	1									
PLANTA 2	BAÑO GERIATRICO 02.A.01	1	1	1									
PLANTA 2	ASEO 02.A.02	1		1									
PLANTA 2	OFICIO 02.I.01					1							
PLANTA 2	ASEO VISITA HOM. 02.I.01	5		5	3								
PLANTA 2	PREP.PLATOS 02.I.01					1							
PLANTA 2	ASEO 02.I.01	1		1									
PLANTA 2	ASEO 02.I.02	1		1									
PLANTA 2	ASEO 02.I.03	1	1	1									
PLANTA 2	ASEO 02.I.04	1	1	1									
PLANTA 2	ASEO 02.I.05	1	1	1									
PLANTA 2	ASEO 02.I.06	1	1	1									
PLANTA 2	MÉDICO 02.I.01	1											
PLANTA 2	SALA CURAS 02.I.02	1											
PLANTA 2	ENFERMERÍA 02.I.03	1											
PLANTA 2	PREPARACIÓN 02.I.04	1											
PLANTA 2	PSICOLOGO 02.I.05	1											
PLANTA 2	OFICIO 02.I.02												1
PLANTA 2	CUARTO SUCIO 02.I.01					1							
PLANTA 2	ASEO VISITAS MUJ. 02.I.01	5		5									
PLANTA 2	BAÑO GERIATRICO 02.H.01	1	1	1									
PLANTA 2	ASEO 02.H.02	1		1									
PLANTA 2	BAÑO GERIATRICO 02.G.01		1										
PLANTA 2	ASEO 02.G.01	1		1									
PLANTA 2	ASEO 02.G.02	1		1									
PLANTA 2	02.A.01	1	1	1									
PLANTA 2	02.A.02-03	1	1	1									
PLANTA 2	02.A.04-05	1	1	1									
PLANTA 2	02.A.06-07	1	1	1									
PLANTA 2	02.A.08-09	1	1	1									
PLANTA 2	02.B.01	1	1	1									

PLANTA	LOCALIZ.	LV	DU	I.CC	U.CC	FD	FI	LJD	LJI	LVI	GA	GG	VE
PLANTA 2	02.B.02	1	1	1									
PLANTA 2	02.B.03-04	1	1	1									
PLANTA 2	02.B.05-06	1	1	1									
PLANTA 2	02.B.07-08	1	1	1									
PLANTA 2	02.B.09-10	1	1	1									
PLANTA 2	02.C.01	1	1	1									
PLANTA 2	02.C.02	1	1	1									
PLANTA 2	02.C.03-04	1	1	1									
PLANTA 2	02.C.05-06	1	1	1									
PLANTA 2	02.C.07-08	1	1	1									
PLANTA 2	02.C.09-10	1	1	1									
PLANTA 2	02.C.11	1	1	1									
PLANTA 2	02.D.01	1	1	1									
PLANTA 2	02.D.02-03	1	1	1									
PLANTA 2	02.D.04-05	1	1	1									
PLANTA 2	02.D.06-07	1	1	1									
PLANTA 2	02.D.08-09	1	1	1									
PLANTA 2	02.D.10	1	1	1									
PLANTA 2	02.E.01	1	1	1									
PLANTA 2	02.E.02-03	1	1	1									
PLANTA 2	02.E.04-05	1	1	1									
PLANTA 2	02.E.06-07	1	1	1									
PLANTA 2	02.E.08-09	1	1	1									
PLANTA 2	02.E.10	1	1	1									
PLANTA 2	02.F.01	1	1	1									
PLANTA 2	02.F.02-03	1	1	1									
PLANTA 2	02.F.04-05	1	1	1									
PLANTA 2	02.F.06-07	1	1	1									
PLANTA 2	02.F.08-09	1	1	1									
PLANTA 2	02.F.10	1	1	1									
PLANTA 2	02.G.01	1	1	1									
PLANTA 2	02.G.02	1	1	1									
PLANTA 2	02.G.03-04	1	1	1									
PLANTA 2	02.G.05-06	1	1	1									
PLANTA 2	02.G.07-08	1	1	1									
PLANTA 2	02.G.09-10	1	1	1									
PLANTA 2	02.H.01	1	1	1									
PLANTA 2	02.H.02-03	1	1	1									
PLANTA 2	02.H.04-05	1	1	1									
PLANTA 2	02.H.06-07	1	1	1									
PLANTA 2	02.H.08-09	1	1	1									
PLANTA 3	BAÑO GERIATRICO 03.B.01	4	1	1									
PLANTA 3	ASEO CONTROL 03.A.02	1		1									
PLANTA 3	BAÑO GERIATRICO 03.A.01		1										
PLANTA 3	ALMACÉN 03.A.01												1
PLANTA 3	OFICIO 03.I.01					1							
PLANTA 3	PREP. PLATOS 03.I.01					1							
PLANTA 3	ASEO VISITAS HOM. 03.I.01	5		5	3								
PLANTA 3	ASEO 03.I.01	1		1									

PLANTA	LOCALIZ.	LV	DU	I.CC	U.CC	FD	FI	LJD	LJI	LVI	GA	GG	VE
PLANTA 3	ASEO 03.I.02	1		1									
PLANTA 3	ASEO 03.I.03	1	1	1									
PLANTA 3	ASEO 03.I.04	1	1	1									
PLANTA 3	ASEO 03.I.05	1	1	1									
PLANTA 3	ASEO 03.I.06	1	1	1									
PLANTA 3	MÉDICO 03.I.01	1											
PLANTA 3	SALA CURAS 03.I.02	1											
PLANTA 3	ENFERMERÍA 03.I.03	1											
PLANTA 3	PREPARACIÓN 03.I.04	1											
PLANTA 3	PSICOLOGO 03.I.05	1											
PLANTA 3	ASEO VISITAS MUJ. 03.I.01	5		5									
PLANTA 3	CUARTO SUCIO 03.I.01												
PLANTA 3	OFICIO 03.I.02					1							1
PLANTA 3	BAÑO GERIATRICO 03.H.01		1										
PLANTA 3	ASEO CONTROL 03.G.01	1		1									
PLANTA 3	ASEO 03.G.02	1		1									
PLANTA 3	ASEO 03.G.03	1		1									
PLANTA 3	BAÑO GERIATRICO 03.G.04		1										
PLANTA 3	03.A.01	1	1	1									
PLANTA 3	03.A.02	1	1	1									
PLANTA 3	03.A.03-04	1	1	1									
PLANTA 3	03.A.05-06	1	1	1									
PLANTA 3	03.A.07-08	1	1	1									
PLANTA 3	03.A.09-10	1	1	1									
PLANTA 3	03.B.01	1	1	1									
PLANTA 3	03.B.02	1	1	1									
PLANTA 3	03.B.03-04	1	1	1									
PLANTA 3	03.B.05-06	1	1	1									
PLANTA 3	03.B.07-08	1	1	1									
PLANTA 3	03.B.09-10	1	1	1									
PLANTA 3	03.C.01	1	1	1									
PLANTA 3	03.C.02	1	1	1									
PLANTA 3	03.C.03-04	1	1	1									
PLANTA 3	03.C.05-06	1	1	1									
PLANTA 3	03.C.07-08	1	1	1									
PLANTA 3	03.C.09-10	1	1	1									
PLANTA 3	03.C.11	1	1	1									
PLANTA 3	03.D.01	1	1	1									
PLANTA 3	03.D.02-03	1	1	1									
PLANTA 3	03.D.04-05	1	1	1									
PLANTA 3	03.D.06-07	1	1	1									
PLANTA 3	03.D.08-09	1	1	1									
PLANTA 3	03.D.10	1	1	1									
PLANTA 3	03.E.01	1	1	1									
PLANTA 3	03.E.02-03	1	1	1									
PLANTA 3	03.E.04-05	1	1	1									
PLANTA 3	03.E.06-07	1	1	1									
PLANTA 3	03.E.08-09	1	1	1									
PLANTA 3	03.E.10	1	1	1									

PLANTA	LOCALIZ.	LV	DU	I.CC	U.CC	FD	FI	LJD	LJI	LVI	GA	GG	VE
PLANTA 3	03.F.01	1	1	1									
PLANTA 3	03.F.02-03	1	1	1									
PLANTA 3	03.F.04-05	1	1	1									
PLANTA 3	03.F.06-07	1	1	1									
PLANTA 3	03.F.08-09	1	1	1									
PLANTA 3	03.F.10	1	1	1									
PLANTA 3	03.G.01	1	1	1									
PLANTA 3	03.G.02	1	1	1									
PLANTA 3	03.G.03-04	1	1	1									
PLANTA 3	03.G.05-06	1	1	1									
PLANTA 3	03.G.07-08	1	1	1									
PLANTA 3	03.G.09-10	1	1	1									
PLANTA 3	03.H.01	1	1	1									
PLANTA 3	03.H.02	1	1	1									
PLANTA 3	03.H.03-04	1	1	1									
PLANTA 3	03.H.05-06	1	1	1									
PLANTA 3	03.H.07-08	1	1	1									
PLANTA 3	03.H.09-10	1	1	1									
TOTAL		272	186	243	14	10	6	2	1	3	13	1	8

Para la determinación del caudal máximo simultáneo demandado por el Edificio se clasifica como un Edificio tipo hotel según la norma UNE 149.201:2017, obteniéndose los siguientes caudales de diseño en función de los receptores instalados:

Equipo	Caudal instantáneo mínimo agua fría (l/s)	Caudal instantáneo mínimo ACS (l/s)	Nº Equipos	Caudal Total agua fría (l/s)	Caudal Total ACS (l/s)
Lavabo	0,1	0,065	272	<b>27,20</b>	<b>17,68</b>
Ducha	0,2	0,1	186	<b>37,20</b>	<b>18,60</b>
Inodoro con cisterna	0,1	-	243	<b>24,30</b>	-
Urinaros con cisterna (c/u)	0,04	-	14	<b>0,56</b>	-
Fregadero doméstico	0,2	0,1	10	<b>2,00</b>	<b>1,00</b>
Fregadero no doméstico	0,3	0,2	6	<b>1,80</b>	<b>1,20</b>
Lavavajillas industrial	0,25	0,2	1	<b>0,25</b>	<b>0,20</b>
Lavadora industrial (8Kg)	0,6	0,4	3	<b>1,80</b>	<b>1,20</b>
Grifo aislado	0,15	0,1	13	<b>1,95</b>	<b>0,10</b>
Grifo garaje*	0,2	-	9	<b>1,80</b>	-
Vertedero	0,2	-	8	<b>1,60</b>	-
<b>TOTAL CAUDAL MÁXIMO INSTANTANEO</b>				<b>100,46</b>	<b>39,98</b>
<b>TOTAL CAUDAL MÁXIMO SIMULTANEO (Según UNE 149201:2008)</b>				<b>8,99</b>	<b>5,00</b>

Caudal máximo instalado de AFS= 100.46 l/s (total caudal de receptores)

Caudal máximo simultaneo de AFS= 8.99 l/s (Simultaneo s/ UNE 149.201:2017 para un Edificio tipo hotel)

Caudal máximo instalado de ACS= 39,98 l/s (total caudal de receptores)

Caudal máximo simultáneo de ACS= 5.00 l/s (Simultáneo s/ UNE 149.201:2017 para un Edificio tipo hotel)

La distribución interior de los aseos se hará acorde al CTE y dispondrán de las siguientes condiciones mínimas de suministro:

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

Los diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos serán:

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20
Lavadora doméstica	¾	20
Lavadora industrial	1	25
Vertedero	¾	20

Los diámetros mínimos de alimentación:

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	$\frac{3}{4}$	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	$\frac{3}{4}$	20
Columna (montante o descendente)	$\frac{3}{4}$	20
Distribuidor principal	1	25
Alimentación equipos de climatización	< 50 kW	$\frac{1}{2}$
	50 - 250 kW	$\frac{3}{4}$
	250 - 500 kW	1
	> 500 kW	1 $\frac{1}{4}$
		32

En los puntos de consumo la presión mínima será de 100kPa, no superándose los 500kPa.

El método de suportación empleado en la distribución general será mediante abrazaderas isofónicas y varillas. Se instalarán abrazaderas fijas, deslizantes y anclajes.

En Planos de Distribución y Esquema de Principio puede observarse los diámetros de los montantes y los ramales de derivación a planta y Cuartos Húmedos (CH).

La instalación de AFS, ACS y RACS se ha concebido para el cumplimiento del RD 487/2022 sobre control de legionela, y específicamente con los requisitos de instalación recogidos en el Anexo III Parte A. "Sistemas de agua sanitaria". Igualmente cumpliendo con la norma UNE 100.030:2017; disponiendo, entre otros, de los siguientes requisitos:

- Suficientes puntos de purga y vaciados para eliminación de sedimentos.
- Los materiales utilizados disponen de certificación de idoneidad para uso con agua potable, así mismo son compatibles con tratamientos puntuales de desinfección química por cloro y desinfección térmica no simultánea a la anterior.
- Las redes disponen de filtro en punto de aporte de abastecimiento según CTE.
- Los puntos terminales disponen de elementos de baja aerosolización.
- Los depósitos / aljibes de AFS disponen de sistema de medida de temperatura, lectura de pH con dosificación automática de desinfectante, purga/vaciado para toma de muestras.

- El sistema de RACS mantendrá una temperatura mínima de 50°C en puntos terminales y tuberías de retorno, con equilibrado térmico, que conectará a media altura en el depósito ACS, sin volver directamente al circuito de distribución, lo que asegura su desinfección térmica.
- El Equipo térmico para ACS tiene capacidad para alcanzar temperaturas superiores o iguales a 70°C en caso de necesidad de tratamiento térmico de desinfección.
- En el Sistema de ACS se disponen de válvulas de retención tanto en la línea de aporte de AFS como en la de recirculación de RACS que evitan la contaminación por reflujos.
- Ningún tramo en interior de local húmedo y/o derivación aparato, ejecutado en tubería Pex 20 mm. y/o 16 mm. (donde no existe recirculación RACS), supone un volumen de agua almacenada superior a 3 litros, lo que equivale a un recorrido máximo de 14,5 m y/o 24,8 m respectivamente que en ningún caso se excede.

### **10.3. INSTALACIÓN DE ACS**

Se mantiene la producción de ACS existente, sustituyendo únicamente las tuberías de distribución.

El trazado de las tuberías de distribución de ACS y RACS, discurrirán en paralelo a las de agua fría, tanto en tramos verticales (montantes) como en los horizontales. El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, debe ajustarse a lo dispuesto en el RITE y su IT 1.2.4.2.1.

En el circuito de retorno RACS se instalarán válvulas de equilibrado dinámico y válvulas termostáticas según lo reflejado en planos.

La bomba del retorno de ACS es existente y se sustituyó recientemente (modelo SAP 40-18T de Sedical). En el documento de Cálculos se justifica su validez en cuanto a caudal y presión.

La bomba del retorno de ACS garantiza una rápida y efectiva disponibilidad de ACS en receptores, se opta por dimensionarla para proporcionar un caudal en torno al 45% del

caudal máximo simultáneo de ACS de cada edificio cumpliendo sobradamente con las exigencias del CTE HS-4 punto 4.4.2.

Caudal máximo instalado de ACS= 39,98 l/s (total caudal de receptores)

Caudal máximo simultáneo de ACS= 5.00 l/s (Simultáneo s/ UNE 149.201:2017 para un Edificio tipo hotel)

Caudal máximo simultáneo de RACS= 2.5 l/s

Se sustituyen los dos interacumuladores de ACS existentes por dos depósitos de acero inoxidable AISI 316L s/UNE10088, 4.000 litros, presión 8 bar con tomas roscadas, tres soportes, boca de hombre D400, con aislamiento a base de espuma de PU flexible recubierto de forro de PVC, realizado in situ, según Directriz Europea 2014/68/UE.

Se instalará dos nuevos intercambiadores de placas en paralelo, Sedical modelo UFP-52S/42 H C1 - PN 10 o equivalente, 345 kW, ubicado según esquema de principio.

Se instalará un nuevo grupo de bombeo para el circuito secundario de ACS, B.S.ACS, modelo MAGNA3 32-90 de Grundfos o equivalente, para un caudal de 6m<sup>3</sup>/h y 2.6mca.

Se instalará un nuevo vaso de expansión de 400 litros modelo DT 400/10 de Sedical o equivalente.

En cuanto a la acumulación solar, se eliminan dos de los depósitos de acumulación solar, de 4.000 litros cada uno, en concreto, el depósito nº1 y nº2.

Los depósitos nº3, nº4, nº5, nº6 y nº7 se sustituyen por depósitos de acero inoxidable AISI 316L s/UNE10088, 4.000 litros, presión 8 bar con tomas roscadas, tres soportes, boca de hombre D400, con aislamiento a base de espuma de PU flexible recubierto de forro de PVC, realizado in situ, según Directriz Europea 2014/68/UE.

Por lo tanto la acumulación total solar pasará a ser de 20.000 litros (5 depósitos de 4.000 litros).

El volumen de acumulación solar debe ser igual o superior al consumo diario de la instalación y ha de cumplirse la siguiente condición:

$$50 < V/A < 180$$

Siendo:

V = Volumen de acumulación en litros.

A = Superficie de captación en m<sup>2</sup>.

Para un nuevo volumen de acumulación de 20.000 litros:

$$50 < 20.000 \text{ l} / (144 \text{ captadores} \times 1,986 \text{ m}^2) < 180$$

$$50 < 69.93 < 80 \rightarrow \text{CUMPLE}$$

#### **10.4. AISLAMIENTO**

Todas las superficies y tuberías estarán perfectamente limpias y secas antes de aplicarse el aislamiento y una vez que tubería y equipos hayan sido sometidos a las pruebas y ensayos de presión.

Se aislarán todas las tuberías de abastecimiento tanto de agua fría como de agua caliente. El aislamiento para tubería de agua fría llevará la barrera de vapor correspondiente. El espesor del aislamiento variará en función del diámetro de la tubería de la siguiente manera:

Se dispondrá un aislamiento térmico con un coeficiente de conductividad térmica mínimo de 0,04 W/m °C a 20°C.

Las tuberías que trasieguen fluido con temperatura deberán aislarse térmicamente según lo especificado en el RITE.

El cálculo del espesor del aislamiento podrá formalizarse según el procedimiento simplificado del RITE, o según el procedimiento alternativo del RITE.

Si se formaliza por el procedimiento simplificado se colocarán los siguientes espesores en función del diámetro de la tubería:

Tabla 1.2.4.2 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan ACS que discurren por el interior y el exterior de los edificios

Diámetro exterior (mm)	Aislamiento de tuberías para ACS	
	Interior	Exterior
$D \leq 35$	30	40
$35 < D \leq 60$	35	45
$60 < D \leq 90$	35	45
$90 < D \leq 140$	45	55
$140 < D$	45	55

Tabla 1.2.4.2.1: Espesores mínimos 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 (°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
$90 < D \leq 140$	30	40	50
$140 < D$	35	40	50

Tabla 1.2.4.2.2: 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

Tabla 1.2.4.2.3 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	25	20
$35 < D \leq 60$	40	30	20
$60 < D \leq 90$	40	30	30
$90 < D \leq 140$	50	40	30
$140 < D$	50	40	30

Tabla 1.2.4.2.4 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	45	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

Tabla 1.2.4.2.5 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de circuitos frigoríficos para climatización \* en función del recorrido de las tuberías.

Diámetro exterior (mm)	Interior edificios (mm)	Exterior edificios (mm)
$D \leq 13$	10	15
$13 < D \leq 26$	15	20
$26 < D \leq 35$	20	25
$35 < D \leq 90$	30	40
$D > 90$	40	50

## 10.5. SUPORTACIÓN DE TUBERÍAS

Las fijaciones sirven para fijar tuberías en el techo, pared o suelo. Mediante la colocación de puntos fijos y deslizantes se conduce en la dirección deseada la variación longitudinal de las tuberías que surge a partir de las variaciones de temperatura.

Para la sustentación de las tuberías se seguirán las recomendaciones del fabricante, mediante el empleo combinado de abrazaderas deslizantes (punto deslizante) en combinación con abrazaderas fijas (punto fijo), de forma, que se permita la libre dilatación de las tuberías por gradiente térmico. Las abrazaderas serán del tipo isofónicas de goma lisa.

Las abrazaderas de tubería no pueden colocarse nunca sobre accesorios. La colocación de abrazaderas deslizantes debe realizarse de forma que la variación longitudinal del tubo no se vea impedida.

Un tramo de tubería que no se ve interrumpido por un cambio de dirección o que no contiene compensadores de dilatación, sólo debe contener un punto fijo. En los tramos largos de tubería se recomienda instalar un punto fijo en la mitad del tramo a fin de repartir la dilatación en ambas direcciones. (Tramos verticales a través de varias plantas).

DN	d x s	Distancias de fijación DIN 1988
	mm	m
12	15 x 1,2	1,25
15	18 x 1,2	1,50
20	22 x 1,5	2,00
25	28 x 1,5	2,25
32	35 x 1,5	2,75
40	42 x 1,5	3,00
50	54 x 1,5	3,50
65	76,1 x 2,0	4,25
80	88,9 x 2,0	4,75
100	108,0 x 2,0	5,00

Tabla de distancias de fijaciones según DIN 1988

Se recomienda crear puntos fijos en las siguientes ubicaciones:

- Derivaciones existentes en el plano longitudinal en aquellas líneas sensibles a la dilatación por efecto de la temperatura (ACS y retorno). En el caso de derivaciones mediante una T, se deberá colocar en planta una abrazadera en el sentido longitudinal de la tubería al lado de la propia T y otra abrazadera en el sentido transversal (derivación) para asegurar que la T tiene coartado el movimiento y la dilatación de la línea principal no afectará a la derivación.
- Cambios de direcciones y reducciones para absorber los empujes hidráulicos.
- Válvulas, contadores o cualquier elemento con volante o palanca manual, para reducir o minimizar momentos transmitidos a la tubería durante su manipulación.

#### Disposición de los puntos fijos y de desplazamiento

Tal como se muestra en las figuras Abb.5, Abb.6, Abb.7 y Abb.8, una compensación correcta depende de la disposición de los puntos de fijación y desplazamiento. Un punto de fijación no puede colocarse cerca de los accesorios. También hay que tener en cuenta que, los puntos de deslizamiento no pueden ser colocados de forma que actúen como un punto de fijación. En caso de un tubo recto o de un compensador de dilatación sólo puede colocarse un punto de fijación para evitar deformaciones y si es posible en la mitad de la sección recta, a fin de dividir el alargamiento.

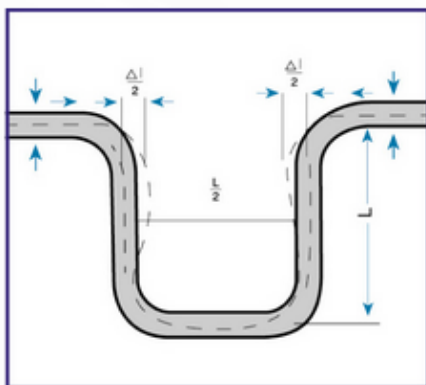


Abb. 5

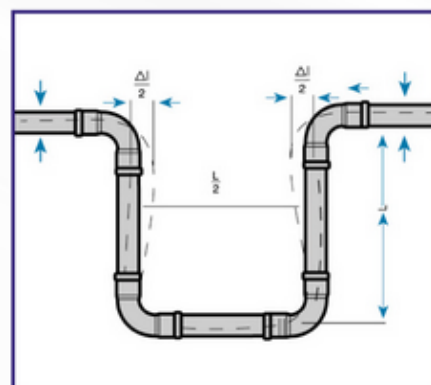


Abb. 6

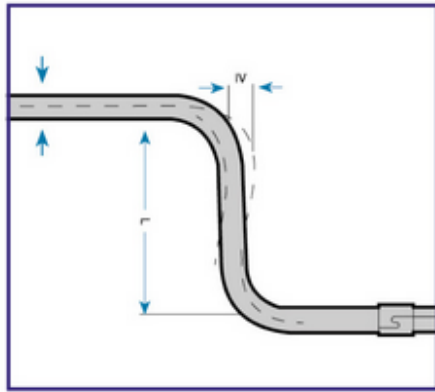


Abb. 7

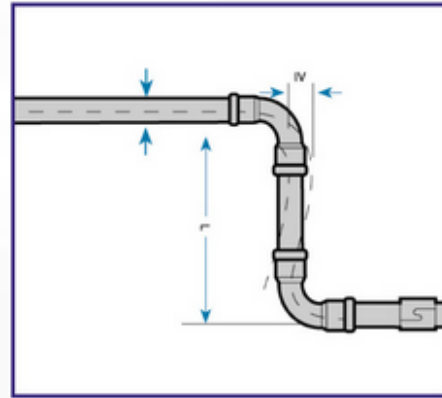


Abb. 8

### Compensación dilataciones:

Durante el funcionamiento una instalación de conductos de líquidos se contrae y se dilata a causa de los cambios de temperatura. Por ese motivo debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- Espacio necesario para la dilatación longitudinal.
- Correcto emplazamiento de los puntos de fijación.
- Instalación, si fuera preciso, de compensadores de dilatación.

El cálculo es el siguiente:

$$\Delta L = L * \alpha * \Delta T$$

Siendo:

$\Delta L$  = Alargamiento total en mm.

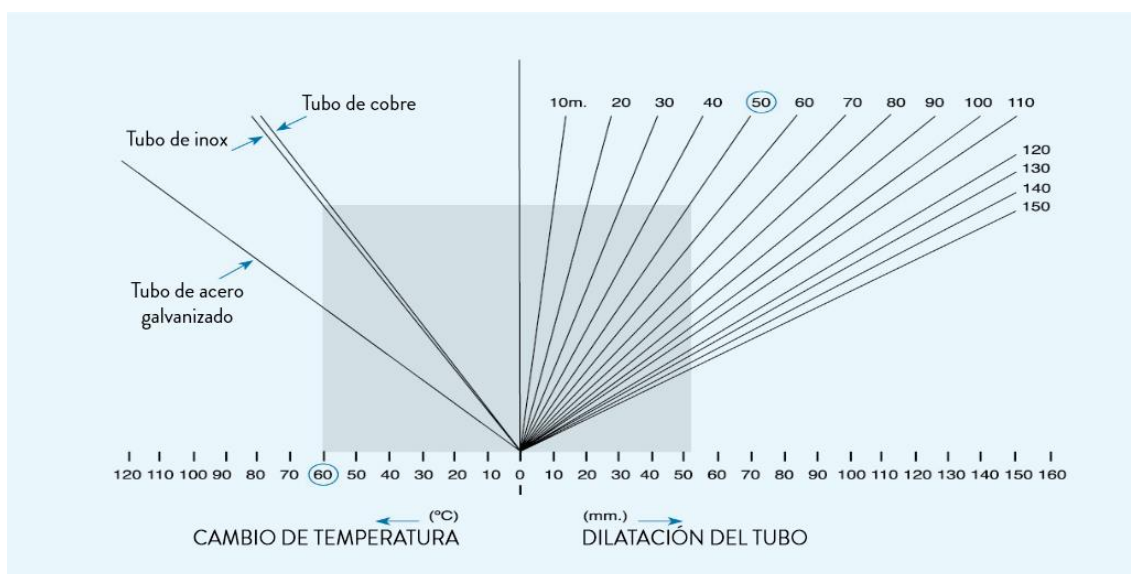
$L$  = Longitud del tubo en m.

$\Delta T$  = Variación de temperatura en °K.

$\alpha$  = Coeficiente de dilatación lineal

( $\alpha = 0,0166$  mm / m °K para acero inoxidable)

( $\alpha = 0,0110$  mm / m °K para acero galvanizado).



Para el cálculo del alargamiento puede utilizarse también la siguiente tabla, así como el gráfico anterior.

	$\Delta T$ (°K) SALTO TÉRMICO INOX									
L (m)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0,16	0,33	0,50	0,70	0,82	1,00	1,15	1,32	1,50	1,65
2	0,33	0,66	1,00	1,32	1,65	2,00	2,31	2,64	3,00	3,30
3	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00
4	0,66	1,32	2,00	2,64	3,30	4,00	4,62	5,30	6,00	6,60
5	0,82	1,65	2,50	3,30	4,12	5,00	5,77	6,60	7,42	8,25
6	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00
7	1,15	2,31	3,50	4,62	5,78	7,00	8,09	9,24	10,40	11,55
8	1,32	2,64	4,00	5,28	6,60	8,00	9,24	10,56	11,90	13,20
9	1,48	3,00	4,50	6,00	7,50	9,00	10,50	12,00	13,50	15,00
10	1,65	3,30	5,00	6,60	8,25	10,00	11,55	13,20	14,85	16,50
12	2,00	4,00	6,00	8,00	10,00	12,00	14,00	16,00	18,00	20,00
14	2,31	4,62	7,00	9,25	11,55	14,00	16,20	18,50	20,80	23,10
16	2,64	5,28	8,00	10,56	13,20	15,84	18,48	21,12	23,76	26,40
18	3,00	6,00	9,00	12,00	15,00	18,00	21,00	24,00	27,00	30,00
20	3,30	6,60	9,90	13,20	16,50	19,80	23,10	26,40	29,70	33,00

Para el cálculo del alargamiento del acero al carbono puede utilizarse también la siguiente tabla:

	$\Delta T$ (°K) SALTO TÉRMICO STEEL									
L (m)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0,11	0,22	0,33	0,44	0,55	0,66	0,77	0,88	0,99	1,10
2	0,22	0,44	0,66	0,88	1,10	1,32	1,54	1,76	2,00	2,20
3	0,33	0,66	1,00	1,32	1,65	2,00	2,31	2,64	3,00	3,30
4	0,44	0,88	1,32	1,76	2,20	2,64	3,08	3,52	4,00	4,40
5	0,55	1,10	1,65	2,20	2,75	3,30	3,85	4,40	4,95	5,5
6	0,66	1,32	2,00	2,64	3,30	4,00	4,62	5,28	6,00	6,6
7	0,77	1,44	2,31	3,10	3,85	4,62	5,40	6,16	6,93	7,7
8	0,88	1,76	2,64	3,52	4,40	5,28	6,15	7,05	7,92	8,8
9	0,99	2,00	3,00	4,00	4,95	6,00	7,00	8,00	9,00	9,9
10	1,10	2,20	3,30	4,40	5,50	6,60	7,70	8,80	9,90	11,0
12	1,32	1,64	4,00	5,28	6,60	7,92	9,25	10,56	11,88	13,2
14	1,54	3,08	4,62	6,20	7,70	9,24	10,80	12,30	13,86	15,4
16	1,76	3,52	5,30	7,05	8,80	10,56	12,32	14,08	15,84	17,60
18	1,98	4,00	6,00	7,90	10,00	12,00	14,00	16,00	18,00	20,00
20	2,20	4,40	6,60	8,80	11,00	13,20	15,40	17,60	19,80	22,00

## 11. INSTALACIÓN DE CONTROL

Se sustituirá el cuadro de control existente en la sala de acumuladores ya que no dispone de espacio suficiente para los nuevos elementos.

En el nuevo cuadro se implementarán las nuevas señales y se reconexionarán las existentes.

Se ampliará el sistema de control para implementar los nuevos puntos y se reutilizarán los puntos existentes que se encuentren en buenas condiciones.

Los nuevos puntos a implementar y los materiales de campo serán los siguientes:

Nº puntos de campo	EA	ED	SA	SD	INT	CP	Material de campo
Contador de energía ACS impulsión					30		Tubería DN76,1x2,0mm Q=5l/s
Contador de energía ACS retorno					30		Tubería DN76,1x2,0mm Q=2,5 l/s
Válvula 3 vías Solar. 4" (aprovechamos el actuador)			1				Válv. 3 vías Actuador 230V DN100
Bomba secundario ACS- B.S.ACS.01/ B.S.ACS.02							
M/P Bombas 1 y 2 Circ. Secundario ACS				2			Relé SPDT (uso NA)
Estado B-1 y 2 Circ. Secundario ACS		2					Contacto SPDT (NA) Bomba.
Alarma B-1 y 2 Circ. Secundario ACS		2					Contacto SPDT (NA) Bomba.
Intercambiador I.S.ACS.01							
Tª entrada	1						Sonda temperatura inmersión
Tª salida	1						Sonda temperatura inmersión
válvula 3 vías 3"			1				Válv. 3 vías Actuador 230V DN80
Intercambiador I.S.ACS.02							
Tª entrada	1						Sonda temperatura inmersión
Tª salida	1						Sonda temperatura inmersión
válvula 3 vías 3"			1				Válv. 3 vías Actuador 230V DN80
Depósito acumulación ACS nº1							
Tª acumulación	1						Sonda temperatura Depósito ACS
Presión acumulación	1						Sonda presión Depósito ACS
Depósito acumulación ACS nº2							
Tª acumulación	1						Sonda temperatura Depósito ACS
Presión acumulación	1						Sonda presión Depósito ACS
Depósito acumulación SOLAR nº3							
Presión acumulación	1						Sonda presión Depósito ACS
Depósito acumulación SOLAR nº4							
Presión acumulación	1						Sonda presión Depósito ACS
Depósito acumulación SOLAR nº5							

Presión acumulación	1					Sonda presión Depósito ACS
Depósito acumulación SOLAR nº6						
Presión acumulación	1					Sonda presión Depósito ACS
Depósito acumulación SOLAR nº7						
Presión acumulación	1					Sonda presión Depósito ACS

## 12. PROTOCOLO DE ACTUACIONES

Para la reforma de la sala de acumuladores se requieren una serie de actuaciones que, desde el punto de vista temporal, pueden clasificarse como:

1. Estado Transitorio
2. Estado Reformado

### 12.1. ESTADO TRANSITORIO

La reforma de las instalación de fontanería se realizará con ambas instalaciones conviviendo (estado actual y estado reformado) de forma que en la distribución, montantes y anillo se ejecute la nueva instalación en paralelo a la existente, de forma que los tiempos de indisponibilidad de los servicios afectados (agua caliente sanitaria, agua fría sanitaria y calefacción) sean los menores posibles.

En cuanto a la sala de acumuladores se procederá de la siguiente manera:

1. Desmontaje acumulador solar Nº 1 y nº 2.
2. Montaje de nuevo depósito de ACS nº1 en la posición acumulador solar nº1. Realizando las conexiones según el esquema de principio (conexión con la instalación existente en los puntos A/B/E/F según planos)
3. Montaje de intercambiador I.S.ACS-01 , I.S.ACS-2, bomba B.S.ACS en la posición de acumulador solar nº 2 y vaso de expansión.
4. Realizando las conexiones según el esquema de principio (conexión con la instalación existente en los puntos C/D)
5. Una vez esté en servicio el acumulador de ACS nº1 junto con los intercambiadores y el bombeo, se procederá con el desmontaje del interacumulador ACS nº1 y a continuación el interacumulador ACS nº2.
6. Montaje de nuevo depósito ACS nº2 en la posición del interacumulador ACS nº2. Realizando las conexiones según el esquema de principio.

7. Desmontaje de acumulador solar nº 3 y montaje del nuevo depósito.
8. Desmontaje de acumulador solar nº 4 y montaje del nuevo depósito.
9. Desmontaje de acumulador solar nº 5 y montaje del nuevo depósito.
10. Desmontaje de acumulador solar nº 6 y montaje del nuevo depósito.
11. Desmontaje de acumulador solar nº 7 y montaje del nuevo depósito.

Una vez esté en servicio la instalación con las nuevas tuberías se procederá al desmontaje de las tuberías antiguas.

### 13. CUMPLIMIENTO DEL CTE Y SUS DOCUMENTOS BÁSICOS

En la siguiente tabla adjunta, se incluyen los documentos básicos del CTE que le son de aplicación al establecimiento objeto de este proyecto.

APLICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS BÁSICOS DEL CTE EN ESTE PROYECTO			
DOCUMENTOS BASICOS CTE		APLICA	
		SI	NO
SE - Seguridad estructural	SE. Seguridad estructural		X
	SE.AE. Acciones en la edificación		X
	SE.C. Cimientos		X
	SE.A. Acero		X
	SE.F. Fábrica		X
	SE.M. Madera		X
SI - Seguridad en Caso de Incendio	SI 1. Propagación Interior	X	
	SI 2. Propagación Exterior		X
	SI 3. Evacuación de Ocupantes		X
	SI 4. Instalaciones de Protección contra Incendios		X
	SI 5. Intervención de los Bomberos		X
	SI 6. Resistencia al Fuego de la Estructura		X
SUA - Seguridad de Utilización	SU 1. Seguridad frente al Riesgo de Caídas		X
	SU 2. Seguridad frente al Riesgo de Impacto o Atrapamiento		X
	SU 3. Seguridad frente al Riesgo de Aprisionamiento		X
	SU 4. Seguridad frente al Riesgo de Iluminación Inadecuada		X
	SU 5. Seguridad frente al Riesgo de Alta Ocupación		X
	SU 6. Seguridad frente al Riesgo de Ahogamiento		X
	SU 7. Seguridad frente al Riesgo de Vehículos		X
	SU 8. Seguridad frente al Riesgo Causado por el Rayo		X
	SU 9. Accesibilidad		X
HS - Salubridad	HS 1. Protección frente a la Humedad		X
	HS 2. Recogida y Evacuación de Residuos		X
	HS 3. Calidad del Aire Interior		X
	HS 4. Suministro de Agua	X	
	HS 5. Evacuación de Aguas		X
	HS 6. Protección frente a la exposición al radón		X
HR - Protección frente al Ruido			X
HE - Ahorro de Energía	HE 0. Limitación del consumo energético		X
	HE 1. Condiciones para el control de la demanda energética		X
	HE 2. Condiciones de las Instalaciones Térmicas		X
	HE 3. Condiciones de las Instalaciones de Iluminación		X
	HE 4. Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria		X
	HE 5. Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables		X
	HE 6. Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos		X

### **13.1. CUMPLIMIENTO DEL DB-SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL**

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad estructural". Tanto el objetivo del requisito básico "Seguridad estructural", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 10 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE)

1. El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. Los Documentos Básicos "DB-SE Seguridad Estructural", "DB-SE-AE Acciones en la Edificación", "DB-SE-C Cimientos", "DB-SE-A Acero", "DB-SE-F Fábrica" y "DB-SE-M Madera", especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

*No es de aplicación en este proyecto.*

### **13.2. CUMPLIMIENTO DEL DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO**

#### **INTRODUCCIÓN.**

##### **I Objeto.**

Este Documento Básico tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

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

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

**II** Ámbito de aplicación.

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales".

El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Seguridad en caso de incendio". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

Este CTE no incluye exigencias dirigidas a limitar el riesgo de inicio de incendio relacionado con las instalaciones o los almacenamientos regulados por reglamentación

específica, debido a que corresponde a dicha reglamentación establecer dichas exigencias.

Como en el conjunto del CTE, el ámbito de aplicación de este DB son las obras de edificación. Por ello, los elementos del entorno del edificio a los que les son de obligada aplicación sus condiciones son únicamente aquellos que formen parte del proyecto de edificación. Conforme al artículo 2, punto 3 de la ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE), se consideran comprendidas en la edificación sus instalaciones fijas y el equipamiento propio, así como los elementos de urbanización que permanezcan adscritos al edificio.

Tipo de proyecto (1)	Tipo de obras previstas (2)	Alcance de las obras (3)	Cambio de uso (4)
Proyecto de instalaciones	Reforma	Parcial	Sin cambio de uso

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

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

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

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

Los establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RD. 2267/2004, de 3 de diciembre) cumplen las exigencias básicas mediante su aplicación.

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

En relación con la nueva instalación a implantar:

### **13.2.1. EXIGENCIA BÁSICA SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR**

#### **S1.1 COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO**

1. Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de la sección SI 1 del DB-SI, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de la sección SI 1 del DB-SI.
2. A los efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial y las escaleras y pasillos protegidos contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.
3. La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de la sección SI 1 del DB-SI. Como alternativa, cuando, conforme a lo establecido en la Sección SI 6, se haya adoptado el tiempo equivalente de exposición al fuego para los elementos estructurales, podrá adoptarse ese mismo tiempo para la resistencia al fuego que deben aportar los elementos separadores de los sectores de incendio.
4. Las escaleras y los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentados conforme a lo que se establece en el punto 3 anterior. Los ascensores dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E 30(\*) o bien de un vestíbulo de independencia con una puerta EI2 30-C5, excepto en zonas de riesgo especial o de uso Aparcamiento, en las que se debe disponer siempre el citado vestíbulo. Cuando, considerando dos sectores, el más bajo sea un sector de riesgo mínimo, o bien si no lo es se opte por disponer en él tanto una puerta EI2 30-C5 de acceso al vestíbulo de independencia del ascensor, como una puerta E 30 de acceso al ascensor, en el sector más alto no se precisa ninguna de dichas medidas.

*No se modifica en el presente proyecto los sectores de incendio existentes.*

#### **S1.2 LOCALES DE RIESGO ESPECIAL**

1. Los locales y zonas de riesgo especial se clasifican conforme a tres grados de riesgo (alto, medio y bajo) según los criterios que se establecen en la tabla 2.1 de la sección SI 1 del DB-SI, cumpliendo las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 de la sección SI 1 del DB-SI.

2. Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en el DB-SI.

*No se modifica en el presente proyecto los locales de riesgo especial existentes.*

### S1.3 ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS

1. La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.
2. La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm<sup>2</sup>. Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:
  - a) Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t (i $\longleftrightarrow$ o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.
  - b) Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t (i $\longleftrightarrow$ o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

*El proyecto cumple con la compartimentación en los espacios ocultos.*

*Los pasos ya existentes entre muros y entre forjados se sellarán con espuma intumescente y se colocarán abrazaderas intumescentes en el caso de las tuberías cuya sección excede los 50cm<sup>2</sup> y atraviese un sector de incendios.*

#### SI.4 REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

1. Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1.
2. Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

**Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos**

Situación del elemento	Revestimientos <sup>(1)</sup>	
	De techos y paredes <sup>(2)(3)</sup>	De suelos <sup>(2)</sup>
Zonas ocupables <sup>(4)</sup>	C-s2,d0	E <sub>FL</sub>
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C <sub>FL</sub> -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial <sup>(5)</sup>	B-s1,d0	B <sub>FL</sub> -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B <sub>FL</sub> -s2 <sup>(6)</sup>

<sup>(1)</sup> Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

<sup>(2)</sup> Incluye las tuberías y conductos que transcurran por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.

<sup>(3)</sup> Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.

<sup>(4)</sup> Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas. En uso Hospitalario se aplicarán las mismas condiciones que en pasillos y escaleras protegidos.

<sup>(5)</sup> Véase el capítulo 2 de esta Sección.

<sup>(6)</sup> Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto, con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.

#### **13.2.2. EXIGENCIA BÁSICA SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR:**

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

*La nueva instalación no supone ninguna modificación respecto al existente en relación con la propagación exterior.*

### **13.2.3. EXIGENCIA BÁSICA SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES:**

El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

*La implantación de la nueva instalación no supone una modificación en las condiciones de servicio respecto la instalación existente: motivo por el cual, la intervención no modifica la evacuación de los ocupantes.*

### **13.2.4. EXIGENCIA BÁSICA SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:**

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

#### **SI 4.1 DOTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso

previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento

*La nueva instalación no supone modificación respecto a la dotación de las protecciones contra incendios existentes.*

#### SI 4.2 SEÑALIZACIÓN

La señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios debe cumplir lo establecido en el vigente Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo.

*La nueva instalación no supone modificación respecto a la señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios existentes.*

#### **13.2.5. EXIGENCIA BÁSICA SI 5: INTERVENCIÓN DE BOMBEROS:**

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

*La nueva instalación no supone modificación respecto a la intervención de los bomberos.*

#### **13.2.6. EXIGENCIA BÁSICA SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA:**

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

*La nueva instalación no supone modificación respecto a la resistencia al fuego de la estructura.*

### **13.3. CUMPLIMIENTO DEL DB-SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD**

#### **13.3.1. CUMPLIMIENTO DEL SUA-1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS**

*No es de aplicación.*

#### **13.3.2. CUMPLIMIENTO DEL SUA-2. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO**

*No es de aplicación.*

### **13.3.3. CUMPLIMIENTO DEL SUA-3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO**

*No es de aplicación.*

### **13.3.4. CUMPLIMIENTO DEL SUA-4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE ILUMINACIÓN INADECUADA**

*No es de aplicación.*

### **13.3.5. CUMPLIMIENTO DEL SUA-5. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN**

#### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie(1). En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la Sección SI 3 del Documento Básico DB-SI.

*No es de aplicación.*

### **13.3.6. CUMPLIMIENTO DEL SUA-6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO**

*No es de aplicación.*

### **13.3.7. CUMPLIMIENTO DEL SUA-7. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO**

#### Ámbito de aplicación

1. Esta Sección es aplicable a las zonas de uso Aparcamiento (lo que excluye a los garajes de una vivienda unifamiliar) así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.

*No es de aplicación.*

### **13.3.8. CUMPLIMIENTO DEL SUA-8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO**

*No es de aplicación.*

### **13.3.9. CUMPLIMIENTO DEL SUA-9. ACCESIBILIDAD**

*No es de aplicación.*

## **13.4. CUMPLIMIENTO DEL DB-HS. SALUBRIDAD**

### **13.4.1. EXIGENCIA BÁSICA HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD**

#### ÁMBITO DE APLICACIÓN

1. Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.
2. La comprobación de la limitación de humedades de condensación superficiales e intersticiales debe realizarse según lo establecido en la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB HE Ahorro de energía.

*No es de aplicación en este proyecto.*

### **13.4.2. EXIGENCIA BÁSICA HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS**

#### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.

Para los edificios y locales con otros usos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección.

*No es de aplicación en este proyecto.*

### **13.4.3. EXIGENCIA BÁSICA HS 3: CALIDAD DE AIRE INTERIOR**

#### **ÁMBITO DE APLICACIÓN**

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.

Para locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

*No es de aplicación en este proyecto.*

### **13.4.4. EXIGENCIA BÁSICA HS 4: SUMINISTRO DE AGUA**

#### **ÁMBITO DE APLICACIÓN**

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

### **13.4.5. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS**

#### **13.4.5.1. PROPIEDADES DE LA INSTALACIÓN**

##### **13.4.5.1.1. CALIDAD DEL AGUA**

- El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.
- Las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación.

- Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:
  - a) Para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.
  - b) No deben modificar la potabilidad, el olor, el color ni el sabor del agua.
  - c) Deben ser resistentes a la corrosión interior.
  - d) Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas.
  - e) No deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí.
  - f) Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.
  - g) Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.
  - h) Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.
- Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.
- La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

Las tuberías nuevas del presente proyecto cumplen con todas estas especificaciones.

#### **13.4.5.1.2. PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS**

- Se dispondrán sistemas antirretornos para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:
  - a) Después de los contadores;
  - b) En la base de las ascendentes;
  - c) Antes del equipo de tratamiento de agua;
  - d) En los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;

- e) Antes de los aparatos de refrigeración o climatización.
- Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.
  - En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.
  - Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

En el presente proyecto se ha previsto la protección contra retornos.

### 13.4.5.1.3. CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO

- La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1 del DB-HS 4.

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

Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

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

Se ha previsto este rango de temperaturas y en el documento Cálculos pueden consultarse los caudales de diseño.

#### **13.4.5.1.4. MANTENIMIENTO**

- Excepto en viviendas aisladas y adosadas, los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, deben instalarse en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.
- Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

#### **13.4.5.1.5. SEÑALIZACIÓN**

Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

#### **13.4.5.1.6. AHORRO DE AGUA**

- Debe disponerse un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.
- En las redes de ACS debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

- En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas deben estar dotados de dispositivos de ahorro de agua.

En lo que respecta a la instalación objeto del presente proyecto, se han previsto ramales de retorno cuando se supera la longitud marcada y contadores tanto de ACS como de AF, según se indica en el esquema de principio.

#### 13.4.6. DISEÑO

La instalación de suministro de agua desarrollada en el proyecto del edificio debe estar compuesta de una acometida, una instalación general y, en función de si la contabilización es única o múltiple, de derivaciones colectivas o instalaciones particulares.

El esquema general de la instalación objeto del presente proyecto se corresponde con:

- Red con contador general único, según el esquema de la figura 3.1 de la sección HS 4 del DB-HS, y compuesta por la acometida, la instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal; y las derivaciones colectivas.

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio con un solo titular. (Coincide en parte la Instalación Interior General con la Instalación Interior Particular).	<input checked="" type="checkbox"/>	Aljibe y grupo de presión. (Suministro público discontinuo y presión insuficiente).
	<input type="checkbox"/>	Depósito auxiliar y grupo de presión. (Sólo presión insuficiente).
	<input type="checkbox"/>	Depósito elevado. Presión suficiente y suministro público insuficiente.
	<input type="checkbox"/>	Abastecimiento directo. Suministro público y presión suficientes.
<input type="checkbox"/> Edificio con múltiples titulares.	<input type="checkbox"/>	Aljibe y grupo de presión. Suministro público discontinuo y presión insuficiente.
	<input type="checkbox"/>	Depósito auxiliar y grupo de presión. Sólo presión insuficiente.
	<input type="checkbox"/>	Abastecimiento directo. Suministro público continuo y presión suficiente.

##### 13.4.6.1. RED DE AGUA FRÍA

###### Tubo de alimentación

El trazado del tubo de alimentación debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

### **Distribuidor principal**

El trazado del distribuidor principal debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

Debe adoptarse la solución de distribuidor en anillo en edificios tales como los de uso sanitario, en los que en caso de avería o reforma el suministro interior deba quedar garantizado.

Deben disponerse llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.

### **Ascendentes o montantes**

Las ascendentes o montantes deben discurrir por zonas de uso común del mismo.

Deben ir alojadas en recintos o huecos, contruidos a tal fin. Dichos recintos instalaciones de agua del edificio, deben ser registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento.

Las ascendentes deben disponer en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zonas de fácil acceso y señaladas de forma conveniente. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua.

En su parte superior deben instalarse dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos o huecos, que podrán ser de uso compartido solamente con otras de los posibles golpes de ariete.

La instalación proyectada cumple con todas las especificaciones de este apartado.

## **13.4.6.2. INSTALACIONES DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS / RACS)**

### **Distribución (impulsión y retorno):**

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

- En los edificios en los que sea de aplicación la contribución mínima de energía solar para la producción de agua caliente sanitaria, de acuerdo con el DB-HE 4, deben disponerse, además de las tomas de agua fría, previstas para la conexión de la lavadora y el lavavajillas, sendas tomas de agua caliente para permitir la instalación de equipos bitérmicos.
- Tanto en instalaciones individuales como en instalaciones de producción centralizada, la red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.
- La red de retorno se compondrá de:
  - a. Un colector de retorno en las distribuciones por grupos múltiples de columnas. El colector debe tener canalización con pendiente descendente desde el extremo superior de las columnas de ida hasta la columna de retorno. Cada colector puede recoger todas o varias de las columnas de ida, que tengan igual presión.
  - b. Columnas de retorno: desde el extremo superior de las columnas de ida, o desde el colector de retorno, hasta el acumulador o calentador centralizado.
- Las redes de retorno discurrirán paralelamente a las de impulsión.
- En los montantes, debe realizarse el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular. En la base de dichos montantes se dispondrán válvulas de asiento para regular y equilibrar hidráulicamente el retorno.
- Excepto en viviendas unifamiliares o en instalaciones pequeñas, se dispondrá una bomba de recirculación doble, de montaje paralelo o "gemelas", funcionando de forma análoga a como se especifica para las del grupo de presión de agua fría. En el caso de las instalaciones individuales podrá estar incorporada al equipo de producción.
- Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos deben tomarse las precauciones siguientes:
  - a. En las distribuciones principales deben disponerse las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el RITE y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción;

- b. En los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado.
- El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, debe ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

La red de sustitución de tuberías de agua caliente sanitaria cumple con lo indicado.

### **13.4.7. DIMENSIONADO**

#### **13.4.7.1. DIMENSIONADO DE LOS TRAMOS**

- El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.
- El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:
  - a. El caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1 del DB-HS 4.
  - b. Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
  - c. Determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
  - d. Elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
  - e. Tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s
  - f. Tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s
  - g. Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

En Proyecto se restringe del lado de la seguridad, una velocidad máxima de 2 m/s.

### 13.4.7.2. DIMENSIONADO DE LAS DERIVACIONES A CUARTOS

#### HÚMEDOS.

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el apartado 4.2 de la sección HS 4 del DB-HS, adoptándose como mínimo los valores de la tabla 4.3 de la sección HS 4 del DB-HS:

	Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
		Cobre o plástico (mm)	
		Norma	
	Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina	20	
	Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	20	
X	Columna (montante o descendente)	20	
X	Distribuidor principal	25	
	Alimentación equipos de climatización	< 50 kW	12
		50-250 kW	20
		250-500 kW	25
		> 500 kW	32

Los diámetros proyectados son iguales o superiores que los de la tabla anterior. Puede consultarse en el documento Cálculos y Plano.

### 13.4.7.3. DIMENSIONADO DE LAS REDES DE RETORNO DE ACS

- Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se estimará que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3 °C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.
- En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.
- El caudal de retorno se podrá estimar según reglas empíricas de la siguiente forma:
  - a. Considerar que se recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
  - b. Los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la tabla 4.4. de la sección HS 4 del DB-HS.

#### Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de ACS.

Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 1/4	1.100
1 1/2	1.800
2	3.300

Al tratarse de una instalación de gran magnitud, se aumenta el caudal de diseño de la tubería de retorno. Estas tuberías han sido dimensionadas para un caudal de retorno mínimo correspondiente al 45% del caudal de ACS.

#### Cálculo de dilatadores

- En los materiales metálicos se podrá aplicar lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.
- En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

Para evitar las tensiones excesivas de la tubería, se emplearán métodos de suportación mediante abrazaderas isofónicas y varillas.

### **13.4.8. CONSTRUCCIÓN**

#### **13.4.8.1. EJECUCIÓN**

La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar

el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el anexo I del Real Decreto 140/2003.

