

ÍNDICE

I MEMORIA DESCRIPTIVA

1. Objeto de este anexo
2. Normativa a cumplir
3. Descripción y uso del edificio
4. Accesibilidad
5. Compartimentación en sectores de incendio
6. Ocupación
7. Evacuación
8. Comportamiento ante el fuego de los elementos constructivos y materiales
9. Instalaciones generales y locales de riesgo especial
10. Instalaciones de protección contra incendios
11. Programa de mantenimiento

II ANEJO: Cálculo de la instalación de Bocas de Incendio Equipadas (BIE)

III PRESUPUESTO

IV PLANOS

- | | |
|------|--|
| IP1. | Planta sótano y altillo – prevención de incendios |
| IP2. | Planta baja – prevención de incendios |
| IP3. | Planta primera, segunda y torreón– prevención de incendios |
| IP4. | Situación y emplazamiento – prevención de incendios |
| IP5. | Alzados y secciones – prevención de incendios |

1. OBJETO DE ESTE ANEXO.

La presente memoria tiene por objeto justificar el cumplimiento de lo previsto en el Código Técnico de la Edificación (CTE) en el Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio y en las Ordenanzas Municipales de Prevención de Incendios de aplicación.

El proyecto se compone de las siguientes partes:

- Memoria descriptiva en la que se describe la tipología del edificio, los condicionantes para la instalación de protección contra incendios, las alternativas y soluciones, así como los planteamientos definitivos para cumplir con las Normativas aplicables.
- Planos de prevención contra incendios, indicando en ellos el recorrido de evacuación, la ubicación de las instalaciones y de los medios de protección contra incendios en los planos de las diferentes plantas.
- Cálculo de la instalación de suministro de agua en caso de incendios (B.I.Es).

2. NORMATIVA APLICABLE

Las disposiciones legales a cumplir por el edificio destinado a centro de juventud relacionadas con la protección contra incendios, es la siguiente:

- Código Técnico de la Edificación: Documento Básico SI: Seguridad en caso de incendio CTE-SI. Real Decreto 314/2006 del Ministerio de Vivienda, B.O.E. nº 74 de 28 de marzo de 2006.
- Ordenanza Municipal de Protección Contra Incendios de Zaragoza, aprobada por el Ayuntamiento en Pleno el 25 de mayo de 1995 y publicada en el B.O.P. nº 148 del 29 de junio de 1995.
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. Real Decreto 1942/1993, del Ministerio de Industria y Energía. B.O.E. del 14 de diciembre de 1993.
- Orden de 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993.
- Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. Real Decreto 2267/2004
- Reglamento de aparatos a presión. Real Decreto 1244/1979, del Ministerio de Industria y Energía. B.O.E. del 29 de mayo de 1979.
- ITC-MIE-AP publicadas que sean de aplicación. Diferentes ordenes del Ministerio de Industria y Energía.
- Reglamento de aparatos elevadores. Orden del 30 de junio de 1966, del Ministerio de Industria y Energía. B.O.E. del 26 de julio de 1966.
- Reglamento de aparatos de elevación y Manutención de los mismos. Real Decreto 2291/1985, del Ministerio de Industria y Energía. B.O.E. del 11 de diciembre de 1985.
- ITC-MIE-AEM publicadas que sean de aplicación. Diferentes ordenes del Ministerio de Industria y Energía.
- Actualización de Normas UNE, ISO, CEI y CENELEC de la ITC-MIE-AEM1. Orden del 11 de octubre de 1988, del Ministerio de Industria y Energía. B.O.E. del 21 de octubre de 1988.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (RITE) y sus instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio, Ministerio de la Presidencia).
- Instrucciones Técnicas Complementarias IT.IC. Orden del 16 de julio de 1981 de la Presidencia del Gobierno. B.O.E. del 13 de agosto de 1981.
- Reglamento Electrotécnico B.T. e Instrucciones Complementarias según Decreto 842/2002, de 2 de agosto, B.O.E. suplemento del nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2.002
- ITC-MI-BT publicadas que sean de aplicación. Diferentes ordenes del Ministerio de Industria y Energía.
- Manual de autoprotección para el desarrollo del Plan de emergencia contra incendios y de evacuación, en locales y edificios. Orden del 29 de noviembre de 1984, del Ministerio del Interior. B.O.E. del 26 de febrero de 1985.
- Señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo. Dimensiones, colores, símbolos y formas de las señales, en cumplimiento de las Directivas Comunitarias 77/576/CEE de 25-7-77 y 79/640/CEE de 21-6-79. Real Decreto 1403/1986, de Presidencia del Gobierno. B.O.E. del 8 de julio de 1986.
- Normas UNE citadas en las anteriores normativas y reglamentaciones.

