

Firma proyectista

Firma proyectista

MEMORIA
TÉCNICA:

EDIFICIO DE SERVICIOS EN EL CAMPO DE FÚTBOL MUNICIPAL DE
CAPARROSO (NAVARRA).

INSTALACIONES

ORDENANTE:
N.I.F:

AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO.
P31-06400I

EXPEDIENTE:

AM24-002

FECHA:

FEBRERO DE 2024

COAVN

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCOS-NAVARRA
EUSKAL ETORRIKO
ERAKUNTEA OFIZIALA
NAVARRA

102C8F3703D

CSV

102C8F3703D

EXP

20/02/2024

FECHA
DATA

VISADO
BISATUA

COAVN COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ETXERAKO ARKITEKTO ELKARSGO OTZIALA NAVARRA		VISADO BISATUA		CSV	102C8F3703D	EXP	N2024A0165
						FECHA DATA	20/02/2024
						Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztatzen	

MEMORIA

SUMARIO

I. MEMORIA

1. DATOS IDENTIFICATIVOS.....	4
2. OBJETO.....	4
3. LEGISLACIÓN APLICABLE.....	4
4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO.....	6
4.1. SITUACIÓN Y ESTADO ACTUAL DEL ÁMBITO DE PROYECTO.....	6
4.2. PROGRAMA DE NECESIDADES Y ORDENACIÓN PROPUESTA.....	6
4.3. CUADRO DE SUPERFICIES.....	6
5. BASES DE DISEÑO.....	6
6. PROTECCIÓN CONTRA RUIDOS.....	7
7. VERTIDOS.....	7
8. RESIDUOS.....	7
9. DB SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.....	7
9.1. SECCIÓN SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR.....	8
9.1.1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIOS.....	8
9.1.2. LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL.....	8
9.1.3. ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES.....	8
9.1.4. REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO.....	8
9.2. SECCIÓN SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR.....	9
9.2.1. MEDIANERAS Y FACHADAS.....	9
9.3. SECCIÓN SI 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES.....	9
9.3.1. COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN.....	9
9.3.2. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN.....	9
9.3.3. NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.....	9
9.3.4. DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.....	9
9.3.5. PROTECCIÓN DE ESCALERAS.....	10
9.3.6. PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.....	10
9.3.7. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.....	10
9.3.8. CONTROL DE HUMO DE INCENDIO.....	10
9.3.9. EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO.....	10
9.4. SECCIÓN SI 4. DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....	11
9.4.1. DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	11
9.4.1.1. EXTINTORES MÓVILES.....	11
9.4.2. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	12
9.5. SECCIÓN SI 5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS.....	12
9.5.1. CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO.....	12
9.5.2. CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD POR FACHADA.....	12
9.6. SECCIÓN SI 6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.....	12
9.6.1. ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES.....	12
9.6.2. ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIAS.....	13
10. CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	13
10.1. ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	13
10.2. EXTINTORES MÓVILES O PORTÁTILES.....	14
11. DB SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.....	14
11.1. DB SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.....	14
11.1.1. ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	14
11.1.1.1. DOTACIÓN.....	14
11.1.1.2. POSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS.....	14
11.1.1.3. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.....	14
11.1.1.4. ILUMINACIÓN DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD.....	15
12. CUMPLIMIENTO DE LA SECCIÓN DB-HE 0. LÍMITE DEL CONSUMO ENERGÉTICO.....	15
13. CUMPLIMIENTO DE LA SECCIÓN DB-HE 1. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.....	15
14. CUMPLIMIENTO DE LA SECCIÓN DB-HE 2. RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.....	15
14.1. LEGISLACIÓN APLICABLE.....	15
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN.....	16
14.2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE. IT 1.1.....	16
14.2.1. EXIGENCIA DE CALIDAD TÉRMICA DEL AMBIENTE. IT 1.1.4.1.....	16
14.2.2. EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR. IT 1.1.4.2.....	17
CALIDAD DEL AIRE INTERIOR (IDA).....	17
14.2.3. EXIGENCIA DE HIGIENE. IT 1.1.4.3.....	17
PREPARACIÓN DE AGUA CALIENTE PARA USOS SANITARIOS. R.D. 487/2022.....	17
14.2.4. EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO. IT 1.1.4.4.....	17
14.3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA IT 1.2.....	18
14.3.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO.....	18
14.3.2. REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS. IT 1.2.4.2.....	18
14.3.3. CONTROL DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS. IT 1.2.4.3.....	19
14.3.4. RECUPERACIÓN DE ENERGÍA. IT 1.2.4.5.....	20
14.3.5. ESTRATIFICACIÓN.....	20



14.3.6. ZONIFICACIÓN.....	20
14.3.7. LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE LA ENERGÍA CONVENCIONAL IT 1.2.4.7	20
14.4. EXIGENCIAS DE SEGURIDAD. IT 1.3	20
14.4.1. GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO	20
14.4.1.1. CONDICIONES GENERALES	20
14.4.1.1.1. SALA DE MÁQUINAS.....	21
14.4.2. ALMACENAMIENTO DE BIOCOMBUSTIBLES.	21
14.4.3. REDES DE TUBERÍAS.	21
14.4.4. REDES DE CONDUCTOS	21
14.5. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.	22
14.6. AGUA CALIENTE SANITARIA. (A.C.S.).....	23
14.7. PRUEBAS, AJUSTE, EQUILIBRADO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA (CTE. HE-2. RITE. IT-2).....	23
14.7.1. PRUEBAS.	23
14.7.2. AJUSTE Y EQUILIBRADO.....	24
14.7.3. EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	24
14.8. MANTENIMIENTO Y USO (CTE. HE-2. RITE. IT-3).....	24
14.9. INSPECCIONES (CTE. HE-2. RITE. IT-4).....	25
15. CUMPLIMIENTO DE LA SECCIÓN DB-HE 3. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.....	25
16. CUMPLIMIENTO DE LA SECCIÓN DB-HE 4. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA.	25
17. CUMPLIMIENTO DE LA SECCIÓN DB-HE 5. CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.	25
18. BASES DE DISEÑO.....	25
19. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	25
20. PREVISIÓN DE CARGAS	26
21. DISPOSITIVOS INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.	27
22. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS.....	27
23. SISTEMAS DE INSTALACIÓN.....	30
24. TUBOS PROTECTORES	31
25. PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDAD.	33
26. PROTECCIÓN CONTRA LOS CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.	34
27. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.....	34
28. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.....	35
29. INSTALACIÓN DE RECEPTORES.....	36
29.1. MOTORES.....	36
30. MÉTODO Y FORMA DE CÁLCULO DEL APARELLAJE ELÉCTRICO Y CONDUCTORES.....	37
31. PUESTA A TIERRA DE LAS MASAS.	37
31.1. TOMAS DE TIERRA.	37
31.2. LÍNEAS PRINCIPALES DE TIERRA. DERIVACIONES.....	38
31.3. RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA.	38
32. INSTALACIONES EN LOCALES DE PÚBLICA CONCURRENCIA.....	39
32.1. ALIMENTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD	39
32.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA	39
32.3. ALUMBRADO DE SEGURIDAD.....	40
32.3.1. PRESCRIPCIONES DE LOS APARATOS PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	41
32.4. PRESCRIPCIONES GENERALES	41
33. SECCIÓN SUA 4 DEL CTE: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.....	42
33.1. ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN	42
ALUMBRADO DE EMERGENCIA	42
34. SECCIÓN HE 3 DEL CTE: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.....	42
34.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN	42
34.2. SISTEMA DE CONTROL Y REGULACIÓN.....	43
35. SECCIÓN HE 5 DEL CTE: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	43
36. SECCIÓN HE 6 DEL CTE: DOTACIÓN MÍNIMA INFRAESTRUCTURAS RECARGA V.E.	43
37. SECCIÓN SUA 8 DEL CTE: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO.....	43
37.1. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN	44
38. CUMPLIMIENTO DEL DB-HS3. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.....	45
39. CUMPLIMIENTO DEL DB-HS4. SUMINISTRO DE AGUA.....	45
39.1. DETERMINACIÓN DE LA CUANTÍA DE LOS CAUDALES.	46
39.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	46
39.2.1. ACOMETIDA.....	46
39.2.2. INSTALACIÓN INTERIOR.....	46
39.3. ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN. RED DE AGUA FRIA.	46
39.3.1. TUBERÍAS.	47
39.3.2. LLAVE DE CORTE GENERAL.	47
39.3.3. DISTRIBUIDOR PRINCIPAL	47
39.3.4. VÁLVULAS Y LLAVES.....	47
39.4. ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN. RED DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS).....	47
39.5. DIMENSIONADO.....	47
39.5.1. RED DE DISTRIBUCIÓN.	48
39.5.2. DERIVACIONES.	48
39.5.3. AISLAMIENTO TÉRMICO.....	48
39.5.4. DILATADORES.....	48
40. CUMPLIMIENTO DEL DB-HS5. EVACUACIÓN DE AGUAS.....	48
40.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	48
40.2. ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN.....	49



40.2.1. CIERRES HIDRAULICOS. 49

40.2.2. RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN. 49

40.2.3. BAJANTES.....50

40.2.4. COLECTORES COLGADOS.....50

40.2.5. COLECTORES ENTERRADOS.....50

40.2.6. ELEMENTOS DE CONEXIÓN. 51

40.2.7. VENTILACIÓN PRIMARIA. 51

40.3. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.....51

40.3.1. RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES. 51

40.3.2. RAMALES COLECTORES.....52

40.3.3. COLECTORES HORIZONTALES DE AGUAS RESIDUALES. 52

41. INTERRUPCIÓN Y PUESTA EN SERVICIO.....54

41.1. ABASTECIMIENTO DE AGUA (DB HS4). 54

41.1.1. PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES INTERIORES. 54

41.1.2. PRUEBAS PARTICULARES DE LAS INSTALACIONES DE ACS. 54

41.1.3. NUEVA PUESTA EN SERVICIO. 55

41.1.4. INTERRUPCIÓN DEL SERVICIO.....55

41.2. EVACUACIÓN DE AGUAS (DB HS5).....55

41.2.1. PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD PARCIAL.....55

41.2.2. PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD TOTAL. 56

41.2.3. PRUEBA CON AGUA.....56

41.2.4. PRUEBA CON AIRE.....56

41.2.5. PRUEBA CON HUMO.....56

42. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.....57

42.1. CALIDAD DEL AIRE (DB HS3).....57

42.2. ABASTECIMIENTO DE AGUA (DB HS4). 57

42.2.1. REVISIÓN.....57

42.2.1.1. AGUA CALIENTE SANITARIA.....58

42.2.1.2. AGUA FRÍA DE CONSUMO HUMANO. 58

42.2.2. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN. 58

42.2.2.1. AGUA CALIENTE SANITARIA.....58

42.2.2.2. AGUA FRÍA DE CONSUMO HUMANO. 59

42.2.2.3. ELEMENTOS DESMONTABLES. 59

42.2.2.4. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN EN CASO DE BROTE DE LEGIONELOSIS. 59

42.3. EVACUACIÓN DE AGUAS (DB HS5).....60

43. CONCLUSIÓN. 61

II. PLANOS

- IX-00-00. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.
- IA-01-REV 00. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. PLANTA BAJA Y CUBIERTA.
- IC-01-REV 00. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN. PLANTA BAJA Y CUBIERTA.
- IE-01-REV 00. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN. PLANTA BAJA.
- IE-02-REV 00. INSTALACIÓN. ESQUEMAS ELÉCTRICOS.
- IFS-01-REV 00. INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO. URBANIZACIÓN
- IFS-02-REV 00. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO. PLANTA BAJA Y CUBIERTA.
- IFS-03-REV 00. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA. PLANTA BAJA Y CUBIERTA.

III. PRESUPUESTO.

N2024A0165

EXP

20/02/2024

FECHA DATA

102C8F3703D

CSV

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egatagaria

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA

EUSKAL HERRIKO ENGENIERUEN ELKARTEA

ELKARTEA OFIZIALA

NAVARRA

COAVN

VISADO BISATUA

1. DATOS IDENTIFICATIVOS.

Datos de la instalación:

Tipo actividad:	Pública Concurrencia
Domicilio:	Parcela 984 del polígono 9 de Caparroso
Código postal:	31380
Localidad:	Caparroso
Provincia / País:	Navarra / España

Datos del titular de la instalación:

Nombre o razón social:	Ayuntamiento de Caparroso
CIF/NIF:	P31-06400-I
Persona de contacto:	
Domicilio:(Calle/Localidad)	Plaza de España Nº 12.
Dirección notificaciones:	
Teléfono/Fax:	

2. OBJETO.

Es objeto de este documento desarrollar los preceptos establecidos en el código técnico de la edificación, en concreto en lo referente a seguridad de incendios teniendo en cuenta las repercusiones que otros documentos, del mismo CTE puedan tener en el desarrollo de los mismos para un edificio de servicios en el campo de fútbol de Caparroso (Navarra).

3. LEGISLACIÓN APLICABLE.

Para la realización de este documento se han tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Código técnico de la edificación R.D. 314/2006 de 17 de marzo, y posteriores modificaciones, RD 732/2019.
- Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios (Real Decreto 513/2017 de 22 de mayo).
- Ley Foral 17/2020, de 16 de Diciembre, Reguladora de las Actividades con Incidencia Ambiental.
- Decreto Foral 26/2022, de 30 de Marzo, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 17/2020, Reguladora de las Actividades con Incidencia Ambiental.
- Orden Foral 448/2014, de 23 de diciembre. Por la que se aprueban las normas de desarrollo del Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental, a fin de incorporar medidas de agilización administrativa y simplificación procedimental.
- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002) y sus instrucciones complementarias.
- Ley Foral 4/2022, de 22 de marzo, de Cambio Climático y Transición Energética.
- Ley 34/2007 de 15 de noviembre sobre calidad del aire y protección atmosférica y decreto 833/1.975 (B.O.E. 22/4/75).



- Decreto Foral 6/2002 de 14 de enero, por el que se establecen las condiciones aplicables a la implantación y funcionamiento de las actividades susceptibles de emitir contaminantes a la atmósfera.
- Decreto Foral 55/1990 de 15 de marzo, Limitaciones al vertido de aguas residuales a colectores públicos.
- Decreto Foral 82/1990 de 5 de abril, Reglamento de Saneamiento de las Aguas Residuales de Navarra.
- Decreto Foral 12/2006 de 20 de febrero, por el que se establecen las condiciones técnicas aplicables a la implantación y funcionamiento de las actividades susceptibles de realizar vertidos de aguas a colectores públicos de saneamiento.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Decreto Foral 135/1989, de 8 de junio, en el que se aprueban las condiciones técnicas que deben cumplir las actividades emisoras de ruidos y vibraciones.
- Ley 22/2011, de 28 de junio, de Residuos y Suelos Contaminados.
- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002) y sus instrucciones complementarias.
- Código técnico de la edificación R.D. 314/2006 de 17 de marzo HE 3 "Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación" (actualización 20 de diciembre de 2019), HE 5 "Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica" (actualización 20 de diciembre de 2019), HE 6 "Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos", SU 4 "Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada", y SU 8 "Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo".
- Ley 23/1992 de 30 de Julio de Seguridad Privada, en su redacción dada por Real Decreto Ley 2-1999, de 29 de enero y por la Ley 14/2000 de 29 de diciembre (art. 85)
- Modificación Ley 23/1992 de Julio de Seguridad Privada
- Real Decreto 4/2008, del Ministerio de Interior, de 11 de enero de 2008 por el que se modifican determinados aspectos de la Ley de Seguridad Privada.
- Real Decreto-Ley 8/2007, de la Jefatura del Estado de 14 de septiembre de 2007, por el que se modifican determinados aspectos de la Ley 23/1992 de 30 de Julio de Seguridad Privada.
- Órdenes y Resoluciones tanto a nivel autonómico como comunitaria de aplicación al siguiente proyecto.
- Normativa específica de la compañía suministradora.
- Código técnico de la edificación R.D. 314/2006 de 17 de marzo (Sección HS 3 Calidad del aire interior, Sección HS 4 Suministro de Agua y Sección HS 5 Evacuación de aguas) y normas referenciadas.
- Normas particulares de la Mancomunidad de Mairaga, sobre redes de Abastecimiento y Saneamiento.
- Real decreto 1027/2007 del 20 de Julio de 2007 (B.O.E. Nº 207 del 29 de agosto de 2007), por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus



instrucciones técnicas complementarias.

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002) y sus instrucciones complementarias.
- 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.
- D.F. 54/2006, de 31 de julio, por el que se establecen medidas para la prevención y control de la legionelosis.

Por consiguiente, cualquier variación o ampliación sobre lo especificado en este documento deberá efectuarse de acuerdo con estas normas.

4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO.

4.1. SITUACION Y ESTADO ACTUAL DEL AMBITO DE PROYECTO

La parcela 984 objeto de este estudio se encuentra en el polígono 9 de Caparroso, formando parte de un conjunto de instalaciones deportivas, donde se encuentra dos campos de fútbol y unas pistas de pádel.

En la parcela existe un depósito de riego y dos báculos, que hay que mantener tal y como están. El suelo del depósito de riego se utilizará como cota cero del proyecto, para el desarrollo de la urbanización, que quedará unido con el suelo de la terraza.

También se encuentra un módulo prefabricado donde actualmente se ubican los aseos, que se desmontará.

Entre el campo de fútbol y la zona donde se va a realizar el edificio hay una zona asfaltada, que hay que demoler para realizar la urbanización nueva.

4.2. PROGRAMA DE NECESIDADES Y ORDENACION PROPUESTA

Se proyecta un edificio en planta baja, distribuido por un lado con aseos diferenciados de hombres y mujeres, y por otro un aseo accesible mixto, un despacho y una barra de bar con un pequeño almacén. Entre estas dos partes existe un paso abierto que comunica los dos lados del edificio, dando servicio a los dos campos de fútbol existentes. Cuando las instalaciones no están en uso, este paso permanecerá cerrado con persiana automática a ambos lados del paso.

Junto a la barra de bar se proyecta una terraza abierta en dos de sus lados, y cubierta, donde poder resguardarse los asistentes a las instalaciones.

4.3. CUADRO DE SUPERFICIES.

SUPERFICIE CONSTRUIDA CERRADA:	84,48 m ²
SUPERFICIE CONSTRUIDA CUBIERTA:	123,98 m ²
SUPERFICIE UTIL TOTAL:	121,62 m ²
Servicio 1	12,14
Servicio 2	13,06
Paso	11,52
Servicio accesible	6,18
Despacho	12,50
Apoyo bar	5,12
Barra bar	15,22
Terraza bar	45,88

5. BASES DE DISEÑO.



Las especificaciones de la Reglamentación de Actividades Clasificadas relativas a este caso que deben ser estudiadas son:

- Protección contra ruidos.
- Seguridad en caso de incendio.
- Vertidos y residuos.

6. PROTECCIÓN CONTRA RUIDOS.

En relación al objetivo básico de prevención, vigilancia y reducción de la contaminación acústica ambiental producida por emisores acústicos de cualquier índole, la actividad cumplirá con los valores límites de inmisión de ruido establecidos en la tabla B1 del anexo III del R.D. 1367/2007 siguientes:

Tabla B.1.Valores límite de inmisión de ruido aplicables a infraestructuras portuarias y a actividades.

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L _{k,d}	L _{k,e}	L _{k,n}
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultura que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	50	50	40
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	55	55	45
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c.	60	60	50
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	63	63	53
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	65	65	55

De igual forma la actividad cumplirá con los valores límite de ruido transmitido a locales colindantes por actividades establecidos en la tabla B.2 del anexo III del R.D. 1367/2007 siguientes:

Tabla B.2.Valores límite de ruido transmitido a locales colindantes por actividades.

Uso del local colindante	Tipo de recinto	Índices de ruido		
		L _{k,d}	L _{k,e}	L _{k,n}
Residencial	Zonas de estancias	40	40	30
	Dormitorios	35	35	25
Administrativo y de oficinas	Despachos profesionales	35	35	35
	Oficinas	40	40	40
Sanitario	Zonas de estancia	40	40	30
	Dormitorios	35	35	25
Educativo o cultural	Aulas	35	35	35
	Salas de lectura	30	30	30

Cabe indicar que dado el emplazamiento del edificio, entre los campos de futbol y muy alejado de viviendas no se prevén molestias en este sentido.

7. VERTIDOS

La recogida de aguas residuales del edificio se ejecutará de forma separativa (fecales por un lado y pluviales por otro). Los vertidos de la zona de bar y apoyo de bar serán tratados en una separadora de grasas con carácter previo a su incorporación a la red general de fecales.

8. RESIDUOS

Los residuos previstos por el normal desarrollo de la actividad son residuos asimilables a urbanos.

9. DB SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.

N2024A0165

20/02/2024

EXP

FECHA DATA

102C8F3703D

CSV

VISADO BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA EUSKAL HERRIKO ELKARTEGIA ELKARTEGIA OFIZIALA NAVARRA

Las medidas y medios de protección contra incendios estudiadas se corresponden con lo especificado en el Código Técnico de la Edificación, Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio, Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo.

Se trata de un edificio a ubicar en los campos de fútbol, por lo que la actividad a desarrollar en el edificio se engloba en el Pública Concurrencia.

Las medidas estudiadas y los medios de Protección contra Incendios de que se dota al edificio consisten en:

9.1. SECCIÓN SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR.

9.1.1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIOS.

En cumplimiento de lo establecido en la Tabla 1.1. de Condiciones de compartimentación en sectores de incendio, no es preciso compartimentar el edificio en sectores de incendio por ser la superficie construida del mismo muy inferior a los 2.500 m².

9.1.2. LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL.

No existe en el edificio ningún local que deba ser considerado en aplicación de la Tabla 2.1 de la sección DB-S11 como de riesgo especial.

9.1.3. ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES.

Dado que no existen compartimentaciones interiores en el edificio, no es preciso tomar ninguna medida en el paso de instalaciones.

9.1.4. REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO.

Según la tabla 4.1 las clases de reacción al fuego de los elementos constructivos, revestimientos, deberán ser:

Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	Paredes y techos	De suelos
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _{FL}
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{FL} -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 _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

- (1) 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.
- (2) Incluye las tuberías y conductos que transcurren 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.
- (3) Incluye 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.
- (4) 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.
- (5) Véase el capítulo 2 de esta Sección.
- (6) 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.