#### **13.4.8.1.1. EJECUCIÓN DE LAS REDES DE TUBERÍAS**

##### **Condiciones generales**

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación, así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

- El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.
- La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

##### **Uniones y juntas**

Las uniones de los tubos serán estancas.

Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

## **Protecciones**

### **A) Protección contra la corrosión**

1. Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.
2. Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:
  - a) Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.
  - b) Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.
  - c) Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura.
1. Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura

aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.

2. Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurran por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurran por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.
3. Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 6.3.2 de la sección HS 4 del DB-HS.
4. Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el punto 6.3.1 de la sección HS 4 del DB-HS.

B) Protección contra las condensaciones

1. Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.
2. Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.
3. Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.

C) Protecciones térmicas

1. Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.
2. Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de

cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

D) Protección contra esfuerzos mecánicos

1. Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 cm por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo.
2. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 cm.
3. Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.
4. La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

E) Protección contra ruidos

1. Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el DB HR al respecto, se adoptarán las siguientes:
  - a) Los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes.
  - b) A la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. Dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación.
2. Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios.

Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

### **Accesorios**

#### **A) Grapas y abrazaderas**

1. La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.
2. El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.
3. Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

#### **B) Soportes**

1. Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.
2. No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.
3. De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.
4. La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

### **13.4.9. PUESTA EN SERVICIO**

#### **13.4.9.1. PRUEBAS Y ENSAYOS DE LAS INSTALACIONES**

##### **Pruebas de las instalaciones interiores**

- La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

- Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire.

Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

- Para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988 ;
- Para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.
- Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.
- El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.
- Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

### **Pruebas particulares de las instalaciones de ACS**

- En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:
  - Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua;
  - Obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad;
  - Comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas;
  - Medición de temperaturas de la red;
  - Con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La

temperatura del retorno no debe ser inferior en 3 °C a la de salida del acumulador.

#### **13.4.10. PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN**

Condiciones generales de los materiales

1. De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua potable cumplirán los siguientes requisitos:
  - Todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano;
  - No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;
  - Serán resistentes a la corrosión interior;
  - Serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio;
  - No presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí;
  - Deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato;
  - Serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua del consumo humano;
  - Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.
2. Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

##### **13.4.10.1.CONDICIONES PARTICULARES DE LAS CONDUCCIONES**

1. En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua potable los siguientes tubos:
  - Tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996;
  - Tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996;
  - Tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997;
  - Tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995;

- Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000;
  - Tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004;
  - Tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003;
  - Tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004;
  - Tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004;
  - Tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004;
  - Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX:2002;
  - Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53 961 EX:2002.
2. No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.
  3. El ACS se considera igualmente agua para el consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.
  4. Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.
  5. Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas

### **Aislantes térmicos**

El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

### **Válvulas y llaves**

6. El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

7. El cuerpo de la llave o válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.
8. Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90° como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.
9. Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bares.

### 13.4.10.2. INCOMPATIBILIDADES

#### Incompatibilidad de los materiales y el agua

- Se evitará siempre la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre controlando la agresividad del agua. Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ion cloruro superiores a 250 mg/l. Para su valoración se empleará el índice de Langelier. Para los tubos de cobre se consideraran agresivas las aguas dulces y ácidas (pH inferior a 6,5) y con contenidos altos de CO<sub>2</sub>. Para su valoración se empleará el índice de Lucey.
- Para los tubos de acero galvanizado las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.1 de la sección HS 4 del DB-HS:

Características	Agua fría	Agua caliente
Resistencia (Ohm x cm)	1500-4500	2,200-4500
Título alcalimétrico completo(TAC) meq/l	1,6 mínimo	1,6 mínimo
Oxígeno disuelto, mg/l	4 mínimo	-
CO <sub>2</sub> libre, mg/l	30 máximo	15 máximo
CO <sub>2</sub> agresivo, mg/l	5 máximo	-
Calcio (Ca <sup>2+</sup> ), mg/l	32 mínimo	32 mínimo
Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ),mg/l	150 máximo	96 máximo
Cloruros (Cl <sup>-</sup> ),mg/l	100 máximo	71 máximo
Sulfatos + cloruros, meq/l	-	3 máximo

- Para los tubos de cobre las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.2 de la sección HS 4 del DB-HS:

Características	Agua fría y agua caliente
pH	7,0 mínimo
CO <sub>2</sub> libre, mg/l	No concentraciones altas
Índice de Langelier (IS)	Debe ser positivo

Dureza tal (TH)	5 mínimo (no aguas dulces)
-----------------	----------------------------

Para las tuberías de acero inoxidable las calidades se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el AISI- 304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el AISI-316.

#### Incompatibilidad entre materiales

Medidas de protección frente a la incompatibilidad entre materiales:

- Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.
- En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua, para evitar la aparición de fenómenos de corrosión por la formación de pares galvánicos y arrastre de iones  $\text{Cu}^+$  hacia las conducciones de acero galvanizado, que aceleren el proceso de perforación.
- Igualmente, no se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.
- Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado.
- Se autoriza sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.
- Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.
- En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

### 13.4.11. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

#### Interrupción del servicio

- En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

- Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.
- Mantenimiento de las instalaciones
- Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.
- Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.
- Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.
- En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, los montantes hasta cada derivación particular se considerará que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio.

#### **13.4.12. EXIGENCIA BÁSICA HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS**

##### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

*No es de aplicación en este proyecto.*

### **13.4.13. EXIGENCIA BÁSICA HS 6: PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADÓN**

#### ÁMBITO DE APLICACIÓN

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:
  - en ampliaciones, a la parte nueva;
  - 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;
  - 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.

Esta sección no será de aplicación en los siguientes casos:

- c) en locales no habitables, por ser recintos con bajo tiempo de permanencia;
- d) en locales habitables que se encuentren separados de forma efectiva del terreno a través de espacios abiertos intermedios donde el nivel de ventilación sea análogo al del ambiente exterior.

*No es de aplicación en este proyecto.*

### **13.5. CUMPLIMIENTO DEL DB-HR-PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO**

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el CTE en su artículo 2 (Parte I) exceptuándose los casos que se indican a continuación:

- a) los recintos ruidosos, que se regirán por su reglamentación específica;
- b) los recintos y edificios de pública concurrencia destinados a espectáculos, tales como auditorios, salas de música, teatros, cines, etc., que serán objeto de estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán recintos de actividad respecto a las unidades de uso colindantes a efectos de aislamiento acústico

- c) las aulas y las salas de conferencias cuyo volumen sea mayor que 350 m<sup>3</sup>, que serán objeto de un estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán recintos protegidos respecto de otros recintos y del exterior a efectos de aislamiento acústico;
- d) ) las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral. Asimismo, quedan excluidas las obras de rehabilitación integral de los edificios protegidos oficialmente en razón de su catalogación, como bienes de interés cultural, cuando el cumplimiento de las exigencias suponga alterar la configuración de su fachada o su distribución o acabado interior, de modo incompatible con la conservación de dichos edificios.

*No es de aplicación en este proyecto.*

### **13.6. CUMPLIMIENTO DEL DB-HE-AHORRO DE ENERGÍA**

#### **13.6.1. CUMPLIMIENTO DEL DB-HE-0. LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO**

Ámbito de aplicación

Esta sección es de aplicación a:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes, en los siguientes casos:
  - ampliaciones en las que se incremente más de un 10% la superficie o el volumen construido de la unidad o unidades de uso sobre las que se intervenga, cuando la superficie útil ampliada supere los 50 m<sup>2</sup>
  - cambios de uso, cuando la superficie útil total supere los 50 m<sup>2</sup>
  - reformas en las que se renueven de forma conjunta las instalaciones de generación térmica y más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio.

Las exigencias derivadas de ampliaciones y cambios de uso son de aplicación, respectivamente, a la parte ampliada y a la unidad o unidades de uso que cambian su uso, mientras que en el caso de las reformas referidas en este apartado, son de aplicación al conjunto del edificio.

### **13.6.2. CUMPLIMIENTO DEL DB-HE-1. CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA**

#### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta sección es de aplicación a:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes:
  - ampliaciones;
  - cambios de uso;
  - reformas.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables;
- b) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- c) edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o partes de los mismos, de baja demanda energética. Aquellas zonas que no requieran garantizar unas condiciones térmicas de confort, como las destinadas a talleres y procesos industriales, se considerarán de baja demanda energética;
- d) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>

*No es de aplicación en este proyecto.*

### **13.6.3. CUMPLIMIENTO DEL DB-HE-2. CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS**

#### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Las instalaciones térmicas de las que dispongan los edificios serán apropiadas para lograr 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.

*No es de aplicación en este proyecto.*

#### **13.6.4. CUMPLIMIENTO DEL DB-HE-3. EFICIENCIA ENERGÉTICA 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) intervenciones en edificios existentes con:
  - renovación o ampliación de una parte de la instalación
  - cambio de uso característico del edificio.
  - cambios de actividad en una zona del edificio.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- c) las instalaciones interiores de viviendas.
- d) las instalaciones de alumbrado de emergencia.
- e) los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables;
- f) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- g) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>.
- h) edificios industriales, de la defensa y agrícolas, o parte de los mismos, en la parte destinada a talleres
- i) y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales.

*No es de aplicación en este proyecto.*

#### **13.6.5. CUMPLIMIENTO DEL DB-HE-4. CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE ACS**

##### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Las condiciones establecidas en este apartado son de aplicación a:

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

*No es de aplicación en este proyecto.*

### **13.6.6. CUMPLIMIENTO DEL DB-HE-5. GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES**

#### **ÁMBITO DE APLICACIÓN**

Esta sección es de aplicación en los siguientes casos:

- a) edificios de nueva construcción cuando superen los 1.000 m<sup>2</sup> construidos
- b) ampliaciones de edificios existentes cuando se incremente la superficie construida en más de 1.000 m<sup>2</sup>
- c) edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, cuando se superen los 1.000 m<sup>2</sup> de superficie construida;

Se considerará que la superficie construida incluye la superficie de las zonas destinadas a aparcamiento en el interior del edificio y excluye las zonas exteriores comunes.

*No es de aplicación en este proyecto.*

## **14. JUSTIFICACIÓN DEL RITE**

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de forma que:

- Se obtiene una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que son aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo, sin perjuicio de los posibles requisitos adicionales establecidos en el Código Técnico de la Edificación, la exigencia de bienestar e higiene.
- Globalmente se mejora la eficiencia energética y, como consecuencia, se reducen las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, cumpliendo la exigencia de eficiencia energética, energías renovables y energías residuales.
- Se previene y reduce a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, cumpliendo la exigencia de seguridad.

Se justificará únicamente las IT que aplican al alcance de este proyecto.

### **14.1.1. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE HIGIENE DEL APARTADO 1.4.3**

1. En la preparación de agua caliente para usos sanitarios se cumplirá con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis.
2. En los casos no regulados por la legislación vigente, el agua caliente sanitaria se preparará a una temperatura que resulte compatible con su uso, considerando las pérdidas en la red de tuberías.
3. Los sistemas, equipos y componentes de la instalación térmica, que de acuerdo con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis deban ser sometidos a tratamientos de choque térmico se diseñarán para poder efectuar y soportar los mismos.

4. Los materiales empleados en el circuito resistirán la acción agresiva del agua sometida a tratamiento de choque químico.
5. No se permite la preparación de agua caliente para usos sanitarios mediante la mezcla directa de agua fría con condensado o vapor procedente de calderas.

## **14.2. IT 1.2. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍAS RENOVABLES Y RESIDUALES**

### **14.2.1. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.2**

En este apartado se justifica el cumplimiento de la normativa prevista. Las tuberías empleadas serán las siguientes:

- Tuberías frigoríficas

De forma genérica se da cumplimiento a los siguientes puntos:

- Todas las tuberías, valvulería y accesorios dispondrán de aislamiento adecuado según normativa.
- Las tuberías y equipos instalados en el exterior del edificio, o en salas de máquinas, la terminación final del aislamiento será con protección suficiente contra la intemperie, empleándose un acabado con chapa de aluminio brillante de 0,6mm de espesor, o cobre-tuberías con acabado exterior de imitación al aluminio. En la realización de la estanqueidad de las juntas se evitará el paso del agua de lluvia.
- Todos los equipos, componentes y tuberías, que se suministren aisladas de fábrica, deben cumplir la normativa específica o la indicada por el fabricante.
- Para evitar la congelación del agua en tuberías expuestas a temperaturas del aire menores que la de cambio de estado se utilizará un arranque automático de las bombas, con la finalidad de mover el agua de la instalación, cuando la temperatura exterior sea inferior a 3°C. Esta actuación está contemplada en el control automático de la instalación.
- Las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones no superarán el 4% de la potencia que transporta el fluido no sujeto a cambio de estado, en nuestro caso el agua.

Los espesores de aislamientos responderán a:

Tabla 1.2.4.2 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan ACS que discurren por el interior y el exterior de los edificios

Diámetro exterior (mm)	Aislamiento de tuberías para ACS	
	Interior	Exterior
$D \leq 35$	30	40
$35 < D \leq 60$	35	45
$60 < D \leq 90$	35	45
$90 < D \leq 140$	45	55
$140 < D$	45	55

Tabla 1.2.4.2.1: Espesores mínimos 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 (°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
$90 < D \leq 140$	30	40	50
$140 < D$	35	40	50

Tabla 1.2.4.2.2: 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

Tabla 1.2.4.2.3 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	25	20
$35 < D \leq 60$	40	30	20
$60 < D \leq 90$	40	30	30
$90 < D \leq 140$	60	40	30
$140 < D$	60	40	30

Tabla 1.2.4.2.4 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
$D \leq 35$	60	45	40
$35 < D \leq 60$	60	60	40
$60 < D \leq 90$	60	60	60
$90 < D \leq 140$	70	60	60
$140 < D$	70	60	60

Tabla 1.2.4.2.5 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de circuitos frigoríficos para climatización \* en función del recorrido de las tuberías.

Diámetro exterior (mm)	Interior edificios (mm)	Exterior edificios (mm)
$D \leq 13$	10	16
$13 < D < 25$	16	20
$25 < D < 35$	20	25
$35 < D < 90$	30	40
$D > 90$	40	60

#### 14.2.1.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA EQUIPOS DE TRANSPORTE DE FLUIDOS

Para la selección de motores del proyecto, se ha seguido el criterio de eficiencia energética.

#### 14.2.1.2. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS MOTORES ELÉCTRICOS

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

#### 14.2.1.3. REDES DE TUBERÍAS

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

#### **14.2.2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CONTROL IT 1.2.4.3**

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

- a) Control de la temperatura de acumulación;
- b) Control de la temperatura del agua de la red de tuberías en el punto hidráulicamente más lejano del acumulador;
- c) Control para efectuar el tratamiento de choque térmico;
- d) Control de funcionamiento de tipo diferencial en la circulación forzada del primario, y, en su caso, secundario, de las instalaciones de energía solar térmica. Adicionalmente al control diferencial se podrán emplear sistemas de control accionados en función de la radiación solar, u otros sistemas similares que no reduzcan las posibilidades de aprovechamiento de la energía solar.
- e) Control de seguridad para los usuarios.

El proyecto contempla los elementos de control necesarios para la preparación de ACS en Acumuladores, Choque Térmico y Recirculación RACS que permitirán su integración en el sistema de control central ; así como la instrumentación requerida para el cumplimiento del RD 487/2022 control de la Legionelosis.

#### **14.2.3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS 1.2.4.4**

De forma genérica se da cumplimiento a los siguientes puntos:

- 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, en el caso del agua caliente sanitaria deberá ser un contador individual. 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 útil nominal mayor que 70 kW, en régimen de refrigeración o calefacción, dispondrán de dispositivos que permitan 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 útil nominal mayor que 70 kW, en refrigeración o calefacción. Este dispositivo se podrá emplear también para modular la producción de energía térmica en función de la demanda. Cuando se disponga de servicio de agua caliente sanitaria se dispondrá de un dispositivo de medición de la energía en el primario de la producción y en la recirculación

El sistema de producción de ACS tiene una potencia inferior a los 70 kW. Se ha contemplado la instalación de un contador general a la entrada de agua de consumo al Sistema de ACS; así como la instalación de contadores de energía térmica, con tarjeta de comunicación al sistema BMS, para tele lectura de la energía aportada a la preparación de ACS.

Se disponen de contadores de energía térmica en consumo y recirculación de ACS.

#### **14.2.4. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE UTILIZACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES Y APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RESIDUALES DEL APARTADO 1.2.4.6**

Los sistemas de las instalaciones térmicas se han diseñado para alcanzar, al menos, la contribución renovable mínima para agua caliente sanitaria establecida en la sección HE4 del Código Técnico de la Edificación, y los valores límite de consumo de energía primaria no renovable de acuerdo con lo establecido en la sección HE0 del Código Técnico de la Edificación, mediante la justificación de su documento básico.

Existe ya un sistema de captación solar para apoyo de ACS, instalado sobre la cubierta.

#### **14.2.5. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DEL APARTADO 1.3.4.3.**

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

#### **14.2.6. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD Y UTILIZACIÓN DEL APARTADO 1.3.4.4.**

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

#### **14.2.7. IT 2.4. EFICIENCIA ENERGÉTICA**

La empresa instaladora realizará y documentará las siguientes pruebas de eficiencia energética de la instalación:

1. Comprobación del funcionamiento de la instalación en las condiciones de régimen.
2. Comprobación de la eficiencia energética de los equipos de generación de calor y frío en las condiciones de trabajo. En rendimiento del generador de calor no debe ser inferior en más de 5 unidades del límite inferior del rango marcado para la categoría indicada en el etiquetado energético del equipo de acuerdo con la normativa vigente.
3. Comprobación de los intercambiadores de calor, climatizadores, y demás equipos en los que se efectúe una transferencia de energía térmica.
4. Comprobación de la eficiencia y la aportación energética de la producción de los sistemas de generación de energía de origen renovable.
5. Comprobación del funcionamiento de los elementos de regulación y control.
6. Comprobación de las temperaturas y los saltos térmicos de todos los circuitos de generación, distribución, y las unidades terminales en las condiciones de régimen.
7. Comprobación que los consumos energéticos se hallan dentro de los márgenes previstos en el proyecto.
8. Comprobación del funcionamiento y del consumo de los motores eléctricos en las condiciones reales de trabajo.

Comprobación de las pérdidas térmicas de distribución de la instalación hidráulica.

#### **14.2.8. IT 3.5. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD**

Se realizará de acuerdo a lo indicado en el RITE y sus IT y su objetivo será reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios u operarios sufran daños inmediatos durante el uso de la instalación.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW estas instrucciones deben estar claramente visibles antes del acceso y en el interior de salas de máquinas, locales técnicos y junto a aparatos y equipos, con absoluta prioridad sobre el resto de instrucciones y deben hacer referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación: parada de los equipos antes de una intervención; desconexión de la corriente eléctrica antes de intervenir en un equipo; colocación de advertencias antes de intervenir en un equipo, indicaciones de seguridad para distintas presiones, temperaturas, intensidades eléctricas, etc.; cierre de válvulas antes de abrir un circuito hidráulico; etc.

### **15. JUSTIFICACIÓN DEL RD 487/2022 PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS.**

La prevención y control de Legionella se encuentra recogida en el Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los criterios sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis. Las medidas contenidas en dicho real decreto se aplican a las instalaciones que utilizan agua en su funcionamiento y producen aerosoles y que por tanto pueden ser susceptibles de convertirse en focos de exposición humana a la bacteria.

Para el cumplimiento del Real Decreto 487/2022 en el diseño y concepción de la instalación, básicamente se tendrán en consideración los "extractos" de Capítulos y Anexos que sean de aplicación en esta fase de proyecto de ejecución y para este tipo de instalación:

#### **Capítulo I: Disposiciones Generales**

##### **Artículo 1. Objeto.**

Este real decreto tiene como objeto la protección de la salud de la población a través de la prevención y control de la legionelosis mediante la adopción de medidas sanitarias en aquellas instalaciones que utilicen agua en las que *Legionella* es capaz de proliferar, y diseminarse a través de aerosoles y la exposición de las personas a los mismos.

## **Artículo 2. Definiciones.**

A los efectos de este real decreto se entenderá por:

1. «Agua de aporte»: agua que alimenta a una instalación.
2. «Agua sanitaria»: agua de consumo humano fría o caliente.
3. «Autoridad sanitaria»: la administración sanitaria competente u otros órganos que determinen las comunidades autónomas y ciudades de Ceuta y Melilla o administración local en el ámbito de sus competencias.
4. «Biocapa o biofilm»: conjunto de microorganismos, proteínas extracelulares, depósitos o precipitados minerales y otros compuestos que conforman una capa que se adhiere a una superficie.
5. «Biocida»:
  - a) Toda sustancia o mezcla, en la forma en que se suministra al usuario, que esté compuesta por, o genere, una o más sustancias activas, con la finalidad de destruir, contrarrestar o neutralizar cualquier organismo nocivo, o de impedir su acción o ejercer sobre él un efecto de control de otro tipo, por cualquier medio que no sea una mera acción física o mecánica.
  - b) Toda sustancia o mezcla generada a partir de sustancias o mezclas distinta de las contempladas en el apartado anterior, destinada a ser utilizada con la intención de destruir, contrarrestar o neutralizar cualquier organismo nocivo, o de impedir su acción o ejercer sobre él un efecto de control de otro tipo, por cualquier medio que no sea una mera acción física o mecánica.
1. «Biodispersantes»: sustancias que permiten emulsionar-dispersar la materia orgánica y la biocapa presente en las paredes de los sistemas por los que circula el agua favoreciendo la penetración de los biocidas en el interior de estos acúmulos orgánicos.
2. «Calibración de equipos»: conjunto de operaciones que permiten establecer, en condiciones específicas, la relación existente entre los valores indicados por un instrumento de medida o un sistema de medida, o los valores representados por una medida material o un material de referencia, y los valores correspondientes

- a una magnitud obtenidos mediante un patrón o varios patrones de medición trazables: nacionales, internacionales o materiales de referencia certificados.
3. «Defecto estructural»: cualquier carencia o imperfección en el diseño, construcción o mantenimiento de una instalación que facilite la multiplicación y dispersión de la Legionella.
  4. «Declaración responsable»: documento por el cual una persona física declara, bajo su responsabilidad, que la información que contiene un documento cumple los requisitos establecidos en los diferentes componentes del Plan de Prevención y Control de Legionella (en adelante, PPCL) o, en su caso, en la normativa que le es de aplicación.
  5. «Dosificador automático»: equipo para la dosificación no manual y programable de productos biocidas y/o mezclas químicas.
  6. «Instalaciones prioritarias»: instalaciones de locales, centros o edificios que prestan servicios o son frecuentados por personas de especial vulnerabilidad: centros sanitarios, sociosanitarios y penitenciarios, así como cualquier otro que la autoridad sanitaria determine.
  7. «Personal propio»: personal que mantenga una vinculación laboral directa con la persona titular de la instalación y desarrolle funciones y tareas de prevención y control de Legionella.
  8. «Punto de control»: punto, operación o etapa donde se realiza un seguimiento programado en base a las actividades de control.
  9. «Punto crítico»: punto, operación o etapa que requiere la adopción de medidas eficaces para eliminar o minimizar el riesgo hasta niveles aceptables.
  10. «Plan de Prevención y Control de Legionella»: conjunto de actividades que permiten minimizar el riesgo de proliferación y/o diseminación de Legionella en las instalaciones o establecimientos.
  11. «Plan Sanitario frente a Legionella (en adelante, PSL)»: conjunto de actividades resultado de una evaluación del riesgo.
  12. «Punto terminal»: cualquier punto de salida de agua y susceptible de producir aerosoles (duchas, grifos, etc.).
  13. «Titular de la instalación»: persona física o jurídica, pública o privada que sea propietaria de una instalación, responsable del cumplimiento de este real decreto.

### **Artículo 3. Ámbito de aplicación.**

1. Las medidas contenidas en este real decreto se aplicarán a las instalaciones que puedan ser susceptibles de convertirse en focos de exposición humana a la bacteria y, por tanto, de propagación de la enfermedad de la legionelosis durante su funcionamiento, pruebas de servicio o mantenimiento, tales como las descritas en el anexo I. (en nuestro caso aplica a Sistemas de agua sanitaria)
2. Quedan excluidas del ámbito de aplicación de este real decreto las instalaciones ubicadas en edificios dedicados al uso exclusivo de vivienda, siempre y cuando no afecten al ambiente exterior de estos edificios. No obstante, ante la sospecha de un riesgo para la salud de la población, la autoridad sanitaria podrá exigir que se adopten las medidas de control que se consideren oportunas.

#### **Artículo 4. Prevención de riesgos laborales.**

En materia de prevención de riesgos laborales se estará a lo dispuesto en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención, así como en el resto de la normativa de desarrollo de la citada ley, y, en particular, en el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo y en el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

#### **Artículo 5. Responsabilidades.**

1. Las personas físicas o jurídicas titulares de las instalaciones objeto de este real decreto son las responsables del cumplimiento de lo dispuesto en este real decreto.
2. En el caso de que la instalación sea explotada por persona física o jurídica distinta de la titular de la instalación, a efectos del cumplimiento de las responsabilidades y obligaciones del presente real decreto, la persona titular de la instalación será considerada como la responsable del cumplimiento del mismo.
3. Las personas titulares de torres de refrigeración y condensadores evaporativos están obligadas a notificar, mediante el modelo de documento que se recoge en el anexo II de forma electrónica, a la autoridad sanitaria competente de la comunidad o ciudad autónoma en la que se instale el equipo:

- a) En el plazo máximo de un mes desde su puesta en funcionamiento, el número y características técnicas de éstas, así como las modificaciones que afecten al sistema.
  - b) En el plazo de un mes desde su cese definitivo de la actividad o baja de la instalación.
4. En caso de que la persona titular de la instalación contrate con un servicio externo la realización total o parcial de las tareas descritas en el presente real decreto, éstas deberán quedar descritas y acreditadas documentalmente.
  5. Las empresas de servicios externos estarán obligadas a solicitar por escrito a la persona titular de la instalación la justificación de la notificación de la instalación y, en caso de no disponer de la misma, deberán proceder a informar por escrito a la persona titular de la citada instalación, con copia a la autoridad sanitaria, que debe proceder a su notificación.
  6. Las administraciones sanitarias, en el marco de sus competencias, podrán ampliar la obligatoriedad de notificación a instalaciones distintas de las contempladas en el apartado 3. En todo caso, la relación de instalaciones notificadas será pública.
  7. Las empresas o entidades de servicios que realicen operaciones de prevención y control de Legionella en las instalaciones a su cargo, son responsables de que se lleven a cabo correctamente las tareas que le hayan sido contratadas por el titular de la instalación para el control de la legionelosis, debiendo constar esta circunstancia en el contrato que realice con la persona titular de la instalación. En el caso de realizar la limpieza y desinfección deberán emitir un registro/certificado para cada instalación según el modelo del anexo X.
  8. Las personas fabricantes de aparatos y equipos regulados por este real decreto deberán asegurar el correcto diseño en cuanto a materiales, accesibilidad a los distintos componentes de los equipos, facilidad de limpieza y otros requisitos técnicos, de acuerdo con lo establecido en este real decreto y las normas técnicas que le sean de aplicación.
  9. Los proyectos que incluyan instalaciones reguladas por este real decreto y las empresas instaladoras de sistemas, aparatos y equipos, han de asegurar que los materiales de la instalación, la accesibilidad y ubicación de la misma sean adecuados al uso previsto de la instalación conforme a lo establecido en este real decreto, así como en las normas técnicas que les sean de aplicación.

10. La contratación de la realización, total o parcial, de las actividades contempladas en el presente real decreto con un servicio externo, no exime a la persona titular de la instalación de su responsabilidad de garantizar que las instalaciones no representen un riesgo para la salud pública.
11. Toda persona física o jurídica contratada por la persona titular de las instalaciones para llevar a cabo tareas reguladas por este real decreto, estará obligada a atender las demandas de información de la autoridad sanitaria, a disponer de los correspondientes registros donde figuren los distintos titulares y las operaciones realizadas en sus instalaciones, que estarán a disposición de la autoridad sanitaria, quien los podrá solicitar cuando lo estime oportuno.
12. El responsable técnico del PPCL o, en su caso, del PSL tiene la responsabilidad de la elaboración, desarrollo, implantación y evaluación del Plan correspondiente, así como, proponer a la persona titular de la instalación las medidas correctoras correspondientes.

## **Capítulo II: Requisitos de la instalaciones y de la calidad del agua**

### **Artículo 6. Requisitos específicos de las instalaciones o equipos y de la calidad del agua.**

1. Los requisitos de diseño para los diferentes tipos de instalaciones y equipos objeto de este real decreto se describen en el Anexo III, apartado I, sin perjuicio de lo que disponga el Código Técnico de la Edificación (en adelante, CTE) aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (en adelante, RITE) aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones (en adelante RISF) aprobado por Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, o cualquier otra legislación aplicable. Las nuevas instalaciones y las existentes, cuando se sometan a remodelación, así como cuando lo considere necesario la autoridad sanitaria por razones de protección de la salud, contarán con declaración responsable del cumplimiento de estos requisitos, emitida por persona física o jurídica habilitada acorde con la normativa aplicable.
2. Los criterios de calidad del agua en cada uno de los tipos de instalaciones objeto de este real decreto serán al menos los que señala el anexo III, apartado II.

3. Sin perjuicio de lo establecido en el presente real decreto, los equipos de nebulización por aerosolización o los humectadores de uso doméstico deberán incluir las pautas de limpieza y desinfección a tener presentes por las personas usuarias en las instrucciones de uso y mantenimiento de los mismos.

### **Capítulo III: Planes de control frente a Legionella y actuaciones de la autoridad sanitaria**

#### **Artículo 7. Actuaciones del titular de la instalación.**

1. La persona titular de una instalación de las previstas en el apartado 1 del artículo 3 estará obligada a controlar y prevenir la aparición y proliferación de Legionella. Para ello, podrá optar entre elaborar un PPCL o un PSL.
2. Con objeto de minimizar la presencia, proliferación y dispersión de Legionella se establecerán una serie de medidas preventivas en las instalaciones de riesgo, que se basarán en la aplicación de cuatro principios:
  - a) Garantizar la eliminación o reducción de zonas sucias, el acumulo de suciedad, así como los estancamientos mediante un buen diseño y el mantenimiento de las instalaciones y equipos.
  - b) Evitar las condiciones que favorecen la supervivencia y multiplicación de Legionella, mediante el control de la temperatura del agua y la desinfección de la misma.
  - c) Minimizar la emisión de aerosoles.
  - d) Aplicar medidas correctoras para mitigar el riesgo.

#### **Artículo 8. Plan de Prevención y Control de Legionella (PPCL) para Instalaciones NO prioritaria.**

1. La persona titular de una instalación objeto de este real decreto, con el fin de evitar la proliferación de Legionella será responsable de que se elabore e implante un PPCL adaptado a las particularidades y características de su instalación.
2. El PPCL constará al menos de los siguientes aspectos:
  - a) Diagnóstico inicial de la instalación y descripción detallada de la instalación, que incluirá como mínimo:
    - 1.º Datos técnicos y de funcionamiento, diseño y ubicación de la instalación.
    - 2.º Un plano o esquema señalizado para cada instalación que contemple todos sus componentes y en particular el esquema de funcionamiento del circuito

hidráulico, que se actualizará cada vez que se realice alguna modificación, indicando la fecha de la misma, el tipo de suministro y la procedencia del agua, incluyendo el contrato de suministro y la identificación de la red de distribución facilitada por el gestor, cuando el suministro proceda de una red de distribución pública o privada.

3.º Puntos de toma de muestra y puntos de posible emisión de aerosoles que serán señalados en el plano o esquema del punto anterior y teniendo en cuenta los puntos de control identificados según lo descrito en el capítulo IV.

b) Descripción de los programas siguientes:

1.º Programa de mantenimiento y revisión de instalaciones y equipos: incluirá las medidas preventivas que al menos tendrá que cumplir lo descrito en el anexo IV, así como la designación de responsabilidades (instalador, titular, personal externo y/o propio tanto los responsables técnicos y las responsables técnicas como los operarios y las operarias y las empresas proveedoras externas, entre otras).

2.º Programa de tratamiento: incluirá el tratamiento del agua en su caso y el programa de limpieza y desinfección de la instalación que, al menos, tendrá que cumplir lo descrito en el anexo IV.

3.º Programa de muestreo y análisis del agua: al menos tendrá que cumplir lo descrito en los anexos V y VI, y los laboratorios de control, lo descrito en el anexo VII y en el artículo 12.

4.º Programa de formación del personal, que contemplará, acorde con las características de la instalación o de los equipos la relación de contenidos en función de las actividades vinculadas a los PPCL de las instalaciones frente a Legionella y de las funciones asignadas a las personas trabajadoras que intervengan en los mismos.

c) Documentación y registros: los documentos y los registros de cada instalación, reflejarán la realización de las actividades y controles establecidos en los programas, así como sus resultados, las incidencias y las medidas adoptadas, que en caso de detección de Legionella spp. cumplirán al menos lo descrito en el anexo VIII y los resultados de las mismas. También serán objeto de registro las fechas de paradas y puestas en marcha técnicas de la instalación, incluyendo su motivo. Los registros serán preferentemente en

soporte informático con una declaración responsable, realizada por el responsable técnico, el titular de la instalación o su representante legal.

3. El PPCL deberá ser revisado de forma periódica y se actualizará como resultado de las revisiones o evaluaciones efectuadas o cuando la autoridad sanitaria lo considere necesario y, en particular:
  - a) Si se detectan desviaciones importantes durante la evaluación periódica, el responsable técnico conjuntamente con el titular de la instalación debe revisar todo el PPCL.
  - b) Tras reformas sustanciales en la instalación, contaminaciones microbianas, asociación a casos o brotes de la enfermedad u otras incidencias significativas, a criterio del responsable técnico se debe realizar una evaluación adicional.
4. La documentación y registros del PPCL estará en la propia instalación a disposición del personal de mantenimiento, empresas o entidades de servicios contratadas, en su caso, y de la autoridad sanitaria. La documentación se guardará preferentemente en formato electrónico.
5. Toda la documentación y los registros correspondientes a las diferentes operaciones del PPCL se encontrará a disposición de las autoridades sanitarias y se conservarán durante, al menos cinco años desde su generación.

## **Capítulo IV: Programa de muestreo y análisis del agua**

### **Artículo 11. Muestreo y puntos de muestreo del PPCL.**

1. El programa de muestreo, la toma de muestras y su transporte se realizarán según lo dispuesto en los anexos V y VI, respectivamente.
2. La toma de muestras se llevará a cabo bajo procedimientos documentados que figurarán en el programa de muestreo y análisis del agua del artículo 8.
3. Sin perjuicio de lo establecido en los artículos 8.2.b).3.º y 18 el programa de muestreo, debe contemplar que para cada una de las muestras tomadas, la información recogida sobre la misma permitirá en todo momento garantizar su correlación con la planificación especificada en el programa de muestreo, así como con las condiciones de transporte, el documento de toma de muestras, el de emisión de resultado del laboratorio y las medidas correctoras adoptadas en función del resultado analítico obtenido de la misma.

4. Sin perjuicio de las responsabilidades identificadas en el artículo 5, corresponderá a la persona responsable técnica del Plan aportar la documentación e información sobre la instalación para la correcta toma de muestras.
5. La toma de muestras, para el análisis de Legionella, debe ser realizada por o bajo la responsabilidad del laboratorio que realiza el ensayo de Legionella mediante cultivo.
6. La elección de los puntos de muestreo se realizará conforme a los anexos de este real decreto y la autoridad sanitaria podrá cambiar o añadir otros puntos de muestreo en cada una de las instalaciones.

## **Artículo 12. Laboratorios y métodos de análisis.**

1. Los laboratorios que realicen los análisis descritos en el anexo VII. Parte A, deberán tener acreditados los métodos de análisis conforme a la norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2017 «Evaluación de la conformidad. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración» por una Entidad Nacional de Acreditación conforme al Reglamento (CE) n.º 765/2008 del Parlamento Europeo, de 9 de julio, por el que se establecen los requisitos de acreditación y vigilancia del mercado relativos a la comercialización de los productos.
2. Los laboratorios que realicen determinaciones para otros parámetros o métodos de análisis distintos del cultivo de Legionella spp. deben, al menos, implantar un sistema que asegure la calidad y ratificarlo ante una unidad externa de control de calidad que realizará periódicamente una auditoría acreditada por el organismo competente.
3. Los kits para la determinación de los parámetros identificados para su análisis in situ o en laboratorio deben cumplir lo dispuesto en el anexo VII. Parte D, y se llevarán a cabo acorde con el procedimiento establecido en el programa de muestreo por personal adiestrado a los efectos.
4. En los análisis efectuados en las situaciones descritas en el anexo VII Parte B se podrán utilizar métodos de detección rápida de Legionella spp. para la evaluación de la instalación. Estos métodos deberán tener una certificación nacional o internacional de validez acorde con el anexo VII. Parte B.
5. Las características de los resultados de los métodos de análisis en laboratorio serán al menos las contempladas en el anexo VII Parte C. En ausencia de un

método de análisis, los laboratorios o entidades utilizarán las mejores técnicas disponibles, haciendo que los métodos de análisis empleados se validen y documenten de conformidad con la norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2017 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración u otras normas equivalentes aceptadas a nivel internacional.

#### **Artículo 13. Frecuencia mínima de muestreo.**

1. La frecuencia mínima de muestreo será la señalada en el anexo V, cuando se opte por el PPCL. En caso de optar por el PSL se podrán modificar los parámetros a determinar y frecuencias de control de dichos parámetros en base a este PSL.
2. Si se detectan irregularidades, desviaciones de temperatura, nivel de desinfectante o ante cualquier incidencia que se produzca en la instalación, el responsable técnico del Plan deberá valorar la adopción de las medidas correspondientes.
3. La autoridad sanitaria, tanto si se ha optado por PPCL como por PSL, si lo considera oportuno podrá requerir un aumento de los parámetros a analizar o de la frecuencia de muestreo en caso necesario.

#### **Artículo 14. Control de la calidad del agua.**

1. Cuando se tomen muestras para analizar *Legionella* spp., además deberán determinarse in situ al menos los siguientes parámetros físicos químicos: pH (si el efecto del desinfectante depende del pH), temperatura, conductividad y, en su caso, desinfectante residual.
2. La instalación deberá disponer del neutralizante específico en relación con el desinfectante utilizado en la desinfección, a disposición tanto de la persona o entidad que realice la toma de muestras como para la autoridad sanitaria, en el caso de muestras oficiales. dispuesto en los anexos V y VI, respectivamente.

### **Capítulo V: Actuaciones y tratamientos**

#### **Artículo 15. Actuaciones ante casos o brotes de legionelosis.**

1. La autoridad sanitaria coordinará las actuaciones de todos los profesionales, de diferentes empresas, entidades o administraciones que intervengan en la investigación de casos o brotes de legionelosis, teniendo en cuenta lo establecido por la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica.

2. La autoridad sanitaria decidirá las actuaciones a realizar por la persona titular de la instalación, si sospecha que un edificio o instalación puede estar asociada con los casos notificados.
3. Dichas actuaciones se describen en el anexo IX y podrán ser:
  - a) Limpieza y desinfección de choque con remuestreo a los 15-30 días.
  - b) Paralización total o parcial de la instalación.
  - c) Reformas estructurales.
  - d) Otras que se determinen.
4. La persona titular de la instalación deberá acreditar ante la autoridad sanitaria que se han llevado a cabo en la instalación las medidas establecidas por la autoridad sanitaria y en el caso de existir defectos estructurales, que éstos se han corregido en el plazo establecido.
5. Si se han realizado reformas estructurales, se llevará a cabo un tratamiento de limpieza y desinfección y una nueva toma de muestras, que se realizará entre los 15 y 30 días posteriores de la realización del tratamiento, para comprobar la eficacia de las medidas aplicadas.
6. Los edificios o las instalaciones que han sido asociados a casos de legionelosis deberán ser sometidos a una vigilancia especial y continuada, según determine la autoridad sanitaria, con el objeto de prevenir la aparición de nuevos casos.

#### **Artículo 16. Uso de biocidas (desinfectantes).**

1. Se podrán utilizar cualquiera de los biocidas (desinfectantes) autorizados y registrados o, en su caso, notificados para el tratamiento de las instalaciones en aplicación del Reglamento (UE) n.º 528/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de mayo de 2012, relativo a la comercialización y el uso de los biocidas, del Real Decreto 3349/1983 de 30 de noviembre, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la fabricación, comercialización y utilización de plaguicidas, o acogidos a la disposición transitoria segunda del Real Decreto 1054/2002, de 11 de octubre, por el que se regula el proceso de evaluación para el registro, autorización y comercialización de biocidas. Su uso en todo momento, deberá cumplir con los procedimientos establecidos en dicha autorización.
2. Los desinfectantes que se utilicen en el tratamiento de desinfección de los equipos de terapia respiratoria reutilizables, deben cumplir lo dispuesto en el Real

Decreto 1591/2009, de 16 de octubre, por el que se regulan los productos sanitarios, y deben ser aplicados siguiendo los procedimientos que figuran en sus instrucciones de uso.

3. Las personas físicas o jurídicas de servicios biocidas a terceros deberán estar a los efectos inscritas en el Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas.

#### **Artículo 17. Uso de otros tratamientos.**

1. Los sistemas físicos frente a Legionella no deberán suponer riesgos para la instalación ni para la salud y seguridad de los operarios y las operarias ni otras personas que puedan estar expuestas, debiéndose verificar su correcto funcionamiento periódicamente. Su uso se ajustará, en todo momento, a las especificaciones técnicas o de funcionamiento establecidos por el fabricante, quien facilitará al titular de la instalación conforme a lo anteriormente dispuesto, una declaración responsable de seguridad, la documentación técnica que lo justifique y las correspondientes certificaciones externas de organismos nacionales o internacionales sobre su eficacia frente a Legionella.
2. Los antiincrustantes, antioxidantes, dispersantes y cualquier otro tipo de sustancias y mezclas químicas utilizados en los procesos de limpieza y tratamiento de las instalaciones, cumplirán con los requisitos establecidos en el Reglamento (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH) y con los de clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas establecidos en el Reglamento (CE) n.º 1272/2008, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y su uso no deberá representar un riesgo para la salud de los profesionales que los aplican ni para la población general.

#### **Anexo I: Relación no exhaustiva de instalaciones y equipos**

1. Sistemas de agua sanitaria.
2. Torres de refrigeración y condensadores evaporativos.
3. Equipos de enfriamiento evaporativo.
4. Centrales humidificadoras industriales.
5. Humidificadores.

6. Sistemas de agua contra incendios.
7. Sistemas de agua climatizada o con temperaturas similares a las climatizadas ( $\geq 24\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) y aerosolización con/sin agitación y con/sin recirculación a través de chorros de alta velocidad o la inyección de aire, vasos de piscinas polivalente con este tipo de instalaciones, vasos de piscinas con dispositivos de juego, zonas de juegos de agua, setas, cortinas, cascadas, entre otras.
8. Fuentes ornamentales con difusión de aerosoles y fuentes transitables.
9. Sistemas de riego por aspersión en el medio urbano o en campos de golf o deportes.
10. Dispositivos de enfriamiento evaporativo por pulverización mediante elementos de refrigeración por aerosolización.
11. Sistemas de lavado de vehículos.
12. Máquinas de riego o baldeo de vías públicas y vehículos de limpieza viaria.
13. Cualquier elemento destinado a refrigeración y/o humectación susceptible de producir aerosoles no incluido en el resto de puntos.
14. Instalaciones de uso sanitario / terapéutico: Equipos de terapia respiratoria; respiradores; nebulizadores; sistemas de agua a presión en tratamientos dentales; bañeras terapéuticas con agua a presión; bañeras obstétricas para partos e instalaciones que utilicen aguas declaradas mineromedicinales o termales.
15. Cualquier otra instalación que utilice agua en su funcionamiento y produzca o sea susceptible de producir aerosoles que puedan suponer un riesgo para la salud de la población.

### **Anexo III: Requisitos de instalaciones y de calidad del agua**

#### **I. Requisitos de diseño para instalaciones o equipos.**

El diseño y los materiales utilizados en las instalaciones y equipos evitarán la formación de incrustaciones, el crecimiento microbiano y la formación de biocapa. Los materiales constitutivos del circuito hidráulico además resistirán la acción agresiva del agua y de los desinfectantes químicos o, en su caso, del tratamiento térmico.

El almacenamiento de productos desinfectantes y demás sustancias químicas utilizadas en la instalación, además de las medidas genéricas de seguridad de almacenamiento de productos químicos, deberá estar perfectamente protegido de la irradiación solar y de las inclemencias atmosféricas.

Además, las instalaciones deberán tener las siguientes características:

Parte A. Sistemas de agua sanitaria

1. Garantizarán la total estanqueidad y la correcta circulación del agua, evitando su estancamiento, disponiendo de suficientes puntos de purga para vaciar completamente la instalación, que estarán dimensionados para permitir la eliminación completa de los sedimentos.
2. Facilitarán la accesibilidad a los equipos para su inspección, mantenimiento, reparación, limpieza, desinfección, toma de muestras y las medidas necesarias de protección.
3. Los materiales utilizados deben poder estar en contacto con el agua de consumo humano.
4. Dispondrán en el agua de aporte de sistemas de filtración según lo dispuesto en el Código Técnico de Edificación. En su caso, se valorará la necesidad de instalación de equipos de tratamiento de la dureza del agua, tales como descalcificadores o inhibidores de la incrustación.
5. En los puntos terminales, se deben seleccionar preferentemente difusores de baja aerosolización, sobre todo en los grifos.
6. Las instalaciones de Agua Fría:
  - a) Mantendrán la temperatura del agua en el circuito de agua fría lo más baja posible procurando, donde las condiciones climatológicas lo permitan, una temperatura inferior a 20 °C, para lo cual las tuberías estarán suficientemente alejadas de las de agua caliente o en su defecto aisladas térmicamente.
  - b) Si la instalación interior de agua fría dispone de depósitos, éstos deberán cumplir con los requisitos establecidos en el artículo 11 del Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero. Si se encuentran situados al aire libre, además estarán térmicamente aislados y protegidos.
  - c) Los depósitos deberán estar dotados de un sistema de medida de temperatura del agua interior, en su caso, de dosificador automático de desinfectante y de una válvula de purga accesible en el punto más bajo que permita el vaciado del mismo, así como deberá permitir la toma de muestras del agua.
7. En las instalaciones de Agua Caliente (en adelante ACS):

- a) Boca de Registro: Los elementos de acumulación de agua de 750 litros o más deberán disponer, de boca registro fácilmente accesible, con un diámetro mínimo de 400 mm que permita realizar operaciones de inspección, limpieza, desinfección mantenimiento y protección contra la corrosión. Los depósitos menores de 750 litros y los inter-acumuladores de doble tanque (con volúmenes de acumulación de agua inferiores a 750 litros) estarán provistos de los correspondientes accesos para inspección, limpieza, vaciado y toma de muestras adecuados a sus características diseño definidas en la norma UNE-EN 12897:2017+A1:2020 Especificaciones para calentadores de agua de acumulación por calentamiento indirecto sin ventilación (cerrados).
- b) Los acumuladores estarán dotados de un sistema de medida de temperatura representativo del agua interior y dotados de llave de purga accesible en la zona más baja del depósito que permita el vaciado completo y la toma de muestras y que además se situará con nivel inferior a la salida del agua.
- c) Temperatura en los acumuladores: Asegurará, en toda el agua almacenada en los acumuladores de agua caliente finales, es decir, inmediatamente anteriores a consumo, una temperatura homogénea y mínima de 60 °C. El agua de retorno no debe volver directamente al circuito de distribución sin sufrir una desinfección térmica previa. En el caso de inter-acumuladores de doble tanque, la temperatura del agua debe ser como mínimo de 70 °C.
- d) Cuando se utilice un sistema de aprovechamiento térmico con acumulación de agua de consumo, en el que no se asegure de forma continua una temperatura superior a 60 °C (energía solar, geotermia,...) se debe garantizar que posteriormente se alcance una temperatura de 60 °C en un acumulador final antes de la distribución hacia el consumo.
- e) Válvulas: Dispondrá de sistema de válvulas de retención suficiente, cuando sea necesario, para evitar retornos de agua por pérdida de presión o disminución del caudal suministrado y mezclas de agua de diferentes circuitos, calidades o usos, según la norma UNE-EN 1717:2001 Protección contra la contaminación del agua potable en las instalaciones de aguas y requisitos generales de los dispositivos para evitar la contaminación por reflujo.
- f) Temperaturas: Mantendrá la temperatura del agua, en el circuito de agua caliente, por encima de 50 °C en todos los puntos terminales del circuito y en

la tubería de retorno, si disponen de la misma, utilizando un equilibrado por temperatura. La instalación permitirá que el agua alcance una temperatura de 70 °C en caso de que se necesite realizar un tratamiento térmico de desinfección.

- g) Sistemas sin acumulación: Los sistemas de calentamiento sin acumulación con y sin retorno, garantizarán que el agua a la salida del sistema de calentamiento tenga una temperatura mínima de 60 °C.
- h) Los tramos de tuberías en los que no se pueda asegurar una circulación del agua y una temperatura mínima superior a 50 °C no podrán tener una longitud superior a 5 metros o un volumen de agua almacenada superior a 3 litros. Esto será aplicable a los sistemas de válvula mezcladora, en los que se deben garantizar 50 °C antes de la propia válvula y disponer de un sistema de medición de la temperatura. La temperatura de estabilización deberá alcanzarse antes de transcurrido un minuto.
- i) Para instalaciones de usuarios inmunocomprometidos, se recomienda la instalación de filtros microbiológicos de probada eficacia frente a Legionella u otros sistemas de análoga eficacia en los puntos terminales.

#### Parte B. Torres de refrigeración y condensadores evaporativos.

(La instalación de Fontanería No atiende elementos de esta categoría).

#### Parte C. Sistemas de agua climatizada o con temperaturas similares a las climatizadas ( $\geq 24$ °C) y aerosolización con/sin agitación y con/sin recirculación.

(La instalación de Fontanería No atiende elementos de esta categoría).

#### Parte D. Dispositivos de enfriamiento evaporativo por pulverización mediante elementos de refrigeración por aerosolización.

(La instalación de Fontanería No atiende elementos de esta categoría).

#### Parte E. Otras instalaciones.

(La instalación de Fontanería No atiende elementos de esta categoría).

## II. Criterios de calidad del agua.

El agua de las instalaciones objeto de este real decreto deben cumplir en cuanto a la calidad del agua los parámetros indicados en la tabla 1, excepto las aguas declaradas minero medicinales o termales que podrán, según sus características, ser eximidos de su cumplimiento por la autoridad sanitaria de la comunidad autónoma correspondiente.

Tabla 1. Parámetros de calidad del agua

Tipo de instalación	Aerobios (UFC/ml) (1)	pH (2)	Temperatura (°C)	Turbidez (UNF)	Hierro Total (mg/L)	Conductividad
Sistemas de agua sanitaria.	Lo dispuesto en el RD 140/2003		Agua Fría: Preferiblemente <20 °C Agua Caliente: >50 °C Acumulador: >60 °C	<4	≤0.2	–
Torres de refrigeración y condensadores evaporativos.	100.000	Variable en función del biocida.	–	<15	<2	(3)
Sistemas de agua climatizada o con temperaturas similares a las climatizadas (≥ 24 °C) y aerosolización con/sin agitación y con/sin recirculación a través de chorros de alta velocidad o la inyección de aire, vasos de piscinas polivalente con este tipo de instalaciones, vasos de piscinas con dispositivos de juego, zonas de juegos de agua, setas, cortinas, cascadas, entre otras.	100	Variable en función del biocida.	Lo dispuesto en el RD 742/2013	<5	–	–
Dispositivos de enfriamiento evaporativo por pulverización mediante elementos de refrigeración por aerosolización.	Lo dispuesto en el RD 140/2003		<20 °C	<5	–	–
Otras instalaciones que puedan producir aerosolización.	–	Variable en función del biocida.	<20 °C	–	–	–

(1) Método de análisis: Norma UNE-EN ISO 6222:1999 Calidad del agua. Enumeración de microorganismos cultivables: Recuento de colonias por siembra en medio de cultivo de agar.

(2) Cuando la efectividad del desinfectante dependa del pH.

(3) Debe estar comprendida entre los límites que permitan la composición del agua (dureza, alcalinidad, sulfatos y otros) de tal forma que no se produzcan fenómenos de incrustación y corrosión.

### Anexo IV: Programa de mantenimiento y revisión y Programa de tratamiento de instalaciones y equipos

Conjunto de acciones para el control de las instalaciones que debe incluir no solo la frecuencia con la que deben realizarse las actividades sino también las acciones correctoras a llevar a cabo en caso de detectar anomalías en el estado de mantenimiento de las instalaciones.

En general, con una periodicidad previamente establecida, se debe comprobar el correcto funcionamiento de las instalaciones y revisar el estado de conservación y limpieza, con el fin de detectar la presencia de sedimentos, incrustaciones, productos de la corrosión, lodos o algas en aquellas instalaciones susceptibles de albergarlas y

cualquier otra circunstancia que altere o pueda alterar el buen funcionamiento de la instalación. Si se detecta algún componente deteriorado se debe proceder a su reparación o sustitución, anotando la fecha en que se detectó, así como de su reparación o sustitución e identificación del personal o empresa que ha realizado la actividad.

Tanto el programa de mantenimiento como el de tratamiento deben detallar la distribución de tareas entre todo el personal, tanto propio como externo, que interviene en su desarrollo, debiendo quedar identificadas las labores de cada trabajador, incluidas las del responsable del programa y las del responsable técnico, quien, en caso necesario, deberá indicar las acciones correctoras, el plazo máximo para la ejecución de las mismas y, si procede, las personas que deben ser avisadas en cada incidencia.