3. DESCRIPCIÓN USO DEL EDIFICIO

3.1. Descripción del edificio

El edificio se desarrolla en planta sótano, baja, primera y segunda. Se ha diseñado una cubierta plana no accesible excepto para mantenimiento. Existirá un cuarto de instalaciones junto a la caja de la escalera que dará acceso a la cubierta.

En la planta sótano, se prevé el salón de actos, camerinos, vestuarios de personal, parte de las instalaciones y zona de almacén.

En la planta baja se encuentra la recepción, la cafetería y los aseos. En la zona de cafetería hay un almacén y un vestuario.

La planta primera cuenta con un aula dividida con tabiques móviles y otra aula independiente. Existe una zona de aseos con un cuarto de instalaciones en el vestíbulo de estos.

En la planta segunda se encuentra la zona de despachos, sala de televisión y lectura y otra aula. Existe una zona de aseos con la misma distribución que la planta primera.

Las superficies y distribuciones quedan reflejadas en los planos de arquitectura del presente proyecto, junto con las definiciones de acabados y terminaciones.

3.2. Uso del edificio.

El edificio está destinado a albergar un Centro de Convivencia para personas mayores del barrio de Montañana. Se entiende por tanto, a efectos de clasificación de uso para la determinación de las exigencias y requisitos que debe cumplir dicho edificio en lo referente a la protección en caso de incendio como **Uso Pública Concurrencia**

No se prevén usos diferentes al principal en ninguna de sus dependencias, exceptuando las zonas de instalaciones necesarias para dotar al edificio de las condiciones de confort y habitabilidad necesarias. Dichas zonas serán sectorizadas como exija la normativa de protección contra incendios para evitar el inicio o propagación de un incendio. El resto de recintos pertenecen al mismo sector de incendios por lo que no deberá haber compartimentación entre ellos.

4. ACCESIBILIDAD

4.1. Emplazamiento.

Se ubica el edificio objeto del presente proyecto en la parcela sita en la Avda. Montañana. La orientación de su fachada principal da a dicha Avenida, la posterior linda con un parque y las laterales, una es medianil y la otra linda con la plaza de las vaquillas del Barrio de Montañana, perteneciente al municipio de Zaragoza.

4.2. Accesos.

El edificio dispone de cuatro salidas que dan acceso a los viales públicos.

4.3 Espacio exterior seguro

La salida del edificio comunica con los viales públicos a través de un patio abierto dentro del solar del edificio. Se cumple lo dispuesto en el Documento Básico SI en el que se indica que se debe permitir la dispersión de los ocupantes del edificio en condiciones de seguridad y por poder alojar en la zona delimitada por un radio de 0,1P toda la ocupación asignada a la salida considerando una ocupación de 2 personas por metro cuadrado dado que las salidas comunican.

4.4 Accesos de los servicios de emergencia

En el apartado 1.2 de la Sección 5 del Documento Básico SI del CTE Seguridad en caso de incendio se indica las condiciones de accesibilidad que debe cumplir tanto la fachada/as del edificio así como del entorno y las proximidades del mismo. Dichas condiciones son exigibles para edificios cuya altura de evacuación descendente sea superior a 9 metros.