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA		102C8F3703D		EXP		N2024A0165	
EUSKAL HERIKO ARQUITECTURAKO ELKARTE OFIZIALA		CSV		FECHA DATA		20/02/2024	
VISADO BISATUA				Verificable en www.coanv.org/verificacion www.coanv.org/verificacion			
NAVARRA							

NOTA: Los productos de construcción multicapa que se fabrican como tal deben disponer de la clasificación de su reacción al fuego como producto integrado, mientras que la nota (3) de la tabla 4.1 del SI-4 va dirigida a elementos multicapa que se conforman en la obra superponiendo un material o capa a otro.

A continuación, se pasa a detallar el cumplimiento dichos revestimientos:

Suelos: (E_{FL} o superior)

- Hormigón (A1_{FL}).
- Gres (A1_{FL}).

Paredes: (C-s2,d0 o superior)

- Alicatado
- Pladur pintado
- Bloque de hormigón.

Techos (C-s2,d0 o superior)

- Hormigón visto.
- Falso techo pladur.

9.2. SECCIÓN SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR.

9.2.1. MEDIANERAS Y FACHADAS.

No existen medianerías con edificios colindantes.
Dado que se trata de un edificio exento, alejado más de 3 m de otras construcciones, no existe riesgo de propagación exterior de incendio hacia otros edificios.

La clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos que ocupen más del 10% del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener será B-s3,d0 hasta una altura mínimo de 3,5m, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior.

En nuestro caso la fachada exterior es bloque de hormigón y cumple con la reacción al fuego exigible.

9.3. SECCIÓN SI 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES.

9.3.1. COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN.

Dado que se trata de un establecimiento con una única titularidad indicar que no existe ninguna incompatibilidad en lo que se refiere a los elementos de evacuación.

9.3.2. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN.

Tal y como figura en los planos adjuntos, la ocupación asignada a estancias interiores asciende a 12 personas.

9.3.3. NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.

Tal y como se ve en el plano de sectorización el establecimiento consta **de 3 salidas**.

Los recorridos de evacuación hasta una salida de edificio son siempre inferiores a 25 m.

9.3.4. DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.

El dimensionado de los elementos de evacuación se ha realizado mediante la tabla 4.1. A continuación, se detallan los cálculos y la dimensión de todos ellos:



	asignadas P	cálculo	teórica (m)	real (m)
SE1	3	$A \geq P/200 \geq 0,80$	0,80	1,36
SE2	4	$A \geq P/200 \geq 0,80$	0,80	1,80
SE3	5	$A \geq P/200 \geq 0,80$	0,80	1,80

Como se aprecia las **distancias y anchuras cumplen** con normativa.

9.3.5. PROTECCIÓN DE ESCALERAS.

Se trata de un edificio en planta baja; no existe ninguna escalera en el proyecto.

9.3.6. PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y contarán con un dispositivo de fácil y rápida apertura.

Indicar asimismo que el edificio cuenta con persianas de cierre que permanecerán abiertas mientras haya actividad.

9.3.7. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.

Se ha dotado de la señalética adecuada al recinto, según norma UNE 23034:1998. Se han identificado al menos los siguientes puntos:

- Salidas de recinto con el rótulo "SALIDA" aún en el caso de que su superficie no exceda de 50m² ya que, aunque sean visibles (las salidas) desde todo punto de dichos recintos, es posible que puedan llegar a haber ocupantes no familiarizados con los mismos.
- Salidas de planta con el rótulo "SALIDA".
- Salidas de edificio con el rótulo "SALIDA".
- Salidas de emergencia destinadas únicamente a este fin con el rótulo "SALIDA DE EMERGENCIA".
- Recorridos de evacuación, sobre todo en aquellas zonas donde no se vislumbren claramente las salidas, cruces o bifurcaciones.
- Puertas que no sean salida de evacuación con el rótulo "SIN SALIDA":

La tipología utilizada es fotoluminiscente y cumplirá con lo expuesto en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-3:2003.

Los itinerarios accesibles que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad o a una salida de edificio se señalizarán con las señales anteriormente indicadas acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). En el caso de que dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad irán además acompañadas del rótulo "Zona de Refugio".

Las señales SIA cumplirán con la norma UNE 41501:2002.

9.3.8. CONTROL DE HUMO DE INCENDIO.

No es necesario un sistema de control del humo.

9.3.9. EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO.



El edificio cumple con las condiciones de evacuación de personas con discapacidad exigibles conforme a la Sección 3.9 del DB Seguridad en caso de incendio según se describe a continuación:

En cumplimiento de lo establecido en la Sección SI 3 de Evacuación de ocupantes, toda planta de salida de edificio dispone de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible.

Dichos itinerarios accesibles, considerada su utilización en ambos sentidos, cumple las condiciones que se establecen a continuación:

Desniveles	- Los desniveles se salvan mediante rampa accesible conforme al apartado 4 del SUA 1, o ascensor accesible. No se admiten escalones.
Espacio para giro	- Diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada, o portal, al fondo de pasillos de más de 10 m y frente a ascensores accesibles o al espacio dejado en previsión para ellos.
Pasillos y pasos	- Anchura libre de paso $\geq 1,20$ m. - Estrechamientos puntuales de anchura $\geq 1,00$ m de longitud $\leq 0,50$ m, y con separación $\geq 0,65$ m a huecos de paso o a cambios de dirección.
Puertas	- Anchura libre de paso $\geq 0,80$ m medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta debe ser $\geq 0,78$ m. - Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80-1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticas. - En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro Ø 1,20 m. - Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón $\geq 0,30$ m. - Fuerza de apertura de las puertas de salida ≤ 25 N (≤ 65 N cuando sean resistentes al fuego).
Pavimento	- No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo. - Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación.
Pendiente	- La pendiente en sentido de la marcha es ≤ 4 %, o cumple las condiciones de rampa accesible, y la pendiente transversal al sentido de la marcha es de 2%.

9.4. SECCIÓN SI 4. DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS.

En cumplimiento de la Sección SI 4 de Detección, control y extinción del incendio del Documento Básico de Seguridad en caso de incendio y de la Sección SU 4 de Seguridad frente al riesgo causado por iluminación adecuada del Documento Básico de Seguridad de utilización, se montarán las siguientes instalaciones de protección contra incendios:

- Extintores móviles.
- Instalación de alumbrado de emergencia y señalización.

Todas las instalaciones de protección contra incendios se ajustarán a lo establecido en el Real Decreto 513/2017 de Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, se montarán por instaladores autorizados y se señalizarán conforme a lo establecido en el citado Reglamento.

9.4.1. DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

9.4.1.1. EXTINTORES MÓVILES.

Se procederá a la instalación de extintores móviles en todo el edificio.

Se dotará al menos de uno cada 15 m de recorrido en cada planta desde todo origen de evacuación. Serán de al menos eficacia 21A-113B.

En los planos anejos de protección contra incendios se puede apreciar la dotación de extintores portátiles, su localización y tipología.

Los extintores se situarán conforme los siguientes criterios:



- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse.
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede situada entre 80 y 120 cm como máximo del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos, deberán estar protegidos.

9.4.2. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Todos los medios de protección contra incendios de utilización manual se señalizarán mediante la utilización de señales conforme a norma UNE 23033-1. Dichas señales serán visibles en caso de fallo del alumbrado normal.

Los tamaños de las mismas serán los siguientes en función de la distancia de observación.

Tamaño (mm x mm)	Distancia de observación (m)
210 x 210	≤ 20
420 x 420	20 ÷ 30
594 x 594	20 ÷ 30

Por tratarse de señalética fotoluminiscente, dichas señales cumplirán lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999, tal y como especificará en el certificado de las mismas.

Tanto la ubicación como la simbología que incluye viene reflejada en los planos de evacuación que se aportan anexos a este documento.

9.5. SECCIÓN SI 5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS.

9.5.1. CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO.

Dado que se trata de un edificio con altura de evacuación descendente inferior a 9 m, este apartado no es de aplicación.

9.5.2. CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD POR FACHADA.

Dado que se trata de un edificio con altura de evacuación descendente inferior a 9 m, este apartado no es de aplicación.

9.6. SECCIÓN SI 6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.

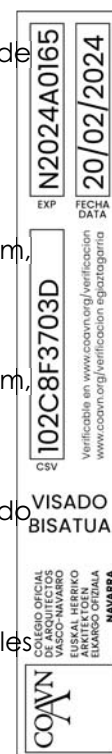
Tal y como se expresa en el punto 1 de esta memoria, datos identificativos, el uso considerado es pública concurrencia.

9.6.1. ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES.

A continuación, se detallan las resistencias al fuego de los elementos estructurales (incluidos forjados, vigas y soportes):

Uso del sector	Plantas sótano	Plantas sobre rasante. Con altura de evacuación del edificio		
		<15m	<28m	≥28m
Pública concurrencia	---	R90	---	---

Por otra parte, las resistencias al fuego de los elementos estructurales (incluidos forjados, vigas y soportes) de locales de riesgo especial serán:



Toda la estructura de hormigón armado cumple con una R90 para plantas sobre rasante según lo indicado en las tablas C.2 (soportes), C.3 (vigas a tres caras), y C.4 (losas y asimilable a forjados) del anejo C, Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón del DB-SI, garantizando la estabilidad exigida en el propio documento.

De acuerdo con el cuadro de características de los hormigones, en cumplimiento con el Código estructural, el recubrimiento de hormigón mínimo en soleras, pilares y vigas y forjados será mínimo de 30 mm, y en cimentación, muros y presoleras será mínimo de 50 mm, por lo que la distancia mínima equivalente será superior.

PILARES

Conforme a la tabla C2 y para alcanzar una R90 los pilares deben tener una dimensión mínima de 250mm y una distancia mínima equivalente al eje am de 30mm.

Todos los pilares son de una dimensión mínima 300x300mm, siendo el recubrimiento de 30mm.

VIGAS

Conforme a la tabla C3 y para alcanzar una R90 las vigas deben tener en el caso de la opción 3 una dimensión mínima de 250mm y una distancia mínima equivalente al eje am de 30mm.

Todas las vigas son de una dimensión mínima de 300x300mm, siendo el recubrimiento de 30mm.

FORJADOS UNIDIRECCIONALES Y LOSAS

Conforme a la tabla C4, losas macizas, aplicable a forjados unidireccionales los forjados deben tener un espesor mínimo de 100mm y una distancia mínima equivalente al eje am de 25mm. Al tratarse de forjados de viguetas pretensadas, conforme a la tabla C1 del Anejo C es necesario aplicar una penalización de 10mm en el recubrimiento, pasando la distancia mínima equivalente al eje am a 35mm.

En el caso de los forjados nuevos, y aunque se desconoce a la fecha el fabricante del forjado, es habitual un recubrimiento al alambre de 20mm, por lo que se prevé un recubrimiento adicional en la cara inferior de los forjados de 15mm de yeso proyectado.

Las losas macizas del alero tienen un espesor mínimo de 100mm y una distancia mínima equivalente al eje am de 25mm.

9.6.2. ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIAS.

No hay elementos estructurales secundarios tales como entreplantas o cargaderos.

10. CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

10.1. ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

La instalación de alumbrado de emergencia deberá someterse a las siguientes operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento:

POR EL USUARIO

- Cada año:
 - Limpieza de los equipos, preferentemente en seco.
 - Limpieza de las luminarias, mediante paño humedecido en agua jabonosa, secándose posteriormente con paño de gamuza o similar.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Cada 3 meses:
 - Verificación de los acumuladores (limpieza de válvulas y reposición de agua



tratada).

- Cada 3 años:
 - Revisión de las luminarias y reposición de las lámparas por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

10.2. EXTINTORES MÓVILES O PORTÁTILES.

La instalación de extintores móviles deberá someterse a las siguientes operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento:

POR EL USUARIO

- Cada 3 meses:
 - Comprobación de su accesibilidad, el buen estado de conservación, seguros, precintos, inscripciones y manguera.
 - Que son adecuados conforme al riesgo a proteger, están correctamente señalizados, con las instrucciones de manejo en la parte delantera y perfectamente legibles.
 - Que el indicador de presión se encuentra en la zona de operación.
 - Comprobación del estado de carga (peso y presión) del extintor y del botellín de gas impulsor (si existe) y el estado de las partes mecánicas (boquilla, válvulas y manguera), reponiéndolas en caso necesario.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Cada año:
 - Realizar las operaciones de mantenimiento según lo establecido en el "Programa de Mantenimiento Anual" de la norma UNE 23120.
 - En extintores móviles, se comprobará, adicionalmente, el buen estado del sistema de traslado.
- Cada 5 años:
 - Realizar una prueba de Nivel C (timbrado), de acuerdo a lo establecido en el anexo III, del Reglamento de Equipos a Presión, aprobado por el Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre.
 - A partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se procederá al retimbrado del mismo de acuerdo a lo establecido en el anexo III del Reglamento de Equipos a Presión.

11. DB SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

11.1. DB SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.

11.1.1. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

11.1.1.1. DOTACIÓN

En el caso que nos ocupa, se procede a dotar de alumbrado de emergencia a la totalidad del edificio.

11.1.1.2. POSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

Las luminarias cumplirán con las siguientes condiciones con el fin de proporcionar una iluminación adecuada:

- Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.

11.1.1.3. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACION

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará en



funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal (descenso de tensión por debajo del 70% de su valor nominal).

El alumbrado de emergencia cumplirá durante un mínimo de una hora con las condiciones de funcionamiento previstas en el SU 4.

En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo será, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía.

En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.

A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.

Los niveles de iluminación establecidos se obtendrán considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

11.1.1.4. ILUMINACIÓN DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y primeros auxilios cumplirá con los requisitos de luminancia, relación luminancia máxima/luminancia mínima, y luminancia blanca/luminancia color establecidas por el DB SU 4.

Las señales de seguridad estarán iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s y al 100% al cabo de 60 s.

CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO DB-HE “AHORRO DE ENERGÍA”

12. CUMPLIMIENTO DE LA SECCIÓN DB-HE 0. LÍMITE DEL CONSUMO ENERGÉTICO.

Como ya se ha mencionado con anterioridad, el edificio es exento. Además, la parte rodeada en su totalidad por cerramientos ocupa una superficie útil de menos de 50 m², dado que la barra de bar es abierta al exterior. Es por todo ello, que está exento del cumplimiento del DB-HE0 en virtud del apartado 1.1.a ámbito de aplicación.

13. CUMPLIMIENTO DE LA SECCIÓN DB-HE 1. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.

Tal y como dice el apartado 1.2.d está fuera del ámbito de aplicación.

14. CUMPLIMIENTO DE LA SECCIÓN DB-HE 2. RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.

14.1. LEGISLACIÓN APLICABLE.

Para la realización de este documento se han tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Real decreto 1027/2007 del 20 de Julio de 2007 (B.O.E. Nº 207 del 29 de agosto de 2007), por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias. Modificación R.D. 1826/2009 de 27 de noviembre. Modificación R.D. 238/2013 de 5 de abril de 2013. Modificación R.D. 178/2021 de 23 de marzo de 2021.



- 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, fue publicado en el Boletín Oficial del Estado el pasado 22 de junio de 2022
- Código técnico de la edificación R.D. 314/2006 de 17 de marzo (HE-2 Rendimiento de las instalaciones térmicas, HE-4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria, HS-3 Calidad del aire interior y SI-Seguridad en caso de incendio). Modificaciones R.D. 732/2019, de 20 de diciembre de 2019.
- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002) y sus instrucciones complementarias.
- Ley 34/2007 de 15 de noviembre sobre calidad del aire y protección atmosférica y decreto 833/1.975 (B.O.E. 22/4/75).
- Decreto Foral 6/2002 de 14 de enero, por el que se establecen las condiciones aplicables a la implantación y funcionamiento de las actividades susceptibles de emitir contaminantes a la atmósfera.
- Decreto Foral 135/1989, de 8 de junio, en el que se aprueban las condiciones técnicas que deben cumplir las actividades emisoras de ruidos y vibraciones.

Por consiguiente, cualquier variación o ampliación sobre lo especificado en este documento deberá efectuarse de acuerdo con estas normas.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN.

Se trata de una instalación de expansión directa para dar frío y calor al único recinto cerrado con ocupación, aunque sea esporádica, que es el despacho. Al resto de estancias cerradas, aseos y servicios, se les ha dotado de extracción para ventilación.

Para los aseos y servicios los caudales son 100 y 220 m³/h respectivamente, superiores a los valores normativos, por tanto, cumple.

La instalación de climatización del despacho cuenta con un equipo 1x1 de tipo Split de pared, con unidad exterior en cubierta, con refrigerante R32 y una potencia de 2,5 kW en frío y de 3 kW en calor. Los rendimientos son SCOP=4,61 y SEER=6,92.

Para la producción de ACS se ha considerado un termo de 15 litros.

14.2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE. IT 1.1

14.2.1. EXIGENCIA DE CALIDAD TÉRMICA DEL AMBIENTE. IT 1.1.4.1

Para el diseño de calidad del ambiente térmico se han tenido en cuenta los parámetros de temperatura seca y temperatura operativa del aire, la humedad relativa, la temperatura media radiante del recinto, la velocidad del aire en la **zona ocupada** y la turbulencia del mismo en dicha zona.

Se considera zona ocupada el volumen destinado, dentro de un espacio, para la ocupación humana. Dicho volumen está delimitado por planos verticales paralelos a las paredes, y horizontales paralelos al suelo. Las distancias de esos planos a las superficies interiores son:

	Distancia en cm.
Límite inferior desde el suelo:	5
Límite superior desde el suelo:	180
Distancia a paredes con ventanas o puertas:	100
Paredes interiores y paredes exteriores sin ventanas:	50
Puertas y zonas de tránsito:	100
Distancia de los planos verticales a aparatos de aire acondicionado o	100



de calefacción: |

No se considera zona ocupada aquellos lugares en los que puedan darse importantes variaciones de temperatura con respecto a la media y pueda haber presencia de corriente de aire en la cercanía de las personas, como: zonas de tránsito, zonas próximas a puertas de uso frecuente, zonas próximas a cualquier tipo de unidad terminal que impulse aire y zonas próximas a aparatos con fuerte producción de calor.

14.2.2. EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR. IT 1.1.4.2

CALIDAD DEL AIRE INTERIOR (IDA)

Para el despacho se ha considerado un IDA2 y para los aseos y vestuarios un IDA3. En ambos casos se cumplen con los caudales normativos.

14.2.3. EXIGENCIA DE HIGIENE. IT 1.1.4.3

PREPARACIÓN DE AGUA CALIENTE PARA USOS SANITARIOS. R.D. 487/2022.

La acumulación prevista es de 15 litros y no hay recirculación ya que el termo productor está a menos de 5 m del consumo, que es la barra de bar.

14.2.4. EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO. IT 1.1.4.4

Las instalaciones térmicas de los edificios deben cumplir la exigencia del documento DB HR Protección frente al ruido del CTE en lo que les afecte.

Las tuberías vistas deberán ir recubiertas de un material que proporcione un aislamiento acústico a ruido aéreo mínimo de 15 dB.

Los niveles máximos de $L_{eq,A}$ en dB(A) de emisión, generados y transmitidos por la ventilación o el sistema de acondicionamiento del aire y otras instalaciones en los diferentes tipos de espacios del edificio o local, vienen representados en las hojas de cálculo del anejo de cálculos.

Del mismo modo se adjuntan las hojas de emisión sonora de los diferentes elementos que conforman el sistema.

El nivel de ruidos aéreos producidos por la maquinaria no suele ser excesivamente elevado y en todo caso se han elegido los materiales más silenciosos posibles.

En las instalaciones de climatización y ventilación, este aspecto se minimiza dotando a las máquinas con bancadas antivibratorias o elementos amortiguadores de similar efecto.

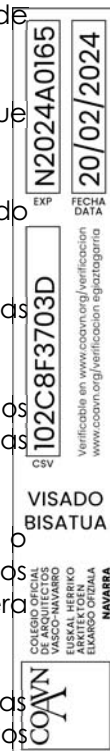
El tipo de sujeción y anclaje de los conductos y rejillas cumplirá con lo exigido en los artículos 13, 14, 15, y 16 del D.F. 135/1989 en el que se aprueban las condiciones técnicas que deben cumplir las actividades emisoras de ruidos y vibraciones.

Por lo tanto, todas las máquinas se instalarán sin anclajes ni apoyos directos al suelo o techo, interponiendo los amortiguadores u otro tipo de elementos antivibratorios adecuados, como bancadas flotantes de peso 1.5 a 2.5 veces el de la máquina si fuera preciso.

Las conexiones de los equipos de ventilación forzada y climatización, así como de otras máquinas, a conductos y tuberías se realizarán siempre mediante juntas o dispositivos elásticos.

Los primeros tramos de tuberías y conductos y si fuera necesaria la totalidad de la red, se soportarán mediante elementos elásticos para evitar la transmisión de ruidos y vibraciones a través de la estructura del edificio.

Al atravesar paredes, las tuberías y conductos lo harán sin empotramientos y con montaje



elástico de probada eficacia.

De esta manera quedará plenamente garantizado que por este camino no se transmitirán ruidos a la estructura.

14.3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA IT 1.2.

14.3.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO.

La instalación cuenta con un equipo 1x1 de tipo Split de pared, con unidad exterior en cubierta, con refrigerante R32 y una potencia de 2,5 kW en frío y de 3 kW en calor. Los rendimientos son SCOP=4,61 y SEER=6,92. Los equipos se han dimensionado según la normativa, con un menos 2°C sobre el percentil 1 para invierno y un más 3°C sobre el percentil 99 en verano, los rendimientos cumplen con la normativa.