El programa de tratamiento se compone del:

1. Programa de limpieza y desinfección, que debe contemplar tanto las limpiezas y desinfecciones generales de toda la instalación y las específicas para zonas o equipos específicos programadas como las limpiezas parciales efectuadas a resultas de cualquier actividad de mantenimiento. Deberá contemplar de forma precisa los procedimientos, productos a utilizar y dosis, precauciones a tener en cuenta y la periodicidad de cada actividad, quedando constancia registral de los mismos. Cuando sea efectuado el tratamiento tanto por personal propio como por una empresa contratada, se extenderá un registro o certificado, según el modelo que figura en el anexo X.
2. Programa de tratamiento del agua, que incluirá las acciones que permiten mantener la calidad del agua de la instalación en condiciones correctas desde el punto de vista fisicoquímico y microbiológico, especialmente en cuanto a presencia de *Legionella* spp. y a la tendencia agresiva o incrustante del agua. Se pueden llevar a cabo mediante el uso de productos químicos, sistemas físicos o fisicoquímicos. En el Programa debe quedar detallado el o los tratamientos seleccionados para el correcto mantenimiento del agua del sistema.
3. El programa de tratamiento del agua se revisará cuando se detecten cambios en cualquiera de los parámetros contemplados en la tabla 1 y se adoptarán las medidas necesarias.

## Parte A. Aspectos generales

1. Las actividades del programa de mantenimiento y revisión y del programa de tratamiento se realizarán con la periodicidad que se refleje en el PPCL que, al menos, será la establecida en el presente anexo.
2. En la revisión se comprobará su correcto funcionamiento y su buen estado de conservación y limpieza de todas las partes de la instalación.
3. Se revisará el estado de conservación y limpieza general, con el fin de detectar la presencia de sedimentos, incrustaciones, productos de la corrosión, lodos y cualquier otra circunstancia que altere o pueda alterar el buen funcionamiento de la instalación.
4. Si se detecta algún componente deteriorado se procederá a su reparación o sustitución.
5. Con carácter general, salvo las indicadas específicamente para cada tipo de instalación en el presente anexo, la limpieza y desinfección de las instalaciones se efectuará como mínimo una vez al año y, además:
  - a) cuando se ponga en marcha la instalación por primera vez,
  - b) tras una parada superior a un mes (excepto que la autoridad sanitaria determine un periodo diferente),
  - c) tras una reparación o modificación estructural,
  - d) cuando una revisión general de la instalación lo aconseje, o
  - e) cuando así lo determine la autoridad sanitaria.
6. Una desinfección no será efectiva si no va acompañada de una limpieza exhaustiva previa.
7. En el uso del desinfectante debe asegurarse un tiempo mínimo de contacto entre el agua y el desinfectante, teniendo en cuenta, en su caso, los niveles de pH acorde con las indicaciones de fabricante del desinfectante.
8. Los productos químicos se dosificarán preferentemente, siempre que sea posible, de forma automática, mediante sistemas con monitorización o control telemático que contará con un programa de calibración. En todo caso, en su uso se seguirán las indicaciones del fabricante.

## Parte B. Sistema de Agua Sanitaria

### Parte B.1 Aspectos generales

1. La revisión, la limpieza y desinfección de toda la instalación se efectuará al menos una vez al año, sin superar los 12 meses entre una desinfección y la siguiente.
2. La revisión de los puntos terminales (grifos y duchas), se deberá realizar mensualmente (muestra rotatoria), y al menos una vez al año en todos los puntos terminales de la instalación.
3. Semanalmente se abrirán los grifos y duchas de habitaciones o instalaciones con poco uso o no utilizadas, dejando correr el agua unos minutos. Al final del año se habrá comprobado todos los puntos finales de la instalación.

#### Parte B.2 Agua caliente sanitaria (ACS).

La revisión, limpieza y desinfección de los depósitos acumuladores se realizará trimestralmente.

Mensualmente a través de las válvulas de drenaje de las tuberías, se realizará la eliminación de los sedimentos y semanalmente la purga del fondo de los acumuladores. El control de la temperatura del agua se realizará diariamente en los depósitos finales de acumulación, en los que la temperatura no será inferior a 60 °C y en el circuito de retorno, en el que no será inferior a 50 °C y mensualmente en un número representativo de grifos y duchas (muestra rotatoria), incluyendo los más cercanos y los más alejados de los acumuladores, no debiendo ser inferior a 50 °C. Se debe alcanzar la temperatura de estabilización antes del minuto. Al final del año se habrán comprobado todos los puntos terminales de la instalación.

#### Parte B.3 Agua fría sanitaria.

La revisión, limpieza y desinfección anual de la instalación de agua fría se realizará en los depósitos de agua fría.

La temperatura del agua se comprobará semanalmente en el depósito, de forma que se mantenga lo más baja posible, procurando, donde las condiciones climatológicas lo permitan, una temperatura inferior a 20 °C.

Si como resultado de esta medición se comprueban valores superiores a 25 °C, se realizará la evaluación del riesgo y, en su caso, se tomarán las medidas oportunas, teniendo en cuenta las condiciones climatológicas.

Cuando, por las condiciones climatológicas se prevean incrementos de la temperatura ambiente tales que puedan dar lugar a un aumento de la temperatura del agua por encima de 20 °C, se medirá y registrará ésta en el punto de la instalación más

desfavorable midiendo la temperatura en puntos terminales transcurridos 2 minutos de dichos aumentos.

En el agua fría, se comprobarán los niveles de desinfectante diariamente, en un número representativo de los puntos terminales, con medición y regulación de pH (si la efectividad del biocida depende del pH). Se dosificará el desinfectante sobre una recirculación del mismo, con un caudal que asegure una adecuada homogeneización en el depósito de al menos el 20 % del volumen del agua acumulada y se tomarán las medidas que garanticen la eficacia del tratamiento. Al final del año se habrán comprobado todos los puntos finales de la instalación.

#### Parte B.4 Procedimiento de limpieza y desinfección del sistema de agua sanitaria.

El orden del procedimiento será secuencial: empezando la limpieza por el depósito, después el acumulador y por último la red y sus puntos terminales, e inmediatamente la desinfección detrás de la limpieza.

1. Acciones previas: Informar de forma evidente sobre la prohibición del uso del agua a los usuarios

2. Procedimiento de limpieza y desinfección del depósito.

En el proceso de limpieza y desinfección del depósito se seguirá el siguiente procedimiento:

- a) Vaciar el depósito y eliminar todos los residuos acumulados en fondos y paredes hasta dejar las superficies perfectamente limpias. Si las superficies interiores del depósito presentan incrustaciones, estas se deberían eliminar con agua a presión y, en caso necesario, recurriendo a desincrustantes químicos.
- b) Aclarar, en su caso.
- c) Inspeccionar el estado del depósito y realizar, si es necesario, las reparaciones pertinentes con el fin de eliminar grietas, fugas, desconchados del revestimiento.
- d) Aclarar perfectamente el depósito con agua antes de iniciar la desinfección. Purgar los restos del aclarado.
- e) Realizar el tratamiento de desinfección.
- f) Limpiar y desinfectar los elementos auxiliares del sistema de bombeo y tratamiento del agua.
- g) Aclarar con agua de consumo, neutralizar y eliminar el efluente.

- h) Volver a llenar con agua de consumo restableciendo el servicio una vez ajustado el nivel de desinfectante.

### 3. Procedimiento de limpieza y desinfección de acumuladores de ACS.

- a) Acumuladores de ACS accesibles, se deberá realizar el siguiente procedimiento:

- 1.º Apagar el acumulador y vaciar, si es preciso, desmontar algunos elementos como ánodos del sistema de protección catódica.
- 2.º Proceder a la apertura de los accesos al interior (bocas de registro).
- 3.º Realizar la limpieza mecánica de toda la superficie interior para eliminar incrustaciones y productos de corrosión, sin dañar el revestimiento interior. Purgar los restos de esta operación.
- 4.º Aclarar perfectamente el depósito con agua antes de iniciar la desinfección.
- 5.º Realizar el tratamiento de desinfección.
- 6.º Aclarar con agua de consumo, neutralizar y eliminar el efluente.
- 7.º Volver a llenar con agua de consumo, previo a su puesta en servicio.

- b) Acumuladores de ACS no accesibles, de menos de 750 litros con acceso manual para su limpieza y desinfección se deberá realizar el siguiente procedimiento:

- 1.º Se podrán limpiar y desinfectar cuando se realice el proceso de limpieza y desinfección de la red.
  - 2.º Se deberán seguir las indicaciones del fabricante o protocolo establecido.
- ### 4. Procedimiento de limpieza y desinfección de la red de agua fría y agua caliente sanitaria (ACS).

El proceso de limpieza y desinfección de la red se realizará según el siguiente procedimiento:

- a) Acciones previas:

- 1.º En el caso de ACS, desconectar el sistema de calentamiento del agua con antelación suficiente que permita iniciar el tratamiento con el agua a temperatura ambiente y siempre inferior a 30 °C, con las precauciones adecuadas, evitando un enfriamiento brusco que pueda dañar los materiales que componen la instalación, se puede acelerar el enfriamiento drenando parte de la acumulación y añadiendo agua fría de consumo.
- 2.º Con antelación suficiente (con grandes volúmenes pueden ser varios días según el consumo), se debería haber cerrado la entrada de agua al depósito para que se vacíe el

depósito o quede un volumen mínimo de agua, evitando el vertido innecesario de agua al alcantarillado.

3.º Desconectar los sistemas de tratamiento del agua (dosificadores de desinfectante, regulador de pH, etc.).

b) Limpieza. Proceder a la limpieza de depósitos según el procedimiento descrito en el punto B.4.2.a), b), c) y d).

c) Desinfección:

1.º Una vez limpio, llenar el depósito con la cantidad de agua estimada para realizar la desinfección de la red.

2.º Calcular la dosis del desinfectante necesaria en función del volumen de agua a tratar.

3.º Asegurarse que las bombas de presión y de recirculación del ACS estén en funcionamiento.

4.º Realizar el tratamiento de desinfección, asegurándose de que el biocida llegue a todos los puntos terminales. Si se precisa se pueden adicionar productos anticorrosivos autorizados para agua de consumo, compatibles con el desinfectante.

d) Si no existiese depósito o fuese técnicamente aconsejable, se debería dosificar el desinfectante y otros productos químicos en el punto más próximo posible a la acometida del agua desde la red de abastecimiento.

e) Controlar el nivel de pH (si la efectividad del biocida depende del pH) y de desinfectante al menos cada hora. Este control se realiza en el depósito y en los puntos terminales más alejados de la red.

f) Finalizado el tiempo de contacto, neutralizar la cantidad de biocida.

g) Acciones posteriores a la limpieza y desinfección:

1.º Abrir los grifos de los puntos terminales y comprobar el nivel de biocida.

2.º En el caso de ACS, conectar los sistemas de calentamiento y de tratamiento del agua.

3.º Permitir el uso de la instalación una vez comprobados los niveles de calidad del agua y el correcto funcionamiento de la instalación.

h) Elementos accesorios:

1.º Los elementos desmontables, como grifos y duchas, se limpian a fondo con los medios adecuados que permitan la eliminación de incrustaciones y adherencias y se desinfectan, sumergiéndolos en desinfectante, el tiempo necesario, aclarando posteriormente con abundante agua fría.

2.º Se deberá utilizar los desinfectantes autorizados para la finalidad requerida.

3.º Los elementos difíciles de desmontar o sumergir se cubren con un paño limpio impregnado en la misma solución de desinfectante, durante el tiempo necesario o mediante pulverización y aclarado posterior como método alternativo excepcional.

#### Parte B.5 Desinfección térmica de la red de Agua Caliente Sanitaria (ACS).

El procedimiento que se debería seguir es el siguiente:

1. Acciones previas: Apagar el acumulador y vaciar, si es preciso, desmontar elementos tales como los ánodos del sistema de protección catódica.
2. Limpieza: Limpiar el acumulador según el procedimiento descrito anteriormente.
3. Desinfección térmica:
  - a) Llenar el acumulador y elevar la temperatura del agua hasta 70 °C y mantenerlo al menos durante 2 horas.
  - b) Abrir por completo los puntos terminales y mantenerlos de forma secuencial por sectores todos los grifos y duchas hasta alcanzar 60 °C en todos los puntos terminales, manteniéndolos abiertos durante al menos 5 minutos.
  - c) El depósito debería mantenerse a 70 °C durante 2 horas. La red una vez alcanzados los 60 °C se deja enfriar de forma natural durante un periodo mínimo de 2 horas.
4. En la instalación en la que la producción de calor sea insuficiente para llevar a cabo la desinfección térmica o no pueda llegar a temperaturas de 70 °C, o las tuberías no tengan un buen aislamiento, puede transmitirse calor y comprometer la temperatura del agua fría en alguna parte del sistema, se realizará la desinfección con biocidas.

#### Parte C. Torres de refrigeración y condensadores evaporativos.

(La instalación de Fontanería No atiende elementos de esta categoría).

#### Parte D. Sistemas de agua climatizada o con temperaturas similares a las climatizadas ( $\geq 24$ °C) y aerosolización con/sin agitación y con/sin recirculación.

(La instalación de Fontanería No atiende elementos de esta categoría).

#### Parte E. Otras instalaciones.

(La instalación de Fontanería No atiende elementos de esta categoría).

## **Anexo V: Programa de muestreo**

### Parte A. Aspectos Generales

Conjunto de actuaciones dirigidas al control de la eficacia de las tareas del programa de mantenimiento y revisión de las instalaciones y equipos y del programa de tratamiento (tratamiento del agua y de limpieza y desinfección de la instalación) para minimizar los procesos de corrosión, incrustación y crecimiento de *Legionella* spp. en la instalación.

1. El muestreo debe ser representativo en función del objetivo concreto del muestreo y comprender las diferentes partes de la instalación revisando los puntos de control identificados y definiendo el número de puntos a muestrear acorde con las determinaciones analíticas a realizar.
2. Debe incluir, al menos, los parámetros microbiológicos, físicos, químicos y fisicoquímicos a controlar, la determinación de los puntos a muestrear, periodicidades o momento del muestreo, número y tipo de determinaciones a realizar, métodos de muestreo, condiciones de conservación y transporte de las muestras, métodos de ensayo, criterios de evaluación de los resultados y designación de responsables de cada operación.
3. En el caso de los ensayos analíticos realizados in situ, incluirá también los procedimientos escritos de los métodos de análisis utilizados para la cuantificación de los parámetros, los límites de detección o de cuantificación de los mismos.
4. Sin perjuicio de los parámetros indicados en las tablas 1 y 3 se podrán realizar aquellas determinaciones que, a criterio del responsable técnico, se consideren útiles en la valoración de la calidad del agua o de la efectividad del programa de mantenimiento y revisión.

### Parte B. Designación de puntos de muestreo

#### Parte B.1 Sistemas de agua sanitaria.

1. En instalaciones sin circuito de retorno, el muestreo se realizará en función de los puntos terminales representativos de la instalación identificados como puntos de toma de muestra.
2. En instalaciones con circuito de retorno, el muestreo se realizará en función de los puntos terminales, los acumuladores de agua caliente y los depósitos de agua fría representativos de la instalación e identificados como puntos de toma de muestra.

3. En cada muestreo se recogerá muestra del agua como mínimo de los siguientes puntos de la instalación, que no se deberán mezclar, teniendo en cuenta que se deberá aumentar en función del tamaño y características de la instalación:
  - a) Un punto en el depósito.
  - b) Un punto en el acumulador.
  - c) Un punto en el circuito de retorno.
  - d) Dos puntos medios de la instalación.
  - e) Cada uno de los puntos terminales identificados.
4. En función del objetivo del muestreo, en los puntos terminales puede realizarse la toma de muestra de dos maneras diferentes:
  - a) Sin purga (sin dejar correr el agua): Su objetivo es muestrear el terminal y su tubería. Representa la colonización del punto terminal, ya que una de las zonas donde es mayor la probabilidad de que *Legionella* spp. crezca y se multiplique es en el interior del grifo o ducha, por lo que el primer litro tomado nada más abrir el punto terminal es el que tendría la mayor concentración de *Legionella* spp. y preferiblemente se debería tomar en uno que haya estado al menos unas horas sin utilizarse.
  - b) Se recomienda tomar muestras, sin purga de:
    - 1.º Primer tramo en puntos terminales.
    - 2.º Puntos terminales alejados y de poco uso.
    - 3.º Tramos de baja circulación.
    - 4.º Puntos terminales de agua mezclada con temperaturas por debajo de 50 °C.
  - c) Con purga (dejando correr el agua): Su objetivo es muestrear el agua del circuito. Se deja correr el agua hasta alcanzar temperatura constante. Representa la calidad del agua circulante suministrada al grifo o la ducha.
5. El muestreo de puntos terminales debe abarcar los diferentes sectores de la instalación, atendiendo al número de plantas del edificio o a la extensión horizontal de la red interior de distribución. Priorizando los muestreos en duchas por tratarse de puntos de mayor exposición.
6. El número de puntos de toma de muestra en instalaciones de uso colectivo (hospitales, hoteles, colegios, instalaciones deportivas, residencias geriátricas, etc.) estará en función de los puntos terminales, acumuladores de agua caliente

y depósitos de agua fría que tenga la instalación. Para los puntos terminales el número de puntos de muestreo se calculará según se indica en la tabla 2.

Tabla 2. Puntos terminales de toma de muestra en instalaciones de uso colectivo

Puntos terminales	Puntos de toma de muestra	
	Circuito de agua caliente	Circuito de agua fría
< 20	3	1
21 a 50	4	1
51 a 100	4	2
101 a 150	5	2
151 a 200	6	3
201 a 250	7	3
251 a 300	8	4
301 a 350	9	4
> 350	Aumentar proporcionalmente.	Aumentar proporcionalmente.

### Parte C. Frecuencia de muestreo de agua de la instalación

La frecuencia mínima del muestreo del agua en función del tipo de instalación será la recogida en la tabla 3.

Además, se realizará una determinación de *Legionella* spp. en muestras de puntos representativos de la instalación como mínimo 15-30 días después de la realización del tratamiento de limpieza y desinfección.

Cuando el tiempo de parada de la instalación supere la vida media del biocida empleado y aunque no la supere, no haya habido recirculación del agua con el biocida en 24 horas, se comprobará el nivel del biocida y la calidad microbiológica (*Legionella* spp y aerobios totales) del agua antes de su puesta en funcionamiento. En caso necesario se debe hacer una limpieza más desinfección de la instalación.

Tabla 3. Frecuencia mínima de muestreo

	<i>Legionella</i> spp. (UFC/L)	Aerobios (UFC/ml)	pH (1) (2)	Temperatura (°C)(2)	Turbidez (UNF)(2)	Biocida (3)	Hierro total (µg/L)	Conductividad
Sistemas de agua sanitaria.	Trimestral.	Trimestral.	Diario.	Diario, rotatorio.	Semanal.	Diario, en su caso, con lectura	Trimestral.	–

(1) En función del biocida.  
(2) En el caso del pH, temperatura y turbidez se podrá controlar *in situ* preferentemente con lectura automática en continuo.  
(3) En el caso de utilización de tratamientos de desinfección físicos se debe sustituir el control del biocida por los controles que aseguren el correcto funcionamiento del sistema de desinfección.  
(4) Si fuera necesario, se incluirán otros parámetros que se consideren útiles en la determinación de la calidad del agua o de la efectividad del programa de tratamiento del agua. Sin embargo, la autoridad sanitaria podrá eximir a la persona titular de la instalación del análisis de alguno de estos parámetros si, en base al tipo de instalación de que se trate, no es probable su presencia en el agua en niveles tales que supongan un riesgo para la salud.

## **Anexo VI: Protocolo de toma y transporte de muestras.**

(Documento a consultar en la explotación de la Instalación).

## **Anexo VII: Métodos de análisis.**

(Documento a consultar en la explotación de la Instalación).

## **Anexo VIII: Medidas a adoptar en función de los resultados analíticos de Legionella spp.**

(Documento a consultar en la explotación de la Instalación).

## **Anexo IX: Actuaciones ante la detección de casos o brotes.**

(Documento a consultar en la explotación de la Instalación).

## **Anexo X: Registro/Certificado de limpieza y desinfección.**

(Documento a consultar en la explotación de la Instalación).

### **15.1.1. JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO NORMA UNE-100030:2017 PARA MINIMIZAR EL RIESGO DE CONTAMINACIÓN MACROBIÓTICA (LEGIONELLA)**

El diseño y cálculo de las instalaciones de agua de este proyecto se ha realizado conforme a la norma **UNE-100030:2017 - Prevención y control de la proliferación y diseminación de Legionela en instalaciones**, para minimizar el riesgo de contaminación microbiana.

Criterio		
Criterios generales	1	Los equipos, aparatos y tuberías están aislados térmicamente para evitar que la temperatura del agua sanitaria permanezca entre 20 °C y 50 °C
	2	Los materiales deben ser resistentes a la acción agresiva de biocidas y desinfectantes, además de ser aptos para el contacto con agua de consumo humano.
	3	El sellado de las uniones no está realizado con cueros, materiales celulósicos o con cierto tipos de gomas, masillas o plásticos para evitar el desarrollo de micro-organismos, en particular hongos y bacterias
	4	No existen zonas de estancamiento de agua
	5	Los equipos y aparatos son fácilmente accesibles para su limpieza y desinfección
	6	Las redes de tuberías están dotadas de válvulas de drenaje en todos los puntos bajos

Criterio		
	7	La instalación dispone de filtros en las líneas de abastecimiento, así como válvulas de retención y aislamiento que eviten retornos y mezclas con otros sistemas.
	8	Se ha realizado una limpieza a fondo antes de la puesta en servicio
Agua Caliente Sanitaria (ACS)	1	La temperatura del agua no será nunca menor que 50°C en el punto hidráulicamente más alejado del circuito, es decir, en el punto en que la tubería de recirculación se conecta a la central de producción y almacenamiento.
	2	El sistema de calentamiento será capaz de subir la temperatura del agua hasta 70°C para poder efectuar un choque térmico de desinfección.
	3	Los depósitos están fuertemente aislados térmicamente
	4	Si existen equipos o aparatos en reserva, estos están hidráulicamente aislados mediante válvulas de corte de cierre hermético y están equipados con una válvula de drenaje situada en el punto más bajo.
	5	Los depósitos tienen una boca de registro para la limpieza interior y una conexión para el acoplamiento de la válvula de vaciado.
	6	En sistemas de acumulación de gran volumen el intercambiador de calor está situado fuera del depósito de acumulación. La conexión de los depósitos es en serie.
	7	En sistemas de acumulación de poco volumen en los que el intercambiador de calor está situado en el interior del depósito de acumulación se averiguara que el fabricante aporta una garantía de la posibilidad de acceso a todas las partes del depósito.
	8	Los materiales que están en contacto con el agua son capaces de resistir la acción agresiva alternada de la temperatura y de los desinfectantes
Agua fría de consumo humano	1	La temperatura no supera los 20 °C y las partes necesarias están aisladas térmicamente
	2	Se garantiza la total estanqueidad y la correcta circulación del agua
	3	Se instalan dos depósitos, con llenados y vaciados independientes.
	4	Los depósitos de agua fría están tapados con una cubierta impermeable que ajuste perfectamente y que permita el acceso al interior
	5	Los depósitos se instalan en paralelo para permitir la limpieza. Disponen de válvulas de aislamiento y drenaje para poder aislarlos en caso de reserva.
	6	Si el depósito se encuentra por debajo del nivel de alcantarillado cuenta con un sistema de bombeo para permitir el vaciado total de la instalación

Criterio		
	7	El material de los depósitos, de superficies lisas, es capaz de resistir la acción de los desinfectantes

## **16. INSTRUCCIONES SOBRE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

### **16.1. INSTALACIONES**

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al uso para el que han sido proyectadas, debiendo utilizarse únicamente para tal fin.

Es aconsejable no manipular personalmente las instalaciones y dirigirse en todo momento (avería, revisión y mantenimiento) a la empresa instaladora específica.

No se realizarán modificaciones de la instalación sin la intervención de un instalador especializado y las mismas se realizarán, en cualquier caso, dentro de las especificaciones de la reglamentación vigente y con la supervisión de un técnico competente.

Se dispondrá de los planos definitivos del montaje de todas las instalaciones, así como de diagramas esquemáticos de los circuitos existentes, con indicación de las zonas a las que prestan servicio, número y características de los mismos.

El mantenimiento y reparación de aparatos, equipos, sistemas y sus componentes empleados en las instalaciones, deben ser realizados por empresas o instaladores-mantenedores competentes y autorizados. Se debe disponer de un Contrato de Mantenimiento con las respectivas empresas instaladoras autorizadas antes de habitar el edificio.

Existirá un Libro de Mantenimiento, en el que la empresa instaladora encargada del mantenimiento dejará constancia de cada visita, anotando el estado general de la instalación, los defectos observados, las reparaciones efectuadas y las lecturas del potencial de protección.

El titular se responsabilizará de que esté vigente en todo momento el contrato de mantenimiento y de la custodia del Libro de Mantenimiento y del certificado de la última inspección oficial.

El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de las instalaciones, aportado por el arquitecto, instalador o promotor o bien deberá proceder al levantamiento correspondiente de aquéllas, de forma que en los citados planos queden reflejados los distintos componentes de la instalación.

Igualmente, recibirá los diagramas esquemáticos de los circuitos existentes con indicación de las zonas a las que prestan servicio, número y características de todos los

elementos, codificación e identificación de cada una de las líneas, códigos de especificación y localización de las cajas de registro y terminales e indicación de todas las características principales de la instalación.

En la documentación se incluirá razón social y domicilio de la empresa suministradora y/o instaladora.

### **16.1.1. AGUA CALIENTE**

#### USO

#### PRECAUCIONES

- Se consultarán las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos.
- Se tendrá siempre ventilado el lugar donde funcione un calentador de gas.
- Se comprobará que los conductos de evacuación de los productos de la combustión están correctamente instalados.
- Se cerrará el regulador de gas en ausencias prolongadas y también durante la noche.
- Se impedirá que los niños manipulen los aparatos o las llaves de gas.

#### PRESCRIPCIONES

- Si se detectara olor a gas, el procedimiento a seguir será:
- Cerrar inmediatamente el regulador del gas.
- No encender ninguna llama ni accionar timbres ni interruptores eléctricos.
- Ventilar el local.
- Avisar inmediatamente al servicio de averías de la empresa suministradora.
- Si se observara que no se produce la correcta combustión del calentador de gas (llama azulada y estable), deberá avisarse al servicio de averías de la empresa suministradora.
- Las bombonas de gas deben mantenerse siempre en posición vertical.
- Los elementos y equipos de la instalación deberán ser manipulados solamente por el personal del servicio técnico de la empresa suministradora.
- Ante cualquier anomalía, deberá avisarse a un profesional cualificado.
- Los defectos encontrados y las piezas que necesiten ser repuestas, siempre serán manipuladas por un profesional cualificado.
- Cuando el usuario precise realizar alguna modificación que altere el funcionamiento de la instalación, pedirá una autorización a la empresa

suministradora y utilizará los servicios de un instalador autorizado, que extenderá un certificado del trabajo realizado.

- Deberá comprobarse periódicamente la instalación del calentador a gas por parte del servicio técnico de la empresa suministradora, que revisará la instalación, realizando las pruebas de servicio y sustituyendo los tubos flexibles siempre antes de la fecha de caducidad y cuando estén deteriorados.

## PROHIBICIONES

- No se manipularán las partes interiores de los suministros de gas.
- No se modificarán las ventilaciones de los recintos donde se ubiquen.
- Nunca se situarán tumbadas las bombonas de gas.

## MANTENIMIENTO

### POR EL USUARIO

Cada 6 meses:

- En el calentador y el acumulador de agua a gas, comprobación del correcto funcionamiento de la evacuación de gases quemados al exterior, así como de su correcta ventilación.
- En el termo eléctrico, comprobación de la ausencia de fugas y condensaciones, puntos de corrosión o rezumes.
- En el termo eléctrico, comprobación de los elementos de conexión, regulación y control:
  - Aislamiento eléctrico, resistencia y termostato.
  - Válvula de seguridad y vaciado.
  - Ánodo de sacrificio, si existe.

Cada año:

- En el calentador y el acumulador de agua a gas, comprobación del encendido y puesta en funcionamiento, así como de los valores límite mínimos y máximos de presión.
- En el calentador y el acumulador de agua a gas, comprobación del funcionamiento y estanqueidad de la llave de aislamiento de gas, así como las demás del resto de circuitos hidráulicos.

Cada 5 años:

- Limpieza y reparación, en su caso, de los elementos susceptibles de mayor deterioro del calentador instantáneo de gas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada 4 años:

- Revisión de aparatos exclusivos para la producción de agua caliente sanitaria de potencia térmica nominal  $\leq 24,4$  kW.

### **16.1.2. SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA**

#### USO

#### PRECAUCIONES

- La instalación se mantendrá llena de agua, incluso en los periodos e no funcionamiento, para evitar oxidaciones por entrada de aire.
- La bomba aceleradora se pondrá en marcha previamente al encendido de la caldera y se parará después de apagada ésta.

#### PRESCRIPCIONES

- Deberá vigilarse el nivel de llenado del circuito de calefacción, rellenándolo cuando fuera necesario.
- Si se observara que los rellenados de la instalación se tienen que realizar con alguna frecuencia, deberá avisarse a la empresa o instalador autorizado que subsane la fuga.
- Deberá comprobarse diariamente, mediante inspección visual, la temperatura del circuito secundario de los captadores térmicos.
- El usuario deberá avisar a un profesional cualificado ante la detección de cualquier anomalía.
- Siempre que se revisen las instalaciones, un profesional cualificado deberá reparar los defectos encontrados y adoptar las medidas oportunas.

#### PROHIBICIONES

- No se utilizarán las tuberías del tendido de calefacción u otros conductos metálicos bajo ningún concepto como toma de tierra.
- No se manipulará ningún elemento de la instalación tales como llaves o válvulas.

- No se modificarán las condiciones exteriores de seguridad previstas en la instalación original, salvo con un proyecto específico, desarrollado por un técnico competente.

## MANTENIMIENTO

### POR EL USUARIO

Cada año:

- Inspección visual de las tuberías, el aislamiento y del sistema de llenado del circuito primario para comprobar la ausencia de humedades y fugas.
- Inspección visual de las tuberías y el aislamiento del circuito secundario de los captadores térmicos para comprobar la ausencia de humedades y fugas.

### POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada mes:

- Para instalaciones de potencia térmica nominal  $> 70$  kW:
  - Revisión del vaso de expansión.
  - Comprobación de niveles de agua en circuitos.
  - Comprobación de tarado de elementos de seguridad.
  - Revisión de bombas.
  - Revisión del sistema de producción de agua caliente sanitaria.

Cada 3 meses:

- Vaciado del aire del botellín del purgador manual.
- Purgado de la acumulación de lodos de la parte inferior del depósito acumulador solar.

Cada 6 meses:

- Revisión y limpieza de filtros de agua, una al inicio de la temporada y otra a la mitad del periodo de uso, para instalaciones de potencia térmica nominal  $> 70$  kW.

Cada año:

- Para instalaciones de potencia térmica nominal  $\leq 70$  kW:
  - Revisión del vaso de expansión.

- Comprobación de niveles de agua en circuitos.
  - Revisión del sistema de producción de agua caliente sanitaria.
  - Revisión del estado del aislamiento térmico.
- Para instalaciones de potencia térmica nominal > 70 kW:
  - Comprobación de estanqueidad de circuitos de tuberías.
  - Revisión de baterías de intercambio térmico.
  - Revisión del estado del aislamiento térmico.

### **16.1.3. TUBOS DE ALIMENTACIÓN**

#### USO

#### PRECAUCIONES

- El usuario utilizará los distintos elementos y equipos o componentes de la instalación en sus condiciones normales recomendadas por el fabricante. Para ello, seguirá las instrucciones indicadas en el catálogo o manual correspondiente, sin forzar o exponer a situaciones límite que podrían comprometer gravemente el correcto funcionamiento de los mismos.

#### PRESCRIPCIONES

- El papel del usuario deberá limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones.
- Cualquier modificación que se desee realizar en el tubo de alimentación deberá contar con el asesoramiento de un técnico competente.
- Cualquier anomalía observada deberá ser comunicada inmediatamente a la compañía suministradora.
- Siempre que se revisen las instalaciones, un instalador autorizado reparará los defectos que puedan presentar fugas o deficiencias de funcionamiento en conducciones, accesorios y resto de equipos. En caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.
- En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

- Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deberán lavarse a fondo para la nueva puesta en servicio.
- Si hubiese que proceder al cambio o sustitución de algún ramal o parte de la instalación, deberá atenderse a las recomendaciones que haga el especialista en la materia, fundamentalmente en los aspectos concernientes a idoneidad y compatibilidad de los posibles materiales a emplear.
- En caso de que haya que realizar cualquier reparación, deberá vaciarse y aislarse el sector en el que se encuentre la avería, procediendo a cerrar todas las llaves de paso y a abrir las llaves de desagüe. Cuando se haya realizado la reparación, se procederá a la limpieza y desinfección del sector.

#### PROHIBICIONES

- No se manipularán ni modificarán las redes ni se realizarán cambios de materiales en las mismas.
- No se utilizarán las tuberías de la instalación de fontanería como conductores para la instalación de puesta a tierra.

#### MANTENIMIENTO

##### POR EL USUARIO

Cada año:

- Limpieza de las arquetas, al final del verano.
- Comprobación del buen funcionamiento de apertura y cierre de las llaves.
- Comprobación de ausencia de corrosión e incrustaciones excesivas.
- Comprobación de la ausencia de golpes de ariete.

Cada 2 años:

- Revisión de las llaves, en general.

##### POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada 2 años:

- Revisión de la instalación en general y, si existieran indicios de alguna manifestación patológica tales como corrosión o incrustación, se efectuaría una

prueba de estanqueidad y presión de funcionamiento, bajo la supervisión de un técnico competente.

#### **16.1.4. DEPÓSITOS/ GRUPOS DE PRESIÓN**

##### USO

##### PRECAUCIONES

Se mantendrá el depósito protegido contra la suciedad.

##### PRESCRIPCIONES

- El papel del usuario deberá limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones.
- Cualquier anomalía observada deberá ser comunicada inmediatamente a la compañía suministradora.
- Como norma general debe dejarse el cuidado y mantenimiento de los equipos de grupos de presión a cargo de profesional cualificado.
- El espacio que circunda la bomba deberá mantenerse expedito para facilitar la ventilación de la misma.
- Deberán seguirse las instrucciones del fabricante para la lubricación del motor, tipo de aceite o recambio de juntas.
- Si el grupo está compuesto por dos o más bombas, deberá realizarse el cambio de las mismas, al menos, con periodicidad semanal o quincenal, siendo recomendable la alternancia de las mismas de forma automática cada vez que sea requerida su puesta en funcionamiento.
- Una vez a la semana deberá verificarse la ausencia de goteo por el eje del rotor, así como la alineación correcta del eje del motor con el eje del rodete.
- Siempre que se revisen las instalaciones, un instalador autorizado reparará los defectos que puedan presentar fugas o deficiencias de funcionamiento en conducciones, accesorios y resto de equipos.

##### PROHIBICIONES

- El usuario no manipulará ningún elemento de la instalación, tales como llaves, válvulas, presostatos, regulaciones ni cualquier otro dispositivo.
- No se limpiará el depósito con productos agresivos o tóxicos.
- No se utilizará el cuarto que aloja el grupo de presión como almacén.

- No se dejará que la bomba trabaje en vacío.

### MANTENIMIENTO

#### POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada 6 meses:

- Inspección y limpieza del depósito atmosférico si éste contuviese algún tipo de depósitos o suciedad.
- Comprobación del correcto funcionamiento del grupo de presión, revisando los valores de la presión de referencia, la presión de aspiración y el correcto funcionamiento del equipo de control.
- Verificación de la ausencia de humedad, el correcto conexionado eléctrico y el nivel de aislamiento en el grupo de presión.
- Comprobación del correcto régimen de revoluciones del motor de la bomba (o bombas) y de la ausencia de vibraciones.

Cada año:

- Inspección de posibles fugas en algún punto del depósito, deficiencias en el funcionamiento de niveles o problemas en la aspiración de la bomba.
- Inspección de posibles fugas en algún punto del grupo de presión, existencia de ruidos anómalos en motor o tanque de presión, ausencia de movimiento en los niveles de presión en manómetros, falta de presión en puntos de consumo.
- Reglaje y control de los niveles del depósito.
- Reglaje y control de los componentes del grupo de presión.
- Comprobación de los límites mínimos y máximos de presión en el depósito de membrana.
- Comprobación del funcionamiento y estanqueidad de las llaves de corte y de la válvula (o válvulas) antirretorno.

Cada 5 años:

- Limpieza y arreglo, en su caso, de los elementos susceptibles de mayor deterioro.

### **16.1.5. FONTANERÍA. INSTALACIÓN INTERIOR**

#### USO

#### PRECAUCIONES

- Se cerrará la llave de paso general cada vez que se abandone la vivienda, tanto si es por un periodo largo de tiempo como si es para un fin de semana.
- El usuario utilizará los distintos elementos y equipos o componentes de la instalación en sus condiciones normales recomendadas por el fabricante. Para ello, seguirá las instrucciones indicadas en el catálogo o manual correspondiente, sin forzar o exponer a situaciones límite que podrían comprometer gravemente el correcto funcionamiento de los mismos.

## PRESCRIPCIONES

- El papel del usuario deberá limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones.
- Cualquier modificación que se quiera realizar en las redes de distribución de agua deberá contar con el asesoramiento de un técnico competente, especialmente en lo que se refiere a variación al alza de un 15% de la presión inicial, reducción de forma constante de más del 10% del caudal suministrado o ampliación parcial de la instalación en más del 20% de los servicios o necesidades.
- En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.
- Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deberán lavarse a fondo para la nueva puesta en servicio.
- Si ha pasado un periodo de tiempo sin utilizar la instalación se deberá dejar correr el agua antes de beber o cocinar.
- Cualquier anomalía observada deberá ser comunicada inmediatamente a la compañía suministradora.
- Siempre que se revisen las instalaciones, un instalador autorizado reparará los defectos que puedan presentar fugas o deficiencias de funcionamiento en conducciones, accesorios y resto de equipos.
- Si hubiese que proceder al cambio o sustitución de algún ramal o parte de la instalación, deberá atenderse a las recomendaciones que haga el especialista en la materia, fundamentalmente en los aspectos concernientes a idoneidad y compatibilidad de los posibles materiales a emplear.

- En caso de que haya que realizar cualquier reparación, deberá vaciarse y aislarse el sector en el que se encuentre la avería, procediendo a cerrar todas las llaves de paso y a abrir las llaves de desagüe. Cuando se haya realizado la reparación, se procederá a la limpieza y desinfección del sector.

## PROHIBICIONES

No se manipularán ni modificarán las redes ni se realizarán cambios de materiales.

- No se dejará la red sin agua.
- No se utilizarán las tuberías de la instalación de fontanería como conductores para la instalación de puesta a tierra.
- No se eliminarán los aislamientos.

## MANTENIMIENTO

### POR EL USUARIO

Cada año:

- Comprobación de:
  - La ausencia de fugas de agua en ningún punto de la red.
  - Condiciones de los soportes de sujeción.
  - La ausencia de humedad y goteos, así como de condensaciones.
  - El buen estado del aislamiento térmico.
  - Ausencia de deformaciones por causa de las dilataciones.
  - Indicios de corrosión o incrustaciones excesivas.
  - Ausencia de golpes de ariete.
  - La existencia y buen funcionamiento de las válvulas de purga situadas en los puntos más altos de la instalación (fundamentalmente que no existan depósitos calcáreos que obstruyan la salida del aire), procediendo a su limpieza, si fuese necesario.

Cada 2 años:

- Revisión de las llaves, en general.

### POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada 2 años:

- Revisión de la instalación en general y, si existieran indicios de alguna manifestación patológica tales como corrosión o incrustación, se efectuaría una prueba de estanqueidad y presión de funcionamiento, bajo la supervisión de un técnico competente.

Cada 4 años:

#### **16.1.6. TUBERÍAS. AISLAMIENTO TÉRMICO**

##### USO

##### PRECAUCIONES

- Se evitará someterlos a esfuerzos para los que no han sido previstos.

##### PRESCRIPCIONES

- Cualquier manipulación del aislamiento deberá ser realizada por personal cualificado.
- Deberán seguirse las instrucciones específicas indicadas por el fabricante.
- En caso de rotura o falta de eficacia, deberá ser sustituido por otro del mismo tipo.
- Si durante la realización de cualquier tipo de obra se alteraran las condiciones del aislamiento, deberá repararse inmediatamente.

##### PROHIBICIONES

- No se colocarán elementos que perforen el aislamiento.
- No se someterán a esfuerzos para los que no han sido previstos.

##### MANTENIMIENTO

##### POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada año:

- Revisión del estado del aislamiento térmico.
- Realización de una prueba de estanqueidad y funcionamiento.

## **16.2. INSTALACIONES TÉRMICAS**

Se realizará de acuerdo a lo indicado en el RITE y sus IT cumpliendo los siguientes apartados:

- a) La instalación térmica se mantendrá de acuerdo con un programa de mantenimiento preventivo que cumpla con lo establecido en el apartado IT.3.3 del RITE
- b) La instalación térmica dispondrá de un programa de gestión energética, que cumplirá con el apartado IT.3.4 del RITE
- c) La instalación térmica dispondrá de instrucciones de seguridad actualizadas de acuerdo con el apartado IT.3.5 del RITE
- d) La instalación térmica se utilizará de acuerdo con las instrucciones de manejo y maniobra, según el apartado IT.3.6 del RITE
- e) La instalación térmica se utilizará de acuerdo con un programa de funcionamiento, según el apartado IT.3.7 del RITE

### **16.2.1. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

Se realizará de acuerdo a lo indicado en el RITE y sus IT.

- j) La instalación térmica se mantendrá de acuerdo con las operaciones y periodicidades contenidas en el programa de mantenimiento preventivo establecido en el «Manual de uso y mantenimiento» cuando este exista. Las periodicidades serán al menos las indicadas en la tabla 3.1 según el uso del edificio, el tipo de aparatos y la potencia nominal:

Tabla 3.1 Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad

Equipos y potencias útiles nominales (Pn)	Usos	
	Viviendas	Restantes usos
Calentadores de agua caliente sanitaria a gas $P_n \leq 24,4$ kW.	5 años.	2 años.
Calentadores de agua caliente sanitaria a gas $24,4$ kW < $P_n \leq 70$ kW.	2 años.	Anual.
Calderas murales a gas $P_n \leq 70$ kW.	2 años.	Anual.
Resto instalaciones calefacción $P_n \geq 70$ kW.	Anual.	Anual.
Aire acondicionado $P_n \leq 12$ kW.	4 años.	2 años.
Aire acondicionado $12$ kW < $P_n \leq 70$ kW.	2 años.	Anual.
Bomba de calor para agua caliente sanitaria $P_n \leq 12$ kW.	4 años.	2 años.
Bomba de calor para agua caliente sanitaria $12$ kW < $P_n \leq 70$ kW.	2 años.	Anual.
Instalaciones de potencia superior a $70$ kW.	Mensual.	Mensual.
Instalaciones solares térmicas $P_n \leq 14$ kW.	Anual.	Anual.
Instalaciones solares térmicas $P_n > 14$ kW.	Semestral.	Semestral.

Se tendrán en cuenta las especificaciones de los fabricantes de los equipos.

Para instalaciones de potencia útil nominal menor o igual a  $70$  kW cuando no exista "Manual de uso y mantenimiento" las instalaciones se mantendrán de acuerdo con el criterio profesional de la empresa mantenedora. A título orientativo en la Tabla 3.2 se indican las operaciones de mantenimiento preventivo, las periodicidades corresponden a las indicadas en la tabla 3.1, las instalaciones de biomasa y energía solar térmica se adecuarán a las operaciones y periodicidades de la tabla 3.3.

Tabla 3.2 Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad

#### Instalación de climatización

1. Limpieza de los evaporadores. Limpieza de los condensadores.
2. Drenaje, limpieza y tratamiento del circuito de torres de refrigeración.
3. Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos.
4. Revisión y limpieza de filtros de aire.
5. Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo.
6. Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor.
7. Revisión de unidades terminales agua-aire.
8. Revisión de unidades terminales de distribución de aire.
9. Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire.
10. Revisión de equipos autónomos.

Para instalaciones de potencia útil nominal mayor de 70 kW cuando no exista «Manual de uso y mantenimiento» la empresa mantenedora contratada elaborará un «Manual de uso y mantenimiento» que entregará al titular de la instalación. Las operaciones en los diferentes componentes de las instalaciones serán para instalaciones de potencia útil mayor de 70 kW las indicadas en la tabla 3.3.

ii) Es responsabilidad de la empresa mantenedora o del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, la actualización y adecuación permanente de las mismas a las características técnicas de la instalación.

Tabla 3.3 Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad

1. Limpieza de los evaporadores: t.
2. Limpieza de los condensadores: t.
3. Drenaje, limpieza y tratamiento del circuito de torres de refrigeración: 2 t.
4. Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos: m.
5. Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas: 2 t.
6. Comprobación y limpieza, si procede, de conductos de humos y chimenea: 2 t.
7. Limpieza del quemador de la caldera: m.
8. Revisión del vaso de expansión: m.
9. Revisión de los sistemas de tratamiento de agua: m.
10. Comprobación de material refractario: 2 t.
11. Comprobación de estanquidad de cierre entre quemador y caldera: m.
12. Revisión general de calderas de gas: t.
13. Revisión general de calderas de gasóleo: t.
14. Comprobación de niveles de agua en circuitos: m.
15. Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías: t.
16. Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación: 2 t.
17. Comprobación de tarado de elementos de seguridad: m.
18. Revisión y limpieza de filtros de agua: 2 t.
19. Revisión y limpieza de filtros de aire: m.
20. Revisión de baterías de intercambio térmico: t.
21. Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo: m.
22. Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor: 2 t.
23. Revisión de unidades terminales agua-aire: 2 t.

24. Revisión de unidades terminales de distribución de aire: 2 t.
25. Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire: t.
26. Revisión de equipos autónomos: 2 t.
27. Revisión de bombas y ventiladores: m.
28. Revisión del sistema de preparación de agua caliente sanitaria: m.
29. Revisión del estado del aislamiento térmico: t.
30. Revisión del sistema de control automático: 2 t.
31. Instalación de energía solar térmica: (\*).
32. Comprobación del estado de almacenamiento del biocombustible sólido: S\*.
33. Apertura y cierre del contenedor plegable en instalaciones de biocombustible sólido: 2t.
34. Limpieza y retirada de cenizas en instalaciones de biocombustible sólido: m.
35. Control visual de la caldera de biomasa: S\*.
36. Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas y conductos de humos y chimeneas en calderas de biomasa: m.
37. Revisión de los elementos de seguridad en instalaciones de biomasa: m.
38. Revisión de la red de conductos según criterio de la norma UNE 100012: t.
39. Revisión de la calidad ambiental según criterios de la norma UNE 171330: t.

S: una vez cada semana.

S\*: Estas operaciones podrán realizarse por el propio usuario, con el asesoramiento previo del mantenedor.

m: una vez al mes; la primera al inicio de la temporada.

t: una vez por temporada (año).

2 t: dos veces por temporada (año); una al inicio de la misma y otra a la mitad del período de uso, siempre que haya una diferencia mínima de dos meses entre ambas.

(\*) El mantenimiento de estas instalaciones se realizará de acuerdo con lo establecido en la Sección HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria del Código Técnico de la Edificación.

### **16.2.2. PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA**

Se realizará de acuerdo a lo indicado en el RITE y sus IT.

### 16.2.2.1. EVALUACIÓN PERIÓDICA DEL RENDIMIENTO DE LOS EQUIPOS GENERADORES DE FRÍO

La empresa mantenedora realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de frío del presente proyecto en función de su potencia térmica nominal, midiendo y registrando los valores, de acuerdo con las operaciones y periodicidades de la tabla 3.3.

Tabla 3.3.- Medidas de generadores de frío y su periodicidad.		
Medidas de generadores de frío	Periodicidad	
	70kW < P ≤ 1,000kW	P > 1,000kW
1. Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del evaporador	3m	m
2. Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del condensador	3m	m
3. Pérdida de presión en el evaporador en plantas enfriadas por agua	3m	m
4. Pérdida de presión en el condensador en plantas enfriadas por agua	3m	m
5. Temperatura y presión de evaporación	3m	m
6. Temperatura y presión de condensación	3m	m
7. Potencia eléctrica absorbida	3m	m
8. Potencia térmica instantánea del generador, como porcentaje de la carga máxima	3m	m
9. CEE o COP instantáneo	3m	m
10. Caudal de agua en el evaporador	3m	m
11. Caudal de agua en el condensador	3m	m

m: una vez al mes; la primera al inicio de la temporada;

3m: cada tres meses; la primera al inicio de la temporada.

### 16.2.2.2. ASESORAMIENTO ENERGÉTICO

La empresa mantenedora asesorará al titular, recomendando mejoras o modificaciones de la instalación, así como en su uso y funcionamiento que redunden en una mayor eficiencia energética.

En instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW, la empresa mantenedora realizará un seguimiento de la evolución del consumo de energía y de agua de la instalación térmica periódicamente, con el fin de poder detectar posibles desviaciones y tomar las medidas correctoras oportunas. Esta información se conservará por un plazo de, al menos, cinco años.

### **16.2.3. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD**

Se realizará de acuerdo a lo indicado en el RITE y sus IT y su objetivo será reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios u operarios sufran daños inmediatos durante el uso de la instalación.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW estas instrucciones deben estar claramente visibles antes del acceso y en el interior de salas de máquinas, locales técnicos y junto a aparatos y equipos, con absoluta prioridad sobre el resto de instrucciones y deben hacer referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación: parada de los equipos antes de una intervención; desconexión de la corriente eléctrica antes de intervenir en un equipo; colocación de advertencias antes de intervenir en un equipo, indicaciones de seguridad para distintas presiones, temperaturas, intensidades eléctricas, etc.; cierre de válvulas antes de abrir un circuito hidráulico; etc.

### **16.2.4. INSTRUCCIONES DE MANEJO Y MANIOBRA**

Se realizará de acuerdo a lo indicado en el RITE y sus IT y deben servir para efectuar la puesta en marcha y parada de la instalación, de forma total o parcial, y para conseguir cualquier programa de funcionamiento y servicio previsto.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW estas instrucciones deben estar situadas en lugar visible de la sala de máquinas y locales técnicos y deben hacer referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación: secuencia de arranque de bombas de circulación; limitación de puntas de potencia eléctrica, evitando poner en marcha simultáneamente varios motores a plena carga; utilización del sistema de enfriamiento gratuito en régimen de verano y de invierno.

### **16.2.5. INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO**

Se realizará de acuerdo a lo indicado en el RITE y sus IT con el fin de dar el servicio demandado con el mínimo consumo energético.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW comprenderá los siguientes aspectos:

- a) horario de puesta en marcha y parada de la instalación;
- b) orden de puesta en marcha y parada de los equipos;
- c) programa de modificación del régimen de funcionamiento;
- d) programa de paradas intermedias del conjunto o de parte de equipos;
- e) programa y régimen especial para los fines de semana y para condiciones especiales de uso del edificio o de condiciones exteriores excepcionales.

## **17. EVALUACIÓN DE IMPACTO MEDIO AMBIENTAL**

El proyecto no es objeto de evaluación de impacto ambiental de conformidad con la ley 21/2013 de evaluación ambiental.

No se contempla con las actuaciones previstas en este proyecto de instalaciones, ningún impacto negativo sobre el medio ambiente.

Se contempla, que todos los escombros generados en las instalaciones sean retirados a vertedero homologado.

## **18. CRITERIOS DE EJECUCIÓN Y PLAZOS**

El plazo de ejecución de las obras previstas en este proyecto es de SEIS (6) meses.

A continuación, se indican los criterios más importantes a considerar para la ejecución de los trabajos, si bien estos podrán ser ampliados y/o modificados por el Director de Obra y/o La Propiedad:

1. Durante la ejecución de obra, las actuaciones previstas no deben suponer ningún perjuicio para La Propiedad, en cuanto a accesibilidad física y continuidad del suministro. Por tanto, se prevé y así queda incluido, la realización de cuantos trabajos, medidas auxiliares y medios necesario para que se cumpla lo anteriormente indicado.