El edificio cuenta con una altura de evacuación en sentido descendente de 6,90 metros desde la segunda planta hasta la cota de salida del edificio por lo que no son exigible el apartado 1.2 anteriormente mencionado. No se contabiliza la altura de evacuación desde la cubierta porque su ocupación es nula y así lo contempla el SI en su definición de altura de evacuación.

COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIOS

Todos los recintos del edificio son destinados al mismo uso y por el mismo tipo de ocupantes por lo que constituirán un único sector de incendios. No quedarán excluidos de dicho sector los diferentes cuartos de instalaciones, los cuales son locales de riesgo especial, pero tal como indica en el anexo A de terminología del DB SI modificado en el RD 1371/2007. Las separaciones entre dichos sectores, así como las puertas que den acceso entre ellos cumplirán los requisitos de resistencia, aislamiento y estabilidad al fuego exigidas por el Documento Básico SI del Código Técnico de la Edificación.

En el articulado de la normativa limitan el tamaño máximo de los sectores de incendio a 2500 metros cuadrados de superficie construida para uso de **Pública Concurrencia**. Nuestro edificio tiene una superficie construida total de **1205,34** metros cuadrados por lo que no hay problemas en que todos los recintos queden englobados dentro del mismo sector de incendios.

Las diferentes estancias, despachos, etc. constituirán cada uno un recinto según lo dispuesto en el anejo III de la Parte Primera del Código Técnico de la edificación, entendiéndose por recinto cualquier espacio del edificio delimitado por cerramientos, particiones o cualquier otro elemento separador.

El número y características de la salida o salidas de dichos recintos dependerá de las longitudes de evacuación y de la ocupación prevista en ellos.

Entre los sectores, tanto en las divisiones horizontales como las verticales, se cumplirá en todo momento las condiciones de contención y resistencia al fuego de todos los elementos compartimentadores y estructurales. Las puertas que comuniquen los sectores permanecerán cerradas o si han de estar abiertas, contarán con un dispositivo que las cierre automáticamente al dispararse la alarma de incendios.

En la siguiente tabla se resume la sectorización y las condiciones exigibles a los elementos compartimentadores.

Compartimentación en sectores de incendio					
Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 del Documento Básico SI en su sección 1ª					
A los efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial y las escaleras y pasillos protegidos contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.					
Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 1.1.					
Sector	Superficie construida (m ²)		Uso previsto ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾ ⁽³⁾	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto
Sector 1. Planta sótano	2.500	403,20	Pública concurrencia	EI-120	EI-120
Sector 1. Planta baja y alzadas	2.500	802.14	Pública concurrencia	EI-90	EI-90
⁽¹⁾ Según se consideran en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI. Para los usos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc. ⁽²⁾ Los valores mínimos están establecidos en la Tabla 1.2 de la Sección 1ª ⁽³⁾ Los techos deben tener una característica REI, al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.					

6. OCUPACIÓN

Para poder dimensionar las vías de evacuación será necesario, previamente, evaluar el nivel de ocupación del edificio. Con carácter general se consideran ocupadas simultáneamente todas las zonas o recintos del edificio, salvo aquellos casos en los que las dependencias de usos entre ellos permitan asegurar que su uso es alternativo. Esto sucede en los camerinos que no podrán ser usados a la vez que el escenario, los vestuarios de la sala dinámica, el vestuario de la barra del bar, los aseos y los pasillos y vestíbulos.