14.3.2. REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS. IT 1.2.4.2

Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan fluidos con:

- Temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurran.
- Temperatura mayor que 40 °C cuando están instalados en locales no calefactados.
- Discurran o estén situados en el exterior del edificio, además de aislados térmicamente dicho aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie, evitando el paso del agua de lluvia a través de las juntas.
- Cuando las temperaturas del aire en contacto con la instalación sean menores que la del cambio de estado, se recurrirá a la mezcla de anticongelante con el agua, y a la recirculación del fluido cuando la instalación tenga que estar operativa.
- Para evitar las condensaciones de colocará una barrera de vapor adecuada para que la resistencia total al vapor sea mayor que 50 MPa·m²·s/g.
- En los equipos, componentes y tuberías que vengan calorifugados desde fábrica será responsabilidad del fabricante que el aislamiento térmico colocado cumpla con normativa.

Para el cálculo del espesor mínimo **se ha utilizado el método simplificado**, método que a continuación se detalla.

Se ha supuesto que la conductividad térmica del aislante es 0,040 W/(m·K) a la temperatura de referencia de 10 °C. En el caso de que sea distinta, los espesores se calcularán con las siguientes fórmulas:

$$\text{Para superficies planas: } d = d_{ref} \frac{\lambda}{\lambda_{ref}}$$

$$\text{Para superficies circulares } d = \frac{D}{2} \left[\exp \left(\frac{\lambda}{\lambda_{ref}} * \ln \frac{D + 2 * d_{ref}}{D} \right) - 1 \right]$$

Siendo:

- λ_{ref} la conductividad térmica de referencia 0,040 W/(m·K) a 10°C.
- λ la conductividad térmica del material empleado W/(m·K) a 10°C.
- d es el espesor mínimo del material empleado.
- D es el diámetro interior del material aislante, que corresponde con el



diámetro exterior de la tubería.

Para equipos, aparatos y depósitos se utilizarán aislamientos mayores que los indicados para tuberías de diámetro exterior mayor que 140 mm.

Los espesores de accesorios de las redes de tuberías, válvulas, filtros, etc. serán como mínimo idénticos a los de las tuberías en los que estén instalados.

Los espesores de las tuberías de retornos deben ser iguales a los de las tuberías de impulsión.

Cuando las tuberías conduzcan alternativamente fluidos calientes y fluidos fríos se dimensionará el calorifugado para la situación más desfavorable.

Las redes de tuberías que tengan un funcionamiento continuo, como la red de agua caliente sanitaria, deben tener unos espesores de aislamiento tales que serán el resultado de aumentar en 5 mm los espesores tabulados para fluidos calientes.

Todo esto garantiza que las pérdidas globales por el conjunto de conducciones no supera el 4% de la potencia máxima transportada.

14.3.3. CONTROL DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS. IT 1.2.4.3

Tal y como dice el RITE la instalación estará dotada de un sistema de control automático tal que permita atender las condiciones de diseño previstas, permitiendo ajustar los consumos de energía a las variaciones de carga térmica.

En el control de la temperatura y presión de seguridad se ha utilizado un control tipo **"todo-nada"**.

Por ser una instalación individual se ha utilizado un control tipo **"todo-nada"**.

Dado que el control de la temperatura de los ambientes se realiza con aparatos unitarios de menos de 70 kW, se ha utilizado un control tipo **"todo-nada"**

Válvulas.

Salvo que la norma así lo permita no se permiten dispositivos de seguridad con rearme automático.

Todas las válvulas de control automático se han diseñado para que a caudal máximo de proyecto y al 100% de apertura de la válvula, las pérdidas de presión generadas por cada una de ellas estén comprendidas entre el 0,6 y el 1,3 de la pérdida que gobiernen.

Temperaturas.

La temperatura del fluido refrigerado a la salida de cada central frigorífica de producción instantánea se mantendrá constante, cualquiera que sea la demanda y las condiciones exteriores.

La variación de la temperatura del agua en función de las condiciones exteriores se ha hecho en los circuitos secundarios de los generadores estándares.

Control de las condiciones termohigrométricas.

Se ha diseñado el sistema para controlar el ambiente interior desde el punto de vista termohigrométrico.

A continuación, se presentan los locales más significativos con el tipo de regulación utilizado para cada uno de ellos:



Denominación estancia	Tipo de control de condiciones termohigrométricas	Observaciones
Despacho	THM-C1	Programable

Se ha dispuesto un termostato en pared para el control de las condiciones termohigrométricas del local. Para las condiciones de ventilación, el control del caudal se gestionará desde el despacho.

Control de la calidad del aire en las instalaciones de climatización.

Se ha diseñado el sistema para controlar el ambiente interior, además desde el punto de vista termohigrométrico, desde el punto de vista de la calidad de aire interior.

El tipo de control de la ventilación es IDA-C1 en el despacho, e IDA-C3 para los aseos.

14.3.4. RECUPERACIÓN DE ENERGÍA. IT 1.2.4.5

No existe instalación de recuperación de energía en el aire de extracción, por no ser necesaria, y además tampoco existe instalación de enfriamiento gratuito.

14.3.5. ESTRATIFICACIÓN.

Dado que no hay locales en de gran altura, no se ha estudiado y favorecido la estratificación en periodos de demanda térmica positiva y se ha combatido en los periodos de demanda térmica negativa.

14.3.6. ZONIFICACIÓN.

A la hora de realizar los subsistemas se ha tenido en cuenta la compartimentación de los espacios interiores, la orientación, así como el uso, ocupación y horarios de funcionamiento que posee el edificio local a estudio. De esta forma que se consiguen elevados niveles de bienestar y ahorro energético.

14.3.7. LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE LA ENERGÍA CONVENCIONAL IT 1.2.4.7

Los locales no habitables no deben climatizarse, salvo cuando se empleen fuentes de energía renovables o energía residual. **Éste no es nuestro caso.**

Dado que la **acción simultánea de fluidos** con temperatura opuesta en esta instalación no está dentro de los supuestos permitidos, **no se permite el uso de la misma** para el mantenimiento de las condiciones termo-higrométricas del local.

Salvedades a la prohibición de acción simultánea de fluidos con temperatura opuesta:

- Se realiza mediante una fuente de energía gratuita o recuperando el calor del condensador de un equipo frigorífico.
- Es imperioso el mantenimiento de la humedad relativa dentro de unos márgenes muy estrechos. En concreto dentro del intervalo.
- Es necesario el mantenimiento de los locales acondicionados con presión positiva respecto a los locales adyacentes.
- Es necesario simultanear entradas de caudales de aire a temperaturas antagonistas para mantener el caudal mínimo de aire de ventilación.
- La mezcla de aire tiene lugar en dos zonas diferentes del mismo ambiente.

14.4. EXIGENCIAS DE SEGURIDAD. IT 1.3

14.4.1. GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO.

14.4.1.1. CONDICIONES GENERALES.

Puesto que el fabricante del generador especifica que se requiere una recirculación mínima es necesario.



14.4.1.1. SALA DE MÁQUINAS.

No hay sala de máquinas.

14.4.2. ALMACENAMIENTO DE BIOCOMBUSTIBLES.

No existen tal almacenamiento.

14.4.3. REDES DE TUBERÍAS.

La soportería de las tuberías se realizará conforme a las instrucciones del fabricante atendiendo al material, su diámetro y el tipo de colocación.

Todas las tuberías conectadas a **equipos con motor mayor de 3 kW** se unirán a los mismos mediante **elementos flexibles**.

Válvulas de seguridad.

Los circuitos cerrados con fluidos calientes, además de la válvula de alivio, **disponen de una válvula de seguridad**, tarada a una presión mayor que la de la red, pero inferior a la de prueba. Su descarga estará conducida a un lugar seguro y será visible.

La válvula de seguridad de los generadores de calor está dimensionada por el fabricante del mismo.

Todas las válvulas de seguridad dispondrán de un dispositivo de accionamiento manual para pruebas, que cuando sea accionado no modifique el tarado de las mismas.

Dilataciones.

Para evitar roturas en los puntos más débiles de la instalación, se han instalado compensadores de la dilatación o cambios de dirección libres, según sea el caso.

En la sala de calderas se ha dotado a los cambios de dirección de curvas de radio largo para aumentar la flexibilidad ante los esfuerzos.

En los tendidos de gran longitud, tanto horizontales, como verticales, los esfuerzos se absorberán mediante compensadores de la dilatación (axiales o tipo "lira") y mediante los cambios de dirección. Dichos elementos de dilatación se realizarán conforme a CTN 53 de AENOR para tuberías plásticas y a norma UNE 100156 para el resto de los casos.

Unidades terminales.

Todas las unidades terminales por agua y los equipos autónomos están dotados de válvulas de cierre a la entrada y salida del fluido portador, que tendrá específicamente la función de equilibrado en las unidades por agua y además un dispositivo manual o automático que se encargue de regular las aportaciones térmicas.

En nuestro caso todos los equipos autónomos tienen su propia válvula de regulación de aportación térmica integrada y se les ha dotado de sendas llaves en la entrada y la salida de fluido portados.

14.4.4. REDES DE CONDUCTOS

Todas las redes de conductos se someterán a las siguientes pruebas para garantizar la correcta ejecución de la instalación:

- Preparación y limpieza, la cual se realizará una vez montada la red de conductos pero sin los elementos terminales, muebles o elementos de acabado. Dichas pruebas garantizarán además la estanqueidad y resistencia mecánica de los mismos para lo cual se sellarán perfectamente de manera temporal las aperturas donde vayan a ir elementos terminales de difusión y unidades terminales.
- Pruebas de resistencia estructural y estanqueidad en las cuales se determinará si el nivel de fugas se adapta a la clase de estanqueidad requerida en este proyecto.



14.5. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.

Temperaturas.

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

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

Tuberías.

El aislante de tuberías, conductos o equipos nunca podrá interferir con partes móviles de sus componentes.

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

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

Espacios y ubicación equipos.

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

Para aquellos equipos o aparatos que deban quedar ocultos se preverá un acceso fácil. Dichos accesos no deben requerir el uso de herramientas para ser abiertos y deben estar perfectamente situados en planos.

Los edificios multiusuarios con instalaciones térmicas ubicadas en el interior de sus locales, deben disponer de patinillos verticales accesibles, desde los locales de cada usuario hasta la cubierta, de dimensiones suficientes para alojar las conducciones correspondientes (chimeneas, tuberías de refrigerante, conductos de ventilación, etc.).

En edificios de nueva construcción las unidades exteriores de equipos autónomos de refrigeración situados en fachada deben integrarse en la misma, quedando totalmente ocultas desde el exterior.

Medición y control.

La edición de la temperatura de los circuitos de agua se realizará a través de sensores que penetren en el interior de la tubería mediante una vaina de inmersión conductora del calor.

Queda terminantemente prohibido el uso permanente de termómetros o sondas de contacto en este tipo de circuitos.

Las medidas de presión en circuitos de agua se harán con manómetros equipados de dispositivos de amortiguación de las oscilaciones de la aguja indicadora.

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

Todas las instalaciones térmicas deben disponer de la instrumentación de medida suficiente para la supervisión de todas las magnitudes y valores de los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de los mismos. Dichos aparatos de medida se situarán en lugares visibles, fácilmente accesibles para su lectura y mantenimiento y el tamaño de sus escalas será suficiente para que la lectura pueda realizarse sin esfuerzo.

Antes y después de cada proceso que lleve inherente un cambio en una magnitud física debe haber la posibilidad de realizar una medición, situando elementos permanentes de medición continua o mediante elementos portátiles. Dicha medición podrá hacerse también



aprovechando los instrumentos de control de la instalación.

14.6. AGUA CALIENTE SANITARIA. (A.C.S.)

La potencia calorífica instalada para producción de A.C.S. no repercute en la potencia instalada total al tener este servicio una producción independiente.

El chorro de agua en los aparatos consumidores deberá ser finamente subdividido.

El material empleado en la distribución es polipropileno. Todas las tuberías irán calorifugadas con los espesores de acuerdo a lo establecido en el apartado de 9.3 de este documento.

14.7. PRUEBAS, AJUSTE, EQUILIBRADO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA (CTE. HE-2. RITE. IT-2).

14.7.1. PRUEBAS.

Los equipos y en general las instalaciones deben ser sometidas a pruebas tales que garanticen el buen servicio de las mismas, tanto individualmente como del conjunto de las mismas si fuera necesario. Dichas pruebas tienen como objetivo determinar la bonanza de la instalación y su grado de ajuste a las prescripciones del fabricante y del proyecto. Marcado este criterio se pueden establecer los siguientes tipos de pruebas, **a realizar por la empresa instaladora:**

Equipos:

- Se registrarán los datos nominales de funcionamiento y los datos reales de todos los equipos y aparatos.
- Los quemadores se ajustarán a las potencias de los generadores, verificando al mismo tiempo los parámetros de la combustión y se medirán los rendimientos del conjunto caldera-quemador, salvo en aquellos que aporten la certificación CE conforme al Real Decreto 275/1995.

Tuberías de agua:

Todas las redes de circulación de fluidos portadores se deben probar hidrostáticamente a fin de asegurar su estanqueidad. Las pruebas válidas para determinarla son aquellas que se hacen de acuerdo con las normas UNE-EN 14336 o UNE-EN 12108, en función del tipo de fluido transportado.

El procedimiento a seguir para las pruebas de estanqueidad hidráulica comprenderá al menos las siguientes fases:

- Preparación y limpieza de redes de tuberías. Indicando el método y los productos de limpieza utilizados.
- Prueba preliminar de estanqueidad, realizada a baja presión y salvo que en el pliego de condiciones se indique lo contrario, utilizando agua.
- Prueba de resistencia mecánica, siendo como mínimo la presión de prueba será igual a:

Tipo de circuito	Presión de prueba (bar)
Agua caliente sanitaria	$2,0 \cdot P_{\max} \geq 6 \text{ bar.}$

Todo aquel equipo o aparato que no soporte estas presiones será sacado o excluido de la prueba.

- Reparación de fugas detectadas y vuelta a comenzar desde prueba preliminar.

Circuitos frigoríficos:

Los circuitos frigoríficos de instalaciones realizadas en obra se someterán a pruebas según normativa vigente, no siendo necesaria la prueba de estanqueidad en aquellas instalaciones de unidades interiores con líneas precargadas de fábrica, las cuales deberán llevar el consiguiente marcado CE.

Pruebas de libre dilatación:



Una vez realizadas satisfactoriamente las pruebas anteriores, las redes de tuberías arriba mencionadas, se someterán a la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo previamente anulado la actuación de los mismos de forma automática. En el caso de colectores solares, se llevará la instalación a la temperatura de estancamiento. Una vez realizado esto y durante el enfriamiento de la instalación se comprobará visualmente que no hayan tenido deformaciones apreciables en ningún tramo y que el sistema de expansión haya funcionado perfectamente.

Redes de conductos:

Todas las redes de conductos se someterán a las siguientes pruebas para garantizar la correcta ejecución de la instalación:

- Preparación y limpieza, la cual se realizará una vez montada la red de conductos pero sin los elementos terminales, muebles o elementos de acabado. Dichas pruebas garantizarán además la estanqueidad y resistencia mecánica de los mismos para lo cual se sellarán perfectamente de manera temporal las aperturas donde vayan a ir elementos terminales de difusión y unidades terminales.
- Pruebas de resistencia estructural y estanqueidad en las cuales se determinará si el nivel de fugas se adapta a la clase de estanqueidad requerida en este proyecto.

Pruebas finales:

Se considerarán válidas las pruebas finales que se realicen según norma UNE-EN 12599:01, capítulos 5 y 6, en lo que respecta a los controles y medidas funcionales.

14.7.2. AJUSTE Y EQUILIBRADO.

Las instalaciones térmicas de las cuales es objeto este documento se ajustarán a los valores detallados en el mismo, los cálculos anejos y las indicaciones de planos y presupuesto, dentro de los márgenes admisibles de tolerancia.

La empresa instaladora deberá elaborar un informe final de pruebas efectuadas que contenga, entre otros datos, las condiciones de funcionamiento real de los equipos y aparatos. Dicho informe contendrá información acerca del sistema de distribución y difusión de aire, el sistema de distribución de agua y el control automático de la instalación ejecutada, según lo indicado en la IT 2.3 del RITE.

14.7.3. EFICIENCIA ENERGÉTICA.

Es la **empresa instaladora** la que también se encargará de realizar y documentar las pruebas de eficiencia energética de la instalación, que al menos contendrán los puntos de comprobación de la IT 2.4 y que en el pliego de condiciones se detallan.

14.8. MANTENIMIENTO Y USO (CTE. HE-2. RITE. IT-3).

Las instalaciones térmicas se mantendrán de acuerdo con las operaciones y periodicidades contenidas en el programa de mantenimiento preventivo establecido en el “Manual de Uso y Mantenimiento” que serán, al menos, las indicadas seguidamente:

Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad.	PERIODICIDAD Usos	
	Viviendas	Resto
Equipos y potencias útiles nominales (Pn)		
Aire acondicionado $P_n \leq 12 \text{ kW}$	4 años	2 años

Para las instalaciones de ACS, las operaciones mínimas serán:

- Comprobación de niveles de agua en circuitos.
- Comprobación de tarado de elementos de seguridad.
- Revisión y limpieza de filtros de agua.
- Revisión del sistema de preparación de A.C.S.
- Revisión del estado del aislamiento térmico.
- Revisión del sistema de control automático.

N2024A0165

EXP

FECHA DATA

20/02/2024

102C8F3703D

CSV

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egatagaria

VISADO

BISATUA

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA EUSKAL HERRIKO ELKARZAGO OFIZIALA NAVARRA

COAVN

Para la instalación de climatización, las operaciones mínimas serán:

- Limpieza de evaporadores.
- Limpieza de los condensadores.
- Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos.
- Revisión y limpieza de filtros de aire.
- Revisión de equipos autónomos.

14.9. INSPECCIONES (CTE. HE-2. RITE. IT-4).

A fin de verificar el funcionamiento de las instalaciones térmicas el RITE establece una serie de inspecciones con sus contenidos, plazos, criterios de evaluación y medidas a adoptar en aquellas instalaciones en las que se precise realizar algún tipo de inspección. Dichas instalaciones son los generadores de calor con potencia térmica nominal mayor o igual a 20kW y los generadores de frío con potencia térmica mayor que 12 kW.

15. CUMPLIMIENTO DE LA SECCIÓN DB-HE 3. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.

Queda excluido en virtud del apartado 1.2.e del ámbito de aplicación.

16. CUMPLIMIENTO DE LA SECCIÓN DB-HE 4. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA.

Está fuera del ámbito de aplicación, al ser la demanda inferior a 100 litros, en concreto se ha dispuesto de un acumulador de 15 litros para dar cobertura al uso esporádico de la barra.

17. CUMPLIMIENTO DE LA SECCIÓN DB-HE 5. CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

Queda excluido de su cumplimiento por no estar dentro de los usos de la Tabla 1.1 del apartado ámbito de aplicación.

JUSTIFICACIÓN DEL R.E.B.T.

18. BASES DE DISEÑO.

El suministro de energía eléctrica se realizará desde cuadro general de mando y protección de la instalación existente.

Los datos básicos a tener en cuenta para el estudio, cálculo y diseño; y explotación de la instalación serán:

Tensión nominal:.....230/400 V
Frecuencia nominal:.....50 Hz
Tensión máxima entre fase y tierra:.....250 V
Sistema de puesta a tierra:.....TT
Aislamiento de los cables de red y acometida.....0.6/1 kV
Intensidad máxima de cortocircuito trifásico:.....16 kA

19. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

La instalación tendrá suministro desde el actual cuadro general de mando y protección existente en el edificio ubicado en la zona de admisión.

En el cuadro se instalarán los siguientes elementos de mando y protección de las nuevas líneas a instalar:

- Interruptores automáticos diferenciales para la protección contra contactos directos e indirectos.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos para la protección contra sobrecargas y



cortocircuitos.

Además, cada interruptor automático deberá ir señalizado con el circuito al que pertenece.

En la tapa interior se pegará el esquema del cuadro eléctrico y se recubrirá de un material plástico transparente para una mayor protección.

Deberá llevar además una placa metálica impresa con caracteres indelebles en la que conste:

- Nombre o marca comercial del instalador.
- Fecha en la que se realizó la instalación.
- Marcado CE y CEM de cumplimiento de directivas europeas.

La instalación tendrá un conductor de tierra para la protección de las distintas tomas de corriente, maquinaria y partes metálicas del local.

Toda la instalación se ejecutará en forma empotrada por falsos techos y paramentos verticales, alojando los conductores de cobre aislado bajo tubos aislantes reforzados de doble envoltura.

20. PREVISIÓN DE CARGAS

La carga total correspondiente a un edificio es la suma de las cargas correspondientes al conjunto de las instalaciones y servicios que forman parte de este, y del conjunto de maquinaria o receptores necesarios para el desarrollo de la actividad.

- Receptores de alumbrado

RECEPTOR	Nº	POTENCIA UNITARIA	POTENCIA TOTAL (W)
DOWNLIGHT ARKOSLIGHT LEX ECO 3	4	24 W	96
DOWNLIGHT ARKOSLIGHT MIX 2	6	16 W	96
TIRA LED 2000lm/m	54	15 W	810
Total receptores de alumbrado			1.002

- Receptores de fuerza

RECEPTOR	Nº	POTENCIA UNITARIA	POTENCIA TOTAL (W)
Cafetera	1	3,50 KW	3.500
Freidora	2	5,00 KW	10.000
Campana extractora cocina	2	2,00 C.V.	2.944
Arcón refrigerador/congelador	2	0,35 KW	700
Fabricador de hielo	1	0,55 KW	550
Botellero	2	0,35 KW	700
Lavavasos	1	2,50 KW	2.500
Termo ACS	1	4,00 KW	4.000
Persiana motorizada	4	0,30 KW	1.200
Varios	1	5,00 KW	5.000
Total receptores de fuerza			31.094

- Receptores de climatización y/o calefacción



RECEPTOR	Nº	POTENCIA UNITARIA	POTENCIA TOTAL (W)
Climatizador	1	0,70 KW	700
Extractor SILENT TD-350	2	0,03 KW	60
Extractor CAB-160	2	0,10 KW	200
Total receptores de climatización y/o calefacción			960

21. DISPOSITIVOS INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos que componen se instalarán en los diferentes cuadros auxiliares previstos tal y como queda reflejado en los planos adjuntos a la memoria.