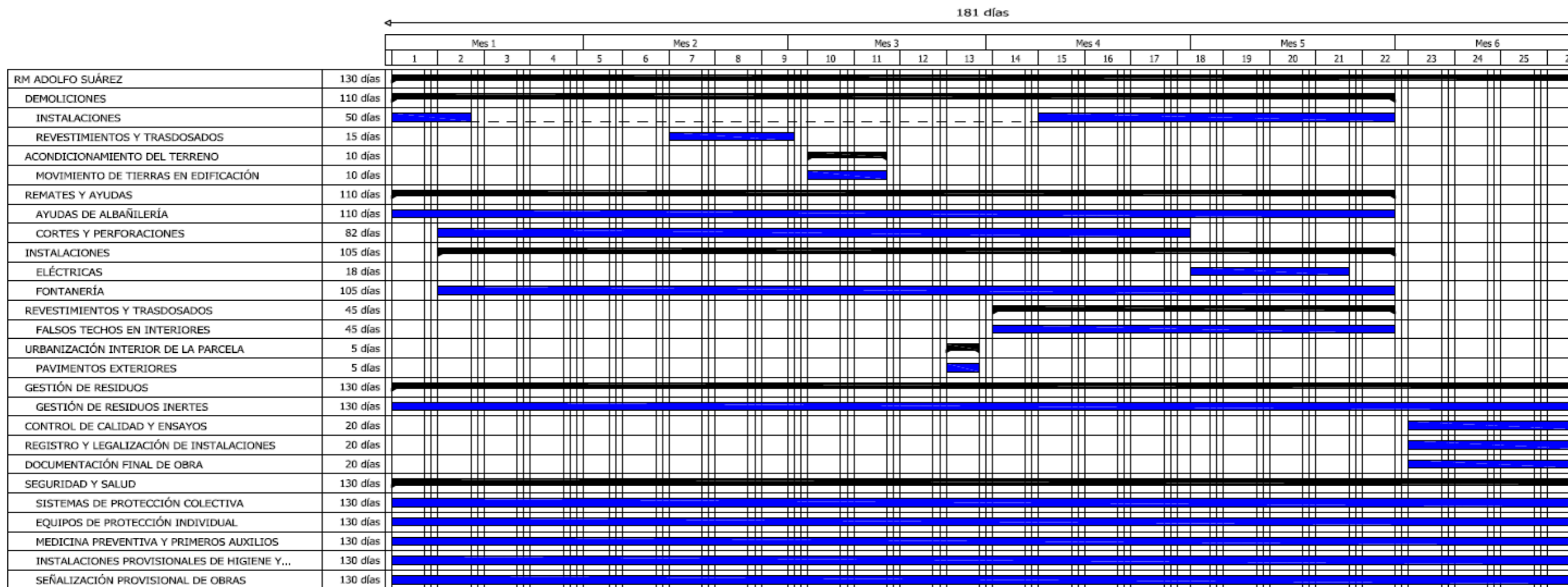
2. El horario previsto para la realización de los trabajos es el laborable, así como el horario no laborable, nocturno, festivos y fines de semana necesario para no interferir en el normal desarrollo de la Actividad del Centro.
3. Los trabajos podrán ser paralizados, retrasados y/o modificados por indicaciones de la Dirección de Obra y/o La Propiedad, con el fin de adaptarse a la Actividad del Centro.
4. Cualquier trabajo que suponga una Interferencia de la obra con el personal de mantenimiento o del propio centro, se realizará fuera del horario laboral, nocturno y/o en fines de semana, sin que esto suponga ningún sobrecoste para la obra, ya que se considera incluido en el precio completo del proyecto y la obra. El horario previsto para la realización de los trabajos es el laborable, así como el horario no laborable, nocturno, festivos y fines de semana necesario para no interferir en el normal desarrollo de la Actividad del Centro.
5. Interferencia de la obra con el personal de mantenimiento. El contratista deberá señalar y marcar la zona de obra, siendo necesario identificar una ruta de acceso para el personal de mantenimiento en la zona de obra para realizar las tareas preventivas.
6. Pruebas y puesta en servicio de la instalación. Para la realización de pruebas de la instalación antes de la puesta en servicio definitivo de cada instalación, no se deberá interferir en el funcionamiento operativo de las zonas de investigación /administrativas y en general del edificio. Cualquier actuación deberá ser planificada y comunicada con anterioridad, para su aprobación.
7. Todos los condicionantes indicados en los puntos anteriores deberán ser cumplidos, además de todos aquellos que indique la Dirección de Obra y la Propiedad.

Se adjunta un diagrama de barras con las diversas tareas a realizar:

## PLANIFICACIÓN VALORADA DE EJECUCIÓN

## PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA DE PRODUCCIÓN Y ACUMULACIÓN DE ACS Y DE DISTRIBUCIÓN GENERAL DE FONTANERÍA EN LA RESIDENCIA DE MAYORES ADOLFO SUAREZ.

130 días



MES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	TOTAL
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	76.762,32 €	102.368,51 €	90.500,32 €	108.938,43 €	120.960,98 €	1.886,98 €	501.417,54 €
<b>13% GASTOS GENERALES</b>	9.979,10 €	13.307,90 €	11.765,04 €	14.162,00 €	15.724,93 €	245,31 €	65.184,28 €
<b>6% BENEFICIO INDUSTRIAL</b>	4.605,74 €	6.142,11 €	5.430,02 €	6.536,31 €	7.257,66 €	113,22 €	30.085,05 €
<b>SUMA</b>	91.347,16 €	121.818,53 €	107.695,38 €	129.636,73 €	143.943,57 €	2.245,51 €	<b>596.686,87 €</b>
<b>IVA 21%</b>	19.182,90 €	25.581,89 €	22.616,03 €	27.223,71 €	30.228,15 €	471,56 €	125.304,24 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	<b>110.530,06 €</b>	<b>147.400,42 €</b>	<b>130.311,41 €</b>	<b>156.860,45 €</b>	<b>174.171,72 €</b>	<b>2.717,06 €</b>	<b>721.991,11 €</b>
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN ACUMULADO</b>	110.530,06 €	257.930,48 €	388.241,89 €	545.102,34 €	719.274,05 €	721.991,11 €	

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

*Jose A. López Benito*

Fdo. Jose Antonio López Benito

Colegiado nº 544

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos

Industriales de Toledo

## 19. RESUMEN ECONÓMICO

PROYECTO: **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA DE PRODUCCIÓN Y ACUMULACIÓN DE ACS Y DE DISTRIBUCIÓN GENERAL DE FONTANERÍA EN LA RESIDENCIA DE MAYORES ADOLFO SUAREZ.**

REDATOR/ES: D. José Antonio López Benito

SITUACIÓN: Calle Ravena 18, 28032 Madrid

- Presupuesto de ejecución material (PEM): 501.417,54 €
- Suma (Suma=PEM+13% GG+ 6% BI): 596.686,87 €
- Presupuesto base de licitación (PBL=Suma + IVA): 721.991,11 €
- Superficie construida total del edificio: 21.903,67 m<sup>2</sup>
- Superficie construida afectada por la actuación: 4890 m<sup>2</sup>
- Repercusión (PBL/superficie construida afectada): 147,65 €/ m<sup>2</sup>
- Plazo de ejecución de las obras: 6 meses
- Clasificación del tipo de obra según el artículo 232 de la ley 9/2017 (LCSP):
  - a) Obras de primer establecimiento, *reforma*, restauración, rehabilitación o gran reparación"

Lo que se hace constar por el autor de este proyecto en el lugar y fecha indicados:

Madrid, Enero de 2025

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Fdo. Jose Antonio López Benito

Colegiado nº 544

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos

Industriales de Toledo

## **20. OTRAS INSTALACIONES Y TRABAJOS ASOCIADOS.**

### **20.1. OBRA CIVIL, AYUDAS DE ALBAÑILERÍA Y CERRAJERÍA.**

Para la realización de las actuaciones prevista en este proyecto, se debe contemplar la realización de diversos trabajos de obra civil ayudas de albañilería y cerrajería.

Estos trabajos consistirán en:

- Desmontaje y montaje con recuperación de falsos techos desmontables.
- Apertura y posterior sellado de paso de tuberías, cableado y canalizaciones.
- Desmontaje de todas las tuberías que se van a sustituir, así como cualquier elemento que este en desuso en el momento de ejecutar la obra.
- Desmontaje de interacumuladores y de dos depósitos de acumulación solar.
- Desmontaje de depósitos de acumulación solar.
- Excavación de zanja y demolición de pavimentos exteriores.
- Relleno de zanja con reposición de pavimento.

Para las redes enterradas, se realizarán zanjas de dimensiones  $b=0.40$  m y  $h=0.50$  m; con base para pavimento en zonas peatonales y con base refuerzo de hormigón en zonas de tráfico rodado, acorde a la normativa vigente.

Se valorarán las ayudas de albañilería necesarias para todos los trabajos asociados a la obra, al igual que todos los medios auxiliares necesarios. Incluso la realización de calos y sellados, etc.

También se tendrán en cuenta todos los contenedores para la recogida de material de la obra, y traslado a vertedero o punto de reciclaje de los diferentes desechos de obra. Cualquier tipo de transporte de equipos, material, medios auxiliares, etc., estará incluido en el alcance de los trabajos.

Se deberá incluir en los trabajos la limpieza total de la obra una vez finalizada, además de hacer limpiezas diarias al finalizar el día, así como la protección de las zonas de actuación con plásticos y/o cartones.

Todos los medios auxiliares (camión grúa, plataformas, andamios etc..) se encuentran incluidas dentro del precio global del proyecto.

## **21. NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE SINIESTRO O EN SITUACIONES DE EMERGENCIA**

Los usuarios de los edificios deben conocer cuál ha de ser su comportamiento si se produce una emergencia. El hecho de actuar correctamente con rapidez y eficacia en muchos casos puede evitar accidentes y peligros innecesarios.

A continuación, se expresan las normas de actuación más recomendables ante la aparición de diez diferentes situaciones de emergencia.

### **1. INCENDIO**

#### **MEDIDAS DE PREVENCIÓN**

- Evite guardar dentro materias inflamables o explosivas como gasolina, petardos o disolventes.
- Limpie el hollín de la chimenea periódicamente porque es muy inflamable.
- No acerque productos inflamables al fuego ni los emplee para encenderlo.
- No haga bricolaje con la electricidad. Puede provocar sobrecalentamientos, cortocircuitos e incendios.
- Evite fumar cigarrillos en la cama, ya que en caso de sobrevenir el sueño, puede provocar un incendio.
- Debe disponer siempre de un extintor, adecuado al tipo de fuego que se pueda producir.

#### **ACTUACIONES UNA VEZ DECLARADO EL INCENDIO**

- Se deben desconectar los aparatos eléctricos y la antena de televisión en caso de tormenta.
- Avise rápidamente a los ocupantes y telefonee a los bomberos.
- Cierre todas las puertas y ventanas que sea posible para separarse del fuego y evitar la existencia de corrientes de aire. Moje y tape las entradas de humo con ropa o toallas mojadas.
- Si existe instalación de gas, cierre la llave de paso inmediatamente, y si hay alguna bombona de gas butano, aléjela de los focos del incendio.
- Cuando se evacua un edificio, no se deben coger pertenencias y sobre todo no regresar a buscarlas en tanto no haya pasado la situación de emergencia.

- Si el incendio se ha producido en un piso superior, por regla general se puede proceder a la evacuación.
- Nunca debe utilizarse el ascensor.
- Si el fuego es exterior al edificio y en la escalera hay humo, no se debe salir del edificio, se deben cubrir las rendijas de la puerta con trapos mojados, abrir la ventana y dar señales de presencia.
- Si se intenta salir de un lugar, antes de abrir una puerta, debe tocarla con la mano. Si está caliente, no la abra.
- Si la salida pasa por lugares con humo, hay que agacharse, ya que en las zonas bajas hay más oxígeno y menos gases tóxicos. Se debe caminar en cuclillas, contener la respiración en la medida de lo posible y cerrar los ojos tanto como se pueda.
- Excepto en casos en que sea imposible salir, la evacuación debe realizarse hacia abajo, nunca hacia arriba.

## 2. GRAN NEVADA

- Compruebe que las ventilaciones no quedan obstruidas.
- No lance la nieve de la cubierta del edificio a la calle. Deshágala con sal o potasa.
- Pliegue o desmonte los toldos.

## 3. PEDRISCO

- Evite que los canalones y los sumideros queden obturados.
- Pliegue o desmonte los toldos.

## 4. VENDAVAL

- Cierre puertas y ventanas
- Recoja y sujete las persianas
- Retire de los lugares expuestos al viento las macetas u otros objetos que puedan caer al exterior.
- Pliegue o desmonte los toldos.
- Después del temporal, revise la cubierta para ver si hay tejas o piezas desprendidas con peligro de caída.

## 5. TORMENTA

- Cierre puertas y ventanas
- Recoja y sujete las persianas
- Pliegue o desmonte los toldos.
- Cuando acabe la tormenta revise el pararrayos y compruebe las conexiones.

## 6. INUNDACIÓN

- Tapone puertas que accedan a la calle.
- Ocupe las partes altas.
- Desconecte la instalación eléctrica.
- No frene el paso del agua con barreras y parapetos, ya que puede provocar daños en la estructura.

## 7. EXPLOSIÓN

- Cierre la llave de paso de la instalación de gas.
- Desconecte la instalación eléctrica.

## 8. ESCAPE DE GAS SIN FUEGO

- Cierre la llave de paso de la instalación de gas.
- Cree agujeros de ventilación, inferiores si es gas butano, superiores si es gas natural.
- Abra puertas y ventanas para ventilar rápidamente las dependencias afectadas.
- No produzca chispas como consecuencia del encendido de cerillas o encendedores.
- No produzca chispas por accionar interruptores eléctricos.
- Avise a un técnico autorizado o al servicio de urgencias de la compañía suministradora.

## 9. ESCAPE DE GAS CON FUEGO

- Procure cerrar la llave de paso de la instalación de gas.
- Trate de extinguir el inicio del fuego mediante un trapo mojado o un extintor adecuado.
- Si apaga la llama, actúe como en el caso anterior.
- Si no consigue apagar la llama, actúe como en el caso de incendio.

#### 10. ESCAPE DE AGUA

- Desconecte la llave de paso de la instalación de fontanería.
- Desconecte la instalación eléctrica.
- Recoja el agua evitando su embalsamiento que podría afectar a elementos del edificio.

## **22. CLASIFICACIÓN SOLICITADA PARA LA LICITACIÓN PÚBLICA**

De acuerdo a lo establecido en el Artículo 77, Exigencia y efectos de la clasificación, correspondiente a la Ley de Contratos del Sector Público en relación con la Clasificación del Contratista de Obras de las Administraciones Públicas, y una vez visto el tipo de trabajo a realizar y el importe de ejecución para el desarrollo de las obras de este proyecto, NO es necesario que la empresa adjudicataria esté en posesión de ninguna Clasificación mínima para trabajar con la Administración Pública.

### **Subsección 4.<sup>a</sup> Clasificación de las empresas**

#### **Artículo 77. *Exigencia y efectos de la clasificación.***

1. La clasificación de los empresarios como contratistas de obras o como contratistas de servicios de los poderes adjudicadores será exigible y surtirá efectos para la acreditación de su solvencia para contratar en los siguientes casos y términos:

a) Para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de los poderes adjudicadores. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.

No obstante, la solvencia requerida sería conforme a lo dispuesto en los artículos del 86 al 91 de la Ley de Contratos del Sector Público.

### **Subsección 3.<sup>a</sup> Solvencia**

#### **Artículo 86. *Medios de acreditar la solvencia.***

1. La solvencia económica y financiera y técnica o profesional para un contrato se acreditará mediante la aportación de los documentos que se determinen por el órgano de contratación de entre los previstos en los artículos 87 a 91 de la presente Ley.

La solvencia requerida será la siguiente:

Grupo J) Instalaciones mecánicas.

Subgrupo 4. De fontanería y sanitarias.

Categoría 3, si su cuantía es superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.

## 23. CERTIFICADO DE OBRA COMPLETA

El Ingeniero Industrial, D. José Antonio López Benito,

CERTIFICA: que el presente proyecto correspondiente a las obras del **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA DE PRODUCCIÓN Y ACUMULACIÓN DE ACS Y DE DISTRIBUCIÓN GENERAL DE FONTANERÍA EN LA RESIDENCIA DE MAYORES ADOLFO SUAREZ** ubicado en la Calle Rávena 18, 28032 Madrid, está referido a una obra completa, susceptible de ser puesta en servicio en su fase correspondiente, al final de la realización de las obras.

Madrid, Enero de 2025

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Fdo. Jose Antonio López Benito

Colegiado nº 544

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos

Industriales de Toledo

## 24. CERTIFICADO DE VIABILIDAD GEOMÉTRICA

El Ingeniero Industrial, D. José Antonio López Benito,

Autor del **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA DE PRODUCCIÓN Y ACUMULACIÓN DE ACS Y DE DISTRIBUCIÓN GENERAL DE FONTANERÍA EN LA RESIDENCIA DE MAYORES ADOLFO SUAREZ.**

CERTIFICA: la viabilidad geométrica del **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA DE PRODUCCIÓN Y ACUMULACIÓN DE ACS Y DE DISTRIBUCIÓN GENERAL DE FONTANERÍA EN LA RESIDENCIA DE MAYORES ADOLFO SUAREZ** a llevar a cabo ubicado en la Calle Rávena 18, 28032 Madrid, para que conste a los efectos oportunos de lo establecido en el artículo 7 de la Ley 2/1999, de 17 de marzo, de "Medidas para la calidad de la edificación", de la Comunidad de Madrid.

Madrid, Enero de 2025

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Fdo. Jose Antonio López Benito

Colegiado nº 544

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos

Industriales de Toledo

## **25. CERTIFICADO DE ESTABILIDAD, SEGURIDAD O ESTANQUEIDAD DEL EDIFICIO**

El Ingeniero Industrial, D. José Antonio López Benito,

Autor del **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA DE PRODUCCIÓN Y ACUMULACIÓN DE ACS Y DE DISTRIBUCIÓN GENERAL DE FONTANERÍA EN LA RESIDENCIA DE MAYORES ADOLFO SUAREZ.**

CERTIFICA: Que en relación con el presente proyecto correspondiente a las obras del **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA DE PRODUCCIÓN Y ACUMULACIÓN DE ACS Y DE DISTRIBUCIÓN GENERAL DE FONTANERÍA EN LA RESIDENCIA DE MAYORES ADOLFO SUAREZ** hace constar que las citadas obras no afectarán a la estabilidad, seguridad o estanqueidad del edificio.

Y para que conste y por exigencia expresa según la Resolución de 4 de julio de 2011, de la Intervención General de la Administración del Estado, del Acuerdo del Consejo de Ministros, de 1 de julio de 2011 (BOE 07-07-2011), expido la presente certificado.

Madrid, Enero de 2025

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Fdo. Jose Antonio López Benito

Colegiado nº 544

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos

Industriales de Toledo

## 26. ACTA DE REPLANTEO PREVIO

El Ingeniero Industrial, D. Jose Antonio López Benito, de acuerdo al artículo 236 de la Ley 9/2017 (Ley de Contratos del Sector público).

Autor del **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA DE PRODUCCIÓN Y ACUMULACIÓN DE ACS Y DE DISTRIBUCIÓN GENERAL DE FONTANERÍA EN LA RESIDENCIA DE MAYORES ADOLFO SUAREZ.**

CERTIFICA: que se ha efectuado el replanteo previo de la obra, comprobando la realidad geométrica de la misma, precisa para su normal ejecución y la de cuantos supuestos figuran el Proyecto, así como su adecuación a las Ordenanzas Municipales y Normas Urbanísticas vigentes que le puedan afectar al **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA DE PRODUCCIÓN Y ACUMULACIÓN DE ACS Y DE DISTRIBUCIÓN GENERAL DE FONTANERÍA EN LA RESIDENCIA DE MAYORES ADOLFO SUAREZ.**

Madrid, Enero de 2025

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Fdo. Jose Antonio López Benito

Colegiado nº 544

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos

Industriales de Toledo

## 27. ESTUDIO GEOTÉCNICO

El Ingeniero Industrial, D. José Antonio López Benito,

Autor del **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA DE PRODUCCIÓN Y ACUMULACIÓN DE ACS Y DE DISTRIBUCIÓN GENERAL DE FONTANERÍA EN LA RESIDENCIA DE MAYORES ADOLFO SUAREZ.**

CERTIFICA: que no es necesario un Estudio Geotécnico para la ejecución del **PR PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA DE PRODUCCIÓN Y ACUMULACIÓN DE ACS Y DE DISTRIBUCIÓN GENERAL DE FONTANERÍA EN LA RESIDENCIA DE MAYORES ADOLFO SUAREZ** ya que no es objeto del proyecto.

Madrid, Enero de 2025

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Fdo. Jose Antonio López Benito

Colegiado nº 544

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos

Industriales de Toledo

## 28. REVISIÓN DE PRECIOS

Según la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, no procede la revisión de precios.

### CAPÍTULO II

#### Revisión de precios en los contratos de las entidades del Sector Público

##### **Artículo 103.** *Procedencia y límites.*

1. Los precios de los contratos del sector público solo podrán ser objeto de revisión periódica y predeterminada en los términos establecidos en este Capítulo.

Salvo en los contratos no sujetos a regulación armonizada a los que se refiere el apartado 2 del artículo 19, no cabrá la revisión periódica no predeterminada o no periódica de los precios de los contratos.

Se entenderá por precio cualquier retribución o contraprestación económica del contrato, bien sean abonadas por la Administración o por los usuarios.

2. Previa justificación en el expediente y de conformidad con lo previsto en el Real Decreto al que se refieren los artículos 4 y 5 de la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española, la revisión periódica y predeterminada de precios sólo se podrá llevar a cabo en los contratos de obra, en los contratos de suministros de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas, en los contratos de suministro de energía y en aquellos otros contratos en los que el período de recuperación de la inversión sea igual o superior a cinco años. Dicho período se calculará conforme a lo dispuesto en el Real Decreto anteriormente citado.

No se considerarán revisables en ningún caso los costes asociados a las amortizaciones, los costes financieros, los gastos generales o de estructura ni el beneficio industrial. Los costes de mano de obra de los contratos distintos de los de obra, suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas, se revisarán cuando el período de recuperación de la inversión sea igual o superior a cinco años y la intensidad en el uso del factor trabajo sea considerada significativa, de acuerdo con los supuestos y límites establecidos en el Real Decreto.

No obstante, previa justificación en el expediente, podrá admitirse la revisión de precios en los contratos que no sean de obras, de suministros de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas o de suministro de energía, aunque su período de recuperación de la inversión sea inferior a cinco años siempre que la suma de la participación en el presupuesto base de licitación del contrato de las materias primas, bienes intermedios y energía que se hayan de emplear supere el 20 por ciento de dicho presupuesto. En estos casos la revisión solo podrá afectar a la fracción del precio del contrato que representa dicha participación. El pliego deberá indicar el peso de cada materia prima, bien intermedio o suministro energético con participación superior al 1 por ciento y su respectivo índice oficial de revisión de precios. No será exigible para la inclusión en los pliegos de la fórmula de revisión a aplicar al precio del contrato la emisión de informe por el Comité Superior de Precios de Contratos del Estado.

3. En los supuestos en que proceda, el órgano de contratación podrá establecer el derecho a revisión periódica y predeterminada de precios y fijará la fórmula de revisión que deba aplicarse, atendiendo a la naturaleza de cada contrato y la estructura y evolución de los costes de las prestaciones del mismo.

4. El pliego de cláusulas administrativas particulares deberá detallar, en tales casos, la fórmula de revisión aplicable, que será invariable durante la vigencia del contrato y determinará la revisión de precios en cada fecha respecto a la fecha de formalización del contrato, siempre que la formalización se produzca en el plazo de tres meses desde la finalización del plazo de presentación de ofertas, o respecto a la fecha en que termine dicho plazo de tres meses si la formalización se produce con posterioridad.

5. Salvo en los contratos de suministro de energía, cuando proceda, la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar en los términos establecidos en este capítulo, cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por ciento de su importe y hubiese transcurrido un año desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por ciento ejecutado y el importe ejecutado en el primer año transcurrido desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.

No obstante, la condición relativa al porcentaje de ejecución del contrato no será exigible a efectos de proceder a la revisión periódica y predeterminada en los contratos de concesión de servicios.

6. El Consejo de Ministros podrá aprobar, previo informe de la Junta Consultiva de Contratación Pública del Estado y de la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos, fórmulas tipo de revisión periódica y predeterminada para los contratos previstos en el apartado 2.

A propuesta de la Administración Pública competente de la contratación, el Comité Superior de Precios de Contratos del Estado determinará aquellas actividades donde resulte conveniente contar con una fórmula tipo, elaborará las fórmulas y las remitirá para su aprobación al Consejo de Ministros.

Cuando para un determinado tipo de contrato, se hayan aprobado, por el procedimiento descrito, fórmulas tipo, el órgano de contratación no podrá incluir otra fórmula de revisión diferente a esta en los pliegos y contrato.

7. Las fórmulas tipo que se establezcan con sujeción a los principios y metodologías contenidos en el Real Decreto referido en el apartado 2 de la presente disposición reflejarán la ponderación en el precio del contrato de los componentes básicos de costes relativos al proceso de generación de las prestaciones objeto del mismo.

8. El Instituto Nacional de Estadística elaborará los índices mensuales de los precios de los componentes básicos de costes incluidos en las fórmulas tipo de revisión de precios de los contratos, los cuales serán aprobados por Orden del Ministro de Hacienda y Función Pública, previo informe del Comité Superior de Precios de Contratos del Estado.

Los índices reflejarán, al alza o a la baja, las variaciones reales de los precios de la energía y materiales básicos observadas en el mercado y podrán ser únicos para todo el territorio nacional o particularizarse por zonas geográficas.

Reglamentariamente se establecerá la relación de componentes básicos de costes a incluir en las fórmulas tipo referidas en este apartado, relación que podrá ser ampliada por Orden del Ministro de Hacienda y Función Pública, previo informe de la Junta Consultiva de Contratación Pública del Estado cuando así lo exija la evolución de los procesos productivos o la aparición de nuevos materiales con participación relevante en el coste de determinados contratos o la creación de nuevas fórmulas tipo de acuerdo con lo dispuesto en esta Ley y su desarrollo.

Los indicadores o reglas de determinación de cada uno de los índices que intervienen en las fórmulas de revisión de precios serán establecidos por Orden del Ministerio de Hacienda y Función Pública, a propuesta del Comité Superior de Precios de Contratos del Estado.

9. Cuando resulte aplicable la revisión de precios mediante las fórmulas tipo referidas en el apartado 6 de la presente disposición, el resultado de aplicar las ponderaciones previstas en el apartado 7 a los índices de precios, que se determinen conforme al apartado 8, proporcionará en cada fecha, respecto a la fecha y períodos determinados en el apartado 4, un coeficiente que se aplicará a los importes líquidos de las prestaciones realizadas que tengan derecho a revisión a los efectos de calcular el precio que corresponda satisfacer.

10. Lo establecido en este artículo y en la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española, se entenderá, en todo caso, sin perjuicio de la posibilidad de mantener el equilibrio económico en las circunstancias previstas en los artículos 270 y 290.

## 29. CONCLUSIÓN

Con lo anteriormente expuesto en la presente Memoria, junto con los demás Documentos del Proyecto, se considera suficientemente descritas y justificadas las instalaciones objeto del mismo. Asimismo, creemos haber dado suficientes datos para la concesión de las oportunas autorizaciones, quedando el autor de este trabajo a disposición de los Organismos Competentes, para ampliar y/o justificar cualquier punto que se requiera.

Madrid, Enero de 2025

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Fdo. Jose Antonio López Benito

Colegiado nº 544

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos

Industriales de Toledo

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE  
REFORMA DE PRODUCCIÓN Y  
ACUMULACIÓN DE ACS Y DE  
DISTRIBUCIÓN GENERAL DE  
FONTANERÍA EN LA RESIDENCIA DE  
MAYORES ADOLFO SUAREZ.

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

## **ÍNDICE**

<b>1.DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR .....</b>	<b>3</b>
<b>2.CRITERIOS DE INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>4</b>
<b>3.CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE LA INSTALACIÓN.....</b>	<b>4</b>
3.1. GENERALIDADES.....	4
3.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN .....	5
3.2.1. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD: BAJA TENSIÓN Y PUESTA A TIERRA 5	
3.3. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.....	18
3.3.1. FONTANERÍA.....	18
<b>4.PRESCRIPCIONES PARTICULARES DEL PROYECTO.....</b>	<b>30</b>
4.1. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES .....	30
4.1.1. GARANTÍAS DE CALIDAD (MARCADO CE) .....	31
4.1.2. HORMIGONES .....	33
4.1.3. CONGLOMERANTES .....	36
4.1.4. INSTALACIONES .....	37
4.1.5. VARIOS.....	41
4.2. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA .....	43
4.2.1. DEMOLICIONES .....	49
4.2.2. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....	52
4.2.3. REMATES Y AYUDAS .....	56
4.2.4. INSTALACIONES .....	59
4.2.5. AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES.....	144
4.2.6. REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS .....	165
4.2.7. SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO.....	166
4.2.8. URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA .....	167
4.2.9. GESTIÓN DE RESIDUOS .....	171
4.2.10. CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS.....	180
4.2.11. SEGURIDAD Y SALUD.....	186
4.3. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO .....	204

4.4. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	204
<b>5.CONCLUSIÓN.....</b>	<b>207</b>
<b>6.ANEXO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS.....</b>	<b>208</b>

## 1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR

El objeto del presente Proyecto, junto con los demás Documentos del Proyecto que se acompañan, es la de definir y justificar las condiciones técnicas, de ejecución y económicas del **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA DE PRODUCCIÓN Y ACUMULACIÓN DE ACS Y DE DISTRIBUCIÓN GENERAL DE FONTANERÍA EN LA RESIDENCIA DE MAYORES ADOLFO SUÁREZ.**

En el proyecto se describirán las actuaciones que se quieren llevar a cabo necesarias para cubrir las deficiencias detectadas en la instalación de climatización y ventilación del edificio.

Los objetivos principales son:

- Mejora del Sistema de Distribución de Agua, concretamente:
  - Mejora de la fiabilidad del sistema, a través de nuevas tuberías sustituidas con menor tasa de fugas, mayor vida útil y mayor resistencia mecánica, térmica y química.
- Mejora de las Condiciones de Salubridad, a través de:
  - Mejora del retorno de Agua Caliente Sanitaria (RACS), a través de nuevos retornos de mayor capacidad hidráulica y menor pérdida de carga.
  - Mejora de la protección contra la Legionella, con nuevas tuberías totalmente compatibles con los tratamientos de desinfección térmica y/o química.
  - Nuevas tuberías con aditivos biocidas que evitan el crecimiento y desarrollo de bacterias y patógenos.
- Mejora de la Eficiencia Energética de la instalación, aumentando el rendimiento y reduciendo las pérdidas. Concretamente:
  - Menores pérdidas térmicas al mejorar el aislamiento térmico de las tuberías y válvulas.
  - Menores pérdidas de carga al emplearse nuevas tuberías de baja rugosidad superficial.

### ZONAS DE ACTUACIÓN:

Se actuará en todo el edificio.

## **2. CRITERIOS DE INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto está formado por los siguientes documentos:

- Memoria descriptiva.
- Cálculos justificativos.
- Planos.
- Pliego de Prescripciones Técnicas.
- Mediciones y Presupuesto.
- Las referencias de todo tipo en que se fundamentará el replanteo de la obra.
- Estudio de Seguridad y Salud.
- Anexos.

En caso de discrepancia entre dichos documentos, se establece como prioritario, el que contenga el mayor alcance previsto, previa aprobación de la Dirección Técnica de la Obra.

El Orden de prevalencia de los diferentes documentos del proyecto, en caso de contradicción entre ellos, se establece en el siguiente orden, y previa Aprobación por parte de la Dirección Técnica de la Obra:

- Mediciones y Presupuesto.
- Planos.
- Memoria Descriptiva.
- Cálculos Justificativos.
- Pliego de Condiciones.
- Anexos.

## **3. CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE LA INSTALACIÓN**

### **3.1. GENERALIDADES**

Las Condiciones Técnicas particulares de la instalación se recogen en el siguiente apartado, correspondiendo al Pliego de prescripciones técnicas particulares, para las actuaciones previstas en el presente proyecto.

## **3.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN**

### **3.2.1. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD: BAJA TENSIÓN Y PUESTA A TIERRA**

#### **3.2.1.1. DESCRIPCIÓN**

Instalación de baja tensión: instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 230 / 400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, o bornas del Transformador de Potencia si existe Centro de Transformación de abonado hasta los puntos de utilización en el edificio.

Instalación de puesta a tierra: se establecen para limitar la tensión que, con respecto a la tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la protección de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados. Es una unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

#### **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.

#### **3.2.1.2. 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 la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

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.

- Caja general de protección (CGP). Corresponderán 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). Es aquella que enlaza la Caja General de Protección con la centralización de contadores. Las líneas generales de alimentación estarán constituidas 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: es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario.

Las derivaciones individuales estarán constituidas 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 presentaren defectos serán rechazadas.

- 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.

### **3.2.1.3. PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES 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, esta 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. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm.

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

En general:

En general, 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.

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 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 por razones de seguridad.

### **Proceso de 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, autoextinguible 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 podrá revestir de cualquier material.

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 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 no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 9 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 tabicón de 12 cm de espesor.

Se ejecutará la instalación interior; si es empotrada se realizarán rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de

50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. 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 pasahilos) mediante bornes o dedales aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

Si el montaje fuera superficial, 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 envolventes o pastas.

Las canalizaciones estarán dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones.

Las canalizaciones eléctricas se identificarán. Por otra parte, el conductor neutro o compensador, cuando exista, estará claramente diferenciado de los demás conductores. Para la ejecución de las canalizaciones, estas 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 mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura. La canalización podrá ser reconocida y conservada 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 una 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 los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados verticalmente (picas), 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.

Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno; se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará. Se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.

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 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 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**

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:

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**

Instalación de baja tensión. Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

Instalación de puesta a tierra. Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad

### **3.2.1.4. 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.

## **3.3. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA**

### **3.3.1. FONTANERÍA**

#### **3.3.1.1. DESCRIPCIÓN**

Instalación de agua fría y caliente en red de suministro y distribución interior de los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE, desde la toma de la red interior hasta las griferías, ambos inclusive.

Criterios de medición y valoración de unidades

Las tuberías y aislamientos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorio, etc., todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soporte, etc. para tuberías, y la protección cuando exista para los aislamientos.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

#### **3.3.1.2. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS**

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Productos constituyentes: llaves de paso, tubos, válvulas antirretorno, filtro, armario o arqueta del contador general, marco y tapa, contador general, depósito auxiliar de alimentación, grupo de presión, depósitos de presión, local de uso exclusivo para bombas, válvulas limitadoras de presión, sistemas de tratamiento de agua, batería de

contadores, contadores divisionarios, colectores de impulsión y retorno, bombas de recirculación, aislantes térmicos, etc.

- Red de agua fría.

Filtro de la instalación general: el filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50  $\mu\text{m}$ , con malla de acero inoxidable y baño de plata, y autolimpiable.

Sistemas de control y regulación de la presión:

Grupos de presión. Deben diseñarse para que pueda suministrar a zonas del edificio alimentables con presión de red, sin necesidad de la puesta en marcha del grupo.

Las bombas del equipo de bombeo serán de iguales prestaciones.

Deposito de presión: estará dotado de un presostato con manómetro.

Sistemas de tratamiento de agua.

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

Todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

- Instalaciones de agua caliente sanitaria.

Distribución (impulsión y retorno).

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

- Tubos: material. Diámetro nominal, espesor nominal y presión nominal. Serie o tipo de tubo y tipo de rosca o unión. Marca del fabricante y año de fabricación. Norma UNE a la que responde. Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo. Se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:

Tubos de cobre, según norma UNE-EN 1057:2007+A1:2010;

Tubos de acero inoxidable, según norma UNE 19 049-1:1997;

tubos de fundición dúctil, según norma UNE-EN 545:2011;

Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según normas UNE-EN ISO 1452-1:2010, UNE-EN ISO 1452-2:2010 y UNE-EN ISO 1452-3:2011;

Tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según normas UNE-EN ISO 15874-1:2013, UNE-EN ISO 15874-2:2013 y UNE-EN ISO 15874-3:2013;

Tubos de polietileno (PE), según normas UNE-EN 12201-1:2012, UNE-EN 12201-2:2012+A1:2014, UNE-EN 12201-3:2012+A1:2013 y UNE-EN 12201-4:2012;

Tubos de polietileno reticulado (PE-X), según normas UNE-EN ISO 15875-1:2004 (+UNE-EN ISO 15875-1:2004/A1:2007), UNE-EN ISO 15875-2:2004 (+UNE-EN ISO 15875-2:2004/A1:2007) y UNE-EN ISO 15875-3:2004;

Tubos de polibutileno (PB), según normas UNE-EN ISO 15876-1:2017, UNE-EN ISO 15876-2:2017 y UNE-EN ISO 15876-3:2017;

Tubos de polipropileno (PP) según normas UNE-EN ISO 15874-1:2013, UNE-EN ISO 15874-2:2013 y UNE-EN ISO 15874-3:2013;

Tubos multicapa de polímero según normas UNE-EN ISO 21003-1:2009, UNE-EN ISO 21003-2:2009 (+UNE-EN ISO 21003-2:2009/A1:2011) y UNE-EN ISO 21003-3:2009;

- Griferías: materiales. Defectos superficiales. Marca del fabricante o del importador sobre el cuerpo o sobre el órgano de maniobra. Grupo acústico y clase de caudal.

- Accesorios.

Grapa o abrazadera: será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

Sistemas de contabilización de agua fría: los contadores de agua deberán fabricarse con materiales que posean resistencia y estabilidad adecuada al uso al que se destinan, también deberán resistir las corrosiones.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán las condiciones y requisitos expuestos a continuación:

No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.

Deben ser resistentes a la corrosión interior.

Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas.

Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.

Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.

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

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

Uniones de tubos: de acero galvanizado o zincado, las roscas de los tubos serán del tipo cónico.

- El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.
- El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación. Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.
- El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen. El cuerpo de la llave o válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico. Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90° como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto y las normas UNE que sea de aplicación de acuerdo con el CTE.

Se verificará el marcado CE para los productos siguientes:

Tubos y racores de acero para el transporte de líquidos acuosos, incluido el agua destinada al consumo humano (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.2).

Juntas para la conexión de tubos de acero y racores para el transporte de líquidos acuosos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.3).

Tubos y racores de acero inoxidable para el transporte de líquidos acuosos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.4).

Tubos redondos de cobre (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.10). Las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas. Asimismo serán rechazados aquellos productos que no cumplan las características técnicas mínimas que deban reunir.

### **3.3.1.3. PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA**

Condiciones previas: soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá disponerse vista, registrable o estar empotrada.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica, realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, discurrirán por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo.

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Revisión de documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

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.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.2.1, se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.

En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua. No se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.

Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado. Se autoriza sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.

Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.1, las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente.

Si las tuberías y accesorios están concebidos como partes de un mismo sistema de instalación, éstos no se mezclarán con los de otros sistemas.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministre no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí.

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Cuando los tubos discurren enterrados o empotrados los revestimientos que tendrán serán según el material de los mismos, serán:

Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.

Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.

Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura

## Proceso de ejecución

### Ejecución redes de tuberías, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.1:

Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado. El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deberán protegerse adecuadamente. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección.

### Uniones y juntas:

Las uniones de los tubos serán estancas, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.2. Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción. Son admisibles las soldaduras fuertes. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

### Protecciones:

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.2, tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.3, cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.4, cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 cm por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 cm. Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.5, a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles, que actúen de protección contra el ruido.

Grapas y abrazaderas, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.4.1: la colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

Soportes, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.4.2, se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones. No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución.

Alojamiento del contador general, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.2.1: la cámara o arqueta de alojamiento del contador general estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general. En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador. Las cámaras o arquetas estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara.

Contadores divisionarios aislados, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.2.2: se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos para el contador general en cuanto a sus condiciones de ejecución.

Depósito auxiliar de alimentación para grupo de sobre elevación, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.1: habrá de ser fácilmente accesible así como fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y esta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación. Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con sifón para el rebosado. Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero. Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito, de uno o varios dispositivos de cierre. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de

interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores. La centralita dispondrá de un hidronivel. Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Asimismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.

Bombas para grupo de sobre elevación, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.2: se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia del conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada. A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico. Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba. Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.

Deposito de presión, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.3: estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas. Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito. En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. El depósito de presión dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito. Si se instalaran varios depósitos de presión, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.

Funcionamiento alternativo de grupo de presión convencional, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.2: se preverá una derivación alternativa (by-pass) para el funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional. Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual. Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada. Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de

tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición. Sólo se instalarán aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

Condiciones de terminación

La instalación se entregará terminada, conectada y comprobada.

Control de ejecución

Instalación general del edificio.

Acometida: tubería de acometida atraviesa el muro por un orificio con pasatubos rejuntado e impermeabilizado. Llave de registro (exterior al edificio). Llave de paso, alojada en cámara impermeabilizada en el interior del edificio.

Contador general: situación del armario o cámara; colocación del contador, llaves y grifos; diámetro y recibido del manguito pasamuros.

Llave general: diámetro y recibido del manguito pasamuros; colocación de la llave.

Tubo de alimentación y grupo de presión: diámetro; a ser posible aéreo.

Grupo de presión: marca y modelo especificado

Depósito hidroneumático: homologado por el Ministerio de Industria.

Equipo de bombeo: marca, modelo, caudal, presión y potencia especificados. Llevará válvula de asiento a la salida del equipo y válvula de aislamiento en la aspiración.

Fijación, que impida la transmisión de esfuerzos a la red y vibraciones.

Batería de contadores divisionarios: local o armario de alojamiento, impermeabilizado y con sumidero sifónico. Colocación del contador y llave de paso. Separación de otras centralizaciones de contadores (gas, electricidad...) Fijación del soporte; colocación de contadores y llaves.

Instalación particular del edificio.

Montantes:

Grifos para vaciado de columnas, cuando se hayan previsto.

En caso de instalación de antiarrietes, colocación en extremos de montantes y con llave de corte.

Diámetro y material especificados (montantes).

Pasatubos en muros y forjados, con holgura suficiente.

Posición paralela o normal a los elementos estructurales.

Comprobación de las separaciones entre elementos de apoyo o fijación.

Derivación particular:

Canalizaciones a nivel superior de los puntos de consumo.

Llaves de paso en locales húmedos.

Distancia a una conducción o cuadro eléctrico mayor o igual a 30 cm.

Diámetros y materiales especificados.

Tuberías de PVC, condiciones especiales para no impedir la dilatación.

Tuberías de acero galvanizado empotradas, no estarán en contacto con yeso o mortero mixto.

Tuberías de cobre recibidas con grapas de latón. La unión con galvanizado mediante manguitos de latón. Protección, en el caso de ir empotradas.

Prohibición de utilizar las tuberías como puesta a tierra de aparatos eléctricos.

Grifería:

Verificación con especificaciones de proyecto.

Colocación correcta con junta de aprieto.

Calentador individual de agua caliente y distribución de agua caliente:

Cumple las especificaciones de proyecto.

Calentador de gas. Homologado por Industria. Distancias de protección. Conexión a conducto de evacuación de humos. Rejillas de ventilación, en su caso.

Termo eléctrico. Acumulador. Conexión mediante interruptor de corte bipolar.

En cuartos de baño, se respetan los volúmenes de prohibición y protección.

Disposición de llaves de paso en entrada y salida de agua de calentadores o termos.

Ensayos y pruebas

Pruebas de las instalaciones interiores.

Prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control. Una vez realizada la prueba anterior a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

En caso de instalaciones de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua.

Obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad.

Comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas.

Serán motivo de rechazo las siguientes condiciones:

Medidas no se ajustan a lo especificado.

Colocación y uniones defectuosas.

Estanquidad: ensayados el 100% de conductos y accesorios, se rechazará la instalación si no se estabiliza la presión a las dos horas de comenzada la prueba.

Funcionamiento: ensayados el 100% de grifos, fluxores y llaves de paso de la instalación, se rechazará la instalación si se observa funcionamiento deficiente en: estanquidad del conjunto completo, aguas arriba y aguas abajo del obturador, apertura y cierre correctos, sujeción mecánica sin holguras, movimientos ni daños al elemento al que se sujeta.

Conservación y mantenimiento

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante un año deben ser taponadas.

Se procederá a la limpieza de filtros de grifos y de cualquier otro elemento que pueda resultar obstruido antes de la entrega de la obra.

Sistemas de tratamiento de agua.

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

#### **3.3.1.4. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO**

##### **TERMINADO**

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Instalación general del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones:

Prueba de presión

Prueba de estanquidad

Grupo de presión: verificación del punto de tarado de los presostatos.

Nivel de agua/ aire en el depósito.

Lectura de presiones y verificaciones de caudales.

Comprobación del funcionamiento de válvulas.

Instalaciones particulares.

Prueba hidráulica de las conducciones:

Prueba de presión

Prueba de estanquidad

Prueba de funcionamiento: simultaneidad de consumo.

Caudal en el punto más alejado.

## **4. PRESCRIPCIONES PARTICULARES DEL PROYECTO**

### **4.1. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES**

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus calidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las calidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

#### **4.1.1. GARANTÍAS DE CALIDAD (MARCADO CE)**

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Reglamento (UE) Nº 305/2011. Reglamento por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica

- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

#### **4.1.2. HORMIGONES**

##### **4.1.2.1. HORMIGÓN ESTRUCTURAL**

###### **Condiciones de suministro**

El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de

una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.

El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

### **Recepción y control**

Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

Antes del suministro:

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en el Código Estructural.

Durante el suministro:

Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

Nombre de la central de fabricación de hormigón.

Número de serie de la hoja de suministro.

Fecha de entrega.

Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.

Especificación del hormigón.

En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:

Designación.

Contenido de cemento en kilos por metro cúbico ( $\text{kg/m}^3$ ) de hormigón, con una tolerancia de  $\pm 15$  kg.

Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .

En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:

Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.

Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .

Tipo de ambiente.

Tipo, clase y marca del cemento.

Consistencia.

Tamaño máximo del árido.

Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.

Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).

Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.

Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.

Hora límite de uso para el hormigón.

Después del suministro:

El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.

### **Conservación, almacenamiento y manipulación**

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

### **Recomendaciones para su uso en obra**

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite

deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Hormigonado en tiempo frío:

- La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
- Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
- En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
- En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Hormigonado en tiempo caluroso:

Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

#### **4.1.3. CONGLOMERANTES**

##### **4.1.3.1. YESOS Y ESCAYOLAS PARA REVESTIMIENTOS CONTINUOS**

###### **Condiciones de suministro**

os yesos y escayolas se deben suministrar a granel o ensacados, con medios adecuados para que no sufran alteración.

###### **Recepción y control**

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

**Ensayos:**

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

**Inspecciones:**

Para el control de recepción se establecerán partidas homogéneas procedentes de una misma unidad de transporte (camión, cisterna, vagón o similar) y que provengan de una misma fábrica. También se podrá considerar como partida el material homogéneo suministrado directamente desde una fábrica en un mismo día, aunque sea en distintas entregas.

A su llegada a destino o durante la toma de muestras la dirección facultativa comprobará que:

- El producto llega perfectamente envasado y los envases en buen estado.
- El producto es identificable con lo especificado anteriormente.
- El producto estará seco y exento de grumos.

**Conservación, almacenamiento y manipulación**

Las muestras que deben conservarse en obra, se almacenarán en la misma, en un local seco, cubierto y cerrado durante un mínimo de sesenta días desde su recepción.

**4.1.4. INSTALACIONES****4.1.4.1. TUBOS DE PLÁSTICO (PP, PE-X, PB, PVC)****Condiciones de suministro**

Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.

Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.

Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.

Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

### **Recepción y control**

Documentación de los suministros:

Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:

- Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
- La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).

Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra

El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.

Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.

El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.

Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

## **Conservación, almacenamiento y manipulación**

Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.

Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.

Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.

Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.

El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.

Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.

Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.

Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.

El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

#### **4.1.4.2. TUBOS DE COBRE**

##### **Condiciones de suministro**

Los tubos se suministran en barras y en rollos:

- En barras: estos tubos se suministran en estado duro en longitudes de 5 m.
- En rollos: los tubos recocidos se obtienen a partir de los duros por medio de un tratamiento térmico; los tubos en rollos se suministran hasta un diámetro exterior de 22 mm, siempre en longitud de 50 m; se pueden solicitar rollos con cromado exterior para instalaciones vistas.

##### **Recepción y control**

Documentación de los suministros:

Los tubos de  $DN \geq 10$  mm y  $DN \leq 54$  mm deben estar marcados, indeleblemente, a intervalos menores de 600 mm a lo largo de una generatriz, con la designación normalizada.

Los tubos de  $DN > 6$  mm y  $DN < 10$  mm, o  $DN > 54$  mm mm deben estar marcados de idéntica manera al menos en los 2 extremos.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

##### **Conservación, almacenamiento y manipulación**

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.

##### **Recomendaciones para su uso en obra**

Las características de la instalación de agua o calefacción a la que va destinado el tubo de cobre son las que determinan la elección del estado del tubo: duro o recocido.

Los tubos en estado duro se utilizan en instalaciones que requieren una gran rigidez o en aquellas en que los tramos rectos son de gran longitud.

Los tubos recocidos se utilizan en instalaciones con recorridos de gran longitud, sinuosos o irregulares, cuando es necesario adaptarlos al lugar en el que vayan a ser colocados.

#### **4.1.4.3. TUBOS DE ACERO**

##### **Condiciones de suministro**

Los tubos se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características.

##### **Recepción y control**

Documentación de los suministros:

Este material debe estar marcado periódicamente a lo largo de una generatriz, de forma indeleble, con:

- La marca del fabricante.
- Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

##### **Conservación, almacenamiento y manipulación**

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.

El tubo se debe cortar perpendicularmente al eje del tubo y quedar limpio de rebabas.

#### **4.1.5. VARIOS**

##### **4.1.5.1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

##### **Condiciones de suministro**

El empresario suministrará los equipos gratuitamente, de modo que el coste nunca podrá repercutir sobre los trabajadores.

##### **Recepción y control**

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### **Conservación, almacenamiento y manipulación**

La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección y la reparación de los equipos cuando proceda, deben efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Recomendaciones para su uso en obra

Salvo en casos excepcionales, los equipos de protección individual sólo deben utilizarse para los usos previstos.

Los equipos de protección individual están destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se deben adoptar las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

Las condiciones en que un equipo de protección deba ser utilizado, en particular, en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de:

- La gravedad del riesgo.
- El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo.
- Las prestaciones del propio equipo.
- Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse.

## **4.2. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA**

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

#### DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

#### AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

#### DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al

presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

#### TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

#### ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

## CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

## ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

## ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

## ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ .

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

## ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

#### FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de  $X \text{ m}^2$ , lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de  $X \text{ m}^2$  se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de  $X \text{ m}^2$ , se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

#### INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

#### REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ , el exceso sobre los  $X \text{ m}^2$ . Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de

superficie menor a  $X \text{ m}^2$ . Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

#### **4.2.1. DEMOLICIONES**

##### **Unidad de obra DIF010: Desmontaje de tubería de instalación de distribución de agua de más de 2" de diámetro**

###### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Desmontaje de tubos de polipropileno de más de 2" de diámetro, en instalación superficial de distribución de agua, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que están sujetos, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye el desmontaje de la valvulería y el aislamiento.

###### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

###### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

###### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la red de alimentación de agua está desconectada y fuera de servicio. Se comprobará que las tuberías se encuentran completamente vacías.

###### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

###### **FASES DE EJECUCIÓN**

Desmontaje del elemento. Obturación de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.

###### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las conexiones con las redes de suministro quedarán debidamente obturadas y protegidas.

###### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente desmontada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra DIF010b: Desmontaje de tubería de instalación de distribución de agua de menos de 2" de diámetro**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Desmontaje de tubos de polipropileno de menos de 2" de diámetro, en instalación superficial de distribución de agua, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que están sujetos, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye el desmontaje de la valvulería, soportación y aislamiento.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la red de alimentación de agua está desconectada y fuera de servicio. Se comprobará que las tuberías se encuentran completamente vacías.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Desmontaje del elemento. Obturación de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las conexiones con las redes de suministro quedarán debidamente obturadas y protegidas.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente desmontada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra DIF051\_OF: Desmontaje de depósito**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Desmontaje de depósito, con medios manuales y mecánicos, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos a los que pueda estar sujeto, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluido el aislamiento y valvulería.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que la red de alimentación de agua está desconectada y fuera de servicio. Se comprobará que las tuberías se encuentran completamente vacías.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Desmontaje del elemento. Obturación de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conexiones con las redes de suministro quedarán debidamente obturadas y protegidas.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra DRT030: Desmontaje de falso techo registrable de placas de yeso o de escayola con recuperación**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Desmontaje de falso techo registrable de placas de yeso laminado, situado a una altura menor de 4 m, con medios manuales y recuperación, acopio y montaje del material en el mismo emplazamiento, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos a los que se sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-ADD. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Demoliciones.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que han sido retirados todos los elementos empotrados o adosados al falso techo.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Desmontaje del elemento. Clasificación y etiquetado. Acopio de los materiales a reutilizar. Reposición del elemento. Retirada y acopio de los restos de obra. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de los restos de obra sobre camión o contenedor.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente desmontada y repuesta según especificaciones de Proyecto.

### **4.2.2. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

#### **Unidad de obra ADE001: Excavación a cielo abierto, con medios manuales.**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación a cielo abierto, en cualquier tipo de terreno, con martillo neumático, y carga manual a camión.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-ADV. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Vaciados.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: plano alimétrico de la zona, cota del nivel freático y tipo de terreno que se va a excavar a efecto de su trabajabilidad.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por el vaciado.

### DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga manual a camión de los materiales excavados.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La excavación quedará limpia y a los niveles previstos, cumpliéndose las exigencias de estabilidad de los cortes de tierras, taludes y edificaciones próximas.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que las características geométricas permanecen inamovibles.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

#### **Unidad de obra ADR030: Relleno para base de pavimento.**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Base de pavimento realizada mediante relleno a cielo abierto, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie a rellenar está limpia, presenta un aspecto cohesivo y carece de lentejones.

#### AMBIENTALES

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea inferior a 2°C a la sombra.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las tierras o áridos de relleno habrán alcanzado el grado de compactación adecuado.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las tierras o áridos utilizados como material de relleno quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como del paso de vehículos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.

### **4.2.3. REMATES Y AYUDAS**

#### **Unidad de obra HYA010: Ayudas de albañilería para ejecución de instalaciones de fontanería**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Repercusión por m<sup>2</sup> de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad alto, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.

##### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

###### **DEL CONTRATISTA**

Antes de comenzar los trabajos, coordinará los diferentes oficios que han de intervenir.

##### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

###### **FASES DE EJECUCIÓN**

Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Adecuada finalización de la unidad de obra.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra HYA010c: Ayudas de albañilería para ejecución de instalaciones eléctricas**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Repercusión por m<sup>2</sup> de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL CONTRATISTA**

Antes de comenzar los trabajos, coordinará los diferentes oficios que han de intervenir.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Adecuada finalización de la unidad de obra.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra HYL020: Limpieza final de obra.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Limpieza final de obra en edificio de otros usos, con una superficie construida media de 400 m<sup>2</sup>, incluyendo los trabajos de eliminación de la suciedad y el polvo acumulado en paramentos y carpinterías, limpieza y desinfección de baños y aseos, limpieza de cristales y carpinterías exteriores, eliminación de manchas y restos de yeso y mortero adheridos en suelos y otros elementos, recogida y retirada de plásticos y cartones, todo ello junto con los demás restos de fin de obra depositados en el contenedor de residuos para su transporte a vertedero autorizado.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que no quedan trabajos pendientes.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Trabajos de limpieza. Retirada y acopio de los restos generados. Carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

No quedarán manchas ni restos de obra o cualquier otro material.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra HPH010: Perforación en hormigón para el paso de instalaciones.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Perforación por vía húmeda en forjado de hormigón con capa de compresión y bovedilla, hasta 62 mm de diámetro, hasta una profundidad máxima de 35 cm, realizada con perforadora con corona diamantada, para el paso de instalaciones.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL CONTRATISTA

Antes de comenzar los trabajos, coordinará los diferentes oficios que han de intervenir.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de las zonas a perforar. Perforación con corona diamantada. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La zona de trabajo quedará en condiciones adecuadas para continuar las obras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **4.2.4. INSTALACIONES**

#### **Unidad de obra ICC01: Trabajos de ingeniería, programación y puesta en marcha de la instalación de control.**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará que el recinto se encuentre en la vertical de canalizaciones o desagües.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Programación y puesta en marcha del Sistema de Control de acuerdo al listado de señales, planos, memoria y presupuesto. Comprende:

- Montaje de equipos y trabajos de Ingeniería de programación de los controladores microprocesados anteriormente descritos, acordes a la memoria de funcionamiento.
- Integración de contadores
- Pruebas en campo de chequeo del funcionamiento de las secuencias de control acordes a dicha memoria.
- Trabajos de implementación de los puntos y variables que intervienen directa o indirectamente en el proceso, en la base de datos general del sistema, y su integración.
- Trabajos de generación de los gráficos de las instalaciones controladas, generación de los descriptores y dinamización de los mismos.
- DOCUMENTACION DE CONTROL:

01 – ARQUITECTURA DEL SISTEMA

02 – ESQUEMAS DE PRINCIPIO DE CONTROL

03 – LISTADO DE SEÑALES A CONTROLAR

04 – MEDICIÓN DE EQUIPOS INSTALADOS

05 – ESQUEMAS ELÉCTRICOS DE CONTROL

06 – MEMORIA DE FUNCIONAMIENTO

07 – PLANOS

08 – COMPONENTES DEL SISTEMA INSTALADO

09 – MANUALES DE MANEJO

10 – CERTIFICADOS EQUIPOS

11 – VARIOS

12.- PROPUESTA MANTENIMIENTO DEL SISTEMA.

Incluye: Programación, gráficos, bases de datos, alarmas, pruebas y puesta en servicio.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Paso de tubos de protección en rozas. Nivelación y sujeción de herrajes. Ejecución del circuito de tierra. Tendido de cables. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El recinto presentará un adecuado grado de accesibilidad, ventilación, resistencia de sus paramentos, iluminación, identificación y protección.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de impactos mecánicos y del contacto con materiales agresivos. Se garantizará su protección frente a la humedad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.

## **Unidad de obra ICC01b: Desmontaje de equipos y etiquetado de señales de la instalación de control.**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará que el recinto se encuentre en la vertical de canalizaciones o desagües.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Desmontaje de equipos y etiquetado de señales de la instalación de control existentes para colocación en nuevo cuadro de control.

Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.

Incluye: Replanteo. Paso de tubos de protección en rozas. Nivelación y sujeción de herrajes. Ejecución del circuito de tierra. Tendido de cables. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

## FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Paso de tubos de protección en rozas. Nivelación y sujeción de herrajes. Ejecución del circuito de tierra. Tendido de cables. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El recinto presentará un adecuado grado de accesibilidad, ventilación, resistencia de sus paramentos, iluminación, identificación y protección.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de impactos mecánicos y del contacto con materiales agresivos. Se garantizará su protección frente a la humedad.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.

### **Unidad de obra ICX001: Sonda de Temperatura de inmersión, L inmersión = 200mm. Incluido vaina**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de Sonda de Temperatura de inmersión, STS-6370D-B11 (0-10V) johnson controls, con rango de funcionamiento mínimo para temperaturas de -50 a +150 °C. Incluye vaina latón/cobre PN16 STS-6300W-H400 200mm G1/2" Johnson controls. Sonda totalmente instalada, probada y en funcionamiento.

Totalmente montado, conexionado y probado.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

## FASES DE EJECUCIÓN

Apertura de roza para alojar el tubo corrugado, para colocación del sensor bajo el emisor eléctrico. Colocación de la sonda en el tubo. Conexión eléctrico de la sonda con el termostato.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión eléctrica será correcta.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra ICA009: Válvula de recirculación termostática MTCV de Danfoss o equivalente**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de Válvula de recirculación termostática TA-THERM o equivalente, con termómetro, preajuste de fábrica 55°C DN15-20, Cuerpo: Latón CC768S, Cono: Plástico acetal resistente a la corrosión, Asiento: Plástico (polisulfonado) resistente a la corrosión, Partes en contacto con el agua: Latón CW724R (CuZn21Si3P), Juntas: Caucho EPDM, Maneta: Fibra de vidrio reforzada con poliamida. PN 16. DN15/20. Preajuste directo de la temperatura de consigna, Corte Control de temperatura y medida.

Incluso contrabridas, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexiónada y probada.

Incluye: Replanteo. Colocación de la válvula y contrabridas en tubería, aislamiento y acabado en aluminio brillante. Conexión de la válvula a los tubos.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de la válvula. Conexión de la válvula a los tubos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión a la red será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra ICS010: Válvula de mariposa de hierro fundido 4"**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de mariposa de hierro fundido, DN 100 mm. Montaje con racor loco y acción por palanca.

Incluso elementos de montaje y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión a la red será adecuada.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra ICS011: Tubería de distribución de agua para ACS de 3" DN 80 mm de diámetro**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

No se utilizará la tubería de la instalación como toma de tierra.

La tubería no se soldará en ningún caso a los elementos de fijación, debiendo colocarse entre ambos un anillo elástico.

La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, serie M, de 3" DN 80 mm de diámetro y 4 mm de espesor, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

## PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra ICS012: Punto de vaciado**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Punto de vaciado de red de distribución de agua, formado por Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4" con acople para conexión de manguera . Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación. Realización de pruebas de servicio.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ICS015: Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 50 mm de diámetro exterior**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de A.C.S., formado por 2 m de tubo multicapa de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura y a la degradación oxidativa por hipoclorito sódico/polipropileno copolímero random resistente a la temperatura con fibra de vidrio/polipropileno copolímero random resistente a la temperatura y a la degradación oxidativa por hipoclorito sódico (PP-RCT RA7050/PP-RCT con fibra de vidrio/PP-RCT RA7050), de color gris, gama Niron Clima Multilayer Premium, SDR7,3, serie 3,2, "ITALSAN" o equivalente aprobado por la DF, de 50 mm de diámetro exterior y 6,9 mm de espesor, clase 1/10 bar, clase 2/10 bar, clase 4/10 bar y clase 5/8 bar, colocado superficialmente y válvula de corte. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, abrazaderas isofónicas, accesorios y piezas especiales.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación. Realización de pruebas de servicio.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

## PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

CTE. DB-HS Salubridad

UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra ICS019: Bomba de circulación B.S.ACS Q=6m<sup>3</sup>/h Presión=2.6mca**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA

El material de la bomba será compatible con las mezclas anticongelantes y con el fluido de trabajo.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Bomba circuladora electrónica, para A.C.S. modelo MAGNA3 32-60 N de Grundfos o equivalente aprobada por DF, cuerpo de acero inoxidable, índice de eficiencia energética EEI 0,18, peso 5.25 kg, conexiones G 2", presión máxima 10 bar, de 180 mm de longitud, apta para temperaturas desde -10 hasta 110°C, motor con alimentación monofásica, protección IPX4D y aislamiento clase F, juego de racores con conexiones G 2",. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; manguito antivibratorio, filtro, válvulas, elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución. Comprobación de su correcto funcionamiento.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra ICS040: Vaso de expansión 400 litros DT 400/10-DN80 o equivalente**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de vaso de expansión, capacidad 400 l, de Sedical modelo DT 400/10-DN80 o equivalente, de 1245 mm de altura y 740 mm de diámetro, con rosca de 3" de diámetro y 10 bar de presión. Incluso manómetro y elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexión a la red de distribución. Comprobación de su correcto funcionamiento.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra ICS070: Intercambiador de placas 345,6 kW modelo UFP-52S/42 H C1 - PN 10 o equivalente**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de intercambiador de placas de acero inoxidable AISI 316, potencia 345.6 kW, presión máxima de trabajo 6 bar y temperatura máxima de 100°C.

Dimensiones: Largo, alto y ancho 485 mm / 590 mm / 248 mm

Material del bastidor / tornillos: 1.0570 / Acero cincado 8.8

Material de las placas / Grosor: AISI-316L / 0.4 mm

Número de unidades térmicas: 0,64

Coef. global transmisión (requerido/limpio): 5.051,60 / 5.074,69

Factor de ensuciamiento: 0,0009 m<sup>2</sup>·K/kW

Sobredimensionamiento: 0,46 %

Superficie intercambio efectiva: 2,94 m<sup>2</sup>

Nº de placas / Nº placas máximo : 42 / 76

Agrupamiento: 1x21 / 1x20

Tipo de estampación: H

Presión máxima de diseño / prueba: 10 / 14,3 bar

Acorde a normativa: DEP 2014/68/UE

Temperatura máxima de diseño: 85 °C

Incluso válvulas de corte, manómetros, filtro, termómetros, elementos de montaje y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

Totalmente montada, conexionado y probado.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra ICS075: Válvula de seguridad, de latón, con rosca de 1/2" de diámetro**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de seguridad, de latón, con rosca de 1/2" de diámetro, tarada a 4 bar de presión. Incluso elementos de montaje y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión a la red será adecuada.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra ICS076: Válvula de mariposa de hierro fundido 3"**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de mariposa de hierro fundido, DN 80 mm. Montaje con racor loco y acción por palanca.

Incluso elementos de montaje y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión a la red será adecuada.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra ICS079: Válvula de 3 vías DN80 Kvs 160**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de tres vías motorizada VG88J1S1H DN80 Kvs 160 con actuador proporcional VA1125-GGA-1 A 24V 2500N Johnson controls. Incluye conexiones, pequeño material y medios auxiliares. Completamente instalada, probada y funcionando; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares, conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011. Incluida la parte proporcional de montaje hidráulico y pruebas funcionales. Incluirá todos los accesorios necesarios (bridas, tornillería, racores, vainas porta sondas, etc.) consistiendo los trabajos de forma orientativa en: vaciado de la instalación afectada, corte de la tubería con suministro colocación de contra bridas, conexionado hidráulico del caudalímetro, reposición del aislamiento en el mismo acabado, llenado de la instalación y pruebas de presión.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión a la red será adecuada.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra ICS079b: Válvula de 3 vías DN100 Kvs 160**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de tres vías motorizada VG88J1S1H DN100 Kvs 160 Johnson controls; incluye conexiones, pequeño material y medios auxiliares. Completamente instalada, probada y funcionando; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares, conforme RITE (RD 1027/2007) y CTE DB-HE-2. Materiales con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.

No incluye actuador, se reutiliza el existente.

Incluida la parte proporcional de montaje hidráulico y pruebas funcionales. Incluirá todos los accesorios necesarios (bridas, tornillería, racores, vainas porta sondas, etc.) consistiendo los trabajos de forma orientativa en: vaciado de la instalación afectada, corte de la tubería con suministro colocación de contra bridas, conexionado hidráulico del caudalímetro, reposición del aislamiento en el mismo acabado, llenado de la instalación y pruebas de presión.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexión. Comprobación de su correcto funcionamiento.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión a la red será adecuada.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra ICS080: Purgador automático de aire de gran capacidad con boya y rosca de 3/4" de diámetro**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de purgador automático de aire de gran capacidad con boya y rosca de 3/4" de diámetro, cuerpo y tapa de fundición GG25, para una presión máxima de trabajo de 25 bar y una temperatura máxima de 90°C; con válvula, tubería y aislamiento con espuma elastomérica, incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Replanteo. Colocación del purgador, válvula, tubería. Conexión.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación del purgador. Conexionado.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión a la red será adecuada.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra ICS087b: Manómetro esfera D-60, 0-10bar, estanco en baño de glicerina, de acero inoxidable AISI 316 y Valv. rosca de 1/2".**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de Manómetro esfera D-60, 0-10bar, estanco en baño de glicerina, de acero inoxidable AISI 316, precisión de lectura clase 1,6 DIW, conexión roscada, rosca DN-15, incluso rabillo de cerdo y pequeño material, con válvula y conexión con tubería, incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Replanteo. Colocación del manómetro, rabillo de cerdo, válvula, tubería, aislamiento y acabado en aluminio brillante. Conexionado.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación del purgador. Conexionado.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión a la red será adecuada.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ICS096: Contador de energía por ultrasonidos, diámetro nominal DN 65, para caudal nominal 25 m<sup>3</sup>/h, temperatura de 0 a 150°C, con tarjeta comunicación, aislado y acabado en aluminio brillante.**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de contador de energía, diámetro nominal DN 65, para caudal nominal 25 m<sup>3</sup>/h, formado por un contador volumétrico por ultrasonidos, un módulo electrónico para lectura de datos, extraíble, para medición de temperaturas de 0 a 150°C, con módulo para lectura a distancia del contador mediante bus de comunicación, dos sondas de temperatura Pt 1000, una para la ida y otra para el retorno y dos entradas de impulsos para contadores de cal incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Aislado y acabado en aluminio brillante. Totalmente montado, conexionado y probado. Con tarjeta de comunicación Bacnet, modbus o Lonworks. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación del contador. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión a la red será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IFW0110: Termómetro esfera D-100, 0-100 °C, con vaina de 1/2"**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de Termómetro esfera D-100, 0-20 °C, conexión roscada, rosca DN-15, incluso vaina y pequeño material, incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Replanteo. Colocación del termómetro, vaina en tubería. Conexionado.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación del purgador. Conexionado.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión a la red será adecuada.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra IFWA020: Válvula de 2 vías, con actuador todo/nada de 230 V. embridada 3" DN 80 mm. D680N+ GR230A-5 o equivalente**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de 2 vías, con actuador todo/nada de 230 Vac. roscar 2 1/2" DN 65 mm. montada como NA. Cuerpo en Latón niquelado, eje y cierre en A<sup>0</sup> Inox. extremos roscar hembra 2 1/2" Kv 49 m<sup>3</sup>/h. Belimo (o equivalente aprobada por DF) R2050-S4 con actuador rotativo T/N a 230 V. con contactos auxiliares SR230A+S2A . Incluso racores, elementos de montaje y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexión. Comprobación de su correcto funcionamiento.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión a la red será adecuada.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IFWA021: Válvula de 2 vías, con actuador todo/nada de 230 V. embridada 4" DN 100 mm. D6100N+DR230A-5 o equivalente**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de 2 vías, con actuador todo/nada de 230 Vac. roscar 2 1/2" DN 65 mm. montada como NA. Cuerpo en Latón niquelado, eje y cierre en A<sup>o</sup> Inox. extremos roscar hembra 2 1/2" Kv 49 m<sup>3</sup>/h. Belimo (o equivalente aprobada por DF) R2050-S4 con actuador rotativo T/N a 230 V. con contactos auxiliares SR230A+S2A . Incluso racores, elementos de montaje y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexión. Comprobación de su correcto funcionamiento.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión a la red será adecuada.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra ICE01: Instalación y montaje de cableado, buses y canalizaciones para control e integración.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Instalación eléctrica de los puntos de control, bajo tubo de PVC, acero o bandeja, según necesidades con todos los accesorios necesarios.

Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de los elementos. Conexión eléctrico y buses de comunicación en cuadros eléctricos y control y en elementos de campo.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto y listado de puntos de control.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de los elementos. Conexión con la red eléctrica.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los circuitos y elementos quedarán convenientemente identificados.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra ICS090: Sonda de Temperatura de agua para Control Legionella ACS**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de Sonda de temperatura de inmersión para agua, rango: 0-100 °C señal 4-20 mA. tensión alim. 15-36 Vac. incluida vaina de Aº inox. roscar 1/2" y p.p. elementos conexión para su integración en Sistema BMS.

Incluye: Suministro, replanteo, colocación y fijación de los elementos. conexión con la red eléctrica, bus de control y elementos de campo.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de los elementos. Conexionado con la red eléctrica.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los circuitos y elementos quedarán convenientemente identificados.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra ICX030: Cuadro y módulos de control**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación eléctrico metal (70-90 E/S) para puntos de integración comunicados con equipos. Previstos para albergar dispositivos de control / comunicación detallados en proyecto y accesorios requeridos. Incluyen protecciones eléctricas, toma

de corriente, transformadores para alimentación de dispositivos internos y externos al cuadro, fuentes de alimentación en continua relés para maniobras eléctricas /salidas digitales y bornero extra para cableado de elementos de campo.

Incluye:

- Controlador de aplicación general M4 -CGM09090-0 Johnson controls. Incluye: Comunicación MS/TP (y N2); 18 puntos (7 UI, 2 BI, 4 CO, 2 AO, 3 BO); reloj de tiempo real; entrada de 24 V CA

- Módulo de expansión de entrada/salida de 18 puntos M4-XPM09090-0 Johnson controls. Incluye: Comunicación MS/TP; 18 puntos (7 UI, 2 BI, 4 CO, 2 AO, 3 BO); entrada de 24 V CA

- Módulo de expansión de entrada de 18 puntos M4-XPM18000-0 Johnson controls. Incluye: Comunicación MS/TP; 18 puntos (18 BI); entrada de 24 V CA

- Pasarela de Bacnet MS/TP a Bacnet IP

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de la pasarela.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los circuitos y elementos quedarán convenientemente identificados.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IFS021: Sistema Transmisor de pH del AFS y Sondas en dos Depósitos agua para Control Legionella**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de Sistema Transmisor de pH del AFS y sondas electrodos asociadas a dos Depósitos con: Pantalla local LCD para, rango: 0-14 pH y señal salida 4-20 mA. incluido: Racores depósito roscar 3/4 y p.p. elementos de fijación a paramento y conexión para su integración en Sistema BMS.

Incluye: Suministro, replanteo, colocación y fijación de los elementos. conexionado con la red eléctrica, bus de control y elementos de campo.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación de los elementos. Conexionado con la red eléctrica.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Los circuitos y elementos quedarán convenientemente identificados.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IFS022: Sonda de Temperatura de agua para Control Legionella en Depósitos AFS**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de Sonda de temperatura de inmersión para agua en Depósitos AFS, rango: 0-100 °C señal 4-20 mA. tensión alim. 15-36 Vac. incluida vaina de Aº inox. roscar 1/2" y p.p. elementos conexión para su integración en Sistema BMS.

Incluye: Suministro, replanteo, colocación y fijación de los elementos. conexionado con la red eléctrica, bus de control y elementos de campo.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de los elementos. Conexión con la red eléctrica.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los circuitos y elementos quedarán convenientemente identificados.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra ICU010b: Transmisor de Presión agua de 0 a 10 bar con salida 0-10V**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de sonda de temperatura de inmersión con señal de control compatible con el controlador anterior para medida en tubería, del tipo aplicación universal, con sensor LG-Ni1000, con rango de funcionamiento mínimo -30 °C a +130°C, con cabezal fabricado en aluminio y entrada de cables con prensaestopas IP66.

Incluye la vaina de tipo roscada con conexión con racor deslizante necesaria para alojamiento, así como los trabajos de picaje correspondiente en tuberías con todos los accesorios necesarios consistiendo los trabajos de forma orientativa en vaciado de la instalación afectada, picaje y soldadura del manguito adecuado (1/2" o 1"), instalación de vaina asociada a la sonda, reposición del aislamiento en el mismo acabado, llenado instalación y pruebas de presión.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL CONTRATISTA

Presentará prueba documental de la capacidad técnica de la empresa ejecutora.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEO010gbb: Canalización en superficie de tubo curvable Acero-PVC, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, de 21 mm de diámetro nominal.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de Canalización en superficie de tubo curvable Acero-PVC, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, de 21 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1.250 N, resistencia al impacto 6 julios, con grado de protección IP 65, incluso parte proporcional de cajas de paso y derivación, boquillas protectoras de hilos con tuerca y contratuerca, regletas de conexión, grapas y toda clase de sujeciones a pared o techo. Totalmente montada..

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEH012b: Cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm<sup>2</sup> de sección, de 0,6/1 kV.**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de Cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.

Dispuesto en ternas según el REBT y sus ITC BT, para formar circuito eléctrico.

Con marcado CE y cumplimiento del Reglamento de Productos de la Construcción (CPR), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Se incluye parte proporcional de cajas de conexión y derivación, terminales de conexión en ambos extremos con identificación reglamentaria de colores mediante cinta vulcanizada, identificación en ambos extremos mediante collarín numerado o pletina plástica, y cada 20 metros y/o paso de tabiques en todo su recorrido. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Completamente montado, conexionado y probado según especificaciones técnicas y reglamentarias.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Dispuesto en ternas según el REBT y sus ITC BT, para formar circuito eléctrico.

Con marcado CE y cumplimiento del Reglamento de Productos de la Construcción (CPR), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Se incluye parte proporcional de cajas de conexión y derivación, terminales de conexión en ambos extremos con identificación reglamentaria de colores mediante cinta vulcanizada, identificación en ambos extremos mediante collarín numerado o pletina plástica, y cada 20 metros y/o paso de tabiques en todo su recorrido. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Completamente montado, conexionado y probado según especificaciones técnicas y reglamentarias.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

##### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEH015h: Cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm<sup>2</sup> de sección, de 0,6/1 kV.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de Cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Dispuesto en ternas según el REBT y sus ITC BT, para formar circuito eléctrico. Con marcado CE y cumplimiento del Reglamento de Productos de la Construcción (CPR), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluyendo: tendido del cable. conexionado, parte proporcional de cajas de conexión y derivación, terminales de conexión en ambos extremos con identificación reglamentaria de colores mediante cinta vulcanizada, identificación en ambos extremos mediante collarín numerado o pletina plástica, y cada 20 metros y/o paso de tabiques en todo su recorrido. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Completamente montado, conexionado y probado según especificaciones técnicas y reglamentarias.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

### FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra IEC.CE: Cuadro Eléctrico BT denominado C.S.SALA ACUM.2**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de Cuadro Eléctrico de BT, para Sala Térmica denominado CE-S.T, marca Schneider, ABB, Legrand o equivalente, de acuerdo al esquema unifilar, control y maniobra, para interior, con envolvente aislante mínima IP30 con zócalo inferior, para colgar en pared, incluyendo soportes adecuados, con puertas frontales con vidrio transparente, con cerradura, rejillas de ventilación natural en parte inferior y superior, con embarrado con pletinas de cobre y construcción eléctrica 3 fases más neutro y más barra de tierra, realizado según esquema unifilar con la aparamenta indicada, espacio de reserva de un 30% en armario, carril y regletero, cableado eléctrico interior de cobre H07Z1-K (AS), con marcado CE y cumplimiento del Reglamento de Productos de la Construcción (CPR), carril y soportes, regletero de bornas para entradas y salidas, accesorios y pequeño material, incluyendo rotulación del cuadro, cartel de riesgo eléctrico en puertas, bolsa con planos y esquemas en interior de cuadro, para ser aprobado por la D.F. de la obra. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Replanteo, suministro, instalación del equipo y ubicación según planos. Totalmente montado, conectado, probado y verificado. Protecciones físicas para riesgo de contactos eléctricos directos. Montaje de los componentes, pruebas, conexión de circuitos eléctricos y regulación de las protecciones.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

##### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación del elemento.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IFD020: Acumulador de 4.000 litros acero inox. AISI 316L fabricado in situ aislado**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Depósito de acumulación para ACS, fabricado in situ en obra, diámetro 1.750mm (1.830 aislado) y altura 2.200mm, construido en acero Inoxidable AISI 316L s/ UNE10088, presión 8 bar, con tomas roscadas a medida de las originales, 3 soportes, boca de hombre DN400, CONSTRUIDO EN OBRA según Directriz Europea 2014/68/UE, probado hidrostáticamente y con certificado de fabricación .

Con al menos las siguientes tomas:

- . 1 toma para manómetro 1/2"
- . 1 toma para termómetro 1/2"
- . 1 toma para sonda de temperatura 1/2"
- . 1 toma para vaciado 2"
- . 1 toma para salida ACS 3"
- . 1 toma para entrada AF 3"
- . 1 toma para RACS 3"
- . 1 toma para ida intercambiador 2 "
- . 1 toma para retorno intercambiador 2"

Incluso material auxiliar. Incluye aislamiento montado in situ en obra para 4.000 l a base de espuma PU flexible recubierto de forro de PVC. Totalmente montado, conexionado y probado.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Limpieza de la base de apoyo del depósito. Colocación, fijación y montaje del depósito. Colocación y montaje de válvulas. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Colocación de los interruptores de nivel.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El depósito no presentará fugas.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra IFI005: Tubería para instalación interior, AISI 316L, de 108 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, serie 2**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería con soldadura longitudinal de acero inoxidable calidad 1.4404 (AISI 316L) según UNE-EN 10088-1, de 108 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, serie 2 según UNE-EN 10312 y temperaturas de trabajo máximas (según uso) entre -20/+220°C. Para uso específico en instalaciones de fontanería. Certificada para consumo humano por la ICIM. Suministrada en longitudes de 6 m y apta para montaje con accesorios de acero inoxidable pressfitting racores, tes, curvas, manguitos, reducciones, dilatadores, etc.) con junta tórica trapezoidal de EPDM aportando un 20% más de superficie de contacto en la estanqueidad con la tubería y una PN16 (bar), con factor de seguridad 4 certificado por la DNV-GL/DVGW con certificación específica de conformidad higiénica. Fácil instalación mediante sistema de unión pressfitting con mordazas o cadenas de perfil M y elementos de sujeción con abrazaderas tipo ZAS, PRESS, RM o vulcanizadas. Totalmente instalado, probado y funcionando según normativa vigente conforme a CTE DB-HS-4, según planos de detalle e incluyendo parte proporcional de trabajos, medios auxiliares y materiales sean necesarios a juicio de la D.F. Tuberías con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra IFI006: Tubería para instalación interior, AISI 316L, de 88,9 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, serie 2**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería con soldadura longitudinal de acero inoxidable INOXPRES (ref. 104088X20) calidad 1.4404 (AISI 316L) según UNE-EN 10088-1, de 88 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, serie 2 según UNE-EN 10312 y temperaturas de trabajo máximas (según uso) entre -20/+220°C. Para uso específico en instalaciones de fontanería. Certificada para consumo humano por la ICIM. Suministrada en longitudes de 6 m y apta para montaje con accesorios de acero inoxidable pressfitting, racores, tes, curvas, manguitos, reducciones, dilatadores, etc. con junta tórica trapezoidal de EPDM aportando un 20% más de superficie de contacto en la estanqueidad con la tubería y una PN16 (bar), con factor de seguridad 4 certificado por la DNV-GL/DVGW con certificación específica de conformidad higiénica. Fácil instalación mediante sistema de unión pressfitting con mordazas o cadenas de perfil M y elementos de sujeción con abrazaderas tipo ZAS, PRESS, RM o vulcanizadas. Totalmente instalado, probado y funcionando según normativa vigente conforme a CTE DB-HS-4, según planos de detalle e incluyendo parte proporcional de trabajos, medios auxiliares y materiales sean necesarios a juicio de la D.F. Tuberías con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

## PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IFI007: Tubería para instalación interior, AISI 316L, de 76,1 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, serie 2**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería con soldadura longitudinal de acero inoxidable calidad 1.4404 (AISI 316L) según UNE-EN 10088-1, de 76 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, serie 2 según UNE-EN 10312 y temperaturas de trabajo máximas (según uso)

entre -20/+220°C. Para uso específico en instalaciones de fontanería. Certificada para consumo humano por la ICIM. Suministrada en longitudes de 6 m y apta para montaje con accesorios de acero inoxidable pressfitting (racores, tes, curvas, manguitos, reducciones, dilatadores, etc.) con junta tórica trapezoidal de EPDM aportando un 20% más de superficie de contacto en la estanqueidad con la tubería y una PN16 (bar), con factor de seguridad 4 certificado por la DNV-GL/DVGW con certificación específica de conformidad higiénica. Fácil instalación mediante sistema de unión pressfitting con mordazas o cadenas de perfil M y elementos de sujeción con abrazaderas tipo ZAS, PRESS, RM o vulcanizadas. Totalmente instalado, probado y funcionando según normativa vigente conforme a CTE DB-HS-4, según planos de detalle e incluyendo parte proporcional de trabajos, medios auxiliares y materiales sean necesarios a juicio de la D.F. Tuberías con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

## PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IFI008: Tubería para instalación interior, AISI 316L, de 54 mm de diámetro exterior y 1.5 mm de espesor, serie 2**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería con soldadura longitudinal de acero inoxidable calidad 1.4404 (AISI 316L) según UNE-EN 10088-1, de 54 mm de diámetro exterior y 1,5 mm de espesor, serie 2 según UNE-EN 10312 y temperaturas de trabajo máximas (según uso) entre -20/+220°C. Para uso específico en instalaciones de fontanería. Certificada para consumo humano por la ICIM. Suministrada en longitudes de 6 m y apta para montaje con accesorios de acero inoxidable pressfitting (racores, tes, curvas, manguitos, reducciones, dilatadores, etc.) con junta tórica trapezoidal de EPDM aportando un 20%

más de superficie de contacto en la estanqueidad con la tubería y una PN16 (bar), con factor de seguridad 4 certificado por la DNV-GL/DVGW con certificación específica de conformidad higiénica. Fácil instalación mediante sistema de unión pressfitting con mordazas o cadenas de perfil M y elementos de sujeción con abrazaderas tipo ZAS, PRESS, RM o vulcanizadas. Totalmente instalado, probado y funcionando según normativa vigente conforme a CTE DB-HS-4, según planos de detalle e incluyendo parte proporcional de trabajos, medios auxiliares y materiales sean necesarios a juicio de la D.F. Tuberías con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IFI009: Tubería para instalación interior, AISI 316L, de 42 mm de diámetro exterior y 1.5 mm de espesor, serie 2**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería con soldadura longitudinal de acero inoxidable Icalidad 1.4404 (AISI 316L) según UNE-EN 10088-1, de 42 mm de diámetro exterior y 1,5 mm de espesor, serie 2 según UNE-EN 10312 y temperaturas de trabajo máximas (según uso) entre -20/+220°C. Para uso específico en instalaciones de fontanería. Certificada para consumo humano por la ICIM. Suministrada en longitudes de 6 m y apta para montaje con accesorios de acero inoxidable pressfitting (racores, tes, curvas, manguitos, reducciones, dilatadores, etc.) con junta tórica trapezoidal de EPDM aportando un 20% más de superficie de contacto en la estanqueidad con la tubería y una PN16 (bar), con factor de seguridad 4 certificado por la DNV-GL/DVGW con certificación específica de conformidad higiénica. Fácil instalación mediante sistema de unión pressfitting con mordazas o cadenas de perfil M y elementos de sujeción con abrazaderas tipo ZAS,

PRESS, RM o vulcanizadas. Totalmente instalado, probado y funcionando según normativa vigente conforme a CTE DB-HS-4, según planos de detalle e incluyendo parte proporcional de trabajos, medios auxiliares y materiales sean necesarios a juicio de la D.F. Tuberías con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IFI010: Tubería para instalación interior, AISI 316L, de 35 mm de diámetro exterior y 1.5 mm de espesor, serie 2**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de tubería con soldadura longitudinal de acero inoxidable calidad 1.4404 (AISI 316L) según UNE-EN 10088-1, de 35 mm de diámetro exterior y 1,5 mm de espesor, serie 2 según UNE-EN 10312 y temperaturas de trabajo máximas (según uso) entre -20/+220°C. Para uso específico en instalaciones de fontanería. Certificada para consumo humano por la ICIM. Suministrada en longitudes de 6 m y apta para montaje con accesorios de acero inoxidable pressfitting (racores, tes, curvas, manguitos, reducciones, dilatadores, etc.) con junta tórica trapezoidal de EPDM aportando un 20% más de superficie de contacto en la estanqueidad con la tubería y una PN16 (bar), con factor de seguridad 4 certificado por la DNV-GL/DVGW con certificación específica de conformidad higiénica. Fácil instalación mediante sistema de unión pressfitting con mordazas o cadenas de perfil M y elementos de sujeción con abrazaderas tipo ZAS, PRESS, RM o vulcanizadas. Totalmente instalado, probado y funcionando según normativa vigente conforme a CTE DB-HS-4, según planos de detalle e incluyendo parte proporcional de trabajos, medios auxiliares y materiales sean necesarios a juicio de la

D.F. Tuberías con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra IFI010b: Puntos de Conexión con instalación existente de Fontanería AFS**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Conexión de nueva instalación de Fontanería AFS con instalación existente. Incluido conexionado hidráulico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

## PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

CTE. DB-HS Salubridad

UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.

### **Unidad de obra IFI010bb: Puntos de Conexión con instalación existente de Fontanería ACS/RACS**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conexión de nueva instalación de Fontanería ACS/RACS con instalación existente. Incluido conexionado hidráulico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

## PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

CTE. DB-HS Salubridad

UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.

**Unidad de obra IFI011: Tubería para instalación interior, AISI 316L, de 28 mm de diámetro exterior y 1.2 mm de espesor, serie 2**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de tubería con soldadura longitudinal de acero inoxidable calidad 1.4404 (AISI 316L) según UNE-EN 10088-1, de 28 mm de diámetro exterior y 1,2 mm de espesor, serie 2 según UNE-EN 10312 y temperaturas de trabajo máximas (según uso) entre -20/+220°C. Para uso específico en instalaciones de fontanería. Certificada para consumo humano por la ICIM. Suministrada en longitudes de 6 m y apta para montaje con accesorios de acero inoxidable pressfitting (racores, tes, curvas, manguitos, reducciones, dilatadores, etc.) con junta tórica trapezoidal de EPDM aportando un 20% más de superficie de contacto en la estanqueidad con la tubería y una PN16 (bar), con factor de seguridad 4 certificado por la DNV-GL/DVGW con certificación específica de conformidad higiénica. Fácil instalación mediante sistema de unión pressfitting con mordazas o cadenas de perfil M y elementos de sujeción con abrazaderas tipo ZAS, PRESS, RM o vulcanizadas. Totalmente instalado, probado y funcionando según normativa vigente conforme a CTE DB-HS-4, según planos de detalle e incluyendo parte proporcional de trabajos, medios auxiliares y materiales sean necesarios a juicio de la D.F. Tuberías con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

## PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IFI012: Tubería para instalación interior, AISI 316L, de 22 mm de diámetro exterior y 1.2 mm de espesor, serie 2**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería con soldadura longitudinal de acero inoxidable calidad 1.4404 (AISI 316L) según UNE-EN 10088-1, de 22 mm de diámetro exterior y 1,2 mm de espesor, serie 2 según UNE-EN 10312 y temperaturas de trabajo máximas (según uso) entre -20/+220°C. Para uso específico en instalaciones de fontanería. Certificada para consumo humano por la ICIM. Suministrada en longitudes de 6 m y apta para montaje con accesorios de acero inoxidable pressfitting (racores, tes, curvas, manguitos, reducciones, dilatadores, etc.) con junta tórica trapezoidal de EPDM aportando un 20% más de superficie de contacto en la estanqueidad con la tubería y una PN16 (bar), con factor de seguridad 4 certificado por la DNV-GL/DVGW con certificación específica de conformidad higiénica. Fácil instalación mediante sistema de unión pressfitting con mordazas o cadenas de perfil M y elementos de sujeción con abrazaderas tipo ZAS, PRESS, RM o vulcanizadas. Totalmente instalado, probado y funcionando según normativa vigente conforme a CTE DB-HS-4, según planos de detalle e incluyendo parte proporcional de trabajos, medios auxiliares y materiales sean necesarios a juicio de la D.F. Tuberías con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

## PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IFI013: Tubería para instalación interior, AISI 316L, de 18 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, serie 2**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto

físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería con soldadura longitudinal de acero inoxidable calidad 1.4404 (AISI 316L) según UNE-EN 10088-1, de 18 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, serie 2 según UNE-EN 10312 y temperaturas de trabajo máximas (según uso) entre -20/+220°C. Para uso específico en instalaciones de fontanería. Certificada para consumo humano por la ICIM. Suministrada en longitudes de 6 m y apta para montaje con accesorios de acero inoxidable pressfitting (racores, tes, curvas, manguitos, reducciones, dilatadores, etc.) con junta tórica trapezoidal de EPDM aportando un 20% más de superficie de contacto en la estanqueidad con la tubería y una PN16 (bar), con factor de seguridad 4 certificado por la DNV-GL/DVGW con certificación específica de conformidad higiénica. Fácil instalación mediante sistema de unión pressfitting con mordazas o cadenas de perfil M y elementos de sujeción con abrazaderas tipo ZAS, PRESS, RM o vulcanizadas. Totalmente instalado, probado y funcionando según normativa vigente conforme a CTE DB-HS-4, según planos de detalle e incluyendo parte proporcional de trabajos, medios auxiliares y materiales sean necesarios a juicio de la D.F. Tuberías con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

## PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IFI014: Tubería para instalación interior, AISI 316L, de 15 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, serie 2**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería con soldadura longitudinal de acero inoxidable calidad 1.4404 (AISI 316L) según UNE-EN 10088-1, de 15 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, serie 2 según UNE-EN 10312 y temperaturas de trabajo máximas (según uso) entre -20/+220°C. Para uso específico en instalaciones de fontanería. Certificada para consumo humano por la ICIM. Suministrada en longitudes de 6 m y apta para montaje con accesorios de acero inoxidable pressfitting (racores, tes, curvas, manguitos, reducciones, dilatadores, etc.) con junta tórica trapezoidal de EPDM aportando un 20% más de superficie de contacto en la estanqueidad con la tubería y una PN16 (bar), con factor de seguridad 4 certificado por la DNV-GL/DVGW con certificación específica de conformidad higiénica. Fácil instalación mediante sistema de unión pressfitting con mordazas o cadenas de perfil M y elementos de sujeción con abrazaderas tipo ZAS, PRESS, RM o vulcanizadas. Totalmente instalado, probado y funcionando según normativa vigente conforme a CTE DB-HS-4, según planos de detalle e incluyendo parte proporcional de trabajos, medios auxiliares y materiales sean necesarios a juicio de la D.F. Tuberías con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IFW008: Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3".**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3".

Montaje con racor loco.

Incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IFW009: Válvula de esfera de latón CW617N acabado cromado, de 2 1/2",**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de esfera de latón CW617N acabado cromado, de 2 1/2", para roscar, PN=50 bar y temperatura de servicio desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C.

Montaje con racor loco.

Incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexión y probada.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IFW010: Válvula de esfera de latón CW617N acabado cromado, de 2"**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de esfera de latón CW617N acabado cromado, de 2", para roscar, PN=50 bar y temperatura de servicio desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C.

Montaje con racor loco.

Incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra IFW011: Válvula de esfera de latón CW617N acabado cromado, de 1 1/2"**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de esfera de latón CW617N acabado cromado, de 1 1/2", para roscar, PN=50 bar y temperatura de servicio desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C. Montaje con racor loco.

Incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra IFW012: Válvula de esfera de latón CW617N acabado cromado, de 1 1/4"**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de esfera de latón CW617N acabado cromado, de 1 1/4", para roscar, PN=50 bar y temperatura de servicio desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C.

Montaje con racor loco.

Incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexión y probada.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IFW013: Válvula de esfera de latón CW617N acabado cromado, de 1"**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de esfera de latón CW617N acabado cromado, de 1", para roscar, PN=50 bar y temperatura de servicio desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C.

Montaje con racor loco.

Incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra IFW014: Válvula de esfera de latón CW617N acabado cromado, de 3/4"**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de esfera de latón CW617N acabado cromado, de 3/4", para roscar, PN=50 bar y temperatura de servicio desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C.

Montaje con racor loco.

Incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra IFW025: Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 2"**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 2 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

## FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra IFW026: Filtro retenedor de residuos de bronce, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 3"**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 2 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra IFW030: Grifo de prueba DN13-15**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1/2".

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IFW040c: Válvula de retención de doble clapeta 3" DN 80 mm**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de retención de doble clapeta, con cuerpo de hierro fundido y clapeta, eje y resorte de acero inoxidable, DN 80 mm, PN 16 atm.

Montaje con racor loco. Incluso elementos de montaje y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IFW080: Válvula de equilibrado dinámico K-FLOW K1 J25P o equivalente**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de Válvula de equilibrado dinámico, Regulador automático de caudal con cartucho ajustable exteriormente a cualquier valor comprendido entre sus límites mínimos y máximos marca Sedical (o equivalente aprobado por DF) mod. K-Flow K1-J-25P, calibrado en fábrica para su caudal nominal (ajuste a definir), conexiones roscadas hembra de 1" de diámetro y temperatura máxima de 120°C.

Modelo: K1 J 25P

Rango seleccionado: 30÷400 kPa

Presión máxima (PN): 25 bar

Límites temperatura del fluido: -30/100 °C

Material cuerpo: Latón forjado ASTM CuZn40Pb2

Material de cartucho: Polisulfona (PSU) 20 y 40 mm /polisulfuro de penileno (PPS)50 mm

Material juntas: EPDM

Caudal requerido: 1.152 l/h - 0,32 l/s - 1,15 m³/h

Caudal obtenido: 1.160 l/h - 0,32 l/s - 1,16 m³/h

Cartucho: E-just 1.G.R

Ajuste: 4.5

Incluso contrabridas, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IFW081: Válvula de equilibrado dinámico K-FLOW K1 J25P o equivalente**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de Válvula de equilibrado dinámico, Regulador automático de caudal con cartucho ajustable exteriormente a cualquier valor comprendido entre sus límites mínimos y máximos marca Sedical (o equivalente aprobado por DF) mod. K-Flow K1-J-25P, calibrado en fábrica para su caudal nominal (ajuste a definir), conexiones roscadas hembra de 1" de diámetro y temperatura máxima de 120°C.

Modelo: K1 J 25P

Rango seleccionado: 17÷210 kPa

Presión máxima (PN): 25 bar

Límites temperatura del fluido: -30/100 °C

Material cuerpo: Latón forjado ASTM CuZn40Pb2

Material de cartucho: Polisulfona (PSU) 20 y 40 mm /polisulfuro de penileno (PPS)50 mm

Material juntas: EPDM

Caudal requerido: 792 l/h - 0,22 l/s - 0,79 m<sup>3</sup>/h

Caudal obtenido: 793 l/h - 0,22 l/s - 0,79 m<sup>3</sup>/h

Cartucho: E-just 1.Y.R.

Ajuste: 4.6

Incluso contrabridas, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra IFW082: Válvula de equilibrado dinámico K-FLOW K2 J25 o equivalente**

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de Válvula de equilibrado dinámico, Regulador automático de caudal con cartucho ajustable exteriormente a cualquier valor comprendido entre sus límites mínimos y máximos marca Sedical (o equivalente aprobado por DF) mod. K-Flow K2 J25, calibrado en fábrica para su caudal nominal (ajuste a definir), conexiones roscadas hembra de 1" de diámetro y temperatura máxima de 120°C.

Modelo: K2 J25

Rango seleccionado: 17÷400 kPa

Presión máxima (PN): 25 bar

Límites temperatura del fluido: -30/100 °C

Material cuerpo: Latón forjado ASTM CuZn40Pb2

Material de cartucho: Polisulfona (PSU) 20 y 40 mm /polisulfuro de penileno (PPS) 50 mm

Material juntas: EPDM

Caudal requerido: 1.368 l/h - 0,38 l/s - 1,37 m³/h

Caudal obtenido: 1.510 l/h - 0,42 l/s - 1,51 m³/h

Diámetro: DN25

Cartucho: E-just 2.Y.G.

Ajuste: 1.4

Incluso contrabridas, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

## FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IFW083: Válvula de equilibrado dinámico K-FLOW K2 J32 o equivalente**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de Válvula de equilibrado dinámico, Regulador automático de caudal con cartucho ajustable exteriormente a cualquier valor comprendido entre sus límites mínimos y máximos marca Sedical (o equivalente aprobado por DF) mod. K-Flow K2 J32, calibrado en fábrica para su caudal nominal (ajuste a definir), conexiones roscadas hembra de 1 1/4" de diámetro y temperatura máxima de 120°C.

Modelo: K2 J32

Rango seleccionado: 17÷400 kPa

Presión máxima (PN): 25 bar

Límites temperatura del fluido: -30/100 °C

Material cuerpo: Latón forjado ASTM CuZn40Pb2

Material de cartucho: Polisulfona (PSU) 20 y 40 mm /polisulfuro de penileno (PPS) 50 mm

Material juntas: EPDM

Caudal requerido: 1.836 l/h - 0,51 l/s - 1,84 m³/h

Caudal obtenido: 1.940 l/h - 0,54 l/s - 1,94 m³/h

Diámetro: DN32

Cartucho: E-just 2.Y.G.

Ajuste: 1.6

Incluso contrabridas, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexión y probada.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

## FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra IFW084: Válvula de equilibrado dinámico K-FLOW K2 J32 o equivalente**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de Válvula de equilibrado dinámico, Regulador automático de caudal con cartucho ajustable exteriormente a cualquier valor comprendido entre sus límites mínimos y máximos marca Sedical (o equivalente aprobado por DF) mod. K-Flow K2 J32, calibrado en fábrica para su caudal nominal (ajuste a definir), conexiones roscadas hembra de 1 1/4" de diámetro y temperatura máxima de 120°C.

Modelo: K2 J32

Rango seleccionado: 17÷400 kPa

Presión máxima (PN): 25 bar

Límites temperatura del fluido: -30/100 °C

Material cuerpo: Latón forjado ASTM CuZn40Pb2

Material de cartucho: Polisulfona (PSU) 20 y 40 mm /polisulfuro de penileno (PPS)50 mm

Material juntas: EPDM

Caudal requerido: 2.124 l/h - 0,59 l/s - 2,12 m<sup>3</sup>/h

Caudal obtenido: 2.140 l/h - 0,59 l/s - 2,14 m<sup>3</sup>/h

Cartucho: E-just 2.Y.G.

Ajuste: 1.7

Incluso contrabridas, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra IFW085: Válvula de equilibrado dinámico K-FLOW K2 J25 o equivalente**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de Válvula de equilibrado dinámico, Regulador automático de caudal con cartucho ajustable exteriormente a cualquier valor comprendido entre sus límites mínimos y máximos marca Sedical (o equivalente aprobado por DF) mod. K-Flow K2 J25, calibrado en fábrica para su caudal nominal (ajuste a definir), conexiones roscadas hembra de 1" de diámetro y temperatura máxima de 120°C.

Modelo: K2 J25

Rango seleccionado: 17÷400 kPa

Presión máxima (PN): 25 bar

Límites temperatura del fluido: -30/100 °C

Material cuerpo: Latón forjado ASTM CuZn40Pb2

Material de cartucho: Polisulfona (PSU) 20 y 40 mm /polisulfuro de penileno (PPS)50 mm

Material juntas: EPDM

Caudal requerido: 2.016 l/h - 0,56 l/s - 2,02 m³/h

Caudal obtenido: 2.140 l/h - 0,59 l/s - 2,14 m³/h

Cartucho: E-just 2.Y.G.

Ajuste: 1.7

Incluso contrabridas, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

## FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IFW086: Válvula de equilibrado dinámico K-FLOW K2 J25 o equivalente**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de Válvula de equilibrado dinámico, Regulador automático de caudal con cartucho ajustable exteriormente a cualquier valor comprendido entre sus límites mínimos y máximos marca Sedical (o equivalente aprobado por DF) mod. K-Flow K2 J25, calibrado en fábrica para su caudal nominal (ajuste a definir), conexiones roscadas hembra de 1" de diámetro y temperatura máxima de 120°C.

Modelo: K2 J25

Rango seleccionado: 17÷400 kPa

Presión máxima (PN): 25 bar

Límites temperatura del fluido: -30/100 °C

Material cuerpo: Latón forjado ASTM CuZn40Pb2

Material de cartucho: Polisulfona (PSU) 20 y 40 mm /polisulfuro de penileno (PPS)50 mm

Material juntas: EPDM

Caudal requerido: 2.196 l/h - 0,61 l/s - 2,20 m³/h

Caudal obtenido: 2.330 l/h - 0,65 l/s - 2,33 m³/h

Cartucho: E-just 2.Y.G.

Ajuste: 1.8

Incluso contrabridas, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexión y probada.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IFW087: Válvula de equilibrado dinámico K-FLOW K2 J25 o equivalente**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de Válvula de equilibrado dinámico, Regulador automático de caudal con cartucho ajustable exteriormente a cualquier valor comprendido entre sus límites mínimos y máximos marca Sedical (o equivalente aprobado por DF) mod. K-Flow K2 J25, calibrado en fábrica para su caudal nominal (ajuste a definir), conexiones roscadas hembra de 1" de diámetro y temperatura máxima de 120°C.

Modelo: K2 J25

Rango seleccionado: 17÷400 kPa

Presión máxima (PN): 25 bar

Límites temperatura del fluido: -30/100 °C

Material cuerpo: Latón forjado ASTM CuZn40Pb2

Material de cartucho: Polisulfona (PSU) 20 y 40 mm /polisulfuro de penileno (PPS)50 mm

Material juntas: EPDM

Caudal requerido: 2.340 l/h - 0,65 l/s - 2,34 m<sup>3</sup>/h

Caudal obtenido: 2.520 l/h - 0,70 l/s - 2,52 m<sup>3</sup>/h

Cartucho: E-just 2.Y.G.

Ajuste: 1.9

Incluso contrabridas, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra IFW088: Válvula de equilibrado dinámico K-FLOW K2 J25 o equivalente**

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de Válvula de equilibrado dinámico, Regulador automático de caudal con cartucho ajustable exteriormente a cualquier valor comprendido entre sus límites mínimos y máximos marca Sedical (o equivalente aprobado por DF) mod. K-Flow K2 J25, calibrado en fábrica para su caudal nominal (ajuste a definir), conexiones roscadas hembra de 1" de diámetro y temperatura máxima de 120°C.

Modelo: K2 J25

Rango seleccionado: 17÷400 kPa

Presión máxima (PN): 25 bar

Límites temperatura del fluido: -30/100 °C

Material cuerpo: Latón forjado ASTM CuZn40Pb2

Material de cartucho: Polisulfona (PSU) 20 y 40 mm /polisulfuro de penileno (PPS)50 mm

Material juntas: EPDM

Caudal requerido: 3.492 l/h - 0,97 l/s - 3,49 m³/h

Caudal obtenido: 3.610 l/h - 1,00 l/s - 3,61 m³/h

Cartucho: E-just 2.Y.G.

Ajuste: 2.6

Incluso contrabridas, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

## FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IFW089: Válvula de equilibrado dinámico K-FLOW K2 J32 o equivalente**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de Válvula de equilibrado dinámico, Regulador automático de caudal con cartucho ajustable exteriormente a cualquier valor comprendido entre sus límites mínimos y máximos marca Sedical (o equivalente aprobado por DF) mod. K-Flow K2 J32, calibrado en fábrica para su caudal nominal (ajuste a definir), conexiones roscadas hembra de 1 1/4" de diámetro y temperatura máxima de 120°C.

Modelo: K2 J32

Rango seleccionado: 17÷400 kPa

Presión máxima (PN): 25 bar

Límites temperatura del fluido: -30/100 °C

Material cuerpo: Latón forjado ASTM CuZn40Pb2

Material de cartucho: Polisulfona (PSU) 20 y 40 mm /polisulfuro de penileno (PPS) 50 mm

Material juntas: EPDM

Caudal requerido: 2.304 l/h - 0,64 l/s - 2,30 m³/h

Caudal obtenido: 2.330 l/h - 0,65 l/s - 2,33 m³/h

Cartucho: E-just 2.Y.G.