Para el cálculo de la ocupación de recintos y sectores se ha partido de los valores que aparecen en la tabla 2.1 del Documento Básico Sección 3 del Código Técnico de la Edificación. En todos los casos se computa la superficie útil de los distintos recintos. La ocupación máxima prevista en cada uno de los recintos del edificio, resultado de aplicar los anteriores criterios, según los usos previstos, son los expuestos en el siguiente cuadro. Los locales de ocupación nula u ocupación ocasional no se contabilizan para la ocupación y posterior dimensionamiento de las salidas y recorridos de evacuación. Dichos locales son los cuartos de instalaciones, cuartos de limpieza, aseos de planta, etc. Se consideran recintos o zonas de ocupación ocasional los pasillos y demás espacios del edificio en los que no se realice una actividad. Por lo tanto, los ocupantes del edificio que se pudiesen encontrar en ese lugar, no estarán en el lugar donde se hayan asignado, no teniendo que ampliar el número de ocupantes del edificio en los casos de evacuación. Además, por ser lugares en los que no se desarrolla ninguna actividad, no es previsible que se encuentren personas en dichos lugares.

La ocupación del edificio por recintos se distribuye de la siguiente forma:

Planta	Sector	Uso / destino recinto	Superficie útil	Densidad m ² /persona	Ocupación personas
SOTANO					
	1	Escalera 1	13.18	Ocasional	0
	1	Aseo 1	12.41	1/aparato	7
	1	Aseo 2	13.64	1/aparato	7
	1	Vestíbulo escalera instalaciones	4.30	Ocasional	0
	1	R.A.C.	2.62	Ocasional	0
	1	Limpieza	2.89	Ocasional	0
	1	Vestuario personal 1	6.32	1/2 m ²	4
	1	Vestuario personal 2	6.32	1/2 m ²	4
	1	Almacén 1	13.07	1/40 m ²	1
	1	Almacén 2	4.72	Ocasional	0
	1	Almacén 3	9.68	Ocasional	0
	1	Almacén 4	9.66	Ocasional	0
	1	Cuarto Dimers	4.16	1/10 m ²	1
	1	Office	2.11	Ocasional	0
	1	Cuarto eléctrico	2.01	Ocasional	0
	1	Camerinos 1	8.86	1/2	5
	1	Camerinos 2	8.86	1/2	5
	1	Pasillo	22.66	Ocasional	0
	1	Vestíbulo 1	31.50	1/2	16
	1	Vestíbulo 2	2.09	Ocasional	0
	1	Vestíbulo instalaciones	2.72	Ocasional	0
	1	Grupo presión agua	2.30	Ocasional	0
	1	Grupo presión incendios	2.55	Ocasional	0
	1	Escalera 2	9.12	Ocasional	0
	1	Escalera 3	5.37	Ocasional	0
	1	Sala multiusos	87.98	1/0.25 m ²	353
	1	Escenario	34.78	1/2 m ²	18
	1	Cabina reproducción	10.62	1/10 m ²	2
	1	Escalera instalaciones	4.30	Ocasional	0
	1	Sala máquinas (ENTREPLANTA)	26.65	Ocasional	0
TOTAL PLANTA SOTANO					423
BAJA					
	1	Escalera 1	13.18	Ocasional	0
	1	Información-recepción	4.78	1/10 m ²	1
	1	Vestíbulo	22.20	1/2 m ²	12
	1	Terraza-acceso vehículos	106.49	Ocasional	0
	1	Distribuidor 1	3.00	Ocasional	0
	1	Aseo masculino	5.54	1/aparato	4
	1	Aseo femenino	4.50	1/aparato	4
	1	Cuarto de limpieza	2.10	Ocasional	0
	1	Distribuidor 2	2.29	Ocasional	0
	1	Aseo minusválidos 1	3.22	1/aparato	1
	1	Aseo minusválidos 2	3.22	1/aparato	1
	1	Distribuidor 3	1.10	Ocasional	0
	1	Vestuario bar	1.53	1/2 m ²	1
	1	Almacén bar	7.06	1/40 m ²	1
	1	Bar zona cafetería	99.00	1/1.5 m ²	66
	1	Bar interior barra	13.71	1/10 m ²	2
	1	Escalera 2	11.18	Ocasional	0
	1	Terraza-patio	130.95	Ocasional	0
TOTAL PLANTA BAJA					93