Los dispositivos individuales de mando y protección serán, como mínimo:

- Se instalará un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, quedando así protegidos todos los circuitos contra contactos indirectos, salvo que la protección contra contactos indirectos se efectúe mediante otros dispositivos de acuerdo con la ITC-BT-24.
- Dispositivos de corte omnipolar y accionamiento manual, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores del local. Tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen. Se ha prescrito interruptores que protegen todas las fases y el neutro de cada derivación, tanto en circuitos monofásicos como en trifásicos, no siendo esto estrictamente necesario en circuitos monofásico, si se ha estimado oportuno en circuitos trifásicos en previsión de la posible existencia de armónicos debido al gran número de receptores electrónicos, balastos electrónicos etc., utilizados en la actualidad.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

La composición de las derivaciones, así como los calibres de los distintos interruptores automáticos de protección e interruptores diferenciales, quedan definidos en los esquemas unifilares que se adjuntan en el apartado de Planos.

22. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS.

La instalación interior o receptora comienza en el cuadro general de protección y engloba todos los elementos que componen la instalación eléctrica propiedad del usuario final de la misma.

La sección de los conductores a instalar serán de cobre aislado cuya sección se ha determinado de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea, salvo lo previsto en las instrucciones particulares, menor del 3% para alumbrado y del 5% para los demás usos.

La sección de los conductores se ha determinado también por las intensidades máximas admisibles de los cables que dependen de la temperatura de ambiente del aire de 40 °C, método de instalación, agrupamientos y tipos de cable. Esta limitación atiende a la norma UNE- HD 60364-5-52:2014.

Para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases.



Los conductores de la instalación serán fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón o negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, se utilizará también el color gris.

Para los conductores de protección que estén constituidos por el mismo metal que los conductores de fase o polares, tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla.

Secciones de los conductores de fase o polares de la instalación (mm ²)	Secciones mínimas de los conductores de protección (mm ²)
$S \leq 16$ $16 < S \leq 35$ $S > 35$	$S (*)$ 16 $S/2$
(*) Con un mínimo de: 2,5 mm ² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen una protección mecánica 4 mm ² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y no tienen una protección mecánica	

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

El cable de protección de los receptores que lo precisen será de la misma sección que los conductores activos.

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

Se podrán desconectar de la fuente de alimentación de energía, las siguientes instalaciones:

- Toda instalación cuyo origen esté en una línea general de alimentación.
- Toda instalación con origen en un cuadro de mando o de distribución.

Se instalarán dispositivos apropiados que permitan conectar y desconectar en carga en una sola maniobra, en:

- Toda instalación interior, o receptora en su origen, circuitos principales y cuadros secundarios. Podrán exceptuarse de esta prescripción los circuitos destinados a relojes, rectificadores para instalaciones telefónicas cuya potencia nominal no exceda de 500 VA y los circuitos de mando o control, siempre que su desconexión impida cumplir alguna función importante para la seguridad de la instalación. Estos circuitos podrán desconectarse mediante dispositivos independientes del general de la instalación.
- Cualquier receptor.
- Todo circuito auxiliar para mando o control, excepto los destinados a la tarificación de la energía.
- Toda instalación de aparatos de elevación o transporte, en su conjunto.
- Todo circuito de alimentación en baja tensión destinado a una instalación de tubos luminosos de descarga en alta tensión.
- Toda instalación de locales que presente riesgo de incendio o de explosión.
- Las instalaciones a la intemperie.
- Los circuitos con origen en cuadros de distribución.
- Las instalaciones de acumuladores.
- Los circuitos de salida de generadores.



Las instalaciones eléctricas se establecerán de forma que no supongan riesgo para las personas y los animales domésticos tanto en servicio normal como cuando puedan presentarse averías previsibles.

En relación con estos riesgos, las instalaciones deberán proyectarse y ejecutarse aplicando las medidas de protección necesarias contra los contactos directos e indirectos.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal de la instalación	Tensión de ensayo en corriente continua (V)	Resistencia de aislamiento (MΩ)
Muy Baja Tensión de Seguridad (MBTS) Muy Baja Tensión de protección (MBTP)	250	≥ 0,25
Inferior o igual a 500 V, excepto caso anterior	500	≥ 0,5
Superior a 500 V	1000	≥ 1,0

Nota: Para instalaciones a MBTS y MBTP, véase la ITC-BT-36

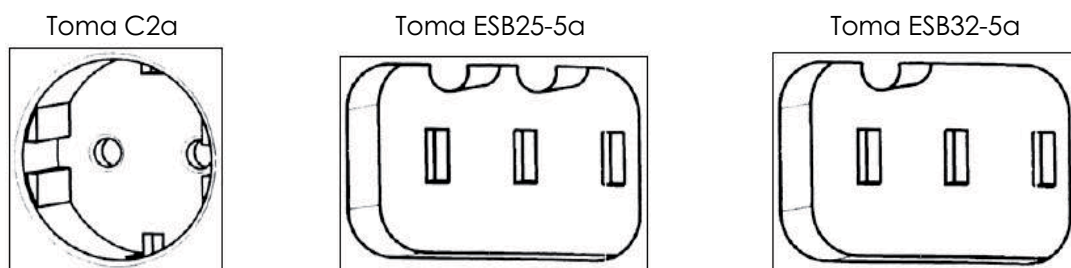
La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000 \text{ V}$ a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

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

Los interruptores diferenciales y magnetotérmicos deberán tener concedida la Marca de Conformidad a Normas UNE o su equivalente europea o americana v.g. OVE (Austria), KEMA (Holanda), D (Dinamarca), N (Noruega), S (Suecia), NF (Francia), V.D.E. (Alemania), etc.

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las bases de toma de corriente utilizadas serán del tipo indicado en las figuras C2a, ESB 25-5a o ESB32-5a de la norma UNE 20315. El tipo indicado en la figura C3a queda reservado para instalaciones en las que se requiera distinguir la fase del neutro, o disponer de una red de tierras específica (Sala de intervención p.ej.). Todas ellas dispondrán de obturadores automáticos de los alvéolos.



En instalaciones diferentes de las indicadas en la ITC-BT 25 para viviendas, además se admitirán las bases de toma de corriente indicadas en la serie de normas UNE EN 60309.

Las bases móviles serán del tipo indicado en las figuras ESC 10-1a, C2a o C3a de la Norma UNE

20315. Las clavijas utilizadas en los cordones prolongadores serán del tipo indicado en las figuras ESC 10-1b, C2b, C4, C6 o ESB 25-5b.

Las alturas al suelo de los diferentes mecanismos salvo indicación contraria serán de:

- 1,00 m. Interruptores, conmutadores y cruzamientos
- 1,10 m. Tomas de corriente en aseos y cocina.
- 0.20 m. El resto de tomas de corriente.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación, y en el interior de canales con tapa y grado de protección IP4X o superior, según se especifica en la ITC-BT-21 apartado 3.1. Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm² deberán conectarse por medio de terminales adecuados, de forma que las conexiones no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

23. SISTEMAS DE INSTALACIÓN.

Los diferentes sistemas de instalación empleados se ajustarán en todo momento a lo dispuesto en la ITC-BT-20, tomando en consideración los principios fundamentales de la norma UNE 20.460-5-52.

El tipo de canalización realizada en cada zona se hará en función de las influencias externas, el que se considere más adecuado de entre los descritos para conductores y cables en la norma UNE 20.460-5-52.

Los sistemas de instalación de las canalizaciones en función de los tipos de conductores o cables deben estar de acuerdo con la tabla, siempre y cuando las influencias externas estén de acuerdo con las prescripciones de las normas de canalizaciones correspondientes.

Conductores y cables		Sistemas de instalación							
		Sin fijación	Fijación directa	Tubos	Canales y molduras	Conductos de sección no circular	Bandejas de escalera Bandejas soportes	Sobre aisladores	Con fiador
Conductores desnudos		-	-	-	-	-	-	+	-
Conductores aislados		-	-	+	*	+	-	+	-
Cables con cubierta	Multipolares	+	+	+	+	+	+	0	+
	Unipolares	0	+	+	+	+	+	0	+
+: Admitido -: No admitido 0: No aplicable o no utilizado en la práctica *: Se admiten conductores aislados si la tapa sólo puede abrirse con un útil o con una acción manual importante y la canal es IP 4X o IP XXD									

N2024A0165

EXP

FECHA DATA

20/02/2024

102C8F3703D

CSV

Verificable en www.coan.org/verificacion
www.coan.org/verificacion

VISADO

BISATUA

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA

ELIZABETH FERRERO

ELKARRO OFIZIALA

NAVARRA

COAN

Los sistemas de instalación de las canalizaciones, en función de la situación deben estar de acuerdo con la tabla

Situaciones		Sistemas de instalación							
		Sin fijación	Fijación directa	Tubos	Canales y molduras	Conductos de sección no circular	Bandejas de escalera Bandejas soportes	Sobre aisladores	Con fiador
Huecos de la construcción	Accesibles	+	+	+	+	+	+	0	0
	No accesibles	+	0	+	0	+	0	-	-
Canal de obra		+	+	+	+	+	+	-	-
Enterrados		+	0	+	-	+	0	-	-
Empotrados en estructuras		+	+	+	+	+	0	-	-
En montaje superficial		-	+	+	+	+	+	+	-
Aéreo		-	-	(*)	+	-	+	+	+
+: Admitido -: No admitido 0: No aplicable o no utilizado en la práctica *: No se utilizan en la práctica salvo en instalaciones cortas y destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida									

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad, tal y como se especifica en la ITC BT 20, en su apartado 3.

24. TUBOS PROTECTORES

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Todos los tubos serán no propagadores de la llama y preferentemente con cero contenido en halógenos y productores de humos transparentes y no tóxicos en casos de incendios.

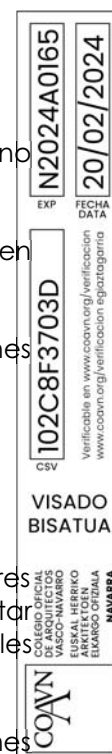
Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes y en sus actualizaciones vigentes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos. La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086-2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior. El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para



cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

Los tubos podrán ser flexibles cuando vayan empotrados en pared; en el resto de los casos serán siempre blindados, incluso cuando discurren por huecos de la construcción tales como bovedillas, faltos techos de escayola, patinillos, etc.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección ocupada (s/o) por los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Canalizaciones fijas en superficie.....	2,5 veces (s/o)
Canalizaciones empotradas.....	3 veces (s/o)
Canalizaciones aéreas.....	4 veces (s/o)
Canalizaciones enterradas.....	4 veces (s/o)

• CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- Un tubo sólo contendrá conductores de un único circuito excepto si se cumplen simultáneamente las siguientes premisas:
 - a) Los conductores estarán aislados para la máxima tensión de servicio.
 - b) Los circuitos partirán de un mismo aparato general de mando y protección.
 - c) Cada circuito estará protegido por separado contra las sobreintensidades.
- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN 50.086-2-2.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3.
- Los registros estarán destinados a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos y servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Las cajas metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm.

Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

En las cajas de derivación todas las conexiones se realizarán utilizando bornas, bridas o regletas de conexión y estarán situadas a una altura mínima de 2 m.



- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.
- En montaje fijo en superficie los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.
- En montaje fijo empotrado, las dimensiones de las rozas serán las suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de un centímetro de espesor como mínimo. En los ángulos el espesor de esta capa se podrá reducir a 0.5 cm.
- No se instalarán tubos empotrados entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
Para la instalación correspondiente a la propia planta, los tubos instalados entre forjado y revestimiento, quedarán recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- Los pasos de instalación vista a empotrada se efectuarán a través de cajas de registro de superficie.

25. PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDAD.

En cumplimiento con la ITC-BT-22, todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Los dispositivos de protección contra sobreintensidades se determinarán en función de lo especificado en la norma UNE-HD 60364-4-43.

Como norma general irán colocados en los cuadros de mando y protección, en el origen de cada uno de los circuitos a proteger, y serán tales que quedarán protegidos tanto los conductores de fase como los conductores de neutro.

Se han dimensionado de forma que el poder de corte del dispositivo de protección sea en todo momento superior a la intensidad máxima de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de instalación.



El calibre y la curva de disparo de los dispositivos de protección se han definido en función de la intensidad máxima admisible por el conductor, de acuerdo con la norma UNE-HD 60364-5-52, según la sección y el sistema de instalación, cumpliendo en todo momento con las dos condiciones siguientes:

- a) $I_B \leq I_N \leq I_Z$
- b) $I_2 \leq 1,45 \leq I_Z$

Siendo:

I_B , intensidad prevista en el circuito

I_Z , intensidad máxima admisible del conductor según UNE-HD 60364-5-52

I_N , intensidad nominal del dispositivo de protección

I_2 , intensidad que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección en t_c (tiempo convencional según norma del producto)

$I_2 = 1,45 I_N$ (para interruptores automáticos magnetotérmicos modulares)

$I_2 = 1,30 I_N$ (para interruptores automáticos de caja moldeada)

En el caso de cartuchos fusibles la condición b) equivale a; $I_F \leq 1,45 \leq I_Z$

Siendo I_F , la intensidad de funcionamiento del fusible, que para los fusibles del tipo gG, será:

$I_F \leq 1,60 \leq I_N$, para $I_N \geq 16 \text{ A}$

$I_F \leq 1,90 \leq I_N$, para $4 \text{ A} < I_N < 16 \text{ A}$

Con el fin de mejorar la funcionalidad de la instalación y garantizar la continuidad de servicio en aquellos circuitos críticos que así lo exijan, los dispositivos de protección contra sobrecargas se han elegido teniendo en cuenta la adecuada coordinación y selectividad entre las protecciones colocadas en serie, de tal forma que los defectos producidos en un punto de la instalación afecten lo menos posible al resto de circuitos existentes aguas arriba de dicho defecto.

Para la protección de los circuitos que componen la instalación interior, se dispondrán interruptores automáticos magnetotérmicos, tanto para la protección contra sobrecargas como para la protección de cortocircuitos.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas prescritos serán según las normas:

- UNE-EN 60898 (Interruptores automáticos magnetotérmicos modulares)

En los esquemas unifilares adjuntos a la presente memoria quedan reflejados todos los dispositivos de protección previstos, indicando su calibre, poder de corte y curva de disparo.

26. PROTECCIÓN CONTRA LOS CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.

La protección contra contactos directos e indirectos que puedan producirse en la instalación se realizará según lo especificado en la ITC-BT-24 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

27. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.

Para la protección contra contactos directos se emplea:

• Aislamiento de las partes activas

Todas las partes activas de la instalación contarán con un aislamiento tal que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Todos los conductores instalados serán del tipo flexible, aislados, de 750 Voltios de tensión nominal y flexible, aislados con cubierta de 1.000 Voltios de tensión nominal.

Todas las conexiones se realizarán mediante la utilización de bornes o elementos de



conexión específicos, con asilamiento específico o mediante la aplicación de manguitos tomacorrientes adecuados. En ningún caso se realizará el asilamiento de dichas conexiones con la simple aplicación de cinta aislante.

Los conductores se instalarán de forma que su aislamiento no se deteriore o elimine involuntariamente por cortes producidos por aristas vivas, máquinas en funcionamiento, etc.

Todos los conductores quedarán convenientemente alejados de fuentes de calor o sustancias corrosivas que puedan comprometer su aislamiento.

La resistencia de aislamiento de la instalación, sin los aparatos de consumo será, según la ITC-BT-19, $\geq 500 \text{ M}\Omega$.

• Por medio de barreras o envolventes

Como norma general todas las partes activas de la instalación quedarán dentro de envolventes con un grado de protección mínimo IPXXB, según UNE -EN 60529. Todos los cuadros de protección, cajas de distribución, arquetas de registro etc. instaladas, cuentan con un índice de protección IP2X o superior, el cual proporciona un nivel de protección equivalente al IPXXB mencionado.

La apareamiento eléctrica a instalar en el interior de los cuadros de distribución como son, interruptores automáticos magnetotérmicos, diferenciales, etc., tendrán un grado de protección mínimo IP 20.

Todas las bandejas o canales en las que se instalen líneas compuestas por cables aislados de 750 V de tensión nominal, serán cerradas con tapa y con un índice de protección mínimo IP2X para las perforadas e IP3X para la lisas.

La apertura de estas envolventes o tapas sólo se podrá realizar mediante la utilización de llaves o de una herramienta.

• Protección complementaria por dispositivo de corriente diferencial-residual.

Como medida complementaria a las medidas de protección anteriores, en previsión de fallo de alguna de éstas, o imprudencias de los usuarios, se instalarán interruptores automáticos diferenciales de 30 mA de sensibilidad en todas aquellas derivaciones a las que pueden tener acceso usuarios no especializados.

28. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

Según las características y circunstancias de la zona en la que se ejecute la instalación, la protección contra contactos indirectos se conseguirá aplicando alguna de las siguientes medidas definidas en la ITC BT 24, apartado 4; que serán:

• Por corte automático de la alimentación.

Se preverá la instalación de interruptores automáticos diferenciales, en coordinación con la red de puesta a tierra diseñada. Ante un fallo, estos interruptores diferenciales cortan automáticamente la alimentación, impidiendo así la aparición de una tensión de contacto de valor suficiente, que se mantenga durante un tiempo, capaz de producir daño a las personas o animales domésticos, según los valores de referencia especificados en la UNE 20.572-1.

Se mantendrán unos valores de tensión de contacto límite de 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales, y 24 V, en locales húmedos o mojados, y 12 V, en locales sumergidos.

Las características principales de los dispositivos de protección dependerán del esquema de instalación utilizado. En el caso que nos ocupa el esquema será TT, por lo que los interruptores automáticos diferenciales utilizados cumplirán con los requerimientos exigidos en el punto 4.1.2 de la ITC BT 24.



Se cumplirá con la condición:

$$R_t \times I_a < U_c$$

Siendo:

R_t , resistencia a tierra total (Ω)

I_a , corriente que asegura el funcionamiento de la instalación (A)

U_c , tensión de contacto límite (V)

Los interruptores diferenciales utilizados serán de funcionamiento instantáneo.

Para los diferenciales instalados en serie se preverá la colocación de dispositivos selectivos (tipo "S"), de tal forma que el colocado agua arriba tenga un tiempo de funcionamiento retardado, pero nunca mayor de 1 segundo.

Los dispositivos de corriente diferencial residual prescritos serán según las normas:

- UNE-EN 61008 (Interruptores diferenciales, de usos domésticos y análogo)
- UNE-EN 61009 (Interruptores diferenciales con dispositivo de protección contra sobrecargas incorporado de uso doméstico o análogo)
- UNE-EN 60947-2 (Interruptores diferenciales de uso industrial u otras aplicaciones)

El calibre, número de polos, sensibilidad y tiempo de disparo de los interruptores diferenciales colocados en la instalación, quedan completamente definidos en los planos de esquemas unifilares adjuntos a la memoria.

• **Por empleo de equipos clase II o por aislamiento equivalente.**

Siempre que sea posible, aquellos elementos que componen la instalación eléctrica y que puedan quedar al alcance de la mano de las personas, serán elementos con aislamiento doble o reforzado, es decir, aparatos (clase II), especialmente en locales, húmedos o mojados, o locales de usos críticos.

29. INSTALACIÓN DE RECEPTORES

29.1. MOTORES

Los motores se instalarán de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se puedan producir efectos que perjudiquen a la instalación u ocasionen perturbaciones inaceptables



al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes, que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga (según las características del motor que debe indicar su placa) sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW.....	4,5
De 1,50 kW a 5 kW.....	3,0
De 5 kW a 15 kW.....	2,0
Más de 15 kW.....	1,5

30. MÉTODO Y FORMA DE CÁLCULO DEL APARELLAJE ELÉCTRICO Y CONDUCTORES.

Para el cálculo de los dispositivos contra sobrecargas y cortocircuito se ha realizado según el siguiente procedimiento:

- Se calcula el consumo de cada equipo.
- Se distribuyen los circuitos desde el cuadro general a los secundarios.
- Se calculan las intensidades nominales de cada protección y se dimensionan las secciones de los circuitos.
- Se redimensionan las secciones por caída de tensión.
- Se calculan los cortocircuitos en cada uno de los puntos de la instalación.
- Se definen las características de los interruptores magnetotérmicos para despejar los c/c previsibles en esos puntos y se tiene en cuenta el refuerzo de los interruptores colocados aguas arriba.
- Se definen las curvas de disparo de los relés térmicos y magnéticos para que haya selectividad.
- Se calcula la energía que deja pasar cada interruptor automático antes de abrir teniendo en cuenta la lcc y el tipo de relé instalado (si está temporizado o no).
- Se calcula los kA que deja pasar cada interruptor automático antes de abrir teniendo en cuenta la lcc y el tipo de relé instalado (si está temporizado o no).
- Elección del aparellaje pasivo ante cortocircuitos (Interruptores, interruptores diferenciales etc.) adecuado a los kA previsibles en los puntos en que se coloca. Esto es necesario para que el equipo soporte los kA que deja pasar ese interruptor automático y no se produzca la destrucción del cuadro en un eventual cierre sobre cortocircuito).
- Definición de las secciones mínimas de los conductores a las salidas de las protecciones para su adecuación a los esfuerzos térmicos producidos en los cortocircuitos. Con esto se evita el deterioro de las características de los aislantes de los conductores con el consiguiente riesgo de incendio en el cuadro.

Se adjunta a la presente memoria anexo de cálculos justificativos tanto de caídas de tensión como de intensidades de cortocircuito.

31. PUESTA A TIERRA DE LAS MASAS.

Se establecerá una red de puesta a tierra de protección con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurando así la actuación de las protecciones, eliminando o disminuyendo el riesgo ante una avería en los materiales eléctricos utilizados.

31.1. TOMAS DE TIERRA.

En el fondo de las zanjas de cimentación de la zona ampliada, enterrado directamente, se instalará un cable de cobre desnudo de 35 mm² formando un anillo cerrado que comprenda a todo su perímetro. La profundidad del mismo se situará, como mínimo a 50 cm. a partir de la última solera transitable, sobre terrenos de baja resistividad.

A este conductor se conectarán los hierros de la estructura considerados como principales y como mínimo uno por zapata de dicho perímetro. Esta unión se hará por soldadura autógena de alto punto de fusión, aluminotérmica.