Ajuste: 1.8

Incluso contrabridas, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexión y probada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra IOJ152: Sellado de paso de tubería con abrazadera intumescente cortafuego. Sistema "PROMAT".**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Sellado de paso de tubería, de 110 mm de diámetro nominal exterior, y de entre 1,8 y 7,7 mm de espesor, en muro de 15 cm de espesor, para protección pasiva contra incendios y garantizar la resistencia al fuego EI 120, según UNE-EN 1366-3, sistema "PROMAT", con mortero cementoso Promastop-M "PROMAT", color gris y abrazadera intumescente, FC6/110 "PROMAT", en cada cara del muro. Incluso elementos de fijación.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del paramento. Aplicación del mortero, con llana. Colocación de las abrazaderas alrededor del tubo. Cierre de las abrazaderas. Fijación de las abrazaderas al paramento soporte. Limpieza final.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El sellado será estanco a la propagación del fuego. Las abrazaderas quedarán sujetas al paramento y a la tubería, a modo de collar.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **4.2.5. AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES**

#### **Unidad de obra AIS001: Aislamiento anti condensación de tubería de acero inoxidable DN65 mm en interior**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aislamiento anti condensación de tubería Plástica DN 63 mm en interior, colocada superficialmente, para la distribución de fluidos fríos y calientes (de 0°C a +10°C y de +60°C a +100°C respectivamente), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 63mm de diámetro interior y 9mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones K-Flex ST 9x063 o equivalente.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra AIS002: Aislamiento anti condensación de tubería de acero inoxidable DN50 mm en interior**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aislamiento anti condensación de tubería Plástica DN 50 mm en interior, colocada superficialmente, para la distribución de fluidos fríos y calientes (de 0°C a +10°C y de +60°C a +100°C respectivamente), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 50 mm de diámetro interior y 9mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones K-Flex ST 9x050 o equivalente.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

## DEL SOPORTE

Se comprobará que las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra AIS003: Aislamiento anti condensación de tubería de acero inoxidable DN40 mm en interior**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aislamiento anti condensación de tubería Plástica DN 40mm en interior, colocada superficialmente, para la distribución de fluidos fríos y calientes (de 0°C a +10°C y de +60°C a +100°C respectivamente), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 32 mm de diámetro interior y 9mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones K-Flex ST 9x040 o equivalente.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra AIS004: Aislamiento anti condensación de tubería de acero inoxidable DN32 mm en interior**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aislamiento anti condensación de tubería Plástica DN 32 mm en interior, colocada superficialmente, para la distribución de fluidos fríos y calientes (de 0°C a +10°C y de +60°C a +100°C respectivamente), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 32 mm de diámetro interior y 9mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones K-Flex ST 9x032 o equivalente.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra AIS005: Aislamiento anti condensación de tubería de acero inoxidable DN25 mm en interior**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aislamiento anti condensación de tubería Plástica DN 25 mm en interior, colocada superficialmente, para la distribución de fluidos fríos y calientes (de 0°C a +10°C y de +60°C a +100°C respectivamente), formado por coquilla de espuma elastomérica, de

25 mm de diámetro interior y 9mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones K-Flex ST 9x025 o equivalente.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra AIS006: Aislamiento anti condensación de tubería de acero inoxidable DN20 mm en interior**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aislamiento anti condensación de tubería Plástica DN 20 mm en interior, colocada superficialmente, para la distribución de fluidos fríos y calientes (de 0°C a +10°C y de +60°C a +100°C respectivamente), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 20 mm de diámetro interior y 9mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones K-Flex ST 9x020 o equivalente.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra AIS007: Aislamiento anti condensación de tubería de acero inoxidable DN80 mm en interior**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Aislamiento anti condensación de tubería Plástica DN 20 mm en interior, colocada superficialmente, para la distribución de fluidos fríos y calientes (de 0°C a +10°C y de +60°C a +100°C respectivamente), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 20 mm de diámetro interior y 9mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones K-Flex ST 9x020 o equivalente.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra AIS008: Aislamiento anti condensación de tubería de acero inoxidable DN12 mm en interior**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aislamiento anti condensación de tubería Plástica DN 20 mm en interior, colocada superficialmente, para la distribución de fluidos fríos y calientes (de 0°C a +10°C y de +60°C a +100°C respectivamente), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 20 mm de diámetro interior y 9mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones K-Flex ST 9x020 o equivalente.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra AIS009: Aislamiento anti condensación de tubería de acero inoxidable DN100 mm en interior**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aislamiento anti condensación de tubería Plástica DN 20 mm en interior, colocada superficialmente, para la distribución de fluidos fríos y calientes (de 0°C a +10°C y de +60°C a +100°C respectivamente), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 20 mm de diámetro interior y 9mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones K-Flex ST 9x020 o equivalente.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra NAA010: Aislamiento térmico de tubería de acero inoxidable DN100 mm en instalación interior ACS**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de aislamiento térmico de tubería de acero inoxidable DN 100 mm (108x2.0 mm) en instalación interior de ACS, colocada superficialmente, para la distribución de fluidos fríos y calientes (de 0°C a +10°C y de +60°C a +100°C respectivamente), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 40 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones K-Flex ST 40x108 o equivalente, con adhesivo para las uniones.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra NAA011: Aislamiento térmico de tubería de acero DN80 mm en instalación interior ACS**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de aislamiento térmico de tubería de acero DN 80 mm (3") en instalación interior de ACS, colocada superficialmente, para la distribución de fluidos fríos y calientes (de 0°C a +10°C y de +60°C a +100°C respectivamente), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 32 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones K-Flex ST 32x089 o equivalente, con adhesivo para las uniones.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra NAA012: Aislamiento térmico de tubería de acero inoxidable DN65 mm en instalación interior ACS**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de aislamiento térmico de tubería de acero inoxidable DN 65 mm (76.1x2.0 mm) en instalación interior de ACS, colocada superficialmente, para la distribución de fluidos fríos y calientes (de 0°C a +10°C y de +60°C a +100°C respectivamente), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 32 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones K-Flex ST 32x076 o equivalente, con adhesivo para las uniones.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra NAA013: Aislamiento térmico de tubería de acero inoxidable DN50 mm en instalación interior ACS**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de aislamiento térmico de tubería de acero inoxidable DN 50 mm (54x1.5 mm) en instalación interior de ACS, colocada superficialmente, para la distribución de fluidos fríos y calientes (de 0°C a +10°C y de +60°C a +100°C respectivamente), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 32 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones K-Flex ST 32x054 o equivalente, con adhesivo para las uniones.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra NAA014: Aislamiento térmico de tubería de acero inoxidable DN40 mm en instalación interior ACS**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de aislamiento térmico de tubería de acero inoxidable DN 40 mm (42x1.5 mm) en instalación interior de ACS, colocada superficialmente, para la distribución de fluidos fríos y calientes (de 0°C a +10°C y de +60°C a +100°C respectivamente), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 32 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones K-Flex ST 32x042 o equivalente, con adhesivo para las uniones.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra NAA015: Aislamiento térmico de tubería de acero inoxidable DN32 mm en instalación interior ACS**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de aislamiento térmico de tubería de acero inoxidable DN 32 mm (35x1.5 mm) en instalación interior de ACS, colocada superficialmente, para la distribución de fluidos fríos y calientes (de 0°C a +10°C y de +60°C a +100°C

respectivamente), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones K-Flex ST 25x035 o equivalente, con adhesivo para las uniones.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra NAA016: Aislamiento térmico de tubería de acero inoxidable DN25 mm en instalación interior ACS**

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de aislamiento térmico de tubería de acero inoxidable DN 25 mm (28x1.2 mm) en instalación interior de ACS, colocada superficialmente, para la distribución de fluidos fríos y calientes (de 0°C a +10°C y de +60°C a +100°C respectivamente), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones K-Flex ST 25x028 o equivalente, con adhesivo para las uniones.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra NAA017: Aislamiento térmico de tubería de acero inoxidable DN20 mm en instalación interior ACS**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de aislamiento térmico de tubería de acero inoxidable DN 20 mm (22x1.2 mm) en instalación interior de ACS, colocada superficialmente, para la distribución de fluidos fríos y calientes (de 0°C a +10°C y de +60°C a +100°C respectivamente), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones K-Flex ST 25x022 o equivalente, con adhesivo para las uniones.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE**

Se comprobará que las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra NAA018: Aislamiento térmico de tubería de acero inoxidable DN15 mm en instalación interior ACS**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de aislamiento térmico de tubería de acero inoxidable DN 15 mm (18x1.0 mm) en instalación interior de ACS, colocada superficialmente, para la distribución de fluidos fríos y calientes (de 0°C a +10°C y de +60°C a +100°C respectivamente), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones K-Flex ST 25x018 o equivalente, con adhesivo para las uniones.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra NAA019: Aislamiento térmico de tubería de acero inoxidable DN12 mm en instalación interior ACS**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de aislamiento térmico de tubería de acero inoxidable DN 12 mm (15x1.0 mm) en instalación interior de ACS, colocada superficialmente, para la distribución de fluidos fríos y calientes (de 0°C a +10°C y de +60°C a +100°C respectivamente), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones K-Flex ST 25x015 o equivalente, con adhesivo para las uniones.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **4.2.6. REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS**

#### **Unidad de obra RTB025: Falso techo registrable de placas de escayola.**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Falso techo registrable suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por:  
ESTRUCTURA: perfilería vista acabado lacado, color blanco, comprendiendo perfiles primarios y secundarios, suspendidos del forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; PLACAS: placas de escayola, de superficie fisurada, 60x60 cm. Incluso perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-RTP. Revestimientos de techos: Placas.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que los paramentos verticales están terminados, y que todas las instalaciones situadas debajo del forjado están debidamente dispuestas y fijadas a él.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los ejes de la trama modular. Nivelación y fijación de los perfiles perimetrales. Replanteo de los perfiles primarios de la trama. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la trama. Corte de las placas. Colocación de las placas. Resolución de encuentros y puntos singulares.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá hasta la finalización de la obra frente a impactos, rozaduras y/o manchas ocasionadas por otros trabajos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

### **4.2.7. SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO**

**Unidad de obra SIR010: Etiquetas adhesivo troqueladas para identificar los diferentes fluidos, valvulería y equipos.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de rótulo con soporte de aluminio dorado para señalización de planta, de 90x80 mm, con las letras o números adheridos al soporte.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Estará correctamente fijado y será visible.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

## **4.2.8. URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA**

### **Unidad de obra UXC010: Pavimento continuo de hormigón impreso, para exteriores.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Pavimento continuo de hormigón impreso, con juntas, de 10 cm de espesor, realizado con hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante; coloreado y endurecido superficialmente mediante espolvoreo con mortero decorativo de rodadura para pavimento de hormigón, color blanco, rendimiento 4,5 kg/m<sup>2</sup>; acabado impreso en relieve previa aplicación de desmoldeante en polvo, color burdeos; y capa de sellado final con resina impermeabilizante.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: NTE-RSC. Revestimientos de suelos: Continuos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha realizado un estudio de las características del suelo natural sobre el que se va a actuar y se ha procedido a la retirada o desvío de servicios, tales como líneas eléctricas y tuberías de abastecimiento de agua y de alcantarillado.

Se comprobará que el terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada.

Se comprobará que estén colocados los bordillos o, en su caso, los encofrados perimetrales.

##### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

##### DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

Garantizará que este tipo de trabajos sea realizado por aplicadores certificados por la empresa suministradora del hormigón.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción, de dilatación y de retracción. Colocación de encofrados. Tendido de niveles. Riego de la superficie base. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Nivelado y fratasado manual del hormigón. Curado del hormigón. Aplicación manual del mortero coloreado endurecedor. Aplicación del desmoldeante hasta conseguir una cubrición total. Impresión del hormigón mediante moldes. Retirada de encofrados. Limpieza de la superficie de hormigón, mediante máquina hidrolimpiadora de agua a presión. Aplicación de la resina de acabado.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá planeidad. La evacuación de aguas será correcta. Tendrá buen aspecto.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se protegerá frente al tránsito hasta que transcurra el tiempo previsto. No se aplicarán soluciones ácidas o cáusticas sobre la superficie terminada.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la base de la solera ni la ejecución y el sellado de las juntas.

### **Unidad de obra UXF010: Capa de mezcla bituminosa continua en caliente.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Capa de 5 cm de espesor de mezcla bituminosa continua en caliente AC16 surf D, para capa de rodadura, de composición densa, con árido granítico de 16 mm de tamaño máximo y betún asfáltico de penetración.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- Norma 6.1-IC. Secciones de firme de la Instrucción de Carreteras.

- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte reúne las condiciones de nivelación, calidad y forma previstas.

#### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 8°C, llueva o nieve.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de niveles. Transporte de la mezcla bituminosa. Extensión de la mezcla bituminosa. Compactación de la capa de mezcla bituminosa. Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa. Limpieza final.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie quedará plana, lisa, con textura uniforme y sin segregaciones.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente al tráfico hasta que la mezcla esté apisonada, a la temperatura ambiente y con la densidad adecuada.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la capa base.

#### **4.2.9. GESTIÓN DE RESIDUOS**

##### **Unidad de obra GRA010: Transporte de residuos inertes de papel y cartón con contenedor.**

###### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Transporte de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 6 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

###### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Gestión de residuos:

- Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley de residuos de la Comunidad de Madrid.

###### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

###### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE**

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

###### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

###### **FASES DE EJECUCIÓN**

Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

###### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra GRA010b: Transporte de residuos inertes metálicos con contenedor.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 6 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos:

- Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- Ley de residuos de la Comunidad de Madrid.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra GRA010c: Transporte de residuos inertes plásticos con contenedor.**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 6 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos:

- Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley de residuos de la Comunidad de Madrid.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra GRA010d: Transporte de residuos inertes sin clasificar con contenedor.**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 6 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos:

- Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley de residuos de la Comunidad de Madrid.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra GRA010e: Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados con contenedor.**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 6 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos:

- Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley de residuos de la Comunidad de Madrid.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra GRB010: Canon de vertido por entrega de contenedor con residuos inertes de papel y cartón a gestor autorizado.**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canon de vertido por entrega de contenedor de 6 m<sup>3</sup> con residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos:

- Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley de residuos de la Comunidad de Madrid.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el servicio de entrega, el alquiler, la recogida en obra del contenedor ni el transporte.

#### **Unidad de obra GRB010b: Canon de vertido por entrega de contenedor con residuos inertes metálicos a gestor autorizado.**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canon de vertido por entrega de contenedor de 6 m<sup>3</sup> con residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos:

- Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley de residuos de la Comunidad de Madrid.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el servicio de entrega, el alquiler, la recogida en obra del contenedor ni el transporte.

#### **Unidad de obra GRB010c: Canon de vertido por entrega de contenedor con residuos inertes plásticos a gestor autorizado.**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canon de vertido por entrega de contenedor de 6 m<sup>3</sup> con residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos:

- Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley de residuos de la Comunidad de Madrid.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el servicio de entrega, el alquiler, la recogida en obra del contenedor ni el transporte.

### **Unidad de obra GRB010d: Canon de vertido por entrega de contenedor con mezcla sin clasificar de residuos inertes a gestor autorizado.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canon de vertido por entrega de contenedor de 6 m<sup>3</sup> con mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos:

- Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley de residuos de la Comunidad de Madrid.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el servicio de entrega, el alquiler, la recogida en obra del contenedor ni el transporte.

**Unidad de obra GRB010e: Canon de vertido por entrega de contenedor con residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados a gestor autorizado.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canon de vertido por entrega de contenedor de 6 m<sup>3</sup> con residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos:

- Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- Ley de residuos de la Comunidad de Madrid

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el servicio de entrega, el alquiler, la recogida en obra del contenedor ni el transporte.

#### **4.2.10. CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS**

##### **Unidad de obra IDFO1: Documentación Final de Obra**

###### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Documentación Final de obra de instalaciones, para formar parte del libro del edificio de acuerdo al CTE, con aprobación previa y supervisión del D.F., incluyendo:

- Índice
- Memoria de funcionamiento de instalación
- Planos y esquemas de la instalación.
- Protocolos de Pruebas realizados
- Certificado y marcados CE de los cuadros eléctricos.
- Certificados y marcados CE de equipos y materiales suministrado
- Fichas técnicas de los equipos y materiales suministrados.
- Listado de equipos y materiales suministrados
- Manuales de uso y mantenimiento.
- Certificado de Garantía de los equipos y de la instalación completa.

Criterio de medición de proyecto: Documentación final de obra, aprobada y entregada a la D.F. y a la Propiedad.

Se entregarán 3 copias en papel impreso y 4 copias en soporte informático.

Criterio de medición de obra: Se medirá la unidad como el conjunto de toda la documentación final de obra entregada según especificaciones de Proyecto y normativa vigente.

Incluye: Realización de las pruebas. Redacción de informe de los resultados de las pruebas realizadas.

Esta partida de documentación final de obra se encuentra incluida dentro del precio global del proyecto y de acuerdo al pliego de prescripciones técnicas administrativas del Organismo Contratante.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

### Ejecución:

- GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas.
- Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus Instrucciones técnicas (IT).

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Documentación final de obra, aprobada y entregada a la D.F. y a la Propiedad.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que cada una de las instalaciones ha sido probada por el instalador correspondiente.

Se comprobará que el suministro eléctrico es el necesario para realizar las pruebas y, a ser posible, que es el suministro definitivo de la compañía.

## FASES DE EJECUCIÓN

Realización de las pruebas. Redacción de informe de los resultados de las pruebas realizadas.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la unidad como el conjunto de toda la documentación final de obra entregada según especificaciones de Proyecto y normativa vigente.

## **Unidad de obra XRI030: Pruebas funcionales y reglamentarias de toda la instalación Eléctrica de BT prevista que le es de aplicación, de acuerdo al REBT**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de pruebas de servicio, funcionales y reglamentarias a realizar por laboratorio y/o personal cualificado acreditado en el área técnica correspondiente, para comprobar el correcto funcionamiento de las siguientes instalaciones: Instalación Eléctrica de Baja Tensión. Incluso protocolo de pruebas, pruebas e informe de resultados. Todo ello de acuerdo a los requerimientos de la D.F. y aprobado previamente por ésta. De acuerdo a

la reglamentación vigente (REBT), Dirección Facultativa, debiéndose presentar protocolo de pruebas para la aprobación previa por parte de la D.F., y cumplimentación de todas las pruebas realizadas.

Se incluyen todas las pruebas que le aplican a la instalación:

- Medida de continuidad de los conductores de protección.
- Medida de la Resistencia de Aislamiento de la instalación.
- Medida de la Rigidez dieléctrica de la instalación.
- Prueba de disparo de interruptores diferenciales.
- Medida de la Resistencia de Puesta a Tierra.
- Medida de las corrientes de fuga.
- Medida de la impedancia de bucle.
- Comprobación de la intensidad de disparo de los diferenciales.
- Comprobación de la secuencia de fases
- Comprobación de Certificado CE y de cumplimiento de Pruebas según normas IEC.61439-1 y IEC.61439-2 de todos los cuadros eléctricos.
- Comprobación de que existen el esquema unifilar y desarrollados de la instalación y los manuales con instrucciones de operación y mantenimiento de los equipos y materiales.

Incluye: Realización de las pruebas. Redacción de informe de los resultados de las pruebas realizadas.

Criterio de medición de proyecto: Prueba a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

Criterio de medición de obra: Se medirá la unidad como el conjunto de pruebas realizadas acreditadas según especificaciones de Proyecto y normativa vigente.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas.
- Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus Instrucciones técnicas (IT).

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Prueba a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que cada una de las instalaciones ha sido probada por el instalador correspondiente.

Se comprobará que el suministro eléctrico es el necesario para realizar las pruebas y, a ser posible, que es el suministro definitivo de la compañía.

### FASES DE EJECUCIÓN

Realización de las pruebas. Redacción de informe de los resultados de las pruebas realizadas.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de pruebas realizadas por laboratorio acreditado según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra XRI030b: Pruebas funcionales y reglamentarias de toda la instalación de Control y Gestión de Edificios prevista que le es de aplicación, de acuerdo a la reglamentación vigente**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de pruebas de servicio, funcionales y reglamentarias a realizar por laboratorio y/o personal cualificado acreditado en el área técnica correspondiente, para comprobar el correcto funcionamiento de las siguientes instalaciones: Instalación Eléctrica de Baja Tensión. Incluso protocolo de pruebas, pruebas e informe de resultados. Todo ello de acuerdo a los requerimientos de la D.F. y aprobado previamente por ésta. De acuerdo a la reglamentación vigente (REBT), Dirección Facultativa, debiéndose presentar protocolo de pruebas para la aprobación previa por parte de la D.F., y cumplimentación de todas las pruebas realizadas.

Se incluyen todas las pruebas que le aplican a la instalación:

- Medida de continuidad de los conductores de protección.
- Medida de la Resistencia de Aislamiento de la instalación.
- Medida de la Rigidez dieléctrica de la instalación.
- Prueba de disparo de interruptores diferenciales.

- Medida de la Resistencia de Puesta a Tierra.
  - Medida de las corrientes de fuga.
  - Medida de la impedancia de bucle.
  - Comprobación de la intensidad de disparo de los diferenciales.
  - Comprobación de la secuencia de fases
  - Comprobación de Certificado CE y de cumplimiento de Pruebas según normas IEC.61439-1 y IEC.61439-2 de todos los cuadros eléctricos.
  - Comprobación de que existen el esquema unifilar y desarrollados de la instalación y los manuales con instrucciones de operación y mantenimiento de los equipos y materiales.
- Incluye: Realización de las pruebas. Redacción de informe de los resultados de las pruebas realizadas.

Criterio de medición de proyecto: Prueba a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

Criterio de medición de obra: Se medirá la unidad como el conjunto de pruebas realizadas acreditadas según especificaciones de Proyecto y normativa vigente.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas.
- Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus Instrucciones técnicas (IT).

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Prueba a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que cada una de las instalaciones ha sido probada por el instalador correspondiente.

Se comprobará que el suministro eléctrico es el necesario para realizar las pruebas y, a ser posible, que es el suministro definitivo de la compañía.

## FASES DE EJECUCIÓN

Realización de las pruebas. Redacción de informe de los resultados de las pruebas realizadas.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de pruebas realizadas por laboratorio acreditado según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra XRI030d: Pruebas funcionales y reglamentarias de toda la Instalación Térmica en Edificios prevista que le es de aplicación, de acuerdo al RITE**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de pruebas de servicio, funcionales y reglamentarias a realizar por laboratorio y/o personal cualificado acreditado en el área técnica correspondiente, para comprobar el correcto funcionamiento de las siguientes instalaciones: Instalación Térmica en Edificios, Climatización, Calefacción, Producción ACS, Control y Ventilación. Incluso protocolo de pruebas, pruebas e informe de resultados. Todo ello de acuerdo a los requerimientos de la D.F. y aprobado previamente por ésta. De acuerdo a la reglamentación vigente (RITE), Dirección Facultativa, debiéndose presentar protocolo de pruebas para la aprobación previa por parte de la D.F., y cumplimentación de todas las pruebas realizadas.

Se incluyen todas las pruebas que le aplican a la instalación:

- Prueba de Equipos (IT 2.2.1)
- Prueba de estanqueidad de redes de tuberías de agua (IT 2.2.2)
- Prueba de estanqueidad de circuitos frigoríficos (IT 2.2.3)
- Prueba de libre dilatación (IT 2.2.4)
- Prueba de recepción de redes de conductos de aire (IT 2.2.5)
- Prueba de estanqueidad de chimeneas (IT 2.2.6)
- Pruebas Finales (IT 2.2.7)
- Pruebas de eficiencia energética (IT 2.4)

Incluye: Realización de las pruebas. Redacción de informe de los resultados de las pruebas realizadas.

Criterio de medición de proyecto: Prueba a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

Criterio de medición de obra: Se medirá la unidad como el conjunto de pruebas realizadas acreditadas según especificaciones de Proyecto y normativa vigente.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas
- Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus Instrucciones técnicas (IT).

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Prueba a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que cada una de las instalaciones ha sido probada por el instalador correspondiente.

Se comprobará que el suministro eléctrico es el necesario para realizar las pruebas y, a ser posible, que es el suministro definitivo de la compañía.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Realización de las pruebas. Redacción de informe de los resultados de las pruebas realizadas.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de pruebas realizadas por laboratorio acreditado según especificaciones de Proyecto.

### **4.2.11. SEGURIDAD Y SALUD**

#### **Unidad de obra YCU010: Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 6 kg de agente extintor, de eficacia 27A-183B, con casco de acero con

revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Marcado de la situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**Unidad de obra YIC010: Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### **Unidad de obra YIJ010: Gafas de protección con montura integral**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Gafas de protección con montura integral, de uso básico, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### **Unidad de obra YIJ010b: Pantalla de protección facial, resistente a arco eléctrico y cortocircuito, amortizable en 5 usos.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro de pantalla de protección facial, resistente a arco eléctrico y cortocircuito, con visor de pantalla unido a un protector frontal con banda de cabeza ajustable, amortizable en 5 usos.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**Unidad de obra YIJ010c: Pantalla de protección facial, para soldadores, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro de pantalla de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**Unidad de obra YIM010: Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### **Unidad de obra YI0020: Juego de tapones.**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Juego de tapones desechables, moldeables, de espuma de poliuretano antialérgica, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 1 uso.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### **Unidad de obra YIP010: Par de botas de mediacaña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Par de botas de mediacaña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### **Unidad de obra YIU005: Mono de protección, amortizable en 5 usos.**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mono de protección, amortizable en 5 usos.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### **Unidad de obra YIU030: Peto de alta visibilidad, de material fluorescente, encargado de aumentar la visibilidad del usuario durante el día, color amarillo, amortizable en 5 usos.**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Peto de alta visibilidad, de material fluorescente, encargado de aumentar la visibilidad del usuario durante el día, color amarillo, amortizable en 5 usos.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### **Unidad de obra YIV020: Mascarilla auto filtrante.**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Mascarilla auto filtrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP2, amortizable en 1 uso.

##### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### **Unidad de obra YMM010: Botiquín de urgencia.**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### **Unidad de obra YMM011: Reposición de material de botiquín.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Bolsa de hielo, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigenada, botella de alcohol de 96°, frasco de tintura de yodo para el botiquín de urgencia colocado en la caseta de obra, durante el transcurso de la obra.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### **Unidad de obra YPA010: Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de la tubería. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### **Unidad de obra YPA010b: Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de los colectores. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**Unidad de obra YPA010c: Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de los apoyos de madera bien entibados. Aplanado y orientación de los apoyos. Tendido del conductor. Tensado de los conductores entre apoyos. Grapado del cable en muros. Instalación de las cajas de derivación y protección. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Desmontaje del conjunto.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá el conductor aislado contra la humedad.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**Unidad de obra YPC010: Alquiler de caseta prefabricada para aseos.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m<sup>2</sup>), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de

luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una nivelación y planeidad adecuadas.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, instalación y comprobación.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.

#### **Unidad de obra YPC020b: Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios.**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m<sup>2</sup>), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una nivelación y planeidad adecuadas.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, instalación y comprobación.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.

#### **Unidad de obra YPC030: Alquiler de caseta prefabricada para comedor.**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m<sup>2</sup>), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una nivelación y planeidad adecuadas.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, instalación y comprobación.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.

#### **Unidad de obra YPC060: Transporte de caseta prefabricada.**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de caseta prefabricada de obra, hasta una distancia máxima de 200 km.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Descarga y posterior recogida del módulo con camión grúa.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### **Unidad de obra YPM010: Accesorios en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

10 taquillas individuales (amortizables en 3 usos), 10 perchas, 2 bancos para 5 personas (amortizables en 2 usos), 3 espejos, 3 portarrollos (amortizables en 3 usos), 2 jaboneras

(amortizables en 3 usos) en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos. Incluso montaje e instalación.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación de los elementos.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**Unidad de obra YSB030: Cadena de delimitación de zona de peligro con eslabones de polietileno de alta densidad, de 53x21x6 mm de diámetro, color rojo y blanco, sujeta cada 3 m a postes de PVC, de 90 cm de altura y 50 mm de diámetro, color rojo y blanco, con base rellenable. Amortizable la cadena en 10 usos y los postes en 10 usos.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de cadena de delimitación de zona de peligro con eslabones de polietileno de alta densidad, de 53x21x6 mm de diámetro, color rojo y blanco, amortizable en 10 usos, sujeta cada 3 m a postes de PVC, de 90 cm de altura y 50 mm de diámetro, color rojo y blanco, con base rellenable y ganchos de sujeción de cadena de delimitación, amortizables en 10 usos. Incluso p/p de arena utilizada para el lastrado de las piezas, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de los postes. Colocación del material de lastrado. Colocación de la cadena. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**Unidad de obra YSB050: Cinta adhesiva y reflectante para balizamiento, de material plástico, de 10 cm de anchura, impresa en franjas de color rojo y blanco.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, colocación y desmontaje de cinta adhesiva y reflectante para balizamiento, de material plástico, de 10 cm de anchura y 0,1 mm de espesor, impresa en franjas de color rojo y blanco.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Colocación. Desmontaje posterior. Retirada a contenedor.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**Unidad de obra YSB060: Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 300 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 300 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos. Incluso p/p de

mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y comprobación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**Unidad de obra YSB135: Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón, para delimitación provisional de zona de obras, con malla de ocultación colocada sobre la valla. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Delimitación provisional de zona de obras mediante vallado perimetral formado por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos. Incluso malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas y p/p de montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Montaje. Colocación de la malla. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### **Unidad de obra YSS020: Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### **Unidad de obra YSS030: Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, colocación y desmontaje de señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de

mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**Unidad de obra YSS032: Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, colocación y desmontaje de señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### **4.3. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO**

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

#### **I INSTALACIONES**

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

### **4.4. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

Razón social.

Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).

Número de teléfono del titular del contenedor/envase.

Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo,

es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

## 5. CONCLUSIÓN

Con lo anteriormente expuesto en el presente Pliego, junto con los demás Documentos del Proyecto que se acompañan, se considera suficientemente descritas y justificadas las instalaciones objeto del mismo. Asimismo, creemos haber dado suficientes datos para la concesión de las oportunas autorizaciones, quedando el autor de este trabajo a disposición de los Organismos Competentes, para ampliar y/o justificar cualquier punto que se requiera.

Madrid, Enero de 2025

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Fdo. José Antonio López Benito

Colegiado nº 544

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos

Industriales de Toledo

## **6. ANEXO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS**

1.- Reportajes fotográficos de la obra. El contratista adjudicatario de la obra deberá aportar al Servicio correspondiente de la Agencia Madrileña de Atención Social tres reportajes fotográficos de la zona de actuación y del entorno inmediato en los momentos siguientes:

- 1.- Antes de comenzar las obras.
- 2.- Durante la realización de las obras. Fotos de las obras.
- 3.- Después de terminar las obras.

El formato de las mismas será DIN A-4.

2.- Marcha de los trabajos. Para la ejecución del programa de desarrollo de la obra, previsto en el apartado e) del artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, el Contratista deberá tener siempre en la obra un número de obreros proporcionado a la extensión de los trabajos y clases de éstos que estén ejecutándose.

3.- Personal. Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás, procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución de la construcción, ajustándose en la medida de lo posible a la planificación económica de la obra prevista en el proyecto.

4.- Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales. Será obligación del contratista disponer del técnico mencionado para emitir cuantos informes sean requeridos durante la ejecución de las obras por el personal técnico de la Subdirección General de Infraestructuras y Equipamiento en las materias de seguridad y salud en el trabajo, en caso de producirse circunstancias excepcionales relacionadas con incidentes o accidentes.

5.- Ingeniero, o arquitecto, o arquitecto técnico. El Contratista permanecerá en la obra durante la jornada de trabajo, pudiendo estar representado por un encargado apto, autorizado por escrito, para recibir instrucciones verbales y firmar recibos, planos y comunicaciones que se le dirijan.

Si hubiera obligación de adscribir una oficina técnica en la obra, ésta desarrollará funciones de asistencia a la Dirección Facultativa y a la Empresa Constructora en la concreción de la puesta en obra de lo definido en el proyecto, interpretando las cuestiones técnicas que se susciten durante la obra. Su función será realizar cualquier comprobación de cálculos estructurales y de instalaciones y emitir informes técnicos en alguno de los siguientes supuestos:

- Circunstancias que se produzcan durante el proceso de ejecución no previstas en el proyecto.
- Cálculos derivados de la variación de algunas de las características técnicas de los materiales a emplear, bien porque difieren de las del proyecto, por ser una característica no indicada en el proyecto o por ser un producto nuevo en el mercado.

6.- El Contratista permanecerá en la obra durante la jornada de trabajo, pudiendo estar representado por un encargado apto, autorizado por escrito, para recibir instrucciones verbales y firmar recibos, planos y comunicaciones que se le dirijan.

7.- El Contratista estará obligado a dedicar o adscribir los siguientes medios, atendiendo al artículo 76.2 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público:

- Al menos un jefe de obra y/o un encargado de obra, con experiencia suficiente en obras de características similares.
- En caso de se prevea subcontratar la ejecución de ciertas unidades de obra el contratista se comprometerá a garantizar la solvencia profesional o técnica de dichas subcontratas en la ejecución de unidades de obra de similares características.
- Cumplimiento del análisis y propuesta de medidas presentadas en su licitación, con adscripción de medios personales suficientes, en la organización de la ejecución de la obra para evitar interferencias con el funcionamiento normal del Centro Ocupacional.

8.- Libro oficial de Ordenes y Asistencias e Incidencias. Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento exacto de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará mientras dure la misma, el Libro de Órdenes y Asistencias e Incidencias, en el que quedarán reflejadas las visitas facultativas realizadas por la Dirección de la obra, las incidencias surgidas y con carácter general, todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la Contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstas para la realización de las obras proyectadas.

8.1.- A tal efecto, a la formalización del contrato, se diligenciará dicho libro en el Servicio que corresponda de la Agencia Madrileña de Atención Social de la Comunidad de Madrid, el cual se entregará a la Contrata en la fecha del comienzo de las obras para su conservación en la oficina de la obra, en donde estará a disposición de la Dirección Facultativa y excepcionalmente, de las autoridades que debidamente lo requieran.

8.2.- El Arquitecto Director de la obra, el Arquitecto Técnico y los demás facultativos colaboradores en la Dirección de las obras, irán dejando constancia mediante las oportunas referencias, de sus visitas, inspecciones y, así mismo, de las incidencias que surjan en el transcurso de los trabajos, especialmente de los que obliguen a cualquier modificación del proyecto, así como de las órdenes que se necesite dar al Contratista respecto a la ejecución de las obras, que serán de obligado cumplimiento por parte de éste.

8.3.- Este Libro de Órdenes, con carácter extraordinario, estará a disposición de cualquier autoridad debidamente designada para ello, que tuviera que realizar algún trámite o inspección relacionados con el desarrollo de la obra.

8.4.- Las anotaciones en el Libro de Órdenes, Asistencia e Incidencias darán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato. Sin embargo, cuando el Contratista no estuviese conforme, podrá elegir en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura aportando las pruebas que estimara pertinentes. El consignar una orden a través del correspondiente asiento en este Libro, no constituirá obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa así lo estime conveniente, se efectúe la misma también por oficio.

8.5.- Cualquier modificación en la ejecución de las unidades de obra que presuponga la realización de distinto número de aquéllas en más o en menos, de las que figuren en el estado de Mediciones del Presupuesto del Proyecto, deberá de ser conocida y autorizada con carácter previo a su ejecución por el Arquitecto Director de las obras, haciéndose constar en el Libro de Órdenes, tanto la autorización como la comprobación formal posterior de su ejecución. En caso de no obtenerse esta autorización, el Contratista no podrá pretender, en ningún caso, el abono de las unidades de obra que se hubieran ejecutado de más con relación a las que figuren en el proyecto.

9.- Instalaciones auxiliares de obra y precauciones durante la ejecución de la obra. La ejecución de las obras que figuran en el presente proyecto requerirán las instalaciones auxiliares que, a juicio de la Dirección Facultativa, sean necesarias para la buena marcha de dichas obras y el cumplimiento de los plazos establecidos, y que básicamente serán: todos los medios auxiliares necesarios para el buen funcionamiento de la obra, así como los medios de seguridad para prevención de accidentes tanto individuales como colectivos. Dado que los trabajos se ejecutan en un Centro que contiene una Residencia en funcionamiento, se deberán tomar todas las medidas de seguridad necesarias para evitar ruidos, polvo, etc., tanto a los residentes como al personal.

Las precauciones a adoptar durante la contratación serán las previstas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada por Orden Ministerial de 9-3-71, así como a los del Estudio de Seguridad y Salud o, en su caso, a los del Estudio de Seguridad y Salud conforme al Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.

Se tomarán las medidas necesarias para proteger y mantener en funcionamiento, el mobiliario y las instalaciones existentes del edificio, tanto si son objeto del contrato como si no.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE  
REFORMA DE PRODUCCIÓN Y  
ACUMULACIÓN DE ACS Y DE  
DISTRIBUCIÓN GENERAL DE  
FONTANERÍA EN LA RESIDENCIA DE  
MAYORES ADOLFO SUAREZ.

**ANEXOS**

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE  
REFORMA DE PRODUCCIÓN Y  
ACUMULACIÓN DE ACS Y DE  
DISTRIBUCIÓN GENERAL DE  
FONTANERÍA EN LA RESIDENCIA DE  
MAYORES ADOLFO SUAREZ.

**ANEXO I. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

## **ÍNDICE**

<b>1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO.....</b>	<b>2</b>
<b>2. AGENTES INTERVINIENTES .....</b>	<b>2</b>
2.1. IDENTIFICACIÓN .....	2
2.1.1. PRODUCTOR DE RESIDUOS (PROMOTOR) .....	3
2.1.2. POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR) .....	3
2.1.3. GESTOR DE RESIDUOS .....	3
2.2. OBLIGACIONES .....	4
2.2.1. PRODUCTOR DE RESIDUOS (PROMOTOR) .....	4
2.2.2. POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR) .....	5
2.2.3. GESTOR DE RESIDUOS .....	7
<b>3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE .....</b>	<b>8</b>
<b>4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN     GENERADOS EN LA OBRA.....</b>	<b>10</b>
<b>5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y     DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA.....</b>	<b>11</b>
<b>6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE     LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE     LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO .....</b>	<b>14</b>
<b>7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A     QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN     QUE SE GENEREN EN LA OBRA.....</b>	<b>15</b>
<b>8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS.....</b>	<b>18</b>
<b>9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO,     SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE     CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN .....</b>	<b>19</b>
<b>10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS     DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. ....</b>	<b>21</b>
<b>11. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL     ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE     GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN .....</b>	<b>22</b>
<b>12. CONCLUSIÓN .....</b>	<b>23</b>

## 1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

Al ser una obra promovida por una AAPP, el proyecto tiene en cuenta las alternativas de diseño y constructivas que generan menos residuos en la fase de construcción y de explotación, y aquellas que favorecen el desmantelamiento ambientalmente correcto de la obra final de su vida útil, así como alternativas que contribuyen al ahorro en la utilización de los recursos naturales, en particular mediante el empleo en las unidades de obra de áridos y otros productos procedentes de valorización de residuos.

## 2. AGENTES INTERVINIENTES

### 2.1. IDENTIFICACIÓN

El presente estudio corresponde al **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA DE PRODUCCIÓN Y ACUMULACIÓN DE ACS Y DE DISTRIBUCIÓN GENERAL DE FONTANERÍA EN LA RESIDENCIA DE MAYORES ADOLFO SUAREZ** situado en la Calle Rávena 18, 28032 Madrid con Nº de referencia catastral 8046906VK4784E0001BE.

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	Agencia Madrileña de Atención Social (AMAS)
Proyectista	José Antonio López Benito
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 501.417,54 €.

#### **2.1.1. PRODUCTOR DE RESIDUOS (PROMOTOR)**

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.
4. En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos: AMAS

#### **2.1.2. POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR)**

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

#### **2.1.3. GESTOR DE RESIDUOS**

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los

vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

## **2.2. OBLIGACIONES**

### **2.2.1. PRODUCTOR DE RESIDUOS (PROMOTOR)**

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su

tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su 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.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

### **2.2.2. POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR)**

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no

haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

### **2.2.3. GESTOR DE RESIDUOS**

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

### **3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE**

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española

#### **Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto**

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

#### **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 de febrero de 2008

#### **Plan estatal marco de gestión de residuos (PEMAR) 2016-2022**

Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015.

B.O.E.: 12 de diciembre de 2015

#### **Normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron**

Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

B.O.E.: 21 de octubre de 2017

**Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero**

Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 8 de julio de 2020

**Ley de residuos y suelos contaminados para una economía circular**

Ley 7/2022, de 8 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 9 de abril de 2022

**Real Decreto de envases y residuos de envases**

Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 28 de diciembre de 2022

**Ley de residuos de la Comunidad de Madrid**

Ley 5/2003, de 20 de marzo, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid.

B.O.E.: 29 de mayo de 2003

Desarrollada por:

**Orden por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid**

Orden 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio.

B.O.C.M.: 7 de agosto de 2009

## 4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos: RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"
<b>RCD de Nivel I</b>
1 Tierras y pétreos de la excavación
<b>RCD de Nivel II</b>
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>
1 Otros

## 5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
<b>RCD de Nivel I</b>				
<b>1 Tierras y pétreos de la excavación</b>				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	8,51	1,430	0,168
<b>RCD de Nivel II</b>				
<b>RCD de naturaleza no pétrea</b>				
<b>1 Asfalto</b>				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	1,00	0,030	0,030
<b>2 Madera</b>				
Madera.	17 02 01	1,10	0,000	0,000
<b>3 Metales (incluidas sus aleaciones)</b>				
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	1,50	0,000	0,000
Aluminio.	17 04 02	1,50	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	0,400	0,190
Metales mezclados.	17 04 07	1,50	1,800	1,200
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,000	0,000
<b>4 Papel y cartón</b>				

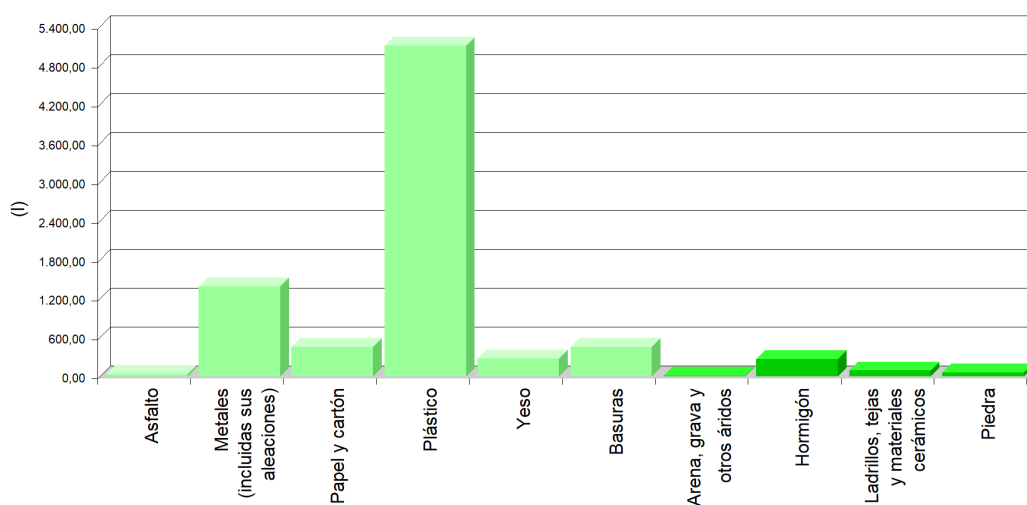
Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,340	0,453
<b>5 Plástico</b>				
Plástico.	17 02 03	0,60	3,060	5,100
<b>6 Yeso</b>				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	0,270	0,270
<b>7 Basuras</b>				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,000	0,000
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,680	0,453
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>				
<b>1 Arena, grava y otros áridos</b>				
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	0,010	0,006
<b>2 Hormigón</b>				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,60	0,420	0,263
<b>3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos</b>				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	0,090	0,072
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	0,020	0,016
<b>4 Piedra</b>				
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	1,50	0,090	0,060

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados:

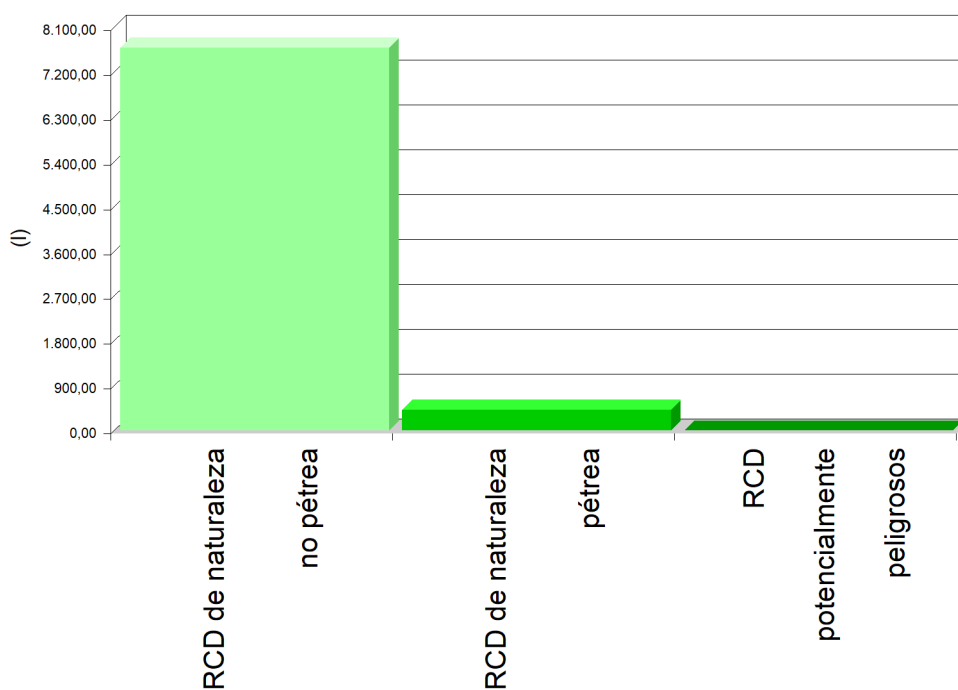
Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m³)
<b>RCD de Nivel I</b>		
1 Tierras y pétreos de la excavación	1,430	0,168
<b>RCD de Nivel II</b>		
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>		
1 Asfalto	0,030	0,030
2 Madera	0,000	0,000
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	2,200	1,390
4 Papel y cartón	0,340	0,453
5 Plástico	3,060	5,100
6 Vidrio	0,000	0,000
7 Yeso	0,270	0,270
8 Basuras	0,680	0,453

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m³)
<b>RCD de naturaleza pétrea</b>		
1 Arena, grava y otros áridos	0,010	0,006
2 Hormigón	0,420	0,263
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,110	0,088
4 Piedra	0,090	0,060

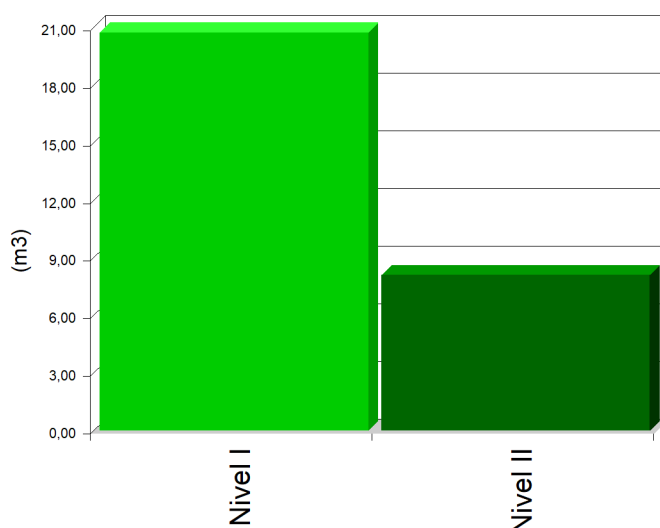
Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II



## **6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO**

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.

- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

## **7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA**

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

Cuando se destinen residuos no peligrosos de construcción y demolición, a la preparación para la reutilización, el reciclado y otra valorización de materiales, incluidas las operaciones de relleno, deberá alcanzar como mínimo el 70% en peso de los producidos, excluyendo los materiales en estado natural de tierras sobrantes y restos de piedra definidos en la categoría 17 05 04 de la lista de residuos.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
<b>RCD de Nivel I</b>					
<b>1 Tierras y pétreos de la excavación</b>					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	1,430	0,168
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Reutilización	Propia obra	32,910	20,569
<b>RCD de Nivel II</b>					
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>					
<b>1 Asfalto</b>					

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,030	0,030
<b>2 Madera</b>					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000
<b>3 Metales (incluidas sus aleaciones)</b>					
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000
Aluminio.	17 04 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,400	0,190
Metales mezclados.	17 04 07	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,800	1,200
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000
<b>4 Papel y cartón</b>					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,340	0,453
<b>5 Plástico</b>					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	3,060	5,100
<b>6 Yeso</b>					
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,270	0,270
<b>7 Basuras</b>					
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,680	0,453
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>					
<b>1 Arena, grava y otros áridos</b>					
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,010	0,006
<b>2 Hormigón</b>					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	0,420	0,263
<b>3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos</b>					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,090	0,072
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,020	0,016
<b>4 Piedra</b>					

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	0,090	0,060
<b>Notas:</b> <i>RCD: Residuos de construcción y demolición</i> <i>RSU: Residuos sólidos urbanos</i> <i>RNPs: Residuos no peligrosos</i> <i>RP: Residuos peligrosos</i>					

## 8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación de residuos para el total de la obra supere las cantidades expresadas en la siguiente tabla:

TIPO DE RESIDUO		TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	Separación obligatoria en obra y entrega a Gestor Autorizado
Fracciones minerales	Hormigón LER 17 01 01	0,42	> 80	NO OBLIGATORIA
	Ladrillos, tejas y materiales cerámicos LER 17 01 02, LER 17 01 03	0,11	> 40	NO OBLIGATORIA
	Piedra LER 17 05 04	0,09	---	OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones) LER 17 04		2,20	---	OBLIGATORIA
Madera LER 17 02 01		0,00	---	OBLIGATORIA
Plástico LER 17 02 03		3,06	---	OBLIGATORIA
Vidrio LER 17 02 02		0,00	---	OBLIGATORIA
Yeso LER 17 08 02		0,27	---	OBLIGATORIA
Papel y cartón LER 15 01 01		0,34	> 0,50	NO OBLIGATORIA

Cuando el peso estimado de la fracción de hormigón o de la fracción de ladrillos/tejas/cerámicos/azulejos supere los umbrales de la tabla anterior, dichas fracciones deberán separarse de las fracciones minerales.

En aquellos casos en que sea obligatoria la clasificación en obra de las fracciones de los residuos de construcción y demolición, se acreditará documentalmente esta obligación mediante la entrega a los gestores autorizados con el fin de solicitar la devolución de la garantía correspondiente.