CENTRO CONVIVENCIA DE PERSONAS MAYORES EN MONTAÑANA

Planta	Sector	Uso / destino recinto	Superficie útil	Densidad m ² /persona	Ocupación personas
PRIMERA					
	1	Escalera 1	13.18	Ocasional	0
	1	Escalera 4	9.60	Ocasional	0
	1	Distribuidor	4.39	Ocasional	0
	1	Cuarto de limpieza	3.34	Ocasional	0
	1	Aseo masculino	2.80	1/aparato	1
	1	Aseo femenino	4.60	1/aparato	1
	1	Vestíbulo	15.04	Ocasional	0
	1	Pasillo	29.95	Ocasional	0
	1	Aula polivalente	23.90	1/1.5 m ²	16
	1	Sala dinámica	41.63	1/1.5 m ²	28
	1	Vestuario 1	5.35	Ocasional	0
	1	Vestuario 2	5.40	Ocasional	0
	1	Sala de manualidades	29.30	1/1.5 m ²	20
TOTAL PLANTA PRIMERA					66
SEGUNDA					
	1	Escalera 1	13.18	Ocasional	0
	1	Escalera 4	9.60	Ocasional	0
	1	Aseo femenino	4.60	1/aparato	1
	1	Aseo masculino	2.80	1/aparato	1
	1	Cuarto limpieza	3.34	Ocasional	0
	1	Distribuidor	4.39	Ocasional	0
	1	Vestíbulo	15.04	Ocasional	0
	1	Pasillo	30.89	Ocasional	0
	1	Aula informática	36.68	1/1.5 m ²	25
	1	Despacho 1	16.39	1/10 m ²	2
	1	Despacho 2	16.39	1/10 m ²	2
	1	Sala TV – prensa	35.67	1/2 m ²	18
TOTAL PLANTA SEGUNDA					49
TOTAL EDIFICIO					631

La ocupación máxima global del edificio según estos valores de partida es de **631 personas**.

7. EVACUACIÓN

7.1. Número y disposición de las salidas

Las dimensiones y número de las salidas de cada uno de los recintos que constituyen las diferentes dependencias del edificio dependerán de la ocupación del mismo y del número de personas que deban utilizar dicha salida como ruta de evacuación en caso de producirse un incendio.

En función de lo dispuesto en el apartado 3 de la Sección 3 del Documento Básico del CTE, tendremos recintos que podrán contar con una única salida de recinto cuando cumplan las condiciones marcadas en el articulado. El resto de recintos del edificio contarán con al menos 2 salidas de dimensiones y disposición de las mismas de acuerdo con lo marcado en las Normativas aplicables. Aun no siendo exigible para la evacuación, por criterios de funcionalidad o estética se podrán poner más salidas de recinto o de mayores dimensiones que las obtenidas por cálculo en función de la ocupación.

Para los recintos y plantas de nuestro edificio de Uso de Pública Concurrencia, podrán disponer de una única salida en los siguientes supuestos:

- Los recintos o plantas tienen prevista una ocupación inferior a 100 personas
- Aquellos cuyo recorrido de evacuación hasta una salida de planta es de menos de 25 metros.
- Aquellos cuya ocupación no supere 50 personas cuando exista una altura de evacuación en sentido ascendente de más de 2 metros (planta sótano).

En recintos o plantas con una sola salida, la distancia desde cualquier origen de evacuación hasta la salida de planta o del edificio será inferior a 25 metros.

Los recorridos de evacuación se encuentran señalados en los planos correspondientes a la prevención de incendios. Se considera como comienzo de recorrido cualquier punto ocupable del edificio. La medida de las distancias a recorrer se llevará a cabo sobre los ejes de pasillos, escaleras y rampas.

Para el recinto o conjunto de recintos con una ocupación menor a 1 persona cada 10 metros cuadrados y una superficie útil menor de 50 m² se considera como origen de evacuación la puerta del recinto. Dichos recintos son los despachos, pequeños almacenes, etc. En dichos recintos, los recorridos de evacuación representados en los planos comienzan en la puerta.