En ningún caso se utilizarán las partes metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) como tomas de tierra.

Esta anillo se conectará a la red de puesta a tierra del edificio existente haciendo así una única tierra de protección del conjunto del edificio evitando la aparición de diferencias de potencial entre ambas puesta a tierra.

31.2. LÍNEAS PRINCIPALES DE TIERRA. DERIVACIONES.

La protección en la instalación interior se realizará conectando ésta a la puesta a tierra general del edificio a través los conductores de protección, derivaciones de línea principal de tierra, y línea principal de tierra.

La derivación de la línea principal de tierra enlazará el embarrado de protección y los bornes de salida de la centralización de contadores con la instalación interior, en el cuadro general de mando y protección del local.

Los conductores de protección propiamente dichos se distribuirán por la instalación interior desde el cuadro general de mando y protección, y los diferentes cuadros auxiliares existente en la misma.

Tanto las derivaciones de la línea principal de tierra como los conductores de protección tendrán las mismas características y discurrirán por los mismos conductos que los conductores activos.

Tanto la derivación de la línea principal de tierra, como los conductores de protección, estarán constituidos por conductores de cobre flexible aislado de secciones, según la Tabla 2 de la ITC-BT-18.

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm ²)	Sección mínima de los conductores de protección S_p (mm ²)
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

En ningún caso se utilizarán como conductores de tierra las tuberías de agua, gas, calefacción, desagües, conductos de evacuación de humos o basuras, ni las cubiertas metálicas de los cables, tanto de la instalación eléctrica como de teléfonos o de cualquier otro servicio similar, ni las partes conductoras de los sistemas de conducción de los cables, tubos, canales y bandejas.

Las conexiones en los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de apriete u otros similares, que garanticen una continua y perfecta conexión entre aquéllos, quedando prohibida su conexión por simple retorcimiento.

31.3. RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA.

La resistencia de tierra será tal, que cualquier derivación a masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 12 V en locales sumergidos.
- 24 V en local o emplazamientos conductores.
- 50 V en los demás casos.

La resistencia a tierra debe ser tal que se cumpla la expresión:

$$R_t \times I_a < U_c$$

Siendo:

R_t , resistencia a tierra total (Ω)



I_a , corriente que asegura el funcionamiento de la instalación (A)
 U_c , tensión de contacto límite (V)

En función del interruptor diferencial instalado y las características de la zona en el que se ubica la instalación, los valores máximos de la resistencia a tierra serán:

Tensiones máximas de contacto según REBT	Sensibilidad del interruptor diferencial					
	10 mA	30 mA	300 mA	500 mA	1 A	3 A
50 V	5000	1666	167	100	50	17
24 V	2400	800	80	48	24	8
12 V	1200	400	40	24	12	4

En el caso más desfavorable se utilizarán interruptores diferenciales de 300 mA que, para locales o emplazamientos conductores, la resistencia de tierra debe ser menor a 80 Ω . Para más seguridad y ya que en la mayoría de los casos se desconoce la resistividad del terreno, intentaremos obtener una resistencia de tierra máxima de 15 Ω , obteniendo en cualquier caso y de forma asegurable una resistencia a tierra menor a la exigida por el REBT.

Una vez ejecutada la instalación, el instalador realizará una medición de la resistencia de puesta a tierra para comprobar que el resultado obtenido está conforme a los valores según la tabla siguiente, y en caso contrario, tomar las medidas correctoras pertinentes hasta cumplir con la normativa vigente.

32. INSTALACIONES EN LOCALES DE PÚBLICA CONCURRENCIA

Al tratarse de un edificio destinado a centro médico, el edificio quedará clasificado como local de reunión, trabajo y usos sanitarios.

32.1. ALIMENTACION DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD

Como servicios de emergencia, el local/edificio contará con; alumbrado de emergencia.

El alumbrado de emergencia instalado en las diferentes dependencias estará compuesto por bloques autónomos equipados con baterías recargables, con capacidad y autonomía según lo descrito en el punto 16.2 de la presente memoria. La entrada en funcionamiento de los bloques de emergencia será automática, quedando disponibles en 0,5 segundos como máximo, por lo que se considerará una conmutación de corte breve, según el Punto 2, de la ITC BT 28.

Se instalará un sistema de conmutación automática, cuya configuración permitirá que la transición entre suministros sea según el Punto 2, de la ITC-BT-28:

- Con corte muy breve: alimentación automática disponible en 0,15 segundos como máximo.
- Con corte breve: alimentación automática disponible en 0,5 segundos como máximo.
- Con corte mediano: alimentación automática disponible en 15 segundos como máximo.

A través de automatismo de conmutación, se asegurará que la puesta en funcionamiento del suministro complementario se realizará al producirse una falta de tensión del suministro normal, o cuando la tensión del mismo descienda por debajo del 70% de su valor nominal.

La capacidad mínima de una fuente propia de energía será, como norma general, la precisa para proveer al alumbrado de seguridad en las condiciones definidas en el apartado 16.2 de la presente memoria.

32.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Según la ITC BT 28, las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por



objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve.

El alumbrado de emergencia se subdivide en dos grupos: el alumbrado de seguridad y el alumbrado de reemplazamiento.

32.3. ALUMBRADO DE SEGURIDAD

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona.

El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

La instalación de este alumbrado estará compuesta principalmente por luminarias de emergencia autónomas automáticas equipados con baterías propias, recargables a través del suministro normal del edificio. Dichas luminarias se instalarán en una ubicación fija, quedando totalmente prohibida la instalación de luminarias móviles destinadas a este fin.

• Alumbrado de evacuación.

El alumbrado de evacuación será capaz de garantizar el reconocimiento y la utilización de las rutas de evacuación, como pasillos o escaleras, así como identificar los puntos de los servicios de protección contra incendios que exijan utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado del edificio.

Se garantizará en todo momento que las vías de evacuación esté permanentemente iluminadas cuando los locales estén o puedan estar iluminados, bien sea con alumbrado normal o alumbrado de evacuación.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación proporcionará a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux.

La iluminancia mínima en los equipos de protección contra incendios y cuadro de distribución de alumbrado será de 5 lux.

En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución de alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.

En cualquier caso la relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

Las luminarias de emergencia previstas para el alumbrado de evacuación tendrán una autonomía mínima de 1 hora, proporcionando la iluminancia prevista.

• Ambiente o anti-pánico.

El alumbrado ambiente o anti-pánico, proporcionará el nivel lumínico suficiente que permita a los ocupantes del local identificar y acceder a las rutas de evacuación, evitando así situaciones de riesgo o pánico.

El alumbrado ambiente o anti-pánico proporcionará una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.

En cualquier caso, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.



Para garantizar los requisitos de alumbrado de evacuación y ambiente con las mismas luminarias definidas en el punto anterior, éstas se instalarán al menos a 2 m por encima del suelo.

• **Alumbrado de zonas de alto riesgo.**

No existen zonas de alto riesgo en las que se precise la instalación de alumbrado de emergencia.

32.3.1. PRESCRIPCIONES DE LOS APARATOS PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

Todas las luminarias de emergencia instaladas cumplirán con la norma UNE-EN 60.598-2-22 (Requisitos particulares. Luminarias para alumbrado de emergencia), cuyo marcado de características será visible según el apartado 22.6.17 de dicha norma.

Todas las luminarias serán de tecnología LED. En caso de que se propongan cambios en el modelo de luminarias que afecten a la tecnología de las mismas además de cumplir con la norma UNE especificada en el párrafo anterior, deberán cumplir con la norma UNE 20.392 o UNE 20.062, según sea la luminaria para lámparas fluorescentes o incandescentes, respectivamente.

32.4. PRESCRIPCIONES GENERALES

Las instalaciones se ejecutarán según lo especificado en el apartado 4, ITC BT 28 del R.E.B.T.

- En dispositivo de mando y protección general estará constituido por un interruptor automático magnetotérmico instalado en el cuadro general de mando y protección, según ITC BT 17.
En el cuadro general se instalarán interruptores automáticos magnetotérmicos omni-polares que realizarán las funciones de seccionamiento, corte en carga y protección de las líneas generales de distribución y derivaciones a cuadros secundarios que parta de él, tal y como queda reflejado en los esquemas unifilares adjuntos a la presente memoria.
- Tanto el cuadro general como los cuadros secundarios se instalarán en zonas fuera del acceso al público tal y como se indica en los planos adjuntos, y separadas de las zonas con peligro acusado de incendio o pánico por medio de elementos o puertas no propagadoras del fuego.
- Todos los dispositivos de mando y protección de las líneas de alimentación a receptores ubicados tanto en el cuadro general como en los cuadros auxiliares quedarán señalizados mediante un rótulo o placa identificativa del circuito al que pertenecen.
- Se instalarán al menos tres líneas de alumbrado independientes en cada una de las dependencias donde se reúna público, de tal forma que el fallo de cualquier origen en una de ellas no afecte a más de un tercio de las luminarias instaladas. Cada una de estas líneas quedará protegida en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos mediante interruptores automáticos magnetotérmicos, y contactos indirectos mediante interruptores automáticos diferenciales.
- Las canalizaciones se ejecutarán atendiendo a lo dispuesto en las ITC BT 19 e ITC BT 20 y estarán constituidas por conductores o cables tipo **H07Z1-K Tipo 2 y RZ1-K (AS)** de 450/750 V y 0,6/1 kV de nivel de aislamiento respectivamente, **no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (0 halógenos)**, según los siguientes sistemas de instalación:
 - a) Conductores y cables con cubierta alojados en el interior de tubos en instalación empotrada o en superficie, preferiblemente libres de halógenos.
- A partir del cuadro general de distribución se instalarán líneas distribuidoras



generales, accionadas por medio de interruptores automáticos magnetotérmicos omnipolares, al menos para cada uno de los siguientes grupos de dependencias o locales:

- a) Salas de reunión, por planta del edificio
- b) Almacenes
- c) Pasillos, escaleras y vestíbulos.

33. SECCIÓN SUA 4 DEL CTE: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

33.1. ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

Al ser un edificio con acceso a las diferentes dependencias desde el exterior, no existen zonas interiores de paso y circulación.

33.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Al tratarse de un edificio clasificado como local de públicas concurrencias según la ITC BT 28 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia se realizarán conforme a lo dispuesto en el apartado 16.2 de la presente memoria.

34. SECCIÓN HE 3 DEL CTE: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

La iluminación de las diversas estancias se llevará a cabo mediante el uso de distintos aparatos de alumbrado y cumplirá con las siguientes especificaciones:

- Suministrará un nivel lumínico suficiente.
- Se eliminarán las posibles causas de deslumbramiento.
- Se adoptarán los aparatos de alumbrado más apropiados para cada caso particular.
- Se escogerán fuentes luminosas que aseguren el adecuado espectro de colores para cada trabajo.

En aplicación del vigente CTE, en su apartado HE 3, se consideran aceptables los valores de los parámetros de iluminación que definen la calidad de las instalaciones de iluminación, dispuestos en la siguiente normativa:

- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo, que adopta la norma EN 12.464 y ha sido elaborada en virtud de lo dispuesto en el artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero y en la disposición final primera del Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, que desarrollan la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Norma UNE EN 12193: Iluminación. Alumbrado de instalaciones deportivas.
- Norma UNE EN 12464-2: 2008. Iluminación. Iluminación de lugares de trabajo. Parte 2: Lugares de trabajo exteriores.

34.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

El valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) de la instalación de iluminación no superará el valor límite (VEE_{lim}) establecido en la tabla 3.1 del HE 3.

El valor de VEEI vendrá establecido según la fórmula siguiente:

$$VEEI = \frac{100 \times P}{S \times E_m}$$

Siendo:

VEEI, valor de eficiencia energética de la instalación (W/m²lux)

P, potencia instalada (W)



E_m , iluminancia media en el plano horizontal (lux)

En la tabla siguiente se reflejan los valores característicos de proyecto, así como en la última columna el valor máximo establecido por el CTE.

ESTANCIA	SITUACIÓN DE PROYECTO						VALOR LIMITE CTE	
	Superficie (m²)	Potencia (W)	E_m (lux)	R_a	Pot/sup (W/m²)	VEEI	VEEIlím	
Terraza	45,88	285	274	80	6,21	2,27	4	CUMPLE
Barra	15,22	139	535	80	9,13	1,71	4	CUMPLE
Apoyo bar	5,12	32	328	80	6,25	1,91	4	CUMPLE
Despacho	12,49	96	480	80	7,69	1,60	3,5	CUMPLE
Aseo accesible	6,17	67,5	326	80	10,94	3,36	4	CUMPLE
Paso	11,52	60	296	80	5,21	1,76	4	CUMPLE
Servicio 1	14,14	135	541	80	9,55	1,76	4	CUMPLE
Servicio 2	13,06	135	519	80	10,34	1,99	4	CUMPLE

POTENCIA INSTALADA

La potencia total de lámparas y equipos auxiliares por superficie iluminada (P_{TOT}/S_{TOT}) no superará el valor máximo establecido en la Tabla 3.2 del HE 3.

Potencia media instalada (W/m²).....8,24 < 10

34.2. SISTEMA DE CONTROL Y REGULACIÓN

Por ello se colocarán sistemas de regulación y control que mejorarán la eficiencia energética de la instalación de iluminación, entre ellos se encuentran:

- Toda zona dispondrá de sistemas de encendido y apagado manual, compuestos por interruptores, conmutadores, etc., no admitiéndose que estén situados en cuadros eléctricos.
- En zonas de uso esporádico el control de encendido y apagado se realizará mediante la instalación de detectores de presencia con sistema de compensación de la luz natural de tal manera que la iluminación artificial se activará exclusivamente cuando la luz natural no proporcione la iluminación necesaria en cada zona.

35. SECCIÓN HE 5 DEL CTE: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

Según lo establecido las condiciones establecidas en el Documento Básico DB-HE, Sección HE 5 del CTE, Apartado 1 "Ámbito de aplicación", al tratarse de un edificio de menos de 1.000 m² de superficie construida no sería necesario dotar a éste de ningún sistema de producción eléctrica de fuentes renovables.

Tampoco sería de aplicación el artículo 39, de la Ley Foral 4/2022, de 22 de Marzo, de cambio climático y transición energética, al tratarse de un edificio dotacional cuya superficie de cubierta en proyección horizontal es inferior a 500 m².

36. SECCIÓN HE 6 DEL CTE: DOTACIÓN MÍNIMA INFRAESTRUCTURAS RECARGA V.E.

Al tratarse de un edificio sin plazas de aparcamiento adscritas a él, según el apartado 1 "Ámbito de aplicación", de la Sección HE 6 del CTE, no es exigible la previsión de infraestructuras para recarga de vehículo eléctrico.

37. SECCIÓN SUA 8 DEL CTE: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .



37.1. **PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN**

La frecuencia esperada de impactos N_e (nº impactos/año), puede determinarse mediante la expresión:

$$N_e = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6}$$

Siendo:
 N_g , densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año,km²), obtenida según la figura 1.1
 A_e , superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.
 C_1 , coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1

Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno N_g



Tabla 1.1 Coeficiente C_1

Situación del edificio	C_1
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

$$N_e = 3 \times 1.327 \times 0,5 \times 10^{-6} = 0,002$$

El riesgo admisible, N_a , puede determinarse mediante la expresión:

N2024A0165

EXP

20/02/2024

FECHA DATA

102C8F3703D

CSV

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egatagarnia

VISADO

BISATUA

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

EUSKAL HERRIKO ELKARSGO OFIZIALA

NAVARRA

coavn

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

- Siendo:
- C₂, coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2
 - C₃, coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3
 - C₄, coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4
 - C₅, coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5

Tabla 1.2 Coeficiente C₂

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

Tabla 1.3 Coeficiente C₃

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Tabla 1.4 Coeficiente C₄

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

Tabla 1.5 Coeficiente C₅

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

$$N_a = \frac{5,5}{1 \times 1 \times 1 \times 1} \times 10^{-3}$$

$$N_e < N_a = 0,002 < 0,0055$$

Según los resultados obtenidos en el cálculo no será necesaria la instalación de ningún sistema de protección contra el rayo.

FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

38. CUMPLIMIENTO DEL DB-HS3. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.

Según establece la sección HS3 Calidad del aire interior del Documento Básico (DB) HS Salubridad del Código Técnico de la Edificación (CTE), para locales de este tipo, se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios).

La instalación de ventilación se desarrolla en el proyecto de Climatización correspondiente, de AM Ingenieros.

39. CUMPLIMIENTO DEL DB-HS4. SUMINSTRO DE AGUA.



39.1. DETERMINACIÓN DE LA CUANTÍA DE LOS CAUDALES.

Para el cálculo de la instalación de abastecimiento de agua hay que tener en cuenta el consumo de los diferentes equipos higiénicos, el cual viene resumido en la siguiente tabla:

Tabla 2.1. (CTE, HS4) Caudal instantáneo mínimo de cada tipo de aparato.

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría	Caudal instantáneo mínimo de ACS
	[dm3/s]	[dm3/s]
Lavamanos	0.05	0.03
Lavabo	0.10	0.065
Ducha	0.20	0.10
Bañera > 1.40m o más	0.30	0.20
Bañera de menos de 1.40m	0.20	0.15
Bidé	0.10	0.065
Inodoro con cisterna	0.13	-
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 domésticos	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	-

De igual manera se ha tenido en cuenta que:

- En los puntos de consumo la presión mínima debe ser de 100 kPa para los grifos, y 150 kPa para los fluxores y calentadores.
- La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.
- La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C.

39.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.**39.2.1. ACOMETIDA**

Se prevé realizar previamente un desvío del trazado y una reconexión en la derivación de acometida a las instalaciones existentes, ejecutándose mediante tubería enterrada en PE100 DN90. Por otra parte, se procederá al desmantelamiento del conducto afectado por la nueva actuación.

La acometida al edificio objeto de proyecto se realizará, en PE100 DN 50 (1 ½"). Se conexionará por suelo hasta el acceso al edificio. Desde este punto se realizarán las conexiones a los puntos de consumo de tal y como se refleja en planos.

39.2.2. INSTALACIÓN INTERIOR

La distribución general de la instalación y las derivaciones posteriores de alimentación se realizarán mediante tubería de polietileno reticulado (PEX).

La producción de ACS queda restringida a dar servicio a 2 fregaderos (de cocina y barra de bar) a través de un termo eléctrico de 15 litros.

39.3. ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN. RED DE AGUA FRÍA.

39.3.1. TUBERÍAS.

Las uniones de los tubos deben ser estancas y resistir los esfuerzos de tracción que se producen.

Es necesario colocar un separador de protección para evitar las condensaciones en las tuberías empotradas y ocultas.

Los casos en los que una tubería tenga que atravesar un elemento constructivo, esta irá por el interior de una funda de mayor sección, de tal manera que la tubería no tenga que soportar esfuerzos mecánicos.

Al colocar grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos se hará de forma que los tubos queden perfectamente alineados, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

Hay que colocar soportes para los tubos, de modo que los tubos no tengan que soportar su propio peso.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

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

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

39.3.2. LLAVE DE CORTE GENERAL.

La llave de corte nos permite interrumpir el suministro a las zonas de conexión, y está situada, en una zona accesible para su manipulación. En este caso se ubicará en techo de los aseos, en la zona de acceso.

39.3.3. DISTRIBUIDOR PRINCIPAL.

El trazado del distribuidor principal discurre por techo registrable.

Se colocarán llaves de corte en las derivaciones principales de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no sea necesario interrumpir todo el suministro.

39.3.4. VÁLVULAS Y LLAVES.

El cuerpo de las llaves o válvulas será de una sola pieza de latón.

Las válvulas de cierre por giro solo se podrán utilizar como órgano de trabajo para mantenimiento.

Las válvulas tienen que ser resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

39.4. ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN. RED DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS).

Los puntos de consumo de ACS previstos se alimentarán desde el termo eléctrico ya mencionado.

En las instalaciones individuales los sistemas de regulación y de control de la temperatura estarán incorporados a los equipos de producción y preparación.

39.5. DIMENSIONADO.

39.5.1. RED DE DISTRIBUCIÓN.

Para el cálculo de la red de distribución, hacemos el dimensionado a partir del tramo más desfavorable, es decir el que tiene mayor pérdida de presión. Para el cálculo habrá que tener en cuenta que:

- El caudal de cada tramo es igual a la suma de los puntos de consumo a los que alimenta.
- El caudal de cálculo es igual al producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad.
- La velocidad de cálculo es de 1 m/s.

39.5.2. DERIVACIONES.

Los ramales de enlace a los aparatos los calculamos en función de los valores de la siguiente tabla, extraída del DB HS4:

Tabla 4.2. y 4.3. (CTE, HS4) Diámetros mínimos de derivación a aparatos y de alimentación

Aparato	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	1/2	12
Lavabo, bidé	1/2	12
Ducha	1/2	12
Bañera < 1,40 m	3/4	20
Bañera > 1,40 m	3/4	20
Inodoro con cisterna	1/2	12
Inodoro con fluxor	1 – 1 1/2	25-40
Urinario con grifo temporizado	1/2	12
Urinario con cisterna	1/2	12
Fregadero domestico	1/2	12
Fregadero industrial	3/4	20
Lavavajillas domestico	1/2 (rosca a 3/4)	12
Lavavajillas industrial	3/4	20
Lavadora doméstica	3/4	20
Lavadora industrial	1	25
Vertedero	3/4	20
Punto de consumo		
Baño, aseo, cocina	3/4	20
Derivación particular	3/4	20
Montante	3/4	20
Distribuidor principal	1	25

39.5.3. AISLAMIENTO TÉRMICO.

El espesor del aislamiento de las conducciones se dimensiona de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE y sus Instrucciones Técnicas complementarias ITE.

39.5.4. DILATADORES.

Colocamos compensadores de la dilatación (liras) en los tramos rectos con una longitud superior a 25 m con el fin de evitar excesivas tensiones debido a las contracciones y dilataciones.

40. CUMPLIMIENTO DEL DB-HS5. EVACUACIÓN DE AGUAS.**40.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.**

La parcela colindante a la de objeto de proyecto dispone de acometida de aguas fecales y de aguas pluviales.

Se prevé conducir los aportes de aguas fecales generadas en los aseos y el bar a la



acometida existente.