## **9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓ**

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

## **10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.**

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Código	Subcapítulo	TOTAL (€)
GR	GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES	4.095,92
	TOTAL	4.095,92

## **11. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

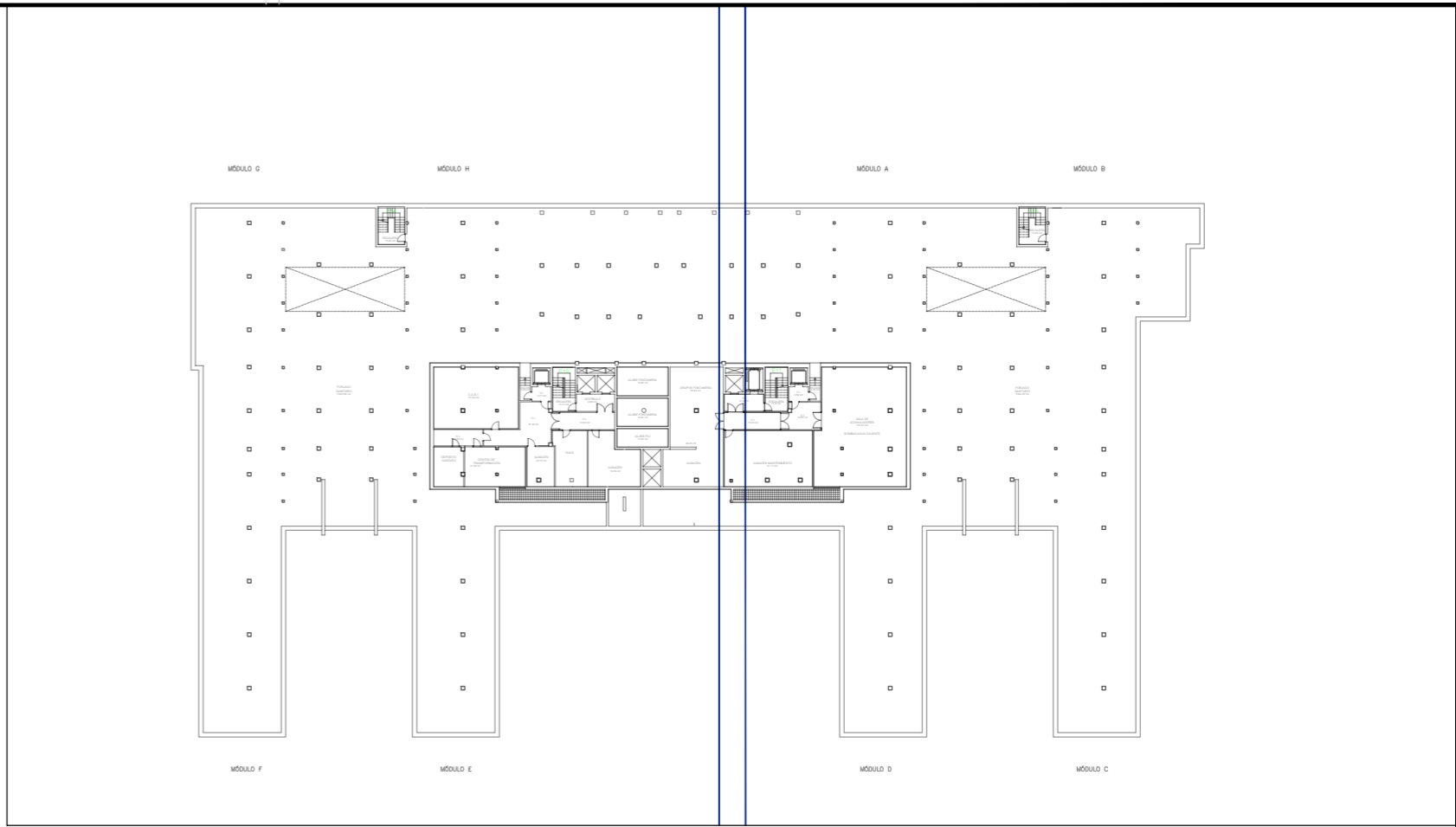
Se adjuntan los planos a continuación:

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA DE PRODUCCIÓN Y ACUMULACIÓN DE ACS Y DE DISTRIBUCIÓN GENERAL DE FONTANERÍA EN LA RESIDENCIA DE MAYORES ADOLFO SUÁREZ.**

**PROPIEDAD: AGENCIA MADRILEÑA DE ATENCIÓN SOCIAL**

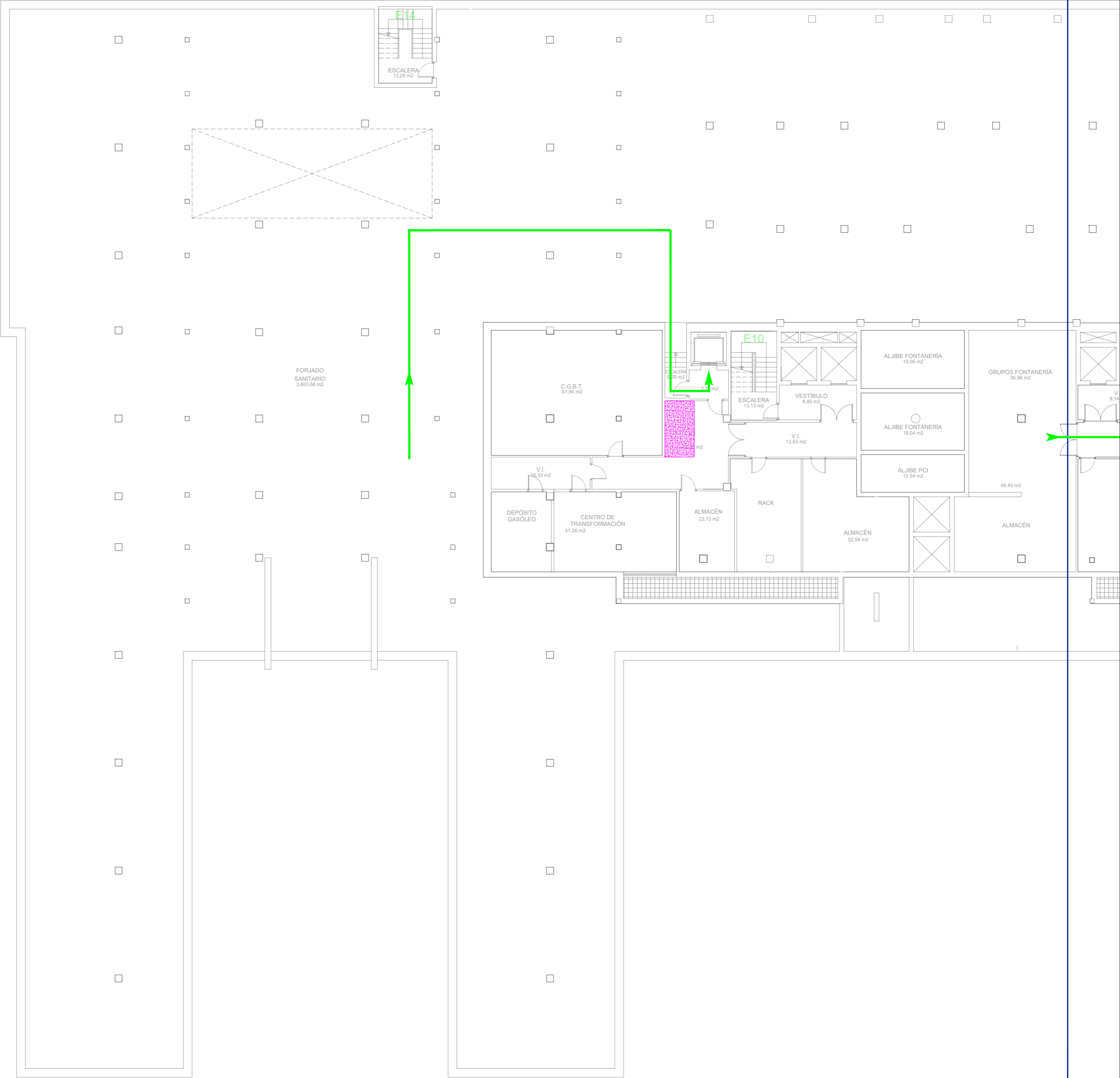
**ÍNDICE DE PLANOS**

N.º	Ref.	Descripción	Hoja	DIN	Escala	Fecha	N.º Rev.
<b>GR- Gestión de Residuos</b>							
1	GR-01	GESTIÓN DE RESIDUOS. PLANTA SÓTANO. ZONA 1	1 de 2	A1	1:150	enero 2025	0
2	GR-02	GESTIÓN DE RESIDUOS. PLANTA SÓTANO. ZONA 2	2 de 2	A1	1:150	enero 2025	0
3	GR-03	GESTIÓN DE RESIDUOS. PLANTA BAJA. ZONA 1	1 de 2	A1	1:150	enero 2025	0
4	GR-04	GESTIÓN DE RESIDUOS. PLANTA BAJA. ZONA 2	2 de 2	A1	1:150	enero 2025	0
5	GR-05	GESTIÓN DE RESIDUOS. PLANTA PRIMERA. ZONA 1	1 de 2	A1	1:150	enero 2025	0
6	GR-06	GESTIÓN DE RESIDUOS. PLANTA PRIMERA. ZONA 2	2 de 2	A1	1:150	enero 2025	0
7	GR-07	GESTIÓN DE RESIDUOS. PLANTA SEGUNDA. ZONA 1	1 de 2	A1	1:150	enero 2025	0
8	GR-08	GESTIÓN DE RESIDUOS. PLANTA SEGUNDA. ZONA 2	2 de 2	A1	1:150	enero 2025	0
9	GR-09	GESTIÓN DE RESIDUOS. PLANTA TERCERA. ZONA 1	1 de 2	A1	1:150	enero 2025	0
10	GR-10	GESTIÓN DE RESIDUOS. PLANTA TERCERA. ZONA 2	2 de 2	A1	1:150	enero 2025	0



MÓDULO G

MÓDULO H



MÓDULO F

MÓDULO E

ZONA DE ACOPIOS INTERMEDIO INTERIOR EDIFICIO

ZONA DE ACOPIOS y/o CLASIFICACIÓN DE R.C.D. RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

RECORRIDO DE TRÁNSITO PARA R.C.D. DESDE ZONAS DE TRABAJO y/o CLASIFICACIÓN HASTA CONTENEDORES EN PLANTA BAJA

CASSETAS SYS

CONTENEDORES

1CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS PAPEL/CARTÓN

2CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS METÁLICOS

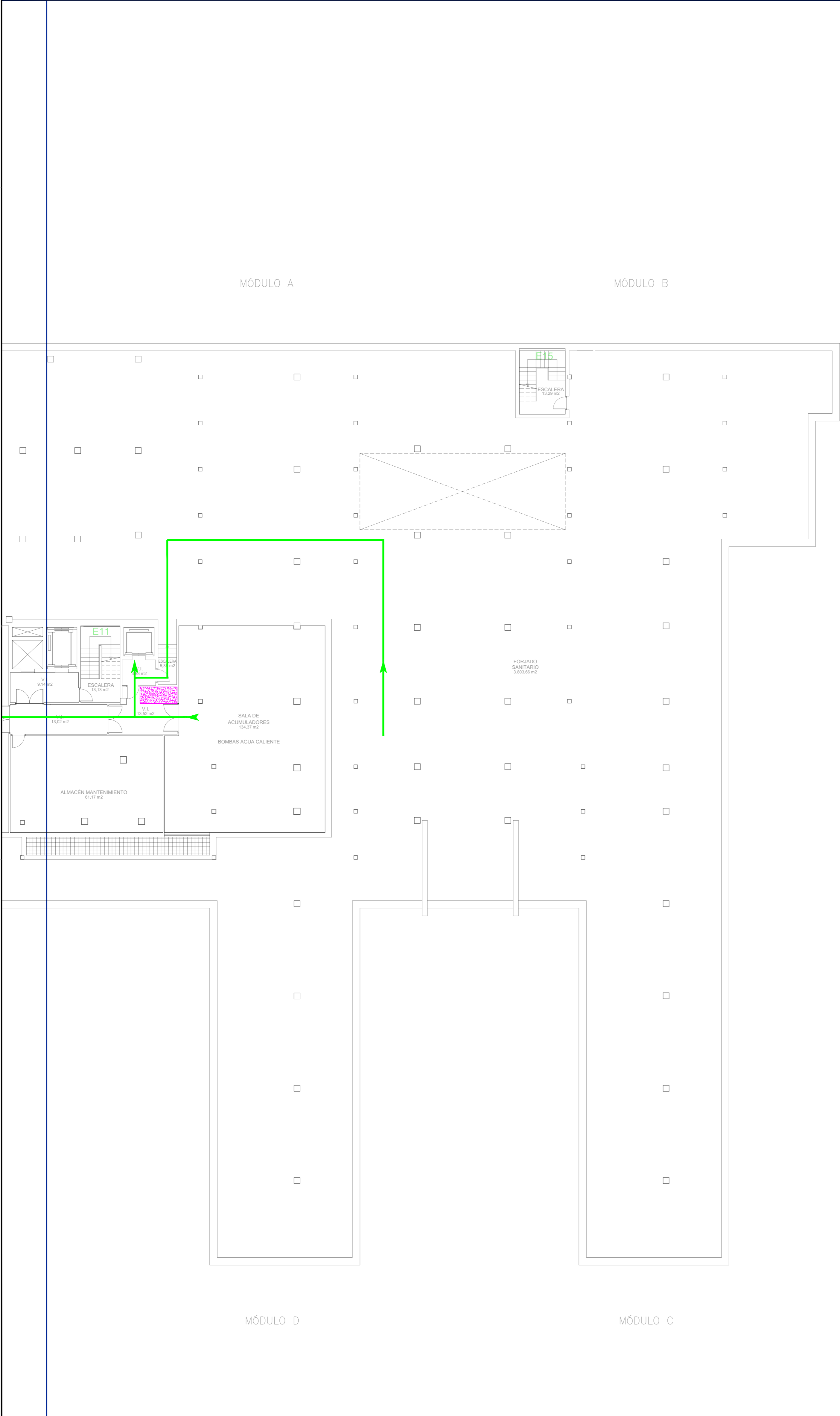
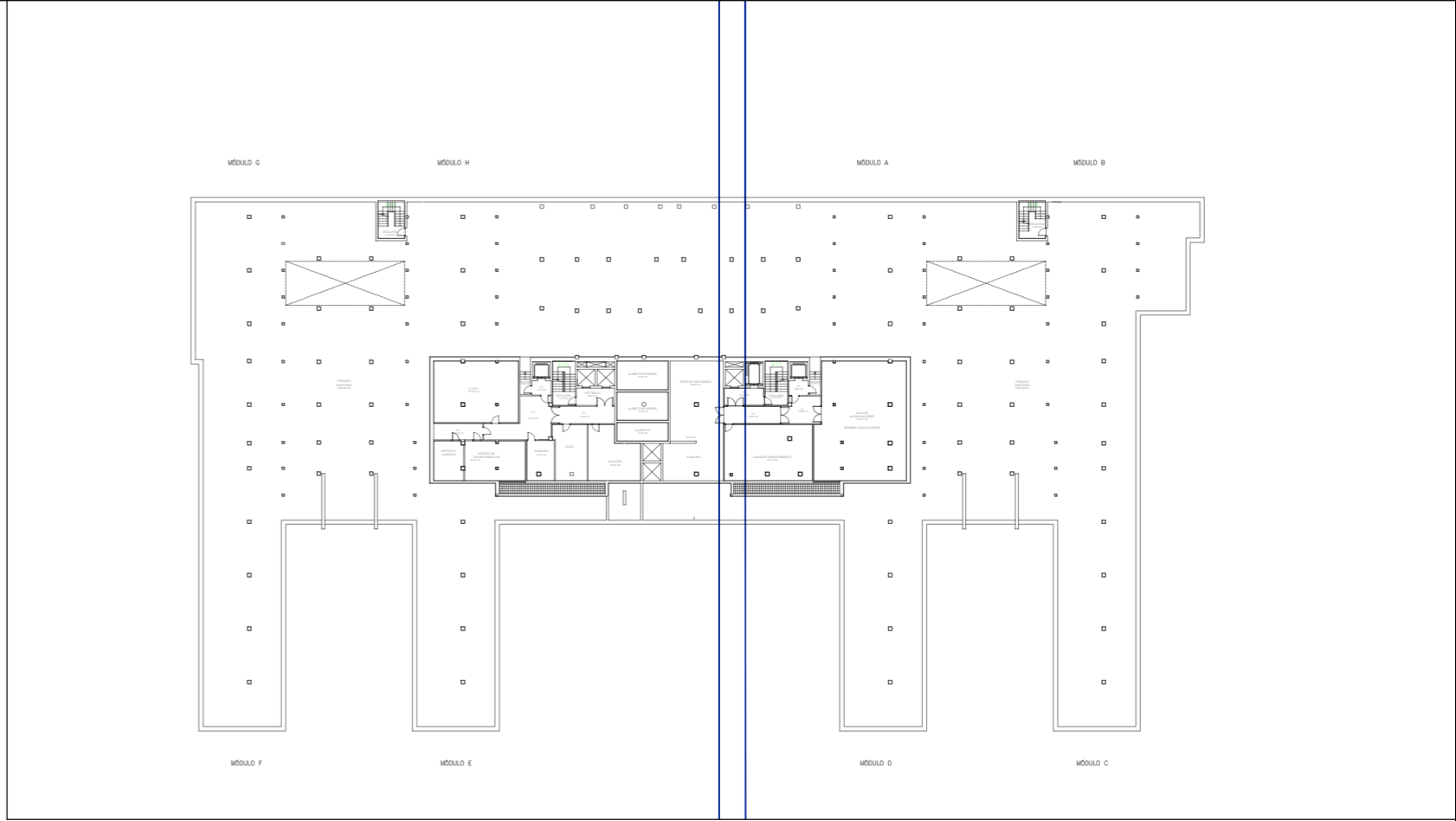
3CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS PLÁSTICOS

4CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS HORMIGONES, MORTEROS Y PREFABRICADOS

5CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS INERTES SIN CLASIFICAR

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
J. ANTONIO LÓPEZ BENITO  
*J. Antonio López Benito*  
CORRESPOND. Nº 544

REALIZADO	ENERO 2025	LEDA	VILLALBA ALBA	FIRMA	Nº REVISIÓN	3	TAMAÑO	A1	SITUACIÓN:	Calle Ravera 18	San Blas-Cañillejas	28032 - Madrid
COMPROBADO	ENERO 2025	LEDA	VILLALBA ALBA		ESCALA	1/250	Nº PLANO	GR-01	TÍTULO:	ESTADO REFORMADO. GESTIÓN DE RESIDUOS. PLANTA SÓTANO (ZONA 1)		
APROBADO	ENERO 2025	J. ANTONIO	LÓPEZ BENITO									



ZONA DE ACOPIOS INTERMEDIO INTERIOR EDIFICIO

ZONA DE ACOPIOS y/o CLASIFICACIÓN DE R.C.D. RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

RECORRIDO DE TRÁNSITO PARA R.C.D. DESDE ZONAS DE TRABAJO y/o CLASIFICACIÓN HASTA CONTENEDORES EN PLANTA BAJA

CASEROS SYS

CONTENEDORES

1

CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS PAPEL/CARTÓN

2

CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS METÁLICOS

3

CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS PLÁSTICOS

4

CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS HORMIGONES, MORTEROS Y PREFABRICADOS

5

CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS INERTES SIN CLASIFICAR

FECHA	NOMBRE	APELLIDOS	FIRMA
ENERO 2025	LEDA	VILLALBA ALBA	
COMPROBADO	ENERO 2025	LEDA	VILLALBA ALBA
APROBADO	ENERO 2025	J. ANTONIO	LÓPEZ BONTTO

Nº REVISIÓN	TAMAÑO
3	A1
ESCALA	Nº PLANO
1:150	GR-02

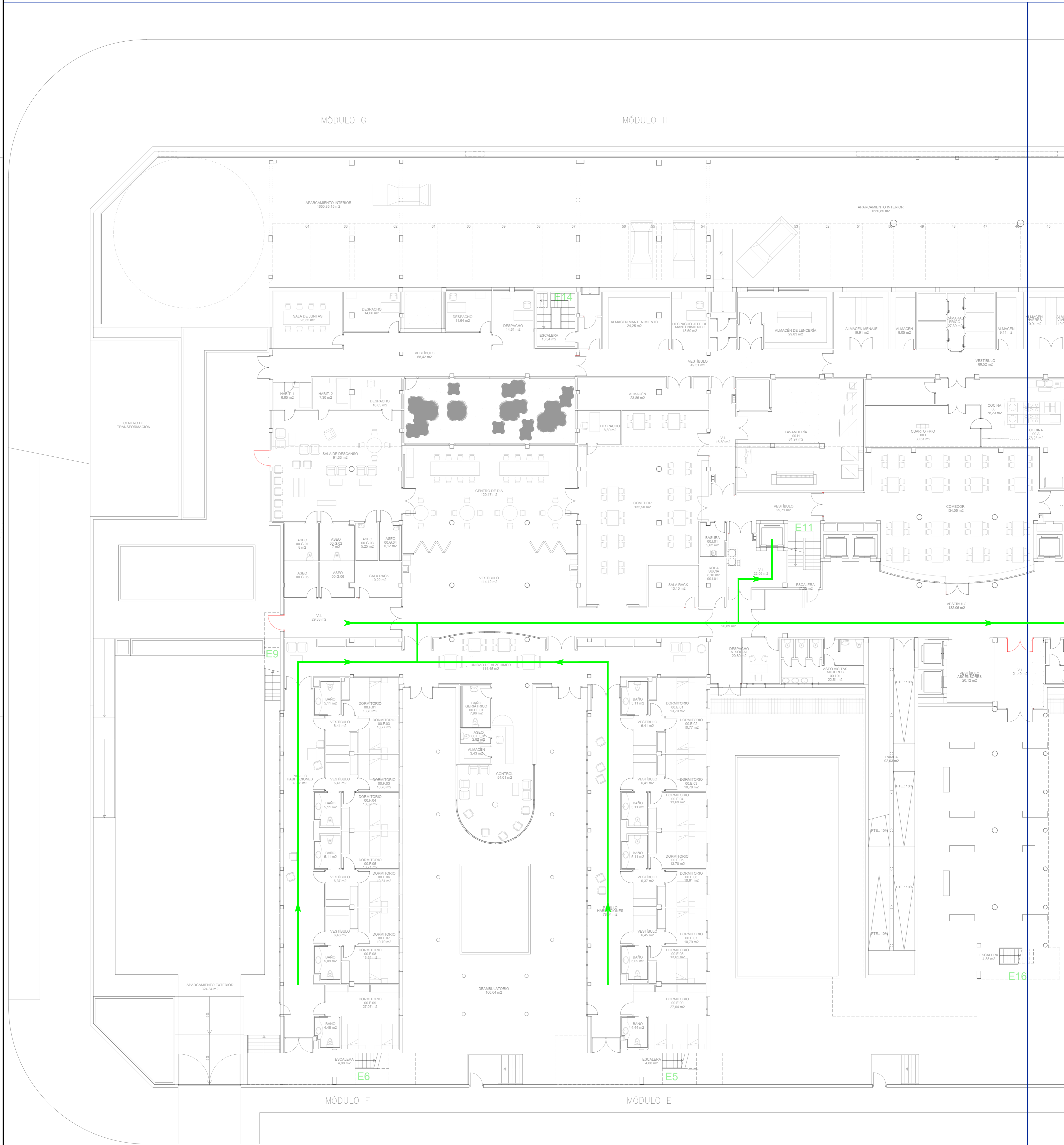
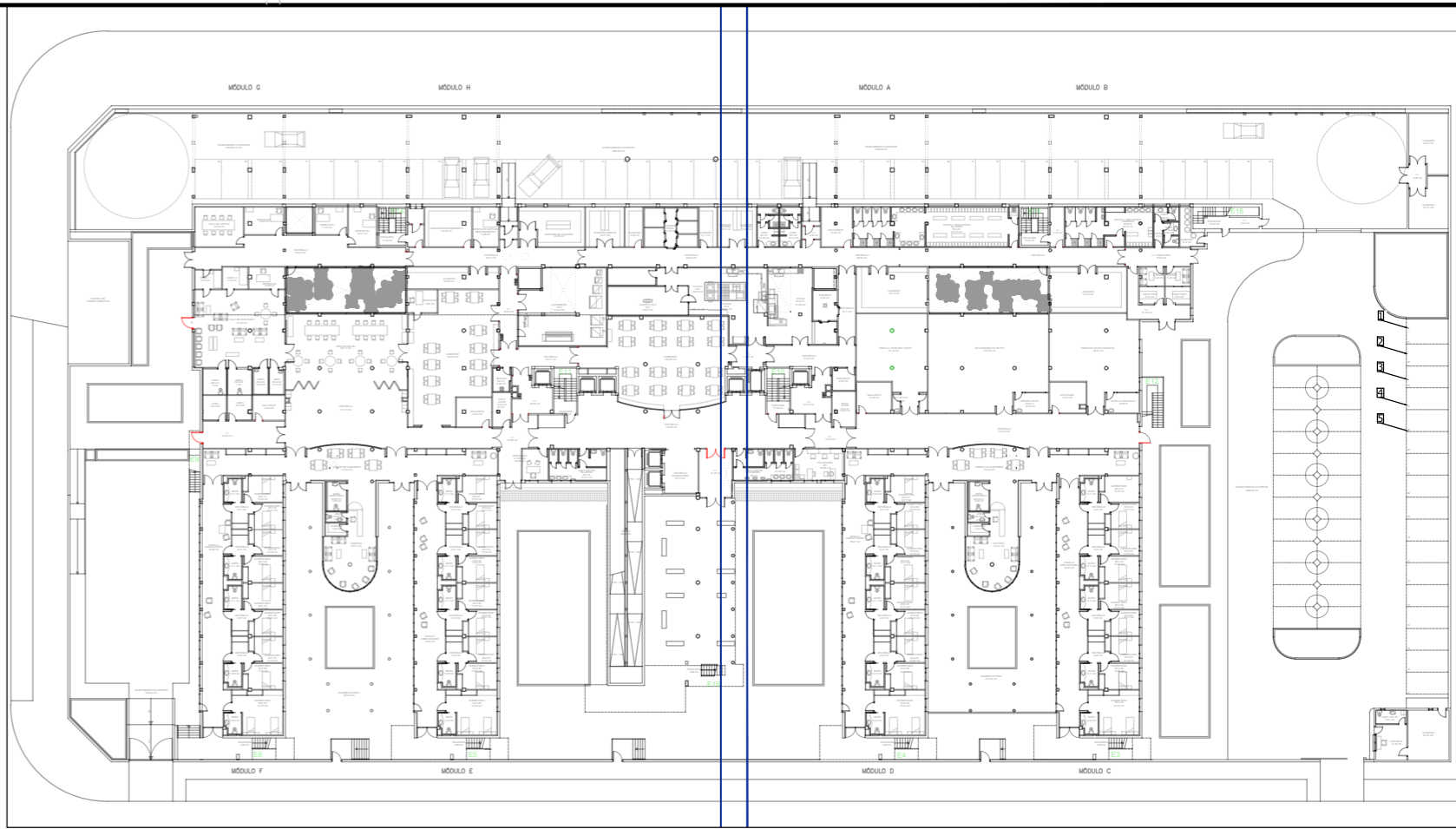
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
J. ANTONIO LÓPEZ BONTTO

CONSEJO REGULADOR Nº 544

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA DE PRODUCCIÓN Y ACUMULACIÓN DE ACS Y DE DISTRIBUCIÓN GENERAL DE FONTANERÍA EN LA RESIDENCIA DE MAYORES ADOLFO SUÁREZ.



SITUACIÓN: Calle Ravera 18 San Blas-Cañillejas 28032 - Madrid

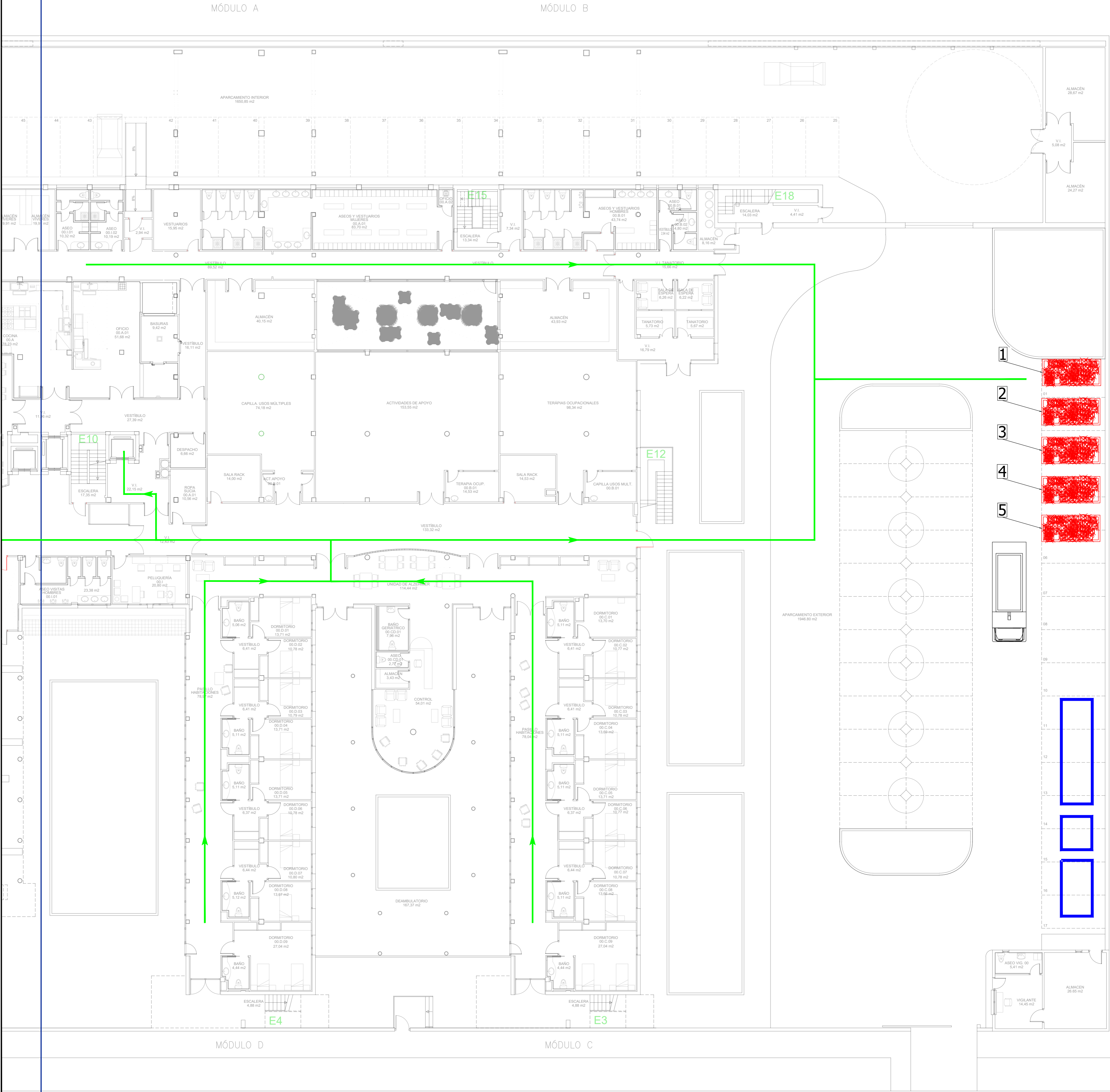
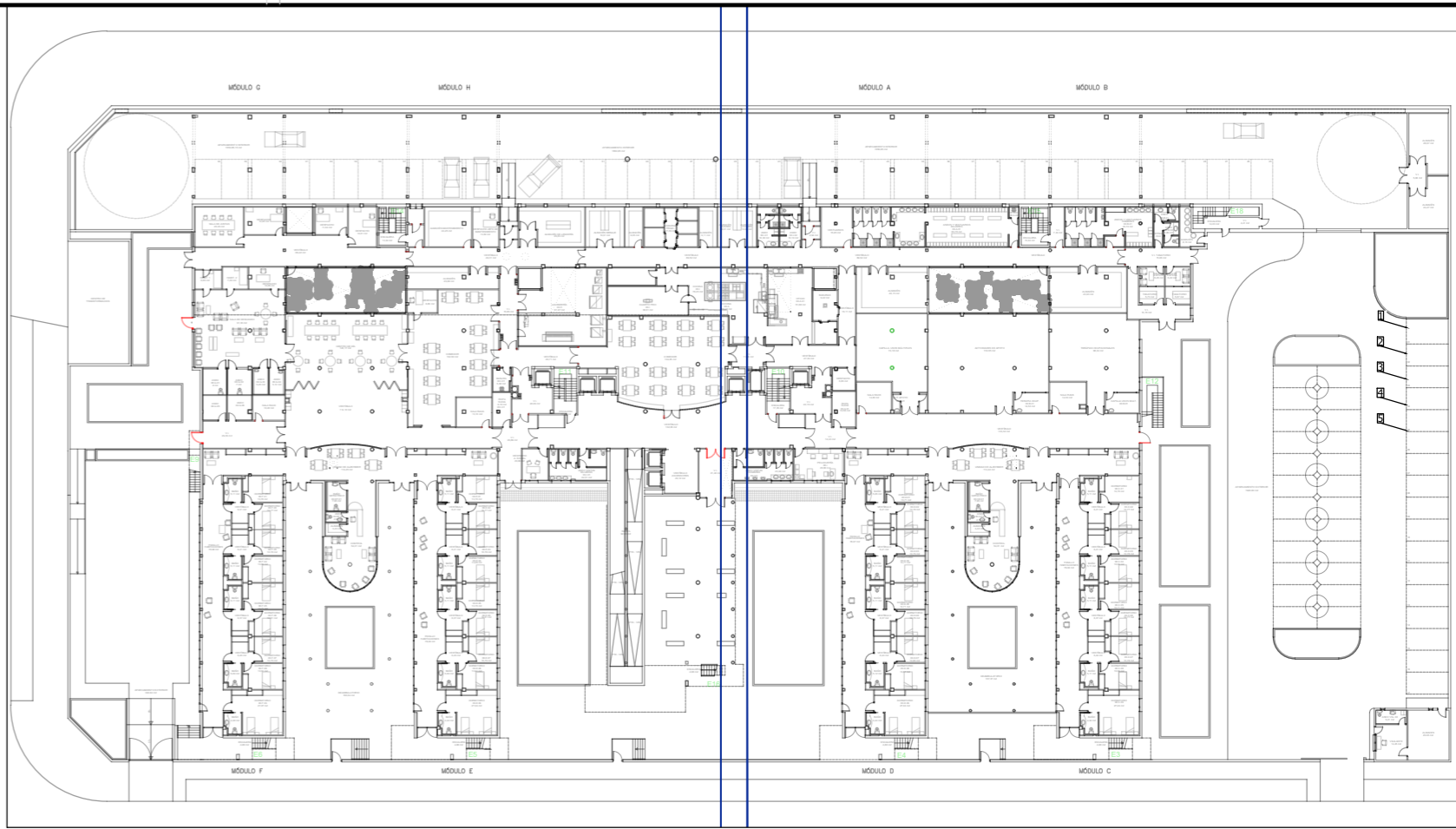
TÍTULO: ESTADO REFORMADO. GESTIÓN DE RESIDUOS. PLANTA SÓTANO (ZONA 1)



- ZONA DE ACOPIOS INTERMEDIO INTERIOR EDIFICIO
- ZONA DE ACOPIOS y/o CLASIFICACIÓN DE R.C.D. RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
- RECORRIDO DE TRÁNSITO PARA R.C.D. DESDE ZONAS DE TRABAJO y/o CLASIFICACIÓN HASTA CONTENEDORES EN PLANTA BAJA
- CASSETAS SYS



- CONTENEDORES
- 1 CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS PAPEL/CARTÓN
- 2 CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS METÁLICOS
- 3 CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS PLÁSTICOS
- 4 CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS HORMIGONES, MORTEROS Y PREFABRICADOS
- 5 CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS INERTES SIN CLASIFICAR

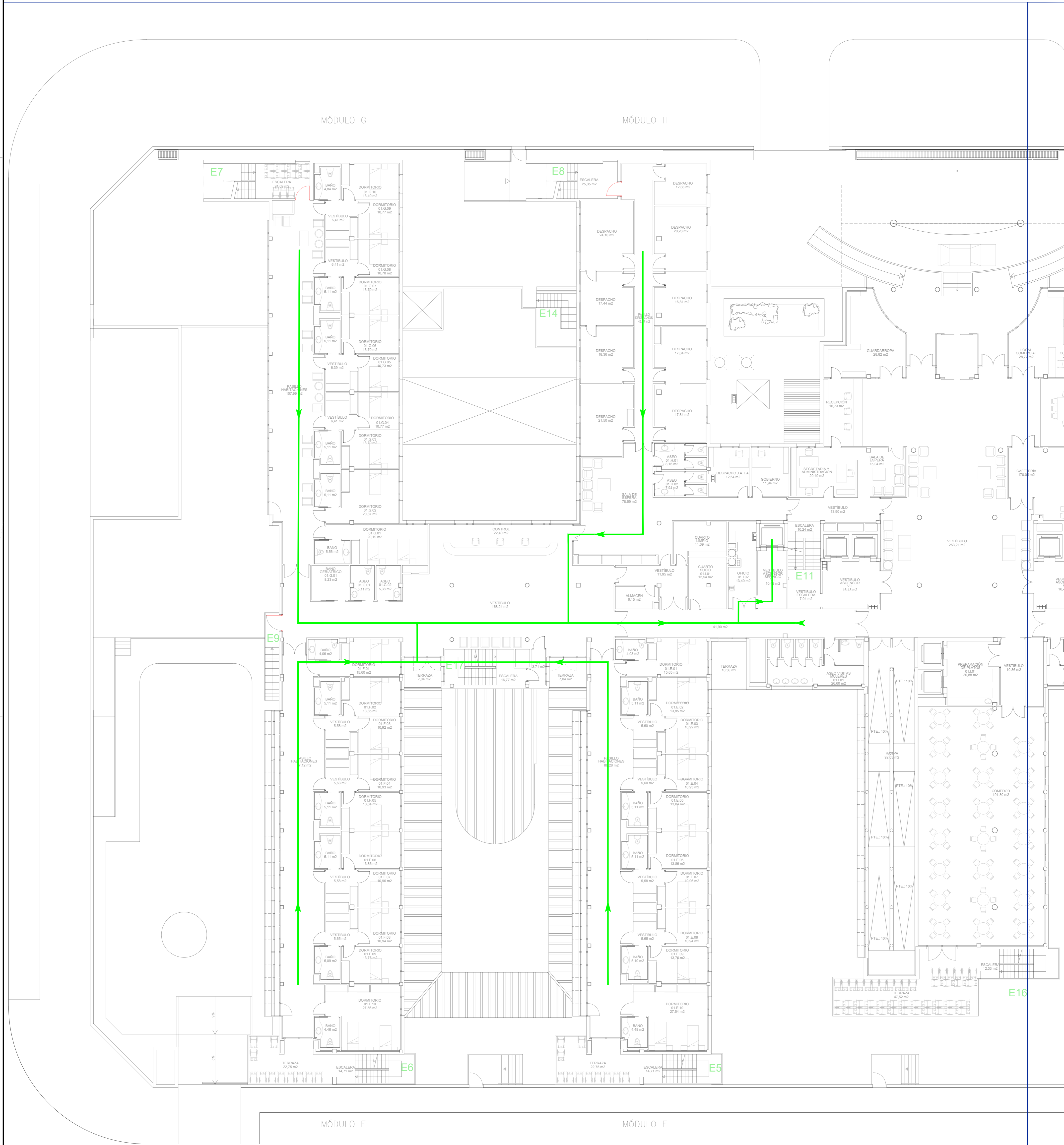
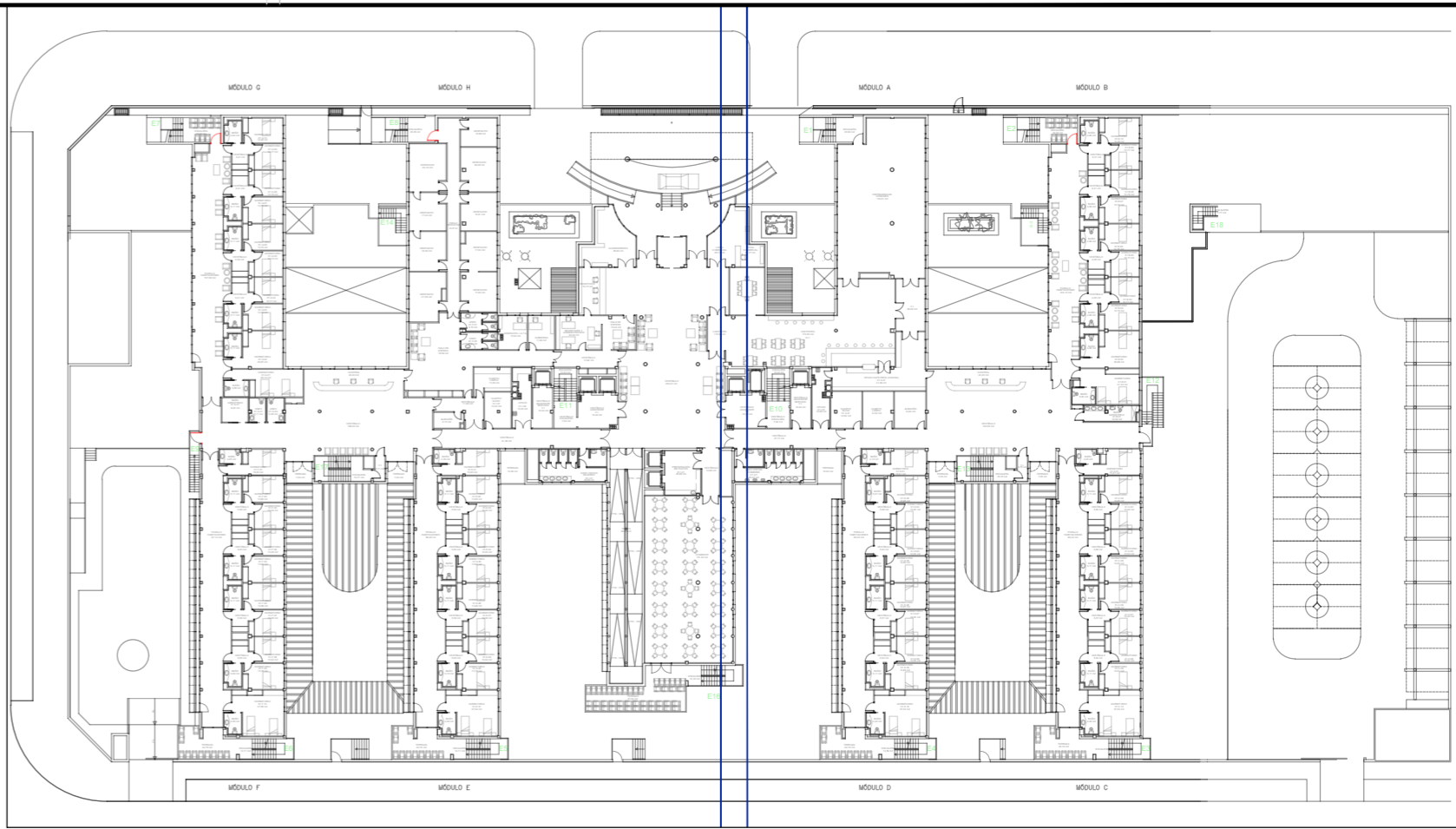
				<div>EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL DE CANTIDAD</div> <div>J. ANTONIO LÓPEZ BENTO</div> <div></div> <div>Colegiado Nº 244</div>		PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA DE PRODUCCIÓN Y ACUMULACIÓN DE ACS Y DE DISTRIBUCIÓN GENERAL DE FONTANERÍA EN LA RESIDENCIA DE MAYORES ADOLFO SUÁREZ.		
	FECHA	NOMBRE	APELLIDOS	FIRMA	Nº REVISIÓN	TAMAÑO	SITUACIÓN	
REALIZADO	ENERO 2005	LEDA	VILLALBA ALBA		3	A1	Calle Ravenna 18	San Blas Carvajales 20032 - Madrid
CONFORMADO	ENERO 2005	LEDA	VILLALBA ALBA					
APROBADO	ENERO 2005	J. ANTONIO	LÓPEZ BENTO		ESCALA 1/250	Nº PLANO GR-03	TÍTULO:	ESTADO REFORMATIVO. GESTIÓN DE RESIDUOS. PLANTA BAJA (ZONA 1)


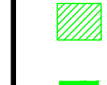





- ZONA DE ACOPIOS INTERMEDIO INTERIOR EDIFICIO
- ZONA DE ACOPIOS Y/O CLASIFICACIÓN DE R.C.D. RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
- RECORRIDO DE TRÁNSITO PARA R.C.D. DESDE ZONAS DE TRABAJO Y/O CLASIFICACIÓN HASTA CONTENEDORES EN PLANTA BAJA
- CASEROS SYS


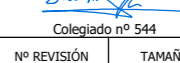
- CONTENEDORES
- CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS PAPEL/CARTÓN
- CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS METÁLICOS
- CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS PLÁSTICOS
- CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS HORMIGONES, MORTEROS Y PREFABRICADOS
- CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS INERTES SIN CLASIFICAR

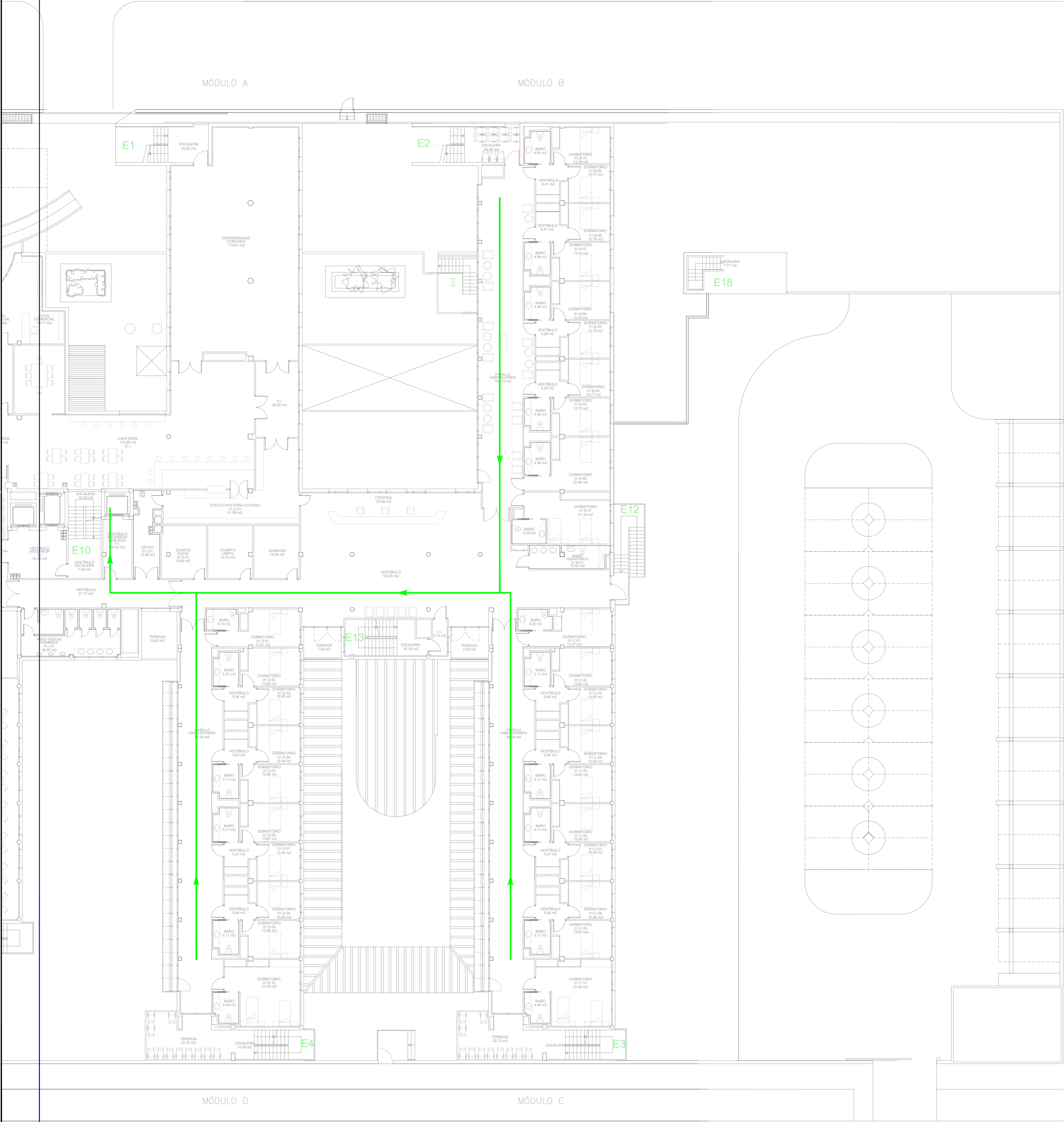
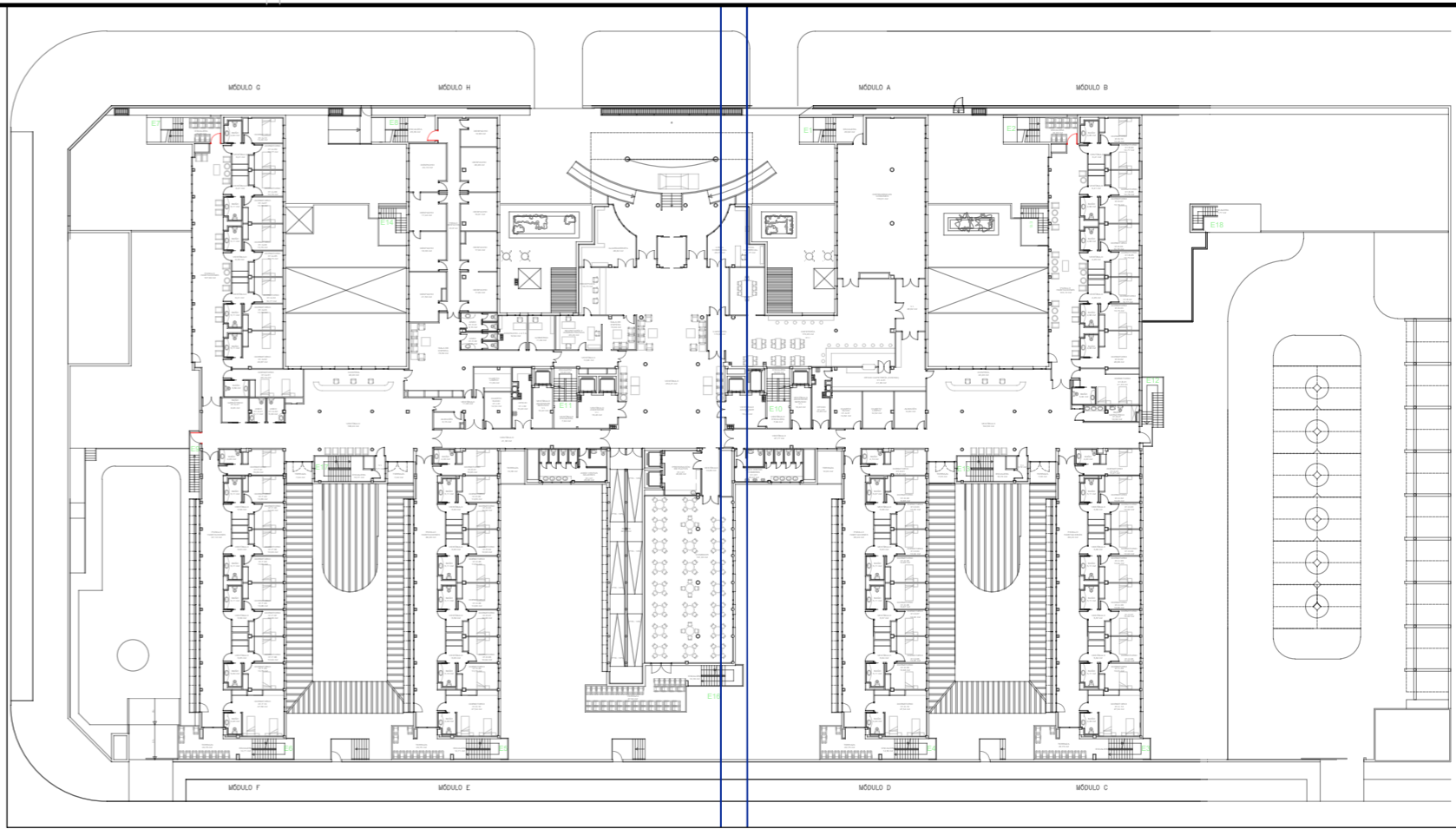
				<div>EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL DA CECILY TORRES</div> <div>J. ANTONIO LÓPEZ BENTTO</div> <div></div> <div>Colgado nº 344</div>			PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA DE PRODUCCIÓN Y ACUMULACIÓN DE ACS Y DE DISTRIBUCIÓN GENERAL DE FONTANERÍA EN LA RESIDENCIA DE MAYORES ADOLFO SUÁREZ.			
	FECHA	NOMBRE	APELLIDOS	FIRMA	Nº REVISIÓN	TAMAÑO	SITUACIÓN:			
REALIZADO	ENERO 2025	LEDA	VILLALBA ALBA		3	A1	Calle Ravera 18	San Blas-Canillejas 28032 - Madrid		
CORROBORADO	ENERO 2025	LEDA	VILLALBA ALBA							
APROBADO	ENERO 2025	J. ANTONIO	LÓPEZ BENTTO		ESCALA 1/250	Nº PLANO 08-04	TÍTULO:	ESTADO REFORMATIVO. GESTIÓN DE RESIDUOS. PLANTA BAJA (ZONA 2)		



-  ZONA DE ACOPIOS INTERMEDIO INTERIOR EDIFICIO
-  ZONA DE ACOPIOS y/o CLASIFICACIÓN DE R.C.D. RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
-  RECORRIDO DE TRÁNSITO PARA R.C.D. DESDE ZONAS DE TRABAJO y/o CLASIFICACIÓN HASTA CONTENEDORES EN PLANTA BAJA
-  CAJETAS SYS

-  CONTENEDORES
- 1 CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS PAPEL/CARTÓN
- 2 CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS METÁLICOS
- 3 CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS PLÁSTICOS
- 4 CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS HORMIGONES, MORTEROS Y PREFABRICADOS
- 5 CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS INERTES SIN CLASIFICAR

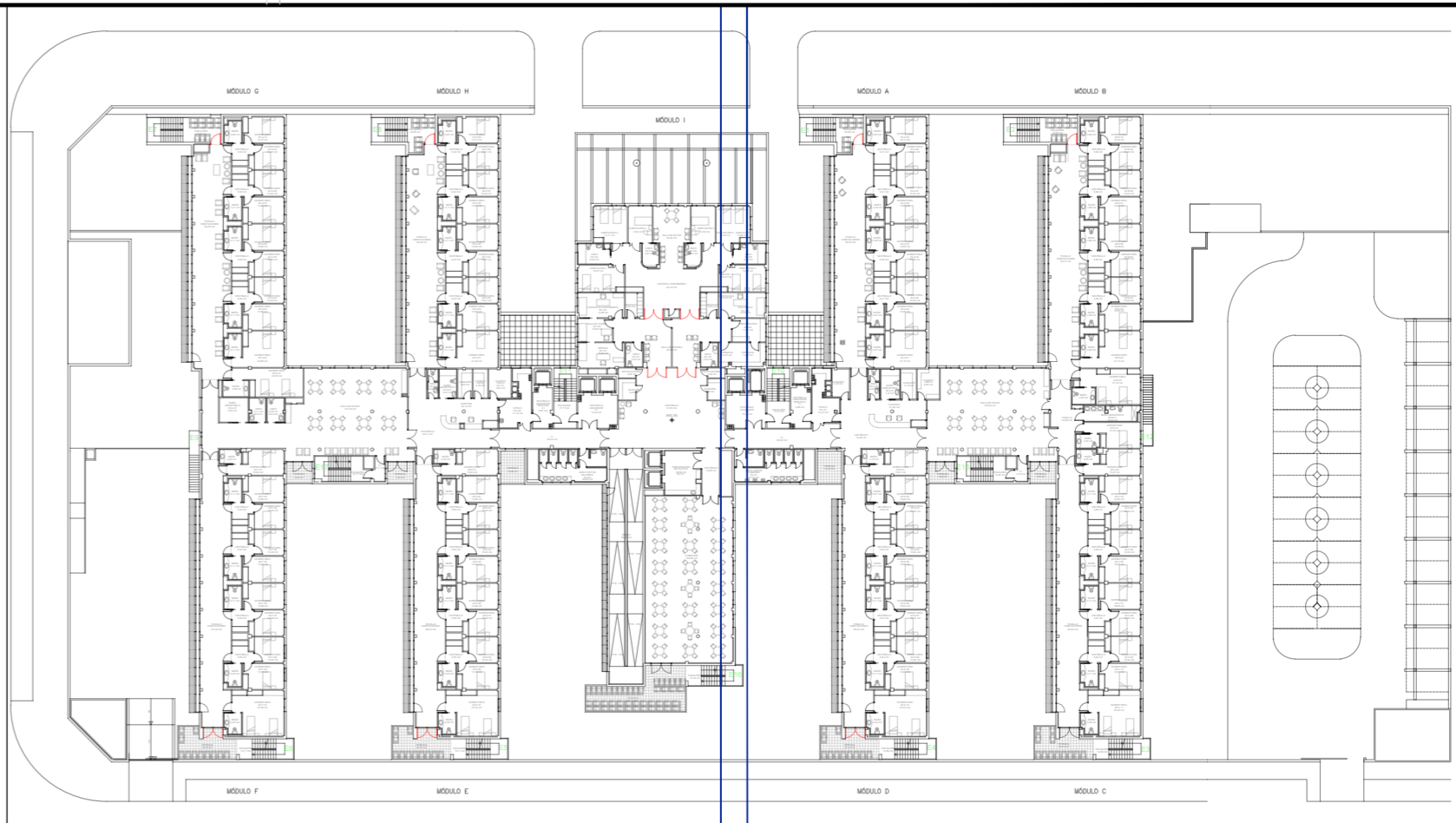
 Agencia Municipal de Atención Social				EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL DEL C.O.T.T. TRUJILLO J. ANTONIO LÓPEZ BENTTO  CORRESPONDENCIA N° 244		PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA DE PRODUCCIÓN Y ACUMULACIÓN DE ACS Y DE DISTRIBUCIÓN GENERAL DE FONTANERÍA EN LA RESIDENCIA DE MAYORES ADOLFO SUÁREZ.				
FECHA	NOMBRE	APELLIDOS	FIRMA	Nº REVISIÓN	TAMAÑO	SITUACIÓN				
REALIZADO: ENERO 2025	LITIA	VILLALBA ALBA		3	A1	Calle Ravenna 18 San Blas-Cañillitas 28032 - Madrid				
COMPROBADO: ENERO 2025	LITIA	VILLALBA ALBA		ESCALA	Nº PLANO					
APROBADO: ENERO 2025	J. ANTONIO	LÓPEZ BENTTO		1/250	GR-05	TÍTULO: ESTADO REFORMADO. GESTIÓN DE RESIDUOS. PLANTA PRIMERA (ZONA 1)				