En función de lo establecido en el artículo 3 de la Sección 3 del Documento Básico SI, la planta de salida del edificio deberá contar con más de una salida cuando sea exigible por la ocupación de la planta en la que se halle o porque sean exigibles más de una escalera de evacuación ascendente o descendente. Nuestro edificio contará con más de una salida de planta por no cumplir las condiciones para tener una única salida de planta.

7.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS PUERTAS Y PASILLOS

Tanto las puertas como los diferentes pasillos que formen parte de los recorridos de evacuación tendrán unas medidas mínimas y deberán cumplir una serie de condiciones recogidas en el apartado 6 de la sección 3 Evacuación de ocupantes del Documento Básico Seguridad en caso de incendio del Código Técnico de la Edificación.

Dichas condiciones serán:

- Todas las puertas de salida de planta o de edificio y todas aquellas previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con el eje de giro vertical, fácilmente operables. El mecanismo de apertura supondrá el menor riesgo posible para la circulación de ocupantes y permanecerá abierto mientras dure la evacuación o será de fácil y rápida apertura desde el lado del que proviene la evacuación.
- Las puertas previstas para el paso de más de 100 personas abrirán en el sentido de la evacuación.
- Las puertas previstas para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada también abrirán en el sentido de la evacuación.
- Se deberá garantizar que en el momento de procederse a la evacuación estén abiertas. Si son giratorias contarán con puertas contiguas abatibles manualmente o se podrán abatir sus hojas en sentido de la evacuación aun con fallo de suministro eléctrico. Las puertas automáticas se abrirán automáticamente cuando haya un fallo en el suministro eléctrico y permanecerán abiertas y si son abatibles podrán abrirse manualmente.
- Las anchura libre mínima de las puertas, pasos y huecos será de 80 centímetros. La dimensión máxima de la hoja será de 120 centímetros. En puertas de 2 hojas, las dimensiones de cada hoja estará comprendida entre 60 y 120 centímetros.
- Las puertas de locales de riesgo especial que den a un vestíbulo abrirán hacia dicho vestíbulo. La puerta del vestíbulo a los recorridos generales de evacuación podrá ser hacia el interior si la ocupación prevista es menor de 50 personas.

7.3. DIMENSIONAMIENTO DE PUERTAS, PASILLOS Y ESCALERAS.

En la sección SI3 Evacuación de ocupantes del Documento Básico del Código Técnico de la Edificación, se definen los criterios necesarios para el dimensionamiento de los diferentes puntos críticos en la evacuación de un edificio. Dichos puntos son los pasillos, puertas y escaleras.

Asignación de ocupantes

- **SALIDAS DE RECINTO:** se asignará la ocupación de cada punto a la salida más próxima en el supuesto de que cuente con dos o más salidas. Se supondrá inutilizada una de ellas bajo la hipótesis más desfavorable para el dimensionamiento de las demás puertas.

- **SALIDAS DE PLANTA:** se asignará la ocupación de todos los recintos cuya evacuación esté asignada a esa salida de planta. Se dimensionarán la totalidad de las salidas de planta considerando una de ellas bloqueada en la hipótesis

más desfavorable. En este edificio solamente existe una salida de planta por planta, no deberemos considerar bloqueada la salida.

- SALIDAS DEL EDIFICIO: al igual que una salida de planta, se le asignará la ocupación correspondiente a la planta de salida del edificio, y se le añadirá la ocupación correspondiente al desembarco de las escaleras a razón de 160A personas (siendo A la anchura en el desembarco de la escalera) o bien el número de personas que utiliza la escalera cuando esta cifra sea inferior a 160A.

Dimensionamiento de puertas (salidas)

La anchura mínima que deberán tener las puertas, pasos, pasillos y rampas de los recorridos de evacuación del edificio se calculará según la fórmula $A = P/200$, siendo A la anchura y P el número de personas asignadas a dicho elemento de evacuación.