Del mismo modo, la evacuación de bajantes de cubierta y puntos exteriores se conducen hacia la arqueta de pluviales existente (que desemboca en el Barranco Salado).

Ambas conexiones se conectarán desde unas arquetas de arranque, en el límite de la actuación, en conducto de PVC DN 160 (fecales) y en PVC DN 200 (pluviales).

40.2. ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN.

40.2.1. CIERRES HIDRAULICOS.

Los sifones individuales serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en que se hallen instalados. Los sifones llevarán en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario, para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente.

Los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en que se hallen instalados.

Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua. El diámetro de los botes sifónicos será como mínimo de 110 mm.

La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 20 mm y el tubo de salida como mínimo a 50 mm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.

Los botes sifónicos contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.

Tanto para los sifones individuales como para los botes sifónicos la distancia máxima, en sentido vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón será igual o inferior a 60 cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.

40.2.2. RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN.

La red está diseñada de tal forma que la circulación se produce por gravedad, evitando giros bruscos.

Se disponen rebosaderos en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos.

Las uniones de los desagües a las bajantes, en todos los casos, se realizan con una inclinación de menos de 45°.

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones.

Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm.

Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada.

En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas.

Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.



El manguetón del inodoro, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

40.2.3. BAJANTES.

Las bajantes tienen diámetro uniforme en toda su altura y no se producen desviaciones. El diámetro de las bajantes no disminuye, en ningún caso, en el sentido de la corriente.

Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro.

Las uniones de los tubos y piezas especiales de las bajantes de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.

Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos para, por un lado, poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.

40.2.4. COLECTORES COLGADOS.

Los colectores colgados llevan una pendiente mínima del 1%.

Se disponen registros en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, de tal manera que los tramos entre ellos no superen nunca los 15 m.

El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados.

Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.

En los cambios de dirección se situarán codos de 45°, con registro roscado.

La separación entre abrazaderas será de 1,50 m, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de esta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red.

Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo) del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte.

En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m.

La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones.

Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

40.2.5. COLECTORES ENTERRADOS.



Los colectores enterrados se disponen con una pendiente del 2%.

La acometida de las bajantes a la red enterrada se hace con interposición de una arqueta de pie de bajante no sifónica. La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.

Para tuberías de PVC, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

40.2.6. ELEMENTOS DE CONEXIÓN.

En la red enterrada, la unión entre las redes vertical y horizontal y sus encuentros y derivaciones, se realizan con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Por cada cara de la arqueta acomete un único colector, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida es mayor que 90°.

La arqueta a pie de bajante se utiliza para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto va a quedar enterrada.

En las arquetas de paso no acometen más de tres colectores.

Las arquetas de registro disponen de tapa accesible y practicable.

40.2.7. VENTILACIÓN PRIMARIA.

Se considera suficiente como único sistema de ventilación en edificios con menos de 7 plantas, o con menos de 11 si la bajante está sobredimensionada, y los ramales de desagües tienen menos de 5 m.

La ventilación se realizará a través de una chimenea a exterior.

Las salidas de la ventilación primaria se sitúan a más de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y además son de mayor altura.

La salida de la ventilación esta convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño es tal que la acción del viento favorece la expulsión de los gases.

No se disponen terminaciones de columna bajo marquesinas o terrazas.

Las ventilaciones irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería.

40.3. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.

40.3.1. RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.

Para calcular la red de evacuación de aguas residuales, en primer lugar, tendremos que adjudicar a los distintos aparatos sus correspondientes unidades de desagüe. Para ello nos servimos de la siguiente tabla:

Tabla 4.1. (CTE, HS5) Uds. correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	4		50
	Suspendido	2		40
	En batería	3.5		

EXP
N2024A0165

FECHA
DATA
20/02/2024

CSV
102C8F3703D

Verificable en www.ccanv.org/verificacion
www.ccanv.org/verificacion

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCOS - NAVARRA

VERIFICADO
BISATUA

COLEGIO OFICIAL
DE INGENIEROS
TÉCNICOS
EN EL CAMPO DE LA
NAVARRA

Fregadero	De cocina	3	6	40	50
	De laboratorio, restaurante		2		40
Lavadero		3		40	
Vertedero			8		100
Fuente para beber			0,5		25
Sumidero sifónico		1	3	40	50
Lavavajillas		3	6	40	50
Lavadora		3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7		100	
	Inodoro con fluxómetro	8		100	
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6		100	
	Inodoro con fluxómetro	8		100	

Los valores de la tabla son válidos para longitudes de los ramales menores de 1,5 m.

Para otros aparatos sanitarios adjudicaremos las unidades de desagüe en función del diámetro del tubo de desagüe: a diámetros de 32, 40, 50, 60, 80 y 100 mm les corresponderán 1, 2, 3, 4, 5 y 6 unidades de desagüe respectivamente.

En nuestro caso el diámetro del desagüe de los distintos aparatos será de 110 para inodoros y 40 ó 50 para el resto de los aparatos sanitarios. En planos se indican los diámetros de evacuación necesarios para cada caso.

40.3.2. RAMALES COLECTORES.

Los ramales colectores entre los aparatos sanitarios y su bajante correspondiente se calculan en función de las unidades de desagüe y de la pendiente, según la tabla siguiente:

Tabla 4.3. (CTE, HS5) Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Máximo número de UD Pendiente			Diámetro (mm)
1%	2%	3%	
NP	1	1	32
NP	2	3	40
NP	6	8	50
NP	11	14	63
NP	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1150	1680	200

En nuestro caso los diámetros de los ramales colectores se indican en planos.

40.3.3. COLECTORES HORIZONTALES DE AGUAS RESIDUALES.

Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

Para el cálculo de los diámetros en función de las unidades de desagüe, y de la pendiente, utilizamos la siguiente tabla:

Tabla 4.5. (CTE, HS5) Diámetro de los colectores en función del número de UD y la pendiente.



Máximo número de UD Pendiente			Diámetro (mm)
1%	2%	4%	
	20	25	50
	24	29	63
	38	57	75
96	130	160	90
264	212	382	110
390	480	580	125
880	1056	1300	160
1600	1920	2300	200
2900	3500	4200	250
5710	6920	8290	315
8300	10000	12000	350

40.4. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES.

40.4.1. RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES.

En nuestro caso como la intensidad pluviométrica es diferente de 100 mm/h, utilizamos un factor de corrección, f , para la superficie.

Según el apéndice B del DB HS5, el Municipio de Caparrosa se sitúa en zona pluviométrica A y le corresponde la isoyeta 40, por lo que la intensidad pluviométrica (i) es de 125 mm/h.

$$f = i / 100 = 125 / 100 = 1,25$$

El área de evacuación (cubierta a dos aguas) de mayor superficie que tributa a una bajante es inferior a 25 m², por lo tanto, se considerará en ese caso $25 \times 1,25 = 31,25$ m² para el cálculo.

40.4.2. BAJANTES DE AGUAS PLUVIALES.

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante se obtiene de la siguiente tabla:

Tabla 4.8. (CTE, HS5) Diámetro de las bajantes para un régimen pluviométrico de 100 mm/h.

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1544	160
2700	200

En nuestro caso las bajantes pluviales tendrán un diámetro de 110 mm., diámetro superior al requerido, pero minimizando así posibles atascos.

40.4.3. COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES.

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene de la tabla, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve:

Tabla 4.9. (CTE, HS5) Diámetro de los colectores para un régimen pluviométrico de 100 mm/h.



Superficie proyectada (m ²) Pendiente del colector			Diámetro nominal del colector (mm)
1%	2%	4%	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1228	160
1070	1510	2140	200
1920	2710	3850	250
2016	4589	6500	315

Los colectores proyectados, con pendiente mínima del 2% son de diámetros de 160 y 200.

41. INTERRUPCIÓN Y PUESTA EN SERVICIO.

41.1. ABASTECIMIENTO DE AGUA (DB HS4).

41.1.1. PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES INTERIORES.

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

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

Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación, se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá 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.

41.1.2. 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.

41.1.3. NUEVA PUESTA EN SERVICIO.

En instalaciones de descalcificación habrá que iniciar una regeneración por arranque manual.

Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el siguiente procedimiento:

- Para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o por la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación, se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones.
- Una vez lavadas y llenadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

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.

41.1.4. 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.

41.2. EVACUACIÓN DE AGUAS (DB HS5).

41.2.1. PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD PARCIAL.

Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos.

No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25 mm.

Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.

En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos.



Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.

Se controlarán al 100 % las uniones, entronques y/o derivaciones.

41.2.2. PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD TOTAL.

Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes podrán según las prescripciones siguientes.

41.2.3. PRUEBA CON AGUA.

La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales.

Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.

La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, ni superar el máximo de 1 bar.

Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical.

Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas.

Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.

La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna de las uniones acusen pérdida de agua.

41.2.4. PRUEBA CON AIRE.

La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo.

Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante tres minutos.

41.2.5. PRUEBA CON HUMO.

La prueba con humo se efectuará sobre la red de aguas residuales y su correspondiente red de ventilación.

Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor.

La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los cierres hidráulicos.

Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa.

El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de ± 250 Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los cierres hidráulicos.

La prueba se considerará satisfactoria cuando no se detecte presencia de humo y olores en el interior del edificio.



42. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.

42.1. CALIDAD DEL AIRE (DB HS3).

Para el sistema de ventilación deben realizarse las operaciones de mantenimiento, que junto con su periodicidad, se incluyen en la siguiente tabla y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

Tabla 7.1. (CTE, HS3) Operaciones de mantenimiento

	Operación	Periodicidad
Conductos	Limpieza	1 año
	Comprobación de la estanqueidad aparente	5 años
Aberturas	Limpieza	1 año
Aspiradores híbridos, mecánicos y extractores	Limpieza	1 año
	Revisión del estado de funcionalidad	5 años
Filtros	Revisión del estado	6 meses
	Limpieza o sustitución	1 año
Sistemas de control	Revisión del estado de sus automatismos	2 años

42.2. ABASTECIMIENTO DE AGUA (DB HS4).

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 control y prevención 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 deben quedar ocultos, se situaran en espacios que permitan la accesibilidad.

Se aconseja situar las tuberías en lugares donde 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 baterías de contadores, las montantes hasta cada derivación particular se considerará que forman parte del instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio.

A continuación, se detallan las prescripciones dadas por el Real Decreto 865/2003 EN SU Anexo 3:

42.2.1. REVISIÓN.

En la revisión de una instalación se comprobará su correcto funcionamiento y su buen estado de conservación y limpieza.

La revisión general de funcionamiento de la instalación, incluyendo todos los elementos, se realizará una vez al año, reparando o sustituyendo aquellos elementos defectuosos.

Cuando se detecte presencia de suciedad, incrustaciones o sedimentos, se procederá a su limpieza.

El agua de la instalación interior de consumo humano deberá cumplir en todo momento con los parámetros y criterios establecidos en la legislación de aguas de consumo humano.



42.2.1.1. AGUA CALIENTE SANITARIA.

La revisión del estado de conservación y limpieza de la instalación se realizará trimestralmente en los depósitos acumuladores, y mensualmente en un número representativo, rotatorio a lo largo del año, de los puntos terminales de la red interior (grifos y duchas), de forma que al final del año se hayan revisado todos los puntos terminales de la instalación.

Mensualmente se realizará la purga de válvulas de drenaje de las tuberías y semanalmente la purga del fondo de los acumuladores. Asimismo, semanalmente se abrirán los grifos y duchas de habitaciones o instalaciones no utilizadas, dejando correr el agua unos minutos.

El control de la temperatura se realizará diariamente en los depósitos finales de acumulación, en los que la temperatura no será inferior a 60 oC 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 oC. Al final del año se habrán comprobado todos los puntos finales de la instalación.

Como mínimo anualmente se realizará una determinación de Legionella en muestras de puntos representativos de la instalación. En caso necesario se adoptarán las medidas necesarias para garantizar la calidad del agua de la misma.

42.2.1.2. AGUA FRIA DE CONSUMO HUMANO.

La revisión del estado de conservación y limpieza de la instalación se realizará trimestralmente en los depósitos y mensualmente en un número representativo, rotatorio a lo largo del año, de los puntos terminales de la red interior (grifos y duchas), de forma que al final del año se hayan revisado todos los puntos terminales de la instalación.

La temperatura se comprobará mensualmente 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.

Cuando el agua fría de consumo humano proceda de un depósito, se comprobarán los niveles de cloro residual libre o combinado en un número representativo de los puntos terminales, y si no alcanzan los niveles mínimos (0,2 mg/l) se instalará una estación de cloración automática, dosificando sobre una recirculación del mismo, con un caudal del 20% del volumen del depósito.

42.2.2. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.

Una desinfección no será efectiva si no va acompañada de una limpieza exhaustiva.

Las instalaciones de agua fría de consumo humano y de agua caliente sanitaria se limpiarán y desinfectarán como mínimo, una vez al año, cuando se pongan en marcha la instalación por primera vez, tras una parada superior a un mes, tras una reparación o modificación estructural, cuando una revisión general así lo aconseje y cuando así lo determine la autoridad sanitaria.

Para la realización de la limpieza y la desinfección se utilizarán sistemas de tratamiento y productos aptos para el agua de consumo humano.

42.2.2.1. AGUA CALIENTE SANITARIA.

En el caso de la desinfección química con cloro, el procedimiento a seguir será el siguiente:

- Clorar el depósito con 20-30 mg/l de cloro residual libre, a una temperatura no superior a 30°C y un pH de 7-8, haciendo llegar a todos los puntos terminales de la red 1-2 mg/l y mantener durante 3 ó 2 horas respectivamente. Como alternativa, se puede utilizar 4-5 mg/l en el depósito durante 12 horas.



- Neutralizar la cantidad de cloro residual libre y vaciar.
- Limpiar a fondo las paredes de los depósitos, eliminando incrustaciones y realizando las reparaciones necesarias y aclarando con agua limpia.
- Volver a llenar con agua y restablecer las condiciones de uso normales. Si es necesaria la recloración, ésta se realizará por medio de dosificadores automáticos.

En el caso de la desinfección térmica, el procedimiento a seguir será el siguiente:

- Vaciar el sistema y, si fuera necesario, limpiar a fondo las paredes de los depósitos acumuladores, realizar las reparaciones necesarias y aclarar con agua limpia.
- Llenar el depósito acumulador y elevar la temperatura del agua hasta 70°C y mantener al menos 2 horas. Posteriormente abrir por sectores todos los grifos y duchas, durante 5 minutos, de forma secuencial.
- Confirmar la temperatura para que en todos los puntos terminales de la red se alcance una temperatura de 60°C.
- Vaciar el depósito acumulador y volver a llenarlo para su funcionamiento habitual.

42.2.2.2. AGUA FRÍA DE CONSUMO HUMANO.

El procedimiento para la desinfección química con cloro de los depósitos será el descrito para el sistema de agua caliente sanitaria. Finalmente, se procederá a la normalización de las condiciones de calidad del agua, llenando nuevamente la instalación, y si se utiliza cloro como desinfectante, se añadirá para su funcionamiento habitual (0,2-1 mg/l de cloro residual libre).

Si es necesaria la recloración, ésta se hará por medio de dosificadores automáticos.

42.2.2.3. ELEMENTOS DESMONTABLES.

Los elementos desmontables, como grifos y duchas, se limpiarán a fondo con los medios adecuados que permitan la eliminación de incrustaciones y adherencias y se sumergirán en una solución que contenga 20 mg/l de cloro residual libre, durante 30 minutos, aclarando posteriormente con abundante agua fría; si por el tipo de material no es posible utilizar cloro, se deberá utilizar otro desinfectante.

Los elementos difíciles de desmontar o sumergir se cubrirán con un paño limpio impregnado en la misma solución durante el mismo tiempo.

42.2.2.4. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN EN CASO DE BROTE DE LEGIONELOSIS.

En caso de brote de legionelosis, se realizará una desinfección de choque de toda la red, incluyendo el sistema de distribución de agua caliente sanitaria, siguiendo el siguiente procedimiento, en el caso de una desinfección con cloro:

- Clorar con 15 mg/l de cloro residual libre, manteniendo el agua por debajo de 30°C y a un pH de 7-8, y mantener durante 4 horas (alternativamente se podrán utilizar cantidades de 20 ó 30 mg/l de cloro residual libre, durante 3 ó 2 horas, respectivamente).
- Neutralizar, vaciar, limpiar a fondo los depósitos, reparar las partes dañadas, aclarar y llenar con agua limpia.



- Reclarar con 4-5 mg/l de cloro residual libre y mantener durante 12 horas. Esta cloración debería hacerse secuencialmente, es decir, distribuyendo el desinfectante de manera ordenada desde el principio hasta el final de la red. Abrir por sectores todos los grifos y duchas, durante 5 minutos, de forma secuencial, comprobar en los puntos terminales de la red 1-2 mg/l.
- Es necesario renovar todos aquellos elementos de la red en los que se observe alguna anomalía, en especial aquellos que estén afectados por la corrosión o la incrustación.
- El procedimiento a seguir en el caso de la desinfección térmica será el siguiente:
- Vaciar el sistema, y si fuera necesario limpiar a fondo las paredes de los depósitos limpiar acumuladores, realizar las reparaciones necesarias y aclarar con agua limpia.
- Elevar la temperatura del agua caliente a 70°C o más en el acumulador durante al menos 4 horas. Posteriormente, abrir por sectores todos los grifos y duchas durante diez minutos de forma secuencial. Comprobar la temperatura para que en todos los puntos terminales de la red se alcancen 60°C.
- Independientemente del procedimiento de desinfección seguido, se debe proceder al tratamiento continuado del agua durante tres meses de forma que, en los puntos terminales de la red, se detecte de 1-2 mg/l de cloro residual libre para el agua fría y que la temperatura de servicio en dichos puntos para el agua caliente sanitaria se sitúe entre 55 y 60°C.

Estas actividades quedarán reflejadas en el registro de mantenimiento.

Posteriormente se continuará con las medidas de mantenimiento habituales.

42.3. EVACUACIÓN DE AGUAS (DB HS5).

Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.

Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.

Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.

Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.

Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos si este existiera.

Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.



43. CONCLUSIÓN.

Con el presente documento se ha pretendido mostrar las características de la instalación que nos ocupa, y que a juicio del técnico que suscribe cumple con las normas que le afectan, esperando que de encontrarse todo en conformidad con lo prescrito, se concedan los permisos para su ejecución.

Pamplona, 09 de febrero de 2024

Los Ingenieros Técnicos Industriales



Juan Aiciondo Echevarría



Fernando Macías Ilincheta



PLANOS



COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO
ENKATATUTAKO
ELKARSGO OTZIALA

102C8F3703D

CSV

EXP

N2024A0165

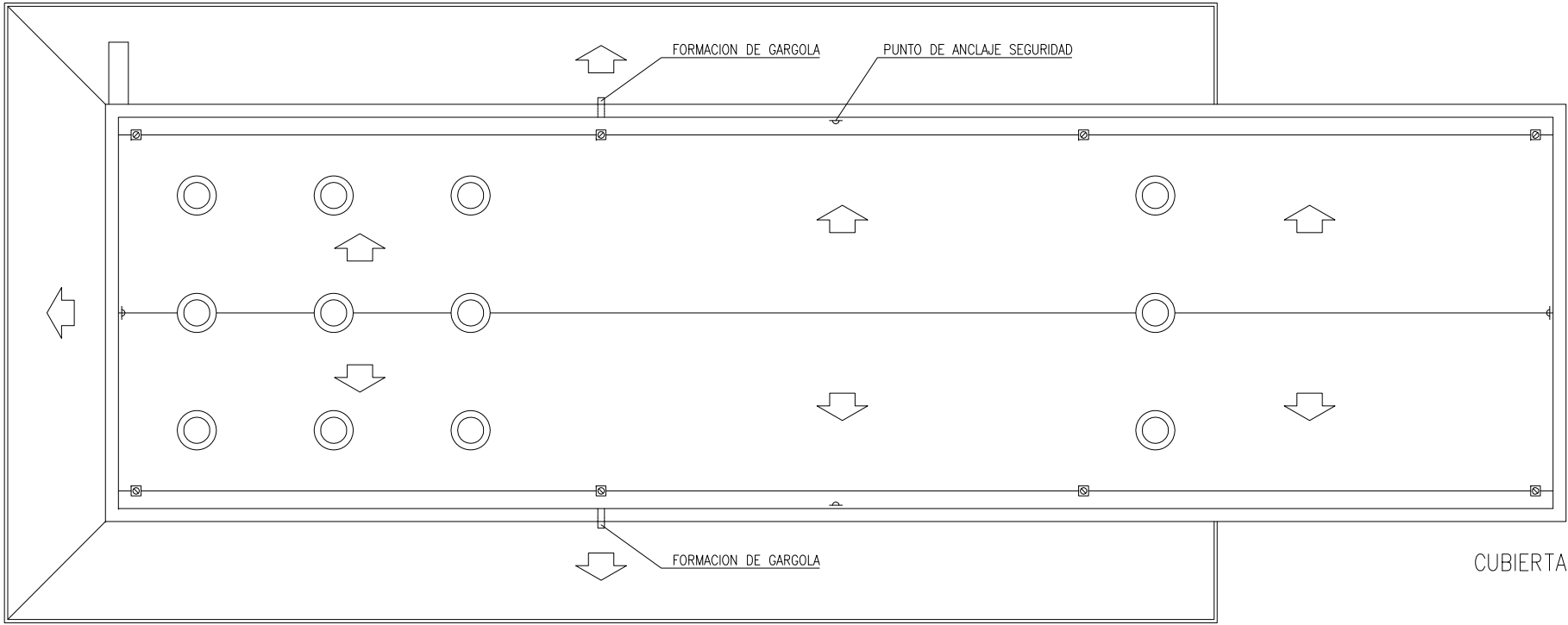
FECHA
DATA

20/02/2024

VISADO
BISATUA

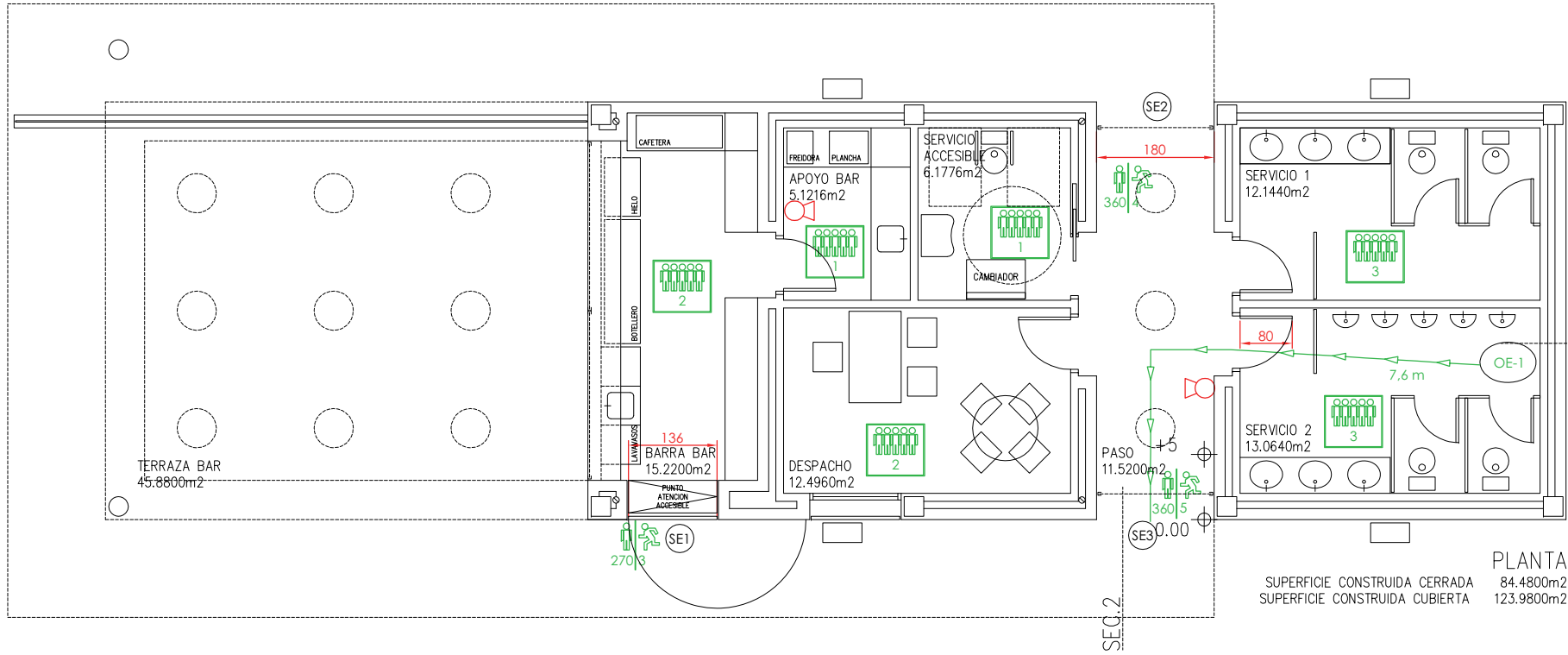
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztatzen

NAVARRA



LEYENDA DE EVACUACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:

- SE SALIDA DE EDIFICIO
- OCUPACIÓN DEL LOCAL 160 PERSONAS
- OE-1 ORIGEN DE EVACUACIÓN Nº 1
- CAPACIDAD DE EVACUACIÓN 160 PERSONAS, EVACUACIÓN REAL 50 PERSONAS
- EXTINTOR 6 KG. POLVO POLIVALENTE, EFICACIA 21A-113B
- EXTINTOR DE 5 KG. CO2, EFICACIA 34B.



SEC.1

SEC.2

PLANTA
SUPERFICIE CONSTRUIDA CERRADA 84.4800m2
SUPERFICIE CONSTRUIDA CUBIERTA 123.9800m2

AM INGENIEROS
C/Concejo de Sarriena, 24 bajo
31016 Pamplona
Tfno. 948 162 931 / Fax. 948 162 932
am@amingenieros.com
www.amingenieros.com

DESARROLLO
EDIFICIO DE SERVICIOS CAMPO DE FÚTBOL MUNICIPAL, CAPARROSO (NAVARRA).
DESCRIPCIÓN
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.
PLANTA BAJA Y CUBIERTA.

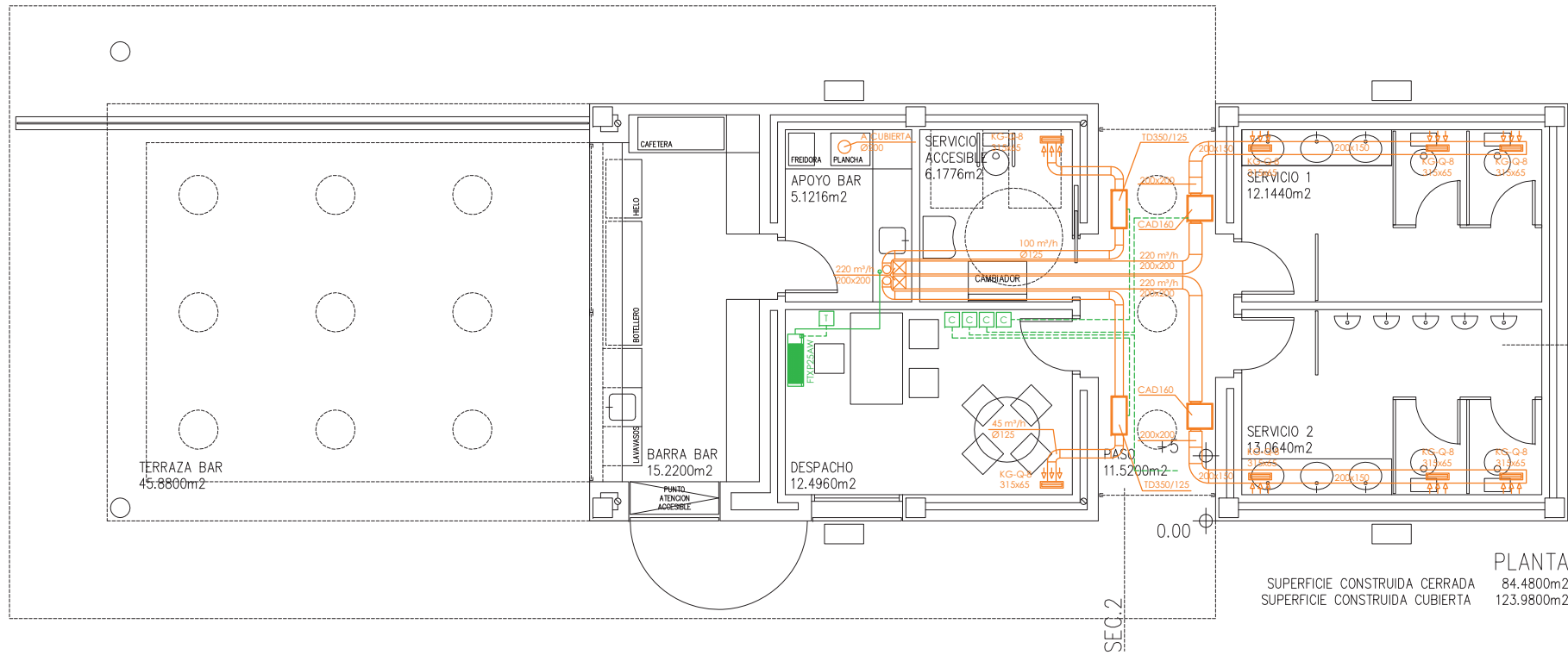
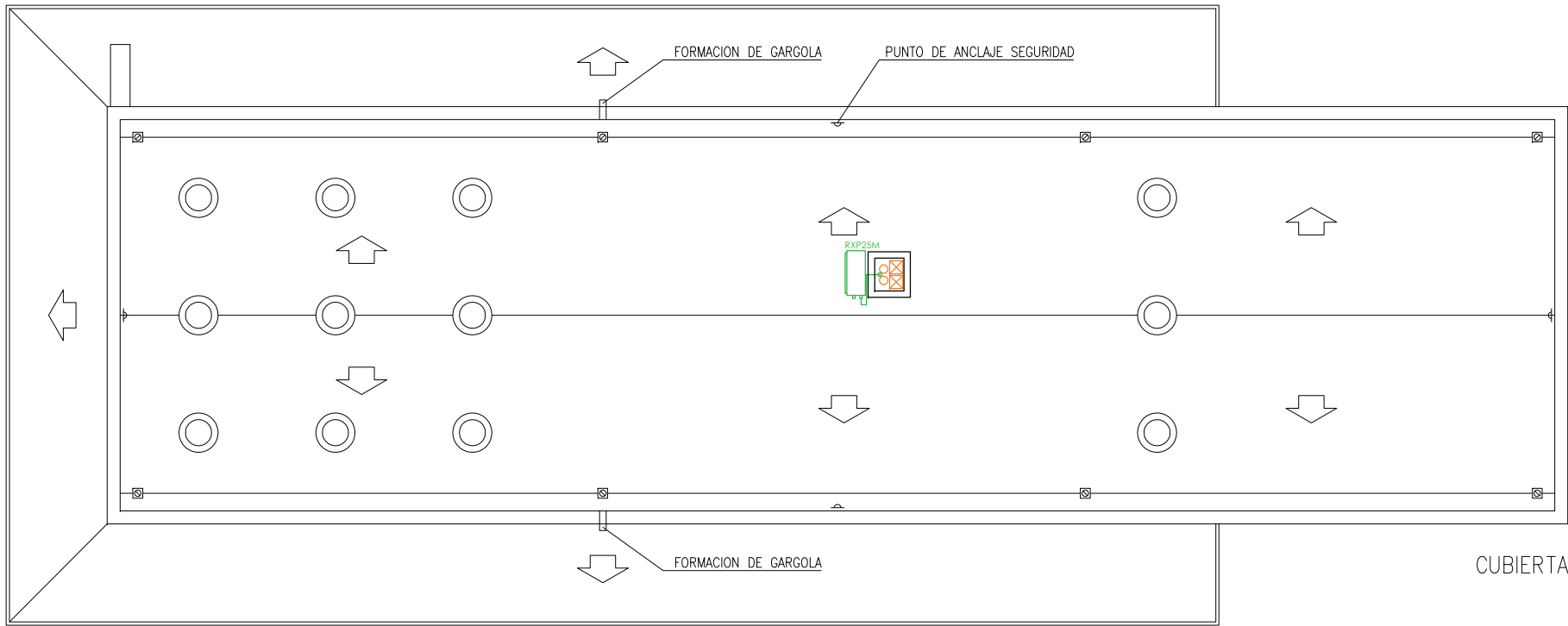
LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Nº DE PLANO:

AM24-002

IA-01-REV 00 (A3)

N2024A0165
EXP. 20/02/2024
FECHA DATA
102C8F3703D
CSV
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
VASCOS-NAVARRA
EUSKAL HERRIKO
ENGIENIERUEN
INDUSTRIAL
NAVARRA



- LEYENDA DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN.
- CONTROLADOR EXTRACCIÓN.
 - LÍNEA EXTRACCIÓN-CONTROL.
 - EXTRACTOR. MODELO SEGÚN PLANO.
 - UNIDAD EXTERIOR 1x1 EXPANSIÓN DIRECTA. MODELO SEGÚN PLANO.
 - UNIDAD INTERIOR DE TIPO PARED. MODELO SEGÚN PLANO.
 - TERMOSTATO CABLEADO BRC073 PARA CLIMATIZACIÓN.
 - LÍNEA DE GAS REFRIGERANTE.
 - CONDUCTO DE CHAPA GALVANIZADA. DIMENSIONES INTERIORES SEGUN PLANO. PERTENECIENTE AL CIRCUITO: CIRCUITO DE EXTRACCIÓN.
 - REJILLA MODELO SEGÚN PLANO. PERTENECIENTE AL CIRCUITO: CIRCUITO DE EXTRACCIÓN.

AM INGENIEROS
C/Concejo de Sarriena, 24 bajo
31016 Pamplona
Tfno. 948 162 931 / Fax. 948 162 932
am@amingenieros.com
www.amingenieros.com

DESARROLLO

EDIFICIO DE SERVICIOS CAMPO DE FÚTBOL MUNICIPAL, CAPARROSO (NAVARRA).

DESCRIPCIÓN

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN. PLANTA BAJA Y CUBIERTA.

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Nº DE PLANO:

AM24-002

IC-01-REV 00 (A3)

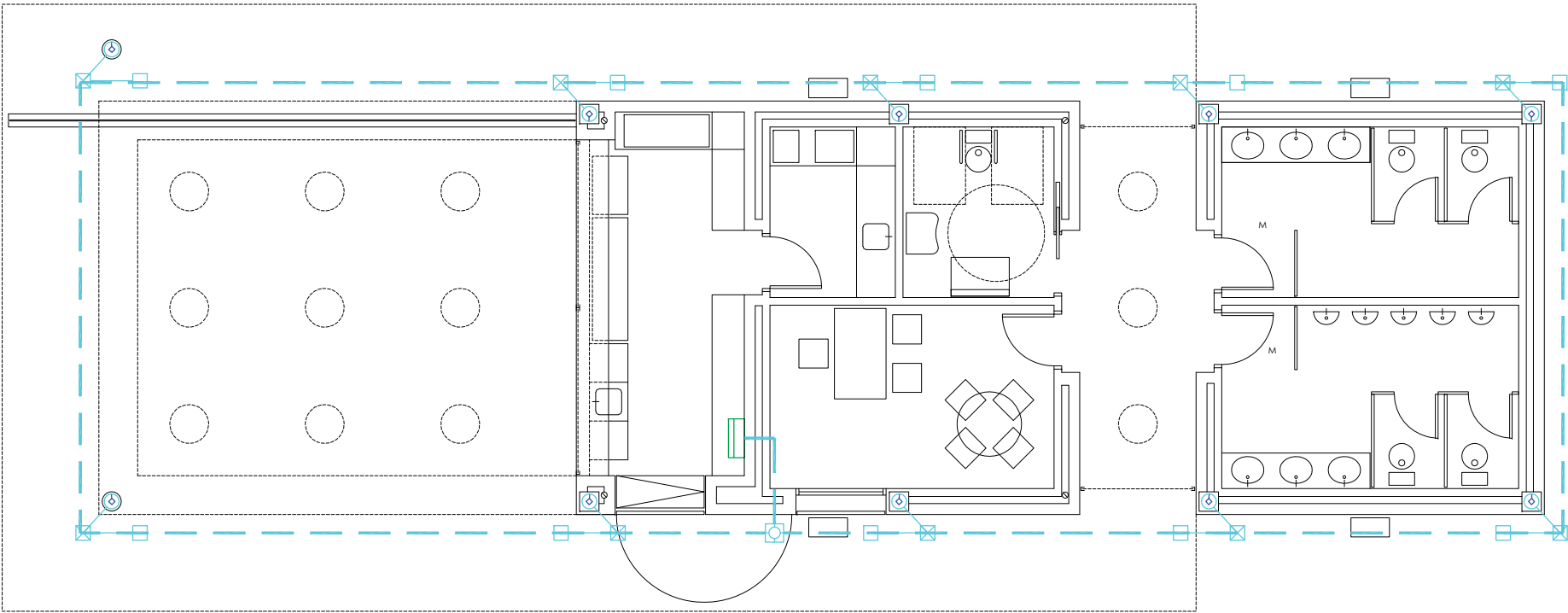
E=1:100

COLABORADORES: CAROLINA ALZUGARAY PÉREZ - INIGO ZARAGÜETA REDA

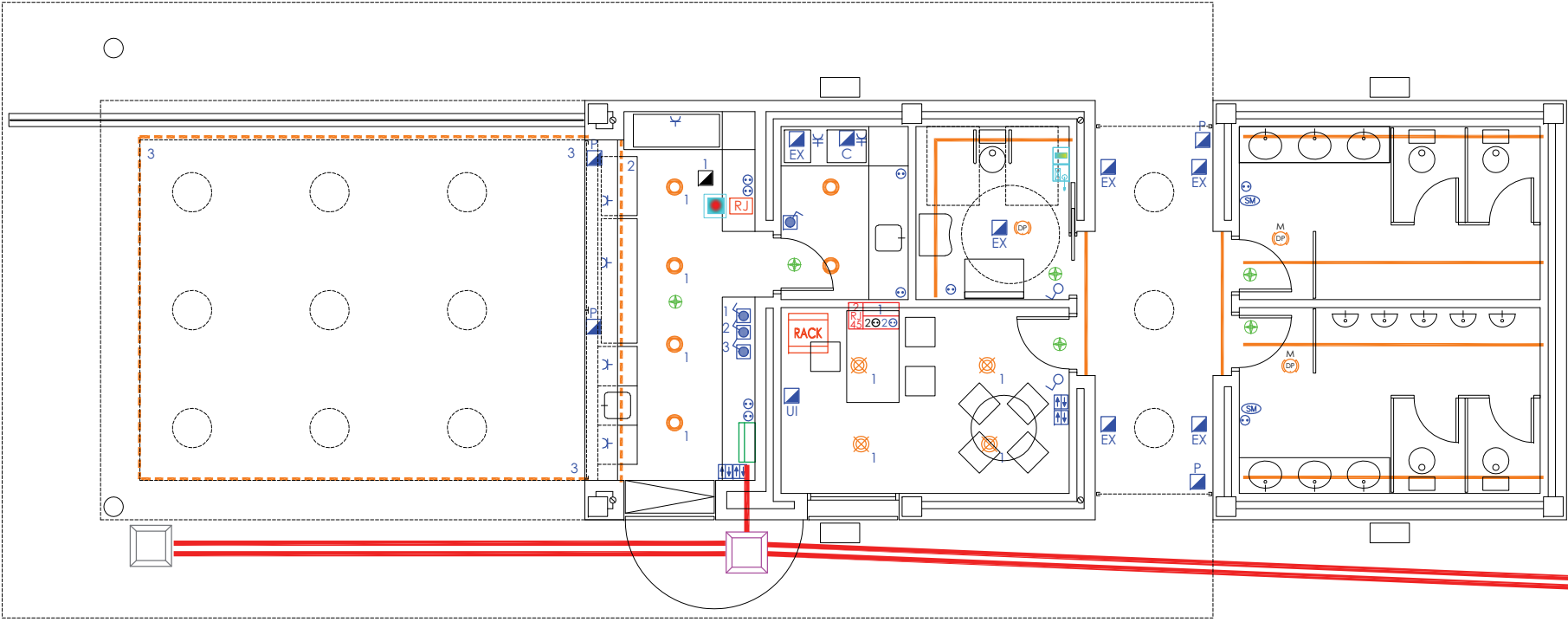
FECHA REFERENCIA EXTERNA: 2024/01/09 FICHERO: AM24-002 C PLANOS.DWG

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL. DEL QUE SON AUTORES LOS INGENIEROS TÉCNICOS ARRIBA FIRMANTES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SUS AUTORES; QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.

102C8F3703D
N2024A0165
20/02/2024
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL
DE INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES
DE NAVARRA
EUSKAL HERRIKO
INDUSTRIAL
INGENIERUEN
ELKARTEGIA
NAVARRA



RED DE PUESTA A TIERRA



DISTRIBUCIÓN GENERAL EN PLANTA

LEYENDA DE ELECTRICIDAD: RED DE PUESTA A TIERRA.	
	RED DE TIERRA MEDIANTE CONDUCTOR Cu-35mm DESNUDO ENTERRADO COLOCADO SEGUN DETALLE EN PLANO
	CONEXION DE TIERRA A ESTRUCTURA SEGUN DETALLE EN PLANOS
	REGISTRO DE TOMA DE TIERRA CON PUENTE SECCIONADOR DE COMPROBACIÓN
LEYENDA DE ELECTRICIDAD: DISTRIBUCIÓN GENERAL.	
	CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN.
	INTERRUPTOR EMPOTRADO.
	INTERRUPTOR EMPOTRADO ESTANCO.
	ENCHUFE EMPOTRADO A 0.2m DEL SUELO.
	ENCHUFE EMPOTRADO SOBRE ENCIMERA O MOSTRADOR.
	ENCHUFE EMPOTRADO I+N+T 25A
	CAJA DE CONEXIÓN SALIDA HILOS A MÁQUINA.
	- (UI) Unidad interior climatización
	- (UE) Unidad exterior climatización
	- (P) Persiana
	- (Ex) Extractor
	- (C) Campana extractora
	ENCHUFE PARA SECAMANO A 1.2 m. DEL SUELO
	PULSADOR DOBLE ACCIONAMIENTO PERSIANA
	TOMA RJ45 CATEGORÍA 6
	LUMINARIA LINEAL COMPUESTA POR PERFIL DE SUPERFICIE KLUS PERIL 4050 , REF: A18050 CON DIFUSOR MICROPRISMATICO JUN-40 Y TIRA LED OSRAM LF2000-G3-840-04, 15W/m, 2000Lm/m, 3000°K.
	LUMINARIA LINEAL COMPUESTA POR PERFIL DE SUPERFICIE KLUS PERIL 3035 , REF: 18093A CON DIFUSOR OPAL Y TIRA LED OSRAM LF2000-G3-840-04, 15W/m, 2000Lm/m, 3000°K.
	DONWLIGHT LED EMPOTRADO, ARKOSLIGHT, MODELO MIX 2 IP54, A1871212W, 15,5W/4000°K.
	DONWLIGHT LED EMPOTRADO, ARKOSLIGHT, MODELO LEX ECO 3 , A0700118W, 24W/4000°K.
	ARMARIO CONCENTRADOR DE VOZ Y DATOS.
	LUMINARIA DE EMERGENCIA EMPOTRADA MODELO IZAR DE 200 LM DAISALUX CON ÓPTICA ANTIPÁNICO
	UNIDAD CON JUNTO MECANISMOS EN CAJA EMPOTRADA COMPUESTO POR:
	- 2 T.C. SCHUKO BLANCAS 16 A (OTROS USOS)
	- 2 T.C. SCHUKO ROJAS 16 A (ORDENADORES)
	- 2 TOMAS RJ-45 CATEGORÍA 6A
	DETECTOR DE PRESENCIA EMPOTRADO EN TECHO.
	DETECTOR DE PRESENCIA EMPOTRADO EN TECHO CON MICROFONO INTEGRADO
LEYENDA DE ELECTRICIDAD: SISTEMA LLAMADA BAÑO ADAPTADO.	
	UNIDAD CENTRAL CON SEÑALIZACIÓN ACÚSTICA Y LUMINOSA.
	MECANISMO DE LLAMADA POR PULSADOR Y POR TIRADOR.
	MECANISMO DE REPOSICIÓN Y ANULACIÓN DE ALARMA.