- ZONA DE ACOPIOS INTERMEDIO INTERIOR EDIFICIO
- ZONA DE ACOPIOS y/o CLASIFICACIÓN DE R.C.D. RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
- RECORRIDO DE TRÁNSITO PARA R.C.D. DESDE ZONAS DE TRABAJO y/o CLASIFICACIÓN HASTA CONTENEDORES EN PLANTA BAJA
- CASERAS SYS

- CONTENEDORES
- 1 CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS PAPEL/CARTÓN
- 2 CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS METÁLICOS
- 3 CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS PLÁSTICOS
- 4 CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS HORMIGONES, MORTEROS Y PREFABRICADOS
- 5 CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS INERTES SIN CLASIFICAR

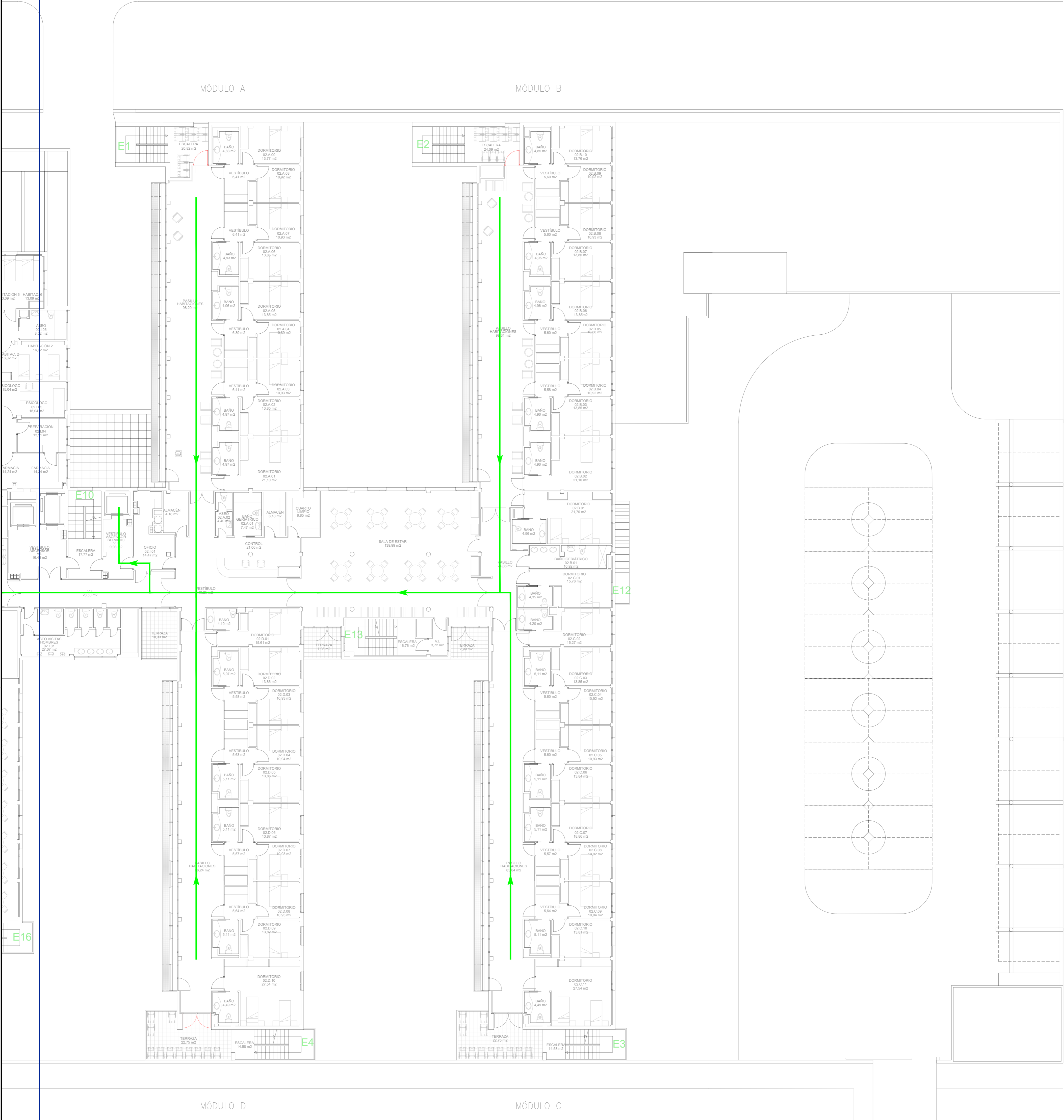
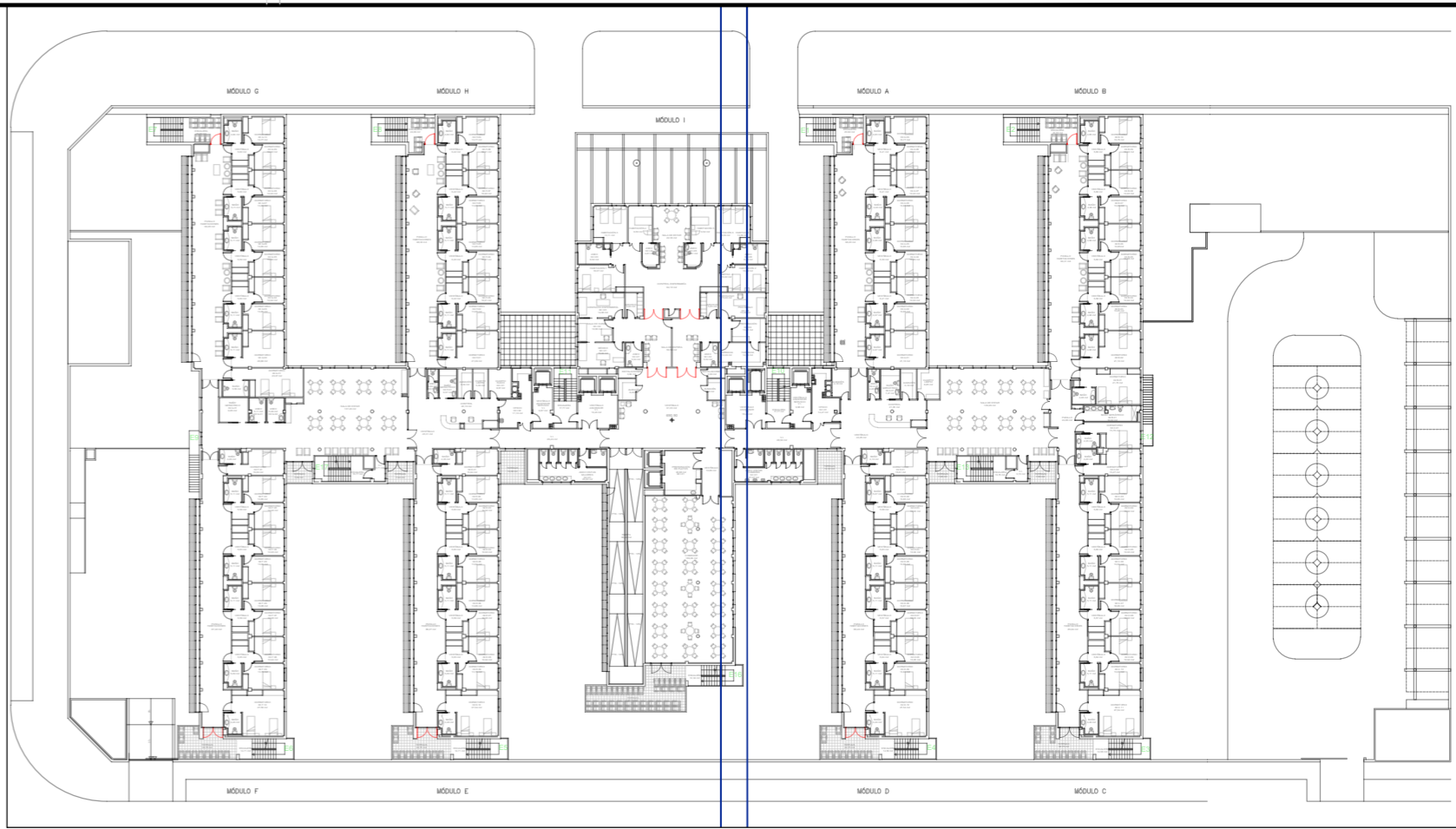
				EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL J. ANTONIO LÓPEZ BENITO 		PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA DE PRODUCCIÓN Y ACUMULACIÓN DE ACS Y DE DISTRIBUCIÓN GENERAL DE FONTANERÍA EN LA RESIDENCIA DE MAYORES ADOLFO SUÁREZ.	
REALIZADO	ENERO 2025	LEDA	VILLALBA ALBA	FIRMA	Nº REVISIÓN	TAMAÑO	SITUACIÓN
COMPROBADO	ENERO 2025	LEDA	VILLALBA ALBA		3	A1	Calle Ravera 18 San Blas-Cañillas 28032 - Madrid
APROBADO	ENERO 2025	J. ANTONIO	LÓPEZ BENITO		ESCALA	Nº PLANO	TÍTULO
					1/250	GR-06	ESTUDIO REFORMATIVO. GESTIÓN DE RESIDUOS. PLANTA PRIMERA (ZONA 2)



- ZONA DE ACOPIOS INTERMEDIO INTERIOR EDIFICIO
- ZONA DE ACOPIOS y/o CLASIFICACIÓN DE R.C.D. RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
- RECORRIDO DE TRÁNSITO PARA R.C.D. DESDE ZONAS DE TRABAJO y/o CLASIFICACIÓN HASTA CONTENEDORES EN PLANTA BAJA
- CASSETAS SYS

- CONTENEDORES
1. CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS PAPEL/CARTÓN
  2. CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS METÁLICOS
  3. CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS PLÁSTICOS
  4. CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS HORMIGONES, MORTEROS Y PREFABRICADOS
  5. CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS INERTES SIN CLASIFICAR

				EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL J. ANTONIO LÓPEZ BENITO		PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA DE PRODUCCIÓN Y ACUMULACIÓN DE ACS Y DE DISTRIBUCIÓN GENERAL DE FONTANERÍA EN LA RESIDENCIA DE MAYORES ADOLFO SUÁREZ.	
FECHA	NOMBRE	APELLIDOS	FIRMA	Nº REVISIÓN	TAMAÑO	SITUACIÓN	
REALIZADO: ENERO 2005	LITIA	VILLALBA ALBA		3	A1	Calle Ravenna 18 San Blas-Cañillejas 28032 - Madrid	
COMPROBADO: ENERO 2005	LITIA	VILLALBA ALBA		ESCALA	Nº PLANO	TÍTULO:	
APROBADO: ENERO 2005	J. ANTONIO	LÓPEZ BENITO		1/250	06-07	ESTUDIO REFORMATIVO. GESTIÓN DE RESIDUOS. PLANTA SEGUNDA (ZONA 1)	



- ZONA DE ACOPIOS INTERMEDIO INTERIOR EDIFICIO
- ZONA DE ACOPIOS y/o CLASIFICACIÓN DE R.C.D. RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
- RECORRIDO DE TRÁNSITO PARA R.C.D. DESDE ZONAS DE TRABAJO y/o CLASIFICACIÓN HASTA CONTENEDORES EN PLANTA BAJA
- CASSETAS SYS
- CONTENEDORES

1CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS PAPEL/CARTÓN

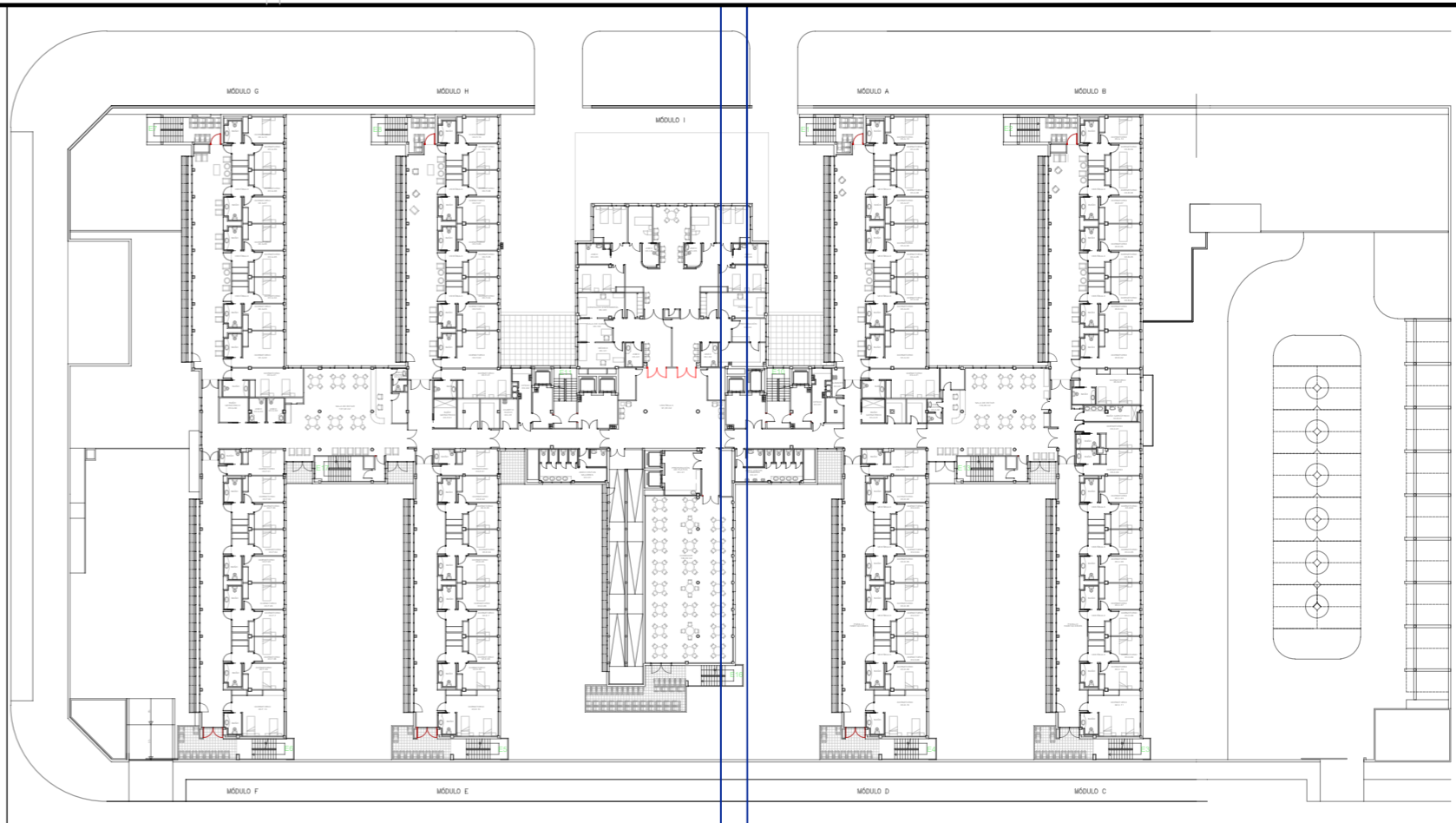
2CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS METÁLICOS

3CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS PLÁSTICOS

4CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS HORMIGONES, MORTEROS Y PREFABRICADOS

5CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS INERTES SIN CLASIFICAR

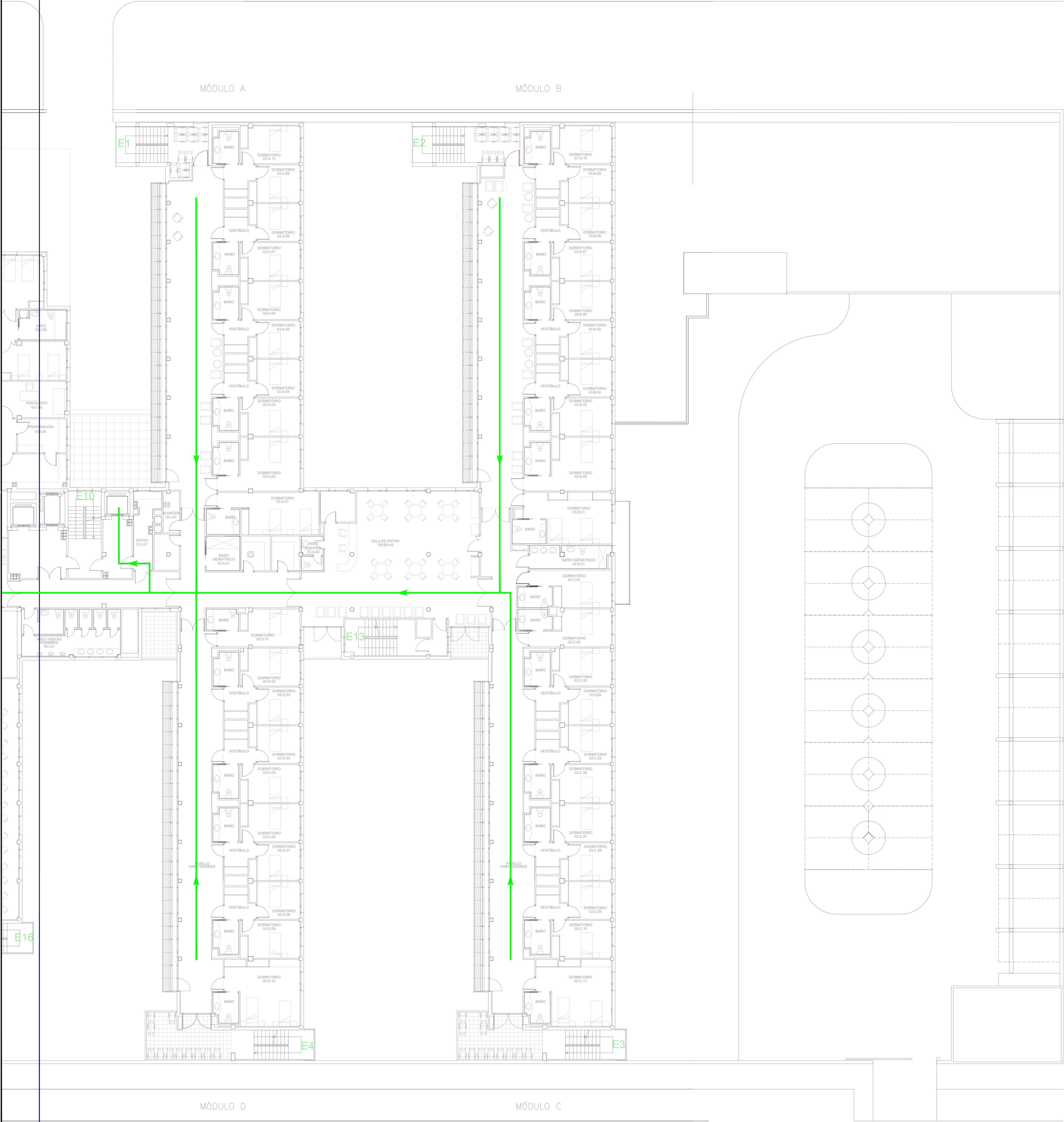
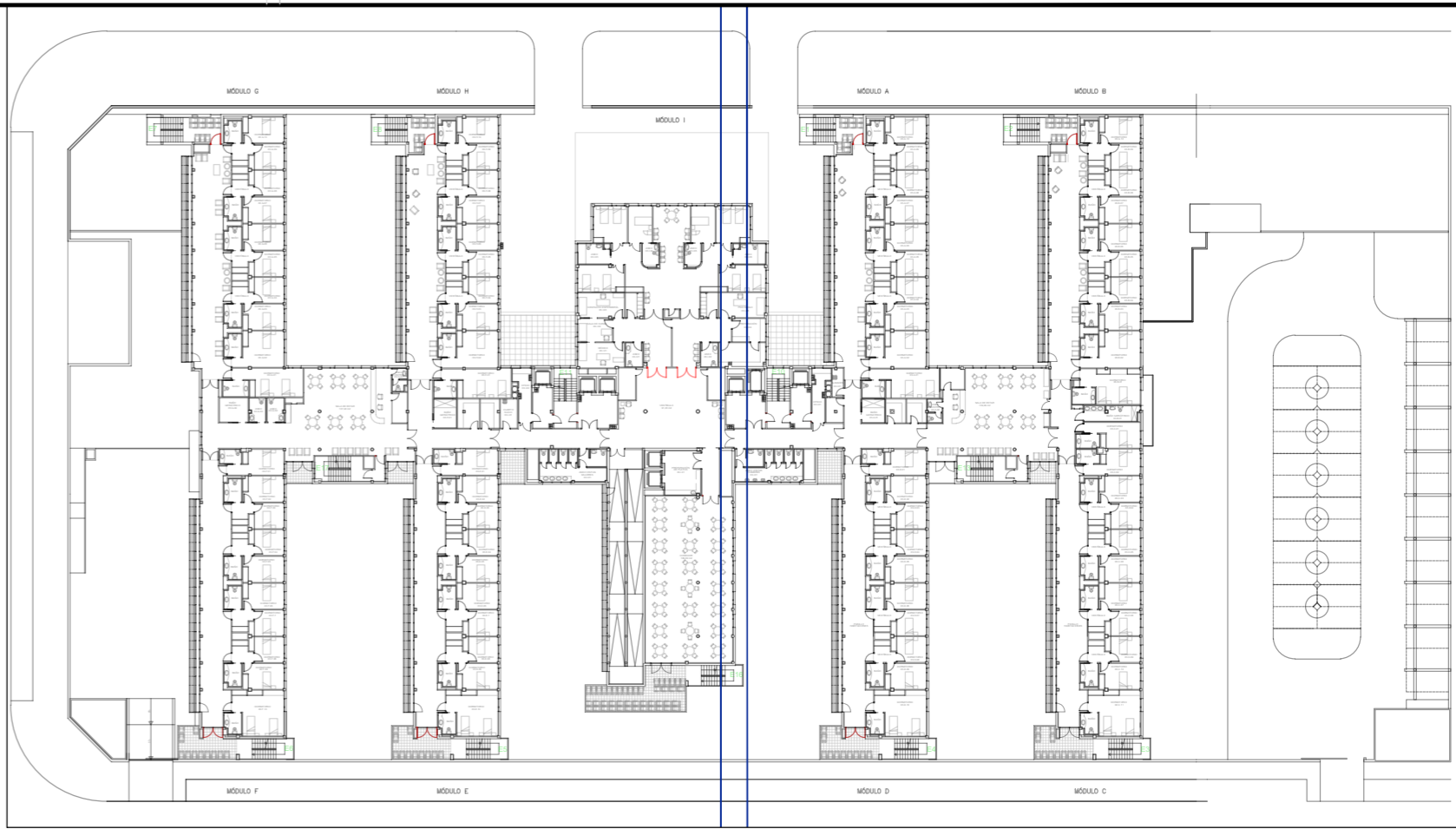
<div><div>amas</div><div>Agencia Municipal de Atención Social</div></div>				<div>EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL J. ANTONIO LÓPEZ BENITO</div> <div><div>Corresponsable nº 244</div></div>		<div>PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA DE PRODUCCIÓN Y ACUMULACIÓN DE ACS Y DE DISTRIBUCIÓN GENERAL DE FONTANERÍA EN LA RESIDENCIA DE MAYORES ADOLFO SUÁREZ.</div>		
FECHA	NOMBRE	APELLIDOS	FIRMA	Nº REVISIÓN	TAMAÑO	SITUACIÓN: Calle Ravenna 18 San Blas-Cañillejas 28032 - Madrid		
REALIZADO	ENERO 2025	LITIA	VILLALBA ALBA	3	A1			
COMPROBADO	ENERO 2025	LITIA	VILLALBA ALBA		ESCALA	Nº PLANO	TÍTULO: ESTUDIO REFORMATIVO. GESTIÓN DE RESIDUOS. PLANTA SEGUNDA (ZONA 2)	
APROBADO	ENERO 2025	J. ANTONIO	LÓPEZ BENITO		1/250	GR-08		



- ZONA DE ACOPIOS INTERMEDIO INTERIOR EDIFICIO
- ZONA DE ACOPIOS y/o CLASIFICACIÓN DE R.C.D. RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
- RECORRIDO DE TRÁNSITO PARA R.C.D. DESDE ZONAS DE TRABAJO y/o CLASIFICACIÓN HASTA CONTENEDORES EN PLANTA BAJA
- CASSETAS SYS


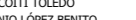
- CONTENEDORES
- CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS PAPEL/CARTÓN
- CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS METÁLICOS
- CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS PLÁSTICOS
- CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS HORMIGONES, MORTEROS Y PREFABRICADOS
- CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS INERTES SIN CLASIFICAR

<div><div></div><div>amas Agencia Municipal de Atención Social</div></div>				<div>EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL DEL CÍRCULO TRABAJO J. ANTONIO LÓPEZ BENTTO  Colaborador nº 244</div>		<div>PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA DE PRODUCCIÓN Y ACUMULACIÓN DE ACS Y DE DISTRIBUCIÓN GENERAL DE FONTANERÍA EN LA RESIDENCIA DE MAYORES ADOLFO SUÁREZ.</div>				
FECHA	NOMBRE	APELLIDOS	FIRMA	Nº REVISIÓN	TAMAÑO	SITUACIÓN	Calle Ravera 18 San Blas-Cañillejas 28032 - Madrid			
REALIZADO	ENERO 2025	LEDA	VILLALBA ALBA	3	A1					
COMPROBADO	ENERO 2025	LEDA	VILLALBA ALBA	ESCALA	Nº PLANO					
APROBADO	ENERO 2025	J. ANTONIO	LÓPEZ BENTTO	1/250	GR-09	TÍTULO: ESTADO REFORMA. GESTIÓN DE RESIDUOS. PLANTA TERCERA (ZONA 1)				



- ZONA DE ACÓPIOS INTERMEDIO INTERIOR EDIFICIO
- ZONA DE ACÓPIOS y/o CLASIFICACIÓN DE R.C.D. RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
- RECORRIDO DE TRÁNSITO PARA R.C.D. DESDE ZONAS DE TRABAJO y/o CLASIFICACIÓN HASTA CONTENEDORES EN PLANTA BAJA
- CASETAS SYS

- CONTENEDORES
- 1 CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS PAPEL/CARTÓN
- 2 CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS METÁLICOS
- 3 CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS PLÁSTICOS
- 4 CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS HORMIGONES, MORTEROS Y PREFABRICADOS
- 5 CONTENEDOR 6m3 RESIDUOS INERTES SIN CLASIFICAR

 <small>agencia madrileña de abastecimiento básico</small>				<div>EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL DE CORTO TÍTULO</div> <div>J. ANTONIO LÓPEZ BENITO</div> <div></div> <div>Calificado nº 544</div>		<div>PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA DE PRODUCCIÓN Y ACUMULACIÓN DE ACS Y DE DISTRIBUCIÓN GENERAL DE FONTANERÍA EN LA RESIDENCIA DE MAYORES ADOLFO SUÁREZ.</div>			
FECHA	NOMBRE	APELLIDOS	FIRMA	Nº REVISIÓN	TAMAÑO	SITUACIÓN			
REALIZADO	ENERO 2025	LITIA	VILLALBA ALBA	3	A1	Calle Ravenna 18	San Blas-Cañillejas	28032 - Madrid	
COMPROBADO	ENERO 2025	LITIA	VILLALBA ALBA						
APROBADO	ENERO 2025	J. ANTONIO	LÓPEZ BENITO	ESCALA	Nº PLANO				
				1:250	GR-10	ESTADO REFORMA. GESTIÓN DE RESIDUOS. PLANTA TERCERA (ZONA 2)			

## 12. CONCLUSIÓN

Con lo anteriormente expuesto en el presente Anexo I, junto con los demás Documentos del Proyecto de que se acompañan, se considera suficientemente descritas y justificadas las instalaciones objeto del mismo. Asimismo, creemos haber dado suficientes datos para la concesión de las oportunas autorizaciones, quedando el autor de este trabajo a disposición de los Organismos Competentes, para ampliar y/o justificar cualquier punto que se requiera.

Madrid, Enero de 2025

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Fdo. Jose Antonio López Benito

Colegiado nº 544

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos

Industriales de Toledo

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE  
REFORMA DE PRODUCCIÓN Y  
ACUMULACIÓN DE ACS Y DE  
DISTRIBUCIÓN GENERAL DE  
FONTANERÍA EN LA RESIDENCIA DE  
MAYORES ADOLFO SUAREZ.

**ANEXO II. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**

## **ÍNDICE**

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES. ....</b>	<b>3</b>
<b>3. CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA. ....</b>	<b>3</b>
<b>4. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO. ....</b>	<b>26</b>
<b>5. VALORACIÓN ECONÓMICA.....</b>	<b>27</b>
<b>6. CONCLUSIÓN .....</b>	<b>29</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

1. El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
2. 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.

3. 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.

## **2. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.**

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El director de ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

## **3. CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.**

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del director de ejecución de la obra durante el proceso de ejecución.

A continuación se detallan los controles mínimos a realizar por el director de ejecución de la obra, y las pruebas de servicio a realizar por el contratista, a su cargo, para cada una de las unidades de obra:

**DIF010 Desmontaje de tubería de instalación de distribución de agua 1.111,00 m de más de 2" de diámetro**

**DIF010b Desmontaje de tubería de instalación de distribución de agua 4.825,00 m de menos de 2" de diámetro**

ASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por tubería	No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. Se han vertido en el exterior del recinto.

**DIF051\_OF**
**Desmontaje de depósito**
**9,00 Ud**

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Acopio.	1 por unidad	No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. Se han vertido en el exterior del recinto.	

**DRT030 Desmontaje de falso techo registrable de placas de yeso o de 905,00 m² escayola con recuperación**

FASE	1	Clasificación y etiquetado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Identificación.	1 por falso techo	Ausencia de etiqueta.	

FASE	2	Acopio de los materiales a reutilizar.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Acopio.	1 por falso techo	No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.	

FASE	3	Reposición del elemento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Situación.	1 por falso techo	No se ha respetado el emplazamiento original.	

FASE	4	Retirada y acopio de los restos de obra.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Acopio.	1 por falso techo	No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. Se han vertido en el exterior del recinto.	

**ADR030**
**Relleno para base de pavimento.**
**17,00 m³**

FASE	1	Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Espesor de las tongadas.	1 por tongada	Superior a 30 cm.	

FASE	2	Humectación o desecación de cada tongada.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Contenido de humedad.	1 por tongada	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	3	Compactación.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por tongada	Existencia de asientos.	

**HYA010 Ayudas de albañilería para ejecución de instalaciones de 700,00 m<sup>2</sup> fontanería**

**HYA010c Ayudas de albañilería para ejecución de instalaciones eléctricas 50,00 m<sup>2</sup>**

FASE	1	Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Sellado.	1 en general	Existencia de discontinuidades o agrietamientos. Falta de adherencia.	

**HPH010 Perforación en hormigón para el paso de instalaciones. 48,00 Ud**

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.		
------	---	---------------------------------	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por perforación	No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. Se han vertido en el exterior del recinto.

**ICX001 Sonda de Temperatura de inmersión, L inmersión = 200mm. 7,00 Ud**  
**Incluido vaina**

FASE	1	Apertura de roza para alojar el tubo corrugado, para colocación del sensor bajo el emisor eléctrico.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancia al paramento vertical.	1 por unidad	Inferior a 50 cm.

**ICS010 Válvula de mariposa de hierro fundido 4" 26,00 Ud**

FASE	1	Colocación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación de la válvula.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. Uniones embridadas sin elemento de estanqueidad.

FASE	2	Conexionado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones.	1 por unidad	Uniones defectuosas o sin elemento de estanqueidad.

**ICS011 Tubería de 12,50 m  
distribución  
de agua  
para ACS de  
3" DN 80  
mm de  
diámetro**

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Separación entre tuberías.	1 cada 30 m	Inferior a 25 cm.
1.2	Distancia a conductores eléctricos.	1 cada 30 m	Inferior a 30 cm.

FASE	2	Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación de la tubería.	1 cada 30 m	Diámetro distinto del especificado en el proyecto. Elementos de fijación en contacto directo con el tubo. Uniones sin elementos de estanqueidad.
2.2	Separación entre elementos de fijación.	1 cada 30 m	Superior a 2 m.
2.3	Pendiente.	1 cada 30 m	Inferior al 0,2%.
2.4	Purgadores de aire.	1 cada 30 m	Ausencia de purgadores de aire en los puntos altos de la instalación.
2.5	Alineaciones.	1 cada 30 m	Desviaciones superiores al 2‰.
2.6	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 30 m de tubería	Ausencia de pasamuros. Holguras sin relleno de material elástico.

FASE	3	Colocación del aislamiento.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Calorifugado de la tubería.	1 cada 30 m	Espesor de la coquilla inferior a lo especificado en el proyecto. Distancia entre tubos o al paramento inferior a 2 cm.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.
Normativa de aplicación CTE. DB-HS Salubridad

**ICS012**

**Punto de vaciado**

**135,00 Ud**

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Separación entre tuberías.	1 cada 30 m	Inferior a 25 cm.
1.2	Distancia a conductores eléctricos.	1 cada 30 m	Inferior a 30 cm.

FASE	2	Colocación y fijación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación de la tubería.	1 cada 30 m	Diámetro distinto del especificado en el proyecto. Elementos de fijación en contacto directo con el tubo. Uniones sin elementos de estanqueidad.
2.2	Separación entre elementos de fijación.	1 cada 30 m	Superior a 2 m.
2.3	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 30 m de tubería	Ausencia de pasamuros. Holguras sin relleno de material elástico.
2.4	Situación de la válvula.	1 cada 30 m de tubería	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

#### **ICS015 Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de policloruro de vinilo 8,00 Ud clorado (PVC-C), de 50 mm de diámetro exterior**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Separación entre tuberías.	1 cada 30 m	Inferior a 25 cm.
1.2	Distancia a conductores eléctricos.	1 cada 30 m	Inferior a 30 cm.

FASE	2	Colocación y fijación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo

2.1	Colocación de la tubería.	1 cada 30 m	Diámetro distinto del especificado en el proyecto. Elementos de fijación en contacto directo con el tubo. Uniones sin elementos de estanqueidad.
2.2	Separación entre elementos de fijación.	1 cada 30 m	Superior a 2 m.
2.3	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 30 m de tubería	Ausencia de pasamuros. Holguras sin relleno de material elástico.
2.4	Situación de la válvula.	1 cada 30 m de tubería	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

#### ICS019 Bomba de circulación B.S.ACS Q=6m<sup>3</sup>/h Presión=2.6mca 2,00 Ud

FASE	1	Colocación de la bomba de circulación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Colocación.	1 por unidad	Ausencia de elementos antivibratorios. Falta de nivelación. Separación entre grupos inferior a 50 cm.

FASE	2	Conexión a la red de distribución.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo

2.1	Conexiones.	1 por unidad	Conexiones defectuosas de elementos como manómetros, llaves de compuerta, manguitos antivibratorios y válvula de retención.
-----	-------------	--------------	---

**ICS040 Vaso de expansión 400 litros DT 400/10-DN80 o equivalente 1,00 Ud**

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.		1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación del vaso de expansión.		1 por unidad	Uniones roscadas sin elemento de estanqueidad.

**ICS075 Válvula de seguridad, de latón, con rosca de 1/2" de diámetro 1,00 Ud**

FASE	1	Colocación.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación de la válvula.		1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. Uniones roscadas sin elemento de estanqueidad.

FASE	2	Conexionado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones.	1 por unidad	Uniones defectuosas o sin elemento de estanqueidad.

**ICS076 Válvula de mariposa de hierro fundido 3" 36,00 Ud**

FASE	1	Colocación.
------	---	-------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación de la válvula.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. Uniones embridadas sin elemento de estanqueidad.

FASE	2	Conexionado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones.	1 por unidad	Uniones defectuosas o sin elemento de estanqueidad.

**ICS079 Válvula de 3 vías DN80 Kvs 160 2,00 Ud**

**ICS079b Válvula de 3 vías DN100 Kvs 160 1,00 Ud**

FASE	1	Colocación.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación de la válvula.		1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. Uniones roscadas sin elemento de estanqueidad.

FASE	2	Conexionado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones.	1 por unidad	Uniones defectuosas o sin elemento de estanqueidad.

**ICS080 Purgador automático de aire de gran capacidad con boya y 158,00 Ud**  
**rosca de 3/4" de diámetro**

**IFW0110 Termómetro esfera D-100, 0-100 °C, con vaina de 1/2" 15,00 Ud**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	Difícilmente accesible.

FASE	2	Colocación del purgador.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo

2.1	Uniones.	1 cada 10 unidades	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. Uniones roscadas sin elemento de estanqueidad.
-----	----------	--------------------	--

**ICE01 Instalación y montaje de cableado, buses y canalizaciones para 1,00 Ud control e integración.**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Conexionado con la red eléctrica.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Conexión de los cables.	1 por unidad	Falta de sujeción o de continuidad.

**IE0010gbb Canalización en superficie de tubo curvable Acero-PVC, exento 30,00 m de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, de 21 mm de diámetro nominal.**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por canalización	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y fijación del tubo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo de tubo.	1 por canalización	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Diámetro y fijación.	1 por canalización	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Trazado de las rozas.	1 por canalización	Dimensiones insuficientes.

**IEH012b Cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con 50,00 m conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm<sup>2</sup> de sección, de 0,6/1 kV.**

**IEH015h Cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con 5,00 m conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm<sup>2</sup> de sección, de 0,6/1 kV.**

FASE	1	Tendido del cable.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Sección de los conductores.	1 por cable	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.2	Colores utilizados.	1 por cable	No se han utilizado los colores reglamentarios.	

FASE	2	Conexionado.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Conexionado.		1 por circuito de alimentación	Falta de sujeción o de continuidad. Secciones insuficientes para las intensidades de arranque.

**IFD020 Acumulador de 4.000 litros acero inox. AISI 316L fabricado in situ 7,00 Ud aislado**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	Difícilmente accesible.
1.2	Dimensiones y trazado del soporte.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	No se han respetado.

FASE	2	Colocación, fijación y montaje del depósito.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplomado y nivelación.		1 por unidad	Falta de aplomado o nivelación deficiente.

2.2	Fijaciones.	1 por unidad	Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
-----	-------------	--------------	--

FASE	3	Colocación y fijación de tuberías y accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**IFI005 Tubería para instalación interior, AISI 316L, de 108 mm de 115,00 m diámetro exterior y 2 mm de espesor, serie 2**

**IFI006 Tubería para instalación interior, AISI 316L, de 88,9 mm de 190,00 m diámetro exterior y 2 mm de espesor, serie 2**

**IFI007 Tubería para instalación interior, AISI 316L, de 76,1 mm de 460,00 m diámetro exterior y 2 mm de espesor, serie 2**

**IFI008 Tubería para instalación interior, AISI 316L, de 54 mm de 353,00 m diámetro exterior y 1.5 mm de espesor, serie 2**

**IFI009 Tubería para instalación interior, AISI 316L, de 42 mm de 253,00 m diámetro exterior y 1.5 mm de espesor, serie 2**

**IFI010 Tubería para instalación interior, AISI 316L, de 35 mm de 650,00 m diámetro exterior y 1.5 mm de espesor, serie 2**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo

1.1	Dimensiones y trazado.	1 cada 10 m	<p>El trazado no se ha realizado exclusivamente con tramos horizontales y verticales.</p> <p>La tubería no se ha colocado por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones.</p> <p>Distancia inferior a 30 cm a otras instalaciones paralelas.</p> <p>La tubería de agua caliente se ha colocado por debajo de la tubería de agua fría, en un mismo plano vertical.</p> <p>Distancia entre tuberías de agua fría y de agua caliente inferior a 4 cm.</p> <p>Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</p>
1.2	Alineaciones.	1 cada 10 m	Desviaciones superiores al 2‰.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	No se han respetado.

FASE	2	Colocación y fijación de tubo y accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Diámetros y materiales.	1 cada 10 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.3	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.4	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	Falta de resistencia a la tracción.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

**IFI010b Puntos de Conexión con instalación existente de Fontanería 252,00 Ud**  
**AFS**

**IFI010bb Puntos de Conexión con instalación existente de Fontanería 256,00 Ud**  
**ACS/RACS**

FASE	1	Replanteo.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones y trazado.		1 por unidad	<p>El trazado no se ha realizado exclusivamente con tramos horizontales y verticales.</p> <p>La tubería no se ha colocado por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones.</p> <p>Distancia inferior a 30 cm a otras instalaciones paralelas.</p> <p>La tubería de agua caliente se ha colocado por debajo de la tubería de agua fría, en un mismo plano vertical.</p> <p>Distancia entre tuberías de agua fría y de agua caliente inferior a 4 cm.</p> <p>Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</p>
1.2	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.		1 por unidad	No se han respetado.
1.3	Alineaciones.		1 por unidad	Desviaciones superiores al 2‰.

FASE	2	Colocación y fijación de tuberías y llaves.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Diámetros y materiales.		1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Número y tipo de soportes.		1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Separación entre soportes.		1 por unidad	Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

2.4	Uniones y juntas.	1 por unidad	Falta de resistencia a la tracción. Uniones defectuosas o sin elemento de estanqueidad.
-----	-------------------	--------------	--

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

**IFI011 Tubería para instalación interior, AISI 316L, de 28 mm de 1.345,00 m diámetro exterior y 1.2 mm de espesor, serie 2**

**IFI012 Tubería para instalación interior, AISI 316L, de 22 mm de 2.460,00 m diámetro exterior y 1.2 mm de espesor, serie 2**

**IFI013 Tubería para instalación interior, AISI 316L, de 18 mm de 36,00 m diámetro exterior y 1 mm de espesor, serie 2**

**IFI014 Tubería para instalación interior, AISI 316L, de 15 mm de 92,00 m diámetro exterior y 1 mm de espesor, serie 2**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo

1.1	Dimensiones y trazado.	1 cada 10 m	<p>El trazado no se ha realizado exclusivamente con tramos horizontales y verticales.</p> <p>La tubería no se ha colocado por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones.</p> <p>Distancia inferior a 30 cm a otras instalaciones paralelas.</p> <p>La tubería de agua caliente se ha colocado por debajo de la tubería de agua fría, en un mismo plano vertical.</p> <p>Distancia entre tuberías de agua fría y de agua caliente inferior a 4 cm.</p> <p>Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</p>
1.2	Alineaciones.	1 cada 10 m	Desviaciones superiores al 2‰.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	No se han respetado.

FASE	2	Colocación y fijación de tubo y accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Diámetros y materiales.	1 cada 10 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.3	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.4	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	Falta de resistencia a la tracción.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

**IFW008 Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3".**

**8,00 Ud**

**IFW009 Válvula de esfera de latón CW617N acabado cromado, de 2 1/2", 17,00 Ud**

**IFW010 Válvula de esfera de latón CW617N acabado cromado, de 2" 17,00 Ud**

**IFW011 Válvula de esfera de latón CW617N acabado cromado, de 1 1/2" 6,00 Ud**

**IFW012 Válvula de esfera de latón CW617N acabado cromado, de 1 1/4" 29,00 Ud**

**IFW013 Válvula de esfera de latón CW617N acabado cromado, de 1" 38,00 Ud**

**IFW014 Válvula de esfera de latón CW617N acabado cromado, de 3/4" 119,00 Ud**

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	Variaciones superiores a $\pm 30$ mm. Difícilmente accesible.	

FASE	2	Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Uniones.	1 cada 10 unidades	Uniones defectuosas o sin elemento de estanqueidad.	

**IFW025 Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable 1,00 Ud  
con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 2"**

**IFW026 Filtro retenedor de residuos de bronce, con tamiz de acero 2,00 Ud  
inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de  
3",**

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	Variaciones superiores a $\pm 30$ mm. Difícilmente accesible.	

FASE	2	Colocación.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Uniones.	1 cada 10 unidades	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. Uniones roscadas sin elemento de estanqueidad.	

**IFW030**
**Grifo de prueba DN13-15**
**59,00 Ud**

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	Difícilmente accesible.	

FASE	2	Colocación.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Uniones.	1 cada 10 unidades	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. Uniones roscadas sin elemento de estanqueidad.	

**IFW040c Válvula de retención de doble clapeta 3" DN 80 mm**
**2,00 Ud**

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	Variaciones superiores a $\pm 30$ mm. Difícilmente accesible.	

FASE	2	Colocación.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Uniones.	1 cada 10 unidades	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. Uniones roscadas sin elemento de estanqueidad.	

**IFW080 Válvula de equilibrado dinámico K-FLOW K1 J25P o equivalente 1,00 Ud**
**IFW081 Válvula de equilibrado dinámico K-FLOW K1 J25P o equivalente 1,00 Ud**
**IFW082 Válvula de equilibrado dinámico K-FLOW K2 J25 o equivalente 1,00 Ud**
**IFW083 Válvula de equilibrado dinámico K-FLOW K2 J32 o equivalente 3,00 Ud**
**IFW084 Válvula de equilibrado dinámico K-FLOW K2 J32 o equivalente 1,00 Ud**
**IFW085 Válvula de equilibrado dinámico K-FLOW K2 J25 o equivalente 1,00 Ud**
**IFW086 Válvula de equilibrado dinámico K-FLOW K2 J25 o equivalente 1,00 Ud**
**IFW087 Válvula de equilibrado dinámico K-FLOW K2 J25 o equivalente 1,00 Ud**
**IFW088 Válvula de equilibrado dinámico K-FLOW K2 J25 o equivalente 1,00 Ud**

**IFW089 Válvula de equilibrado dinámico K-FLOW K2 J32 o equivalente 1,00 Ud**

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	Variaciones superiores a $\pm 30$ mm. Difícilmente accesible.	

FASE	2	Colocación.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Uniones.	1 cada 10 unidades	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. Uniones sin elemento de estanqueidad.	

**NAA010 Aislamiento térmico de tubería de acero inoxidable DN100 mm 160,00 m en instalación interior ACS**

**NAA011 Aislamiento térmico de tubería de acero DN80 mm en 77,50 m instalación interior ACS**

**NAA012 Aislamiento térmico de tubería de acero inoxidable DN65 mm 470,00 m en instalación interior ACS**

**NAA013 Aislamiento térmico de tubería de acero inoxidable DN50 mm 312,00 m en instalación interior ACS**

**NAA014 Aislamiento térmico de tubería de acero inoxidable DN40 mm 73,00 m en instalación interior ACS**

**NAA015 Aislamiento térmico de tubería de acero inoxidable DN32 mm 355,00 m en instalación interior ACS**

**NAA016 Aislamiento térmico de tubería de acero inoxidable DN25 mm 670,00 m en instalación interior ACS**

**NAA017 Aislamiento térmico de tubería de acero inoxidable DN20 mm 2.330,00 m en instalación interior ACS**

**NAA018 Aislamiento térmico de tubería de acero inoxidable DN15 mm 5,00 m en instalación interior ACS**

**NAA019 Aislamiento térmico de tubería de acero inoxidable DN12 mm 18,00 m en instalación interior ACS**

FASE	1	Colocación del aislamiento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	

1.1	Colocación.	1 cada 50 m	Falta de continuidad. Solapes insuficientes.
-----	-------------	-------------	---

**RTB025 Falso techo registrable de placas de escayola.**

**100,00 m²**

FASE	1	Nivelación y fijación de los perfiles perimetrales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Separación entre puntos de fijación del perfil angular.	1 cada 10 m de perfil	Superior a 100 cm.

FASE	2	Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Separación entre varillas.	1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia	Superior a 125 cm.

FASE	3	Colocación de las placas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Planeidad.	1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia	Variaciones superiores a $\pm 4$ mm, medidas con regla de 2 m.
3.2	Nivelación.	1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia	Pendiente superior al 0,5%.

**UXC010 Pavimento continuo de hormigón impreso, para exteriores.**

**17,00 m²**

FASE	1	Vertido, extendido y vibrado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor.	1 cada 100 m²	Inferior a 10 cm.
1.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 100 m²	Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	2	Curado del hormigón.	
------	---	----------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	El curado se ha realizado mediante adición de agua o protegiendo la superficie con un plástico, en vez de aplicando un agente filmógeno.

FASE	3	Aplicación manual del mortero coloreado endurecedor.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espolvoreo.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	El hormigón no ha quedado totalmente cubierto.
3.2	Alisado con llana.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	El color no se ha integrado en el hormigón.

FASE	4	Aplicación del desmoldeante hasta conseguir una cubrición total.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espolvoreo.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	La superficie no ha quedado totalmente cubierta.
4.2	Impresión.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	No se han utilizado los moldes especificados en el proyecto.

FASE	5	Limpieza de la superficie de hormigón, mediante máquina hidrolimpiadora de agua a presión.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Limpieza.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	No han transcurrido como mínimo 3 días desde la impresión del pavimento.

FASE	6	Aplicación de la resina de acabado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Aplicación.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	La superficie a tratar no ha endurecido. Falta de uniformidad. Capas de espesor excesivo.

#### UXF010 Capa de mezcla bituminosa continua en caliente.

17,00 m<sup>2</sup>

FASE	1	Extensión de la mezcla bituminosa.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo

1.1	Orden de aplicación.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	No se ha comenzado por el borde inferior. No se ha realizado por franjas longitudinales.
1.2	Anchura de las franjas.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	No se ha realizado el menor número de juntas posible.

FASE	2	Compactación de la capa de mezcla bituminosa.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Compactación.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	No se ha realizado longitudinalmente, de manera continua y sistemática. No se ha realizado a la mayor temperatura posible.
2.2	Acabado de la superficie.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	No ha presentado una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

FASE	3	Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Separación entre juntas transversales de capas superpuestas.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	Inferior a 5 m.
3.2	Separación entre juntas longitudinales de capas superpuestas.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	Inferior a 15 m.

**GRA010 Transporte de residuos inertes de papel y cartón con contenedor. 2,00 Ud**

**GRA010b Transporte de residuos inertes metálicos con contenedor. 2,00 Ud**

**GRA010c Transporte de residuos inertes plásticos con contenedor. 10,00 Ud**

**GRA010d Transporte de residuos inertes sin clasificar con contenedor. 2,00 Ud**

**GRA010e Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados con contenedor. 2,00 Ud**

FASE	1	Carga a camión del contenedor.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Naturaleza de los residuos.	1 por contenedor	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**YPA010 Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta 1,00 Ud prefabricada de obra**

FASE	1	Presentación en seco de la tubería.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Número, tipo y dimensiones.	1 por tubería	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**YPA010b Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta 1,00 Ud prefabricada de obra**

FASE	1	Presentación en seco de los tubos.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Número, tipo y dimensiones.	1 por tubo	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

#### **4. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.**

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de las mismas.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA redactado por el director de ejecución de la obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la dirección facultativa durante el transcurso de la obra.

## 5. VALORACIÓN ECONÓMICA

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.

En este capítulo se indican aquellos otros ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el constructor. El presupuesto estimado en este Plan de control de calidad de la obra, sin perjuicio del previsto en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, a confeccionar por el director de ejecución de la obra, asciende a la cantidad de 0,00 Euros (se encuentran incluidas dentro del precio global del proyecto y de acuerdo al pliego de prescripciones técnicas administrativas del Organismo Contratante)

A continuación se detalla el capítulo de Control de calidad y Ensayos del Presupuesto de Ejecución material (PEM).

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1	Ud Pruebas funcionales y reglamentarias de toda la instalación Eléctrica de BT prevista que le es de aplicación, de acuerdo al REBT	1,00	0,00*	0,00*
2	Ud Pruebas funcionales y reglamentarias de toda la Instalación Térmica en Edificios prevista que le es de aplicación, de acuerdo al RITE	1,00	0,00*	0,00*
TOTAL:				0,00*

\*Las pruebas funcionales de las instalaciones, se encuentran incluidas dentro del precio global del proyecto y de acuerdo al pliego de prescripciones técnicas administrativas del Organismo Contratante.

La empresa adjudicataria de la construcción deberá contratar y realizar a su costa los ensayos englobados en las Normas de Obligado Cumplimiento. El director de obra podrá requerir ensayos o comprobaciones complementarios, que será a cargo del contratista hasta un importe máximo del 1% del presupuesto de las obras.

## 6. CONCLUSIÓN

Con lo anteriormente expuesto en el presente Anexo I, junto con los demás Documentos del Proyecto de que se acompañan, se considera suficientemente descritas y justificadas las instalaciones objeto del mismo. Asimismo, creemos haber dado suficientes datos para la concesión de las oportunas autorizaciones, quedando el autor de este trabajo a disposición de los Organismos Competentes, para ampliar y/o justificar cualquier punto que se requiera.

Madrid, Enero de 2025

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Fdo. Jose Antonio López Benito

Colegiado nº 544

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos

Industriales de Toledo