Dado que el ancho mínimo de las puertas es de 80 centímetros para edificios de Uso Pública Concurrencia, según la fórmula anterior, para una ocupación de hasta 160 personas, las puertas de los recintos podrán tener esa dimensión mínima. No obstante, en ocasiones, por criterios de diseño, algunos recintos cuentan con puertas más amplias o incluso con más de una puerta (salida).

Las puertas de los pasillos y zonas de circulación para la evacuación en caso de incendio así como las salidas de edificio se abrirán en el sentido de la evacuación en todos los casos que sea posible, incluso aquellas en que no sea exigible por Normativa.

salidas de recinto

- A excepción del sala multiusos, todos los recintos tienen asignada una ocupación menor de 160 personas por lo que por cálculo les corresponden las dimensiones mínimas. Si se colocan puertas de dimensiones mayores (sin exceder los límites establecidos en la Normativa de aplicación) se aumenta la rapidez de evacuación.

La sala multiusos tiene una ocupación de 353 personas. Para esa ocupación, la anchura total de las puertas será de 1,765 metros. Existen 3 puertas de 1,12 metros de anchura de paso. Por tanto, aun en el supuesto de que una de las 3 salidas estuviese bloqueada, la anchura de las 2 puertas restantes (2,24 metros) permite la evacuación de la totalidad del recinto. En el supuesto de que la salida del escenario que está comunicado con la sala multiusos se encontrase bloqueada, los 18 ocupantes asignados podrán utilizar las salidas de la sala multiusos, siendo la anchura necesaria en este supuesto de 1,855 metros. Dicha anchura de paso sería posible aun en el supuesto de que también se encontrase bloqueada una salida de la sala multiusos además de la del escenario.

salidas de planta.

Se considera salida de planta el arranque de una escalera no protegida que conduzca a una planta con salida/as del edificio, no tenga un hueco central de más de 1,30 metros cuadrados y las plantas no estén comunicadas entre si por otros huecos diferentes al de la escalera. También se considera salida de planta una puerta de acceso a una escalera protegida o compartimentada como ésta sin serlo.

Por tanto, en las plantas alzadas, la escalera protegida (escalera 1) será salida de planta en todas las plantas, mientras que la escalera abierta (escalera 4) no se considerará salida de planta, pero si de edificio por conducir al exterior ya que en las plantas existe un hueco que las comunica entre sí. En la planta primera muere la escalera 2 que no será considerada como ruta de evacuación principal en caso de incendio, pudiendo ser utilizada como ruta alternativa en caso de encontrarse bloqueada alguna de las demás salidas.

Las plantas alzadas podrían disponer de una única salida de planta por ser su ocupación menor a 100 personas, pero por ser algunos de los recorridos mayores de 25 metros, deberán contar con dos salidas de planta. Una de ellas será la puerta de acceso a la escalera protegida (escalera 1) junto al ascensor. La otra salida será la escalera general que comunica con el espacio exterior seguro en la planta baja. Queda así justificado el número de salidas de planta de las plantas sobre rasante.

La planta baja deberá contar al menos con dos salidas de planta (salidas de edificio por tratarse la planta de salida a espacio exterior seguro) por ser la ocupación propia más la proveniente de las escaleras superior a 100 personas.

En la planta sótano, por ser la altura de evacuación en sentido ascendente mayor que dos metros y la ocupación superar las 50 personas, deberá contar con dos salidas de planta que conduzcan a dos escaleras diferentes. En el edificio se han dispuesto 3 escaleras como salidas de la planta sótano. Las 3 serán protegidas y dos de ellas (escaleras 2 y 3) conducen directamente a espacio exterior seguro siendo salidas del edificio. La tercera (escalera 1) comunica con la salida del edificio a través del vestíbulo.

salida de edificio.

-En función del artículo 4.1 de la sección 3 del Documento Básico SI, en la planta de desembarco de la escalera que coincide con la planta de salida del edificio la ocupación estimada