AM INGENIEROS
C/Concejo de Sarriguren, 24 bajo
31016 Pamplona
Tfno. 948 162 931 / Fax. 948 162 932
am@amingenieros.com
www.amingenieros.com

AM24-002

COLABORADORES: CAROLINA ALZUGARAY PÉREZ - IÑIGO ZARAGÜETA REDA
FECHA REFERENCIA EXTERNA: 2024/01/09 FICHERO: AM24-002 E PLANOS DWG
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL. DEL QUE SON AUTORES LOS INGENIEROS TÉCNICOS ARRIBA FIRMANTES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SUS AUTORES; QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.

DESARROLLO
EDIFICIO DE SERVICIOS CAMPO DE FÚTBOL MUNICIPAL, CAPARROSO (NAVARRA).
DESCRIPCIÓN
INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN.
PLANTA BAJA.

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

JUAN ALCÓNDO ECHERRÍA FERNANDO MACÍAS LUNCHETA

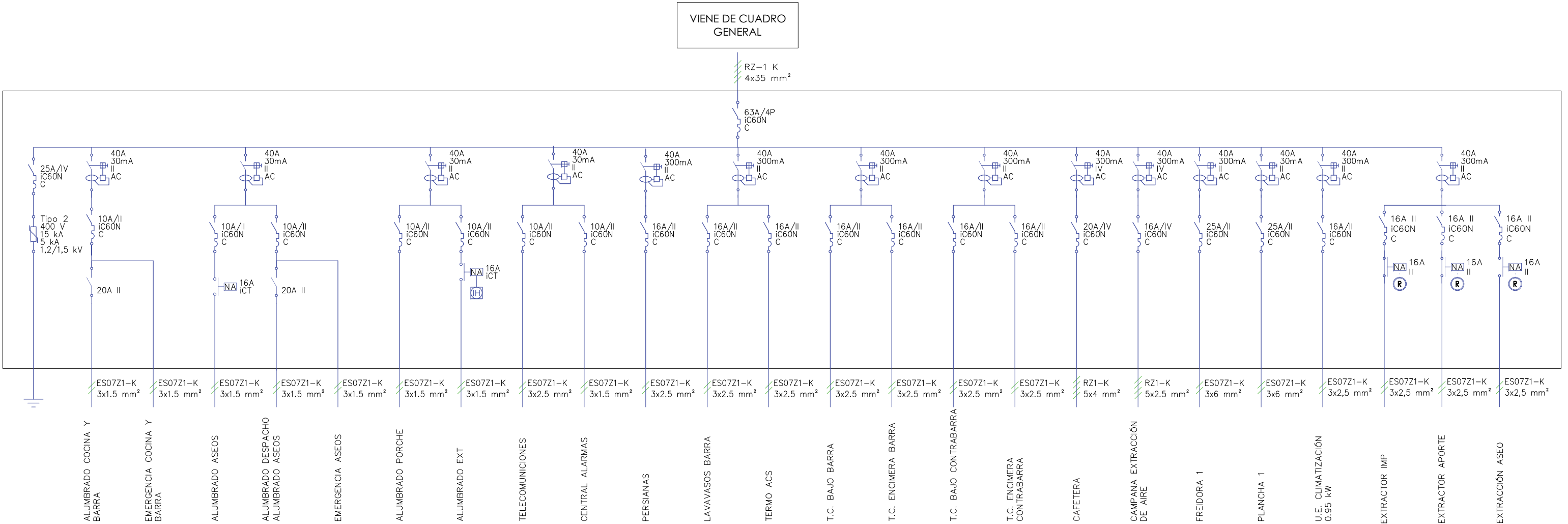
FECHA: 2024/02

Nº DE PLANO:

IE-01-REV 00 (A3)

E=1:100

N2024A0165
EXP. 20/02/2024
FECHA DATA
102C8F3703D
CSV
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL
INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES
EUSKAL HERRIKO
INGENIERUEN
ELKARTEGIA
NAVARRA



LEYENDA DE ELECTRICIDAD: ESQUEMA UNIFILAR.

- INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO.
- INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DIFERENCIAL.
- PROTECTOR CONTRA SOBRETENSIONES TRANSITORIAS.
- CONTACTOR NORMALMENTE ABIERTO.
- INTERRUPTOR/SECCIONADOR DE CORTE EN CARGA.
- INTERRUPTOR HORARIO PROGRAMABLE.
- RELOJ.

SECCIONES DE LOS CONDUCTORES DE FASE O POLARES DE LA INSTALACION (mm²)	SECCIONES MINIMAS DE LOS CONDUCTORES DE PROTECCION (mm²)
S < 16 16 ≥ S ≤ 35 S > 35	S (*) 16 S/2
(*) CON UN MÍNIMO DE: 2.5 mm²: SI LOS CONDUCTORES DE PROTECCIÓN NO FORMAN PARTE DE LA CANALIZACIÓN DE ALIMENTACIÓN Y TIENEN PROTECCIÓN MECÁNICA. 4 mm²: SI LOS CONDUCTORES DE PROTECCIÓN NO FORMAN PARTE DE LA CANALIZACIÓN Y NO TIENEN PROTECCIÓN MECÁNICA.	



PROYECTO
EDIFICIO DE SERVICIOS CAMPO DE FÚTBOL MUNICIPAL, CAPARROSO (NAVARRA).

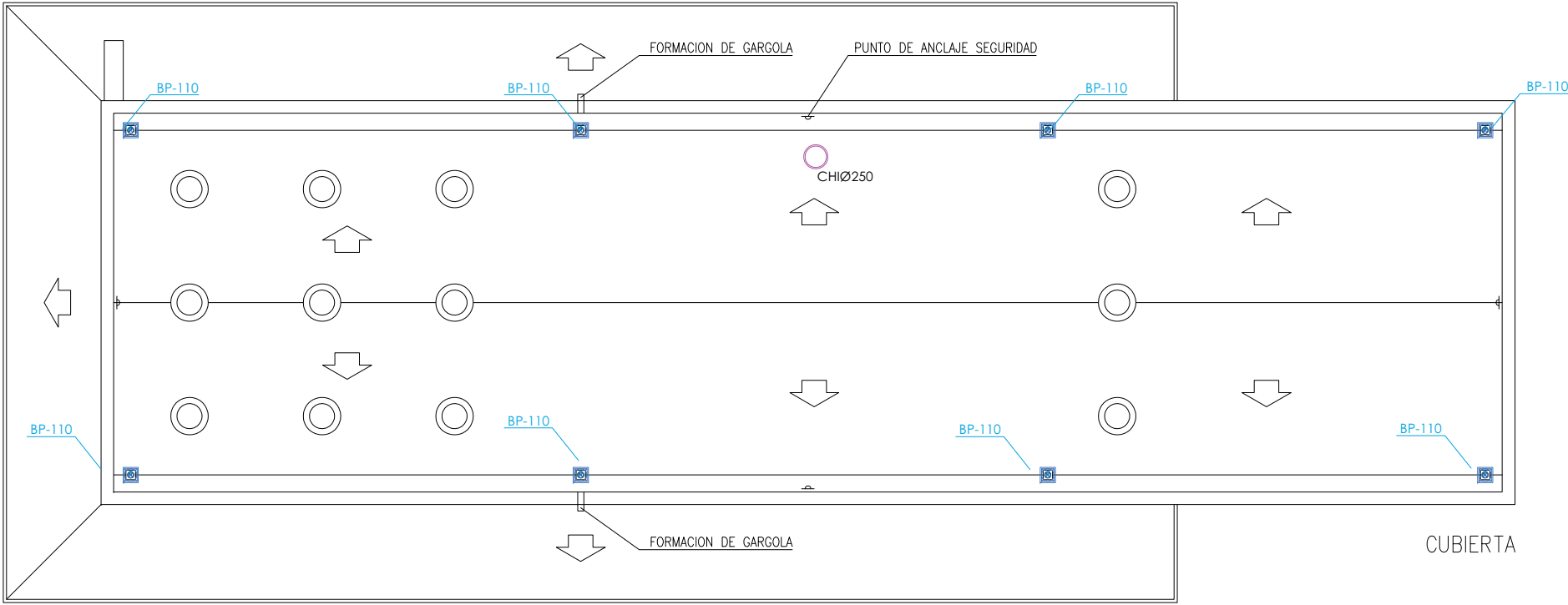
DESCRIPCIÓN
INSTALACIÓN.
ESQUEMAS ELECTRICOS

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

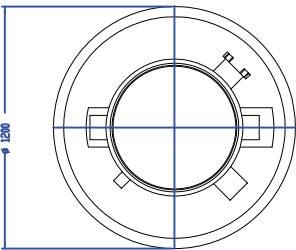
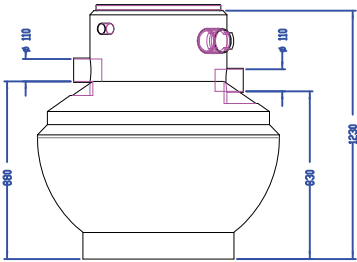
Nº DE PLANO:

AM24-002

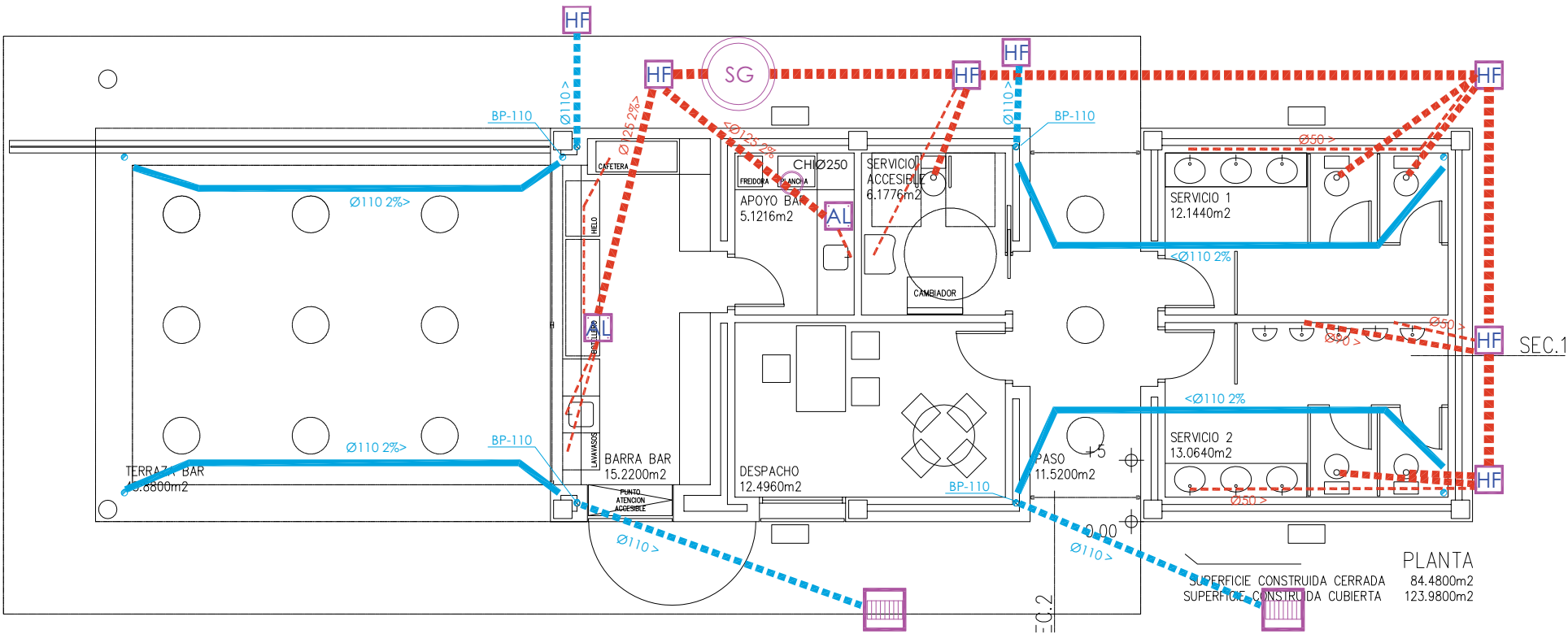
IE-02-REV 00 (A3)



- LEYENDA DE SANEAMIENTO
- CANALIZACIÓN PARA EVACUACIÓN DE AGUAS FECALES CON TUBERÍA DE PVC SEGÚN NORMA UNE EN 1329 EN INSTALACIÓN POR SUELO O PARED.
 - CANALIZACIÓN PARA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES CON TUBERÍA DE PVC SEGÚN NORMA UNE EN 1329 EN INSTALACIÓN SUSPENDIDA.
 - BAJANTE PARA EVACUACIÓN DE AGUAS FECALES DE LOCALES CON TUBERÍA DE PVC SEGÚN NORMA UNE EN 1329, VENTILADA HASTA CUBIERTA.
 - BAJANTE PARA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES DE LOCALES CON TUBERÍA DE PVC SEGÚN NORMA UNE EN 1329.
 - CANALIZACIÓN PARA EVACUACIÓN DE AGUAS FECALES CON TUBERÍA DE PVC SEGÚN NORMA UNE EN 1401 EN INSTALACIÓN ENTERRADA.
 - CANALIZACIÓN PARA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES CON TUBERÍA DE PVC SEGÚN NORMA UNE EN 1401 EN INSTALACIÓN ENTERRADA.
 - SUMIDERO SIFÓNICO PARA CUBIERTAS O TERRAZAS CON ACABADO EN PVC
 - ARQUETA DE REGISTRO CON MARCO Y TAPA DE ALUMINIO DE 40x40cm.
 - ARQUETA DE REGISTRO CON MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DE 40 x 40 cm.
 - ARQUETA DE REGISTRO CON MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DE 60 x 60 cm.
 - ARQUETA DE REGISTRO CON MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN TIPO IMBORNAL 30 x 39 cm.
 - SEPARADORA DE GRASAS



SEPARADOR DE GRASAS
CON DECANTADOR Y COLUMNA DE VACIADO



- LEYENDA DE VENTILACIÓN - EXTRACCIÓN
- CHIMENEA AISLADA PARA EXTRACCIÓN DE COCINA INOX-INOX DN 250

ACOMETIDA A APARATOS	
APARATO	DIÁMETRO
LAVABO	PVC Ø40
INODORO	PVC Ø110
URINARIO	PVC Ø40
FREGADERO	PVC Ø50
LAVAVAJILLAS	PVC Ø50



DESARROLLO
EDIFICIO DE SERVICIOS CAMPO DE FÚTBOL MUNICIPAL, CAPARROSO (NAVARRA).

DESCRIPCIÓN
INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.
PLANTA BAJA Y CUBIERTA.

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

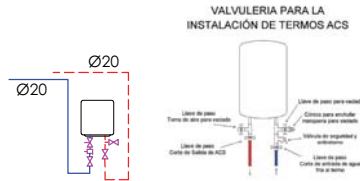
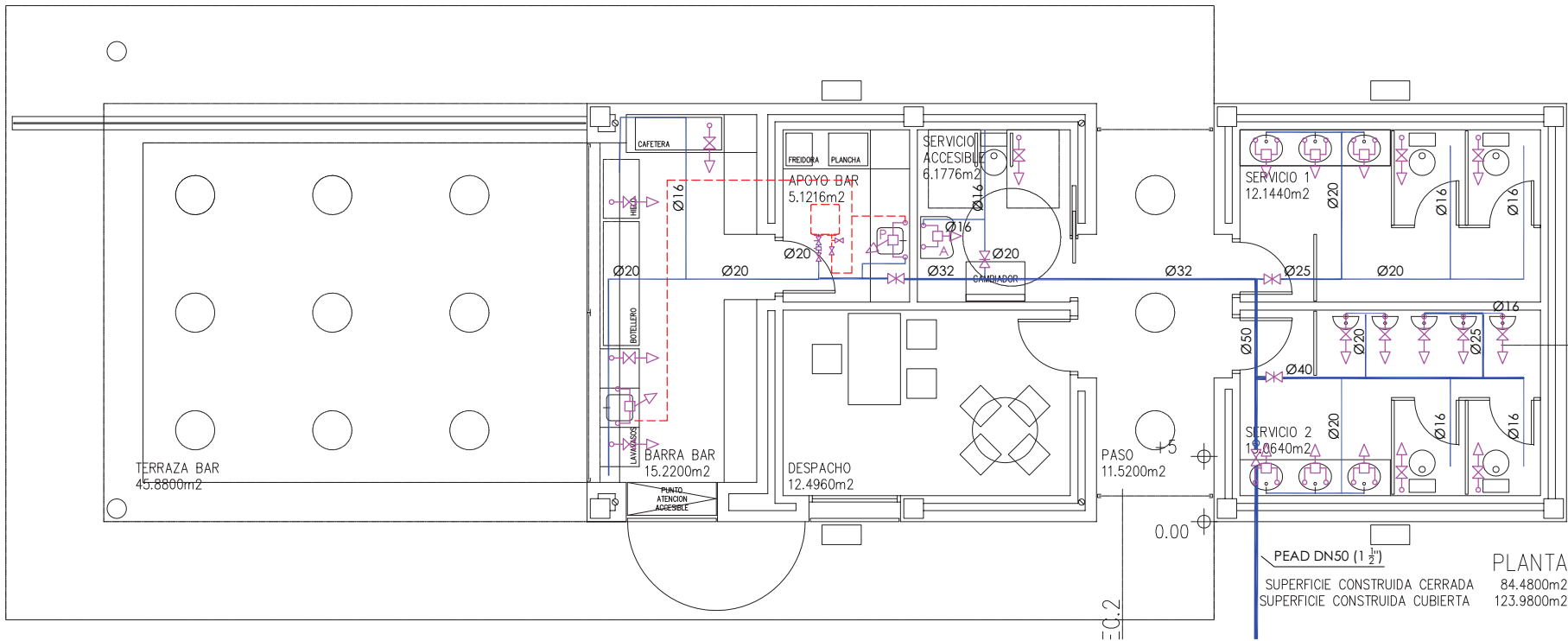
Nº DE PLANO:

AM24-002

IFS-02-REV 00 (A3)

E=1:100

COLABORADORES: CAROLINA ALZUGARAY PÉREZ - INIGO ZARAGÜETA REDA
FECHA REFERENCIA EXTERNA: 2024/02/08 FICHERO: AM24-002 FS DWG
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL. DEL QUE SON AUTORES LOS INGENIEROS TÉCNICOS ARRIBA FIRMANTES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SUS AUTORES. QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.



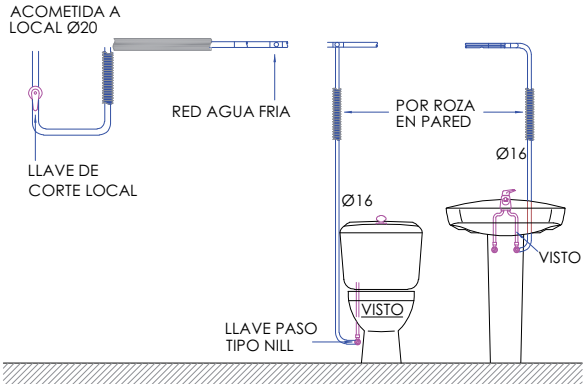
TERMO 15 L
TOMA DE ENTRADA/SALIDA 1/2"
CONDUCTOS DE ALIMENTACIÓN AF / SALIDA ACS PEX DN20 (3/4")

- VÁLVULA ESFERA PALOMILLA
- VÁLVULA SEGURIDAD Y ANTIRETORNO
- VÁLVULA ESFERA PALOMILLA C/ CONICO PARA MANGUERA (VACIADO)

LEYENDA DE FONTANERÍA

- TUBERÍA DE POLIETILENO RETICULADO DE ALTA DENSIDAD (PEX) UNE EN ISO 15875. CALORIFUGADA. RED DE AGUA FRÍA Ø ACOTACIÓN EN PLANO.
- TUBERÍA DE POLIETILENO RETICULADO DE ALTA DENSIDAD (PEX) UNE EN ISO 15875. CALORIFUGADA. RED DE ACS Ø ACOTACIÓN EN PLANO.
- TOMA PARA INODORO O ELECTRODOMÉSTICO.
- GRIFERÍA MONOMANDO PARA FREGADERO.
- GRIFERÍA PARA FREGADERO (ACCIONAMIENTO MEDIANTE PEDAL)
- GRIFERÍA TEMPORIZAD PARA LAVABO.
- GRIFERÍA ADAPTAD PARA LAVABO (C/ MANETA GERONTOLÓGICA)
- LLAVE DE CORTE PARA EMPOTRAR EN LOCALES HÚMEDOS.
- LLAVE DE CORTE GENERAL A SUMINISTRO.

ACOMETIDA A APARATOS	
Aparato	Diámetro
Lavabo	PEX Ø16x1,8
Inodoro	PEX Ø16x1,8
Urinario	PEX Ø16x1,8
Fregadero	PEX Ø16x1,8
Lavavajillas	PEX Ø16x1,8



CALORIFUGADO PARA TUBERIA POR TECHO
CORRUGADO PARA TUBERIA EN ROZA

DETALLE ACOMETIDAS A APARATOS SANITARIOS EN ASEOS

AM

AM INGENIEROS

C/Concejo de Sarriñena, 24 bajo
31016 Pamplona
Tfno. 948 162 931 / Fax. 948 162 932
am@amingenieros.com
www.amingenieros.com

DESARROLLO
EDIFICIO DE SERVICIOS CAMPO DE FÚTBOL MUNICIPAL, CAPARROSO (NAVARRA).
DESCRIPCIÓN
INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.
PLANTA BAJA Y CUBIERTA.

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Nº DE PLANO:

AM24-002

IFS-03-REV 00 (A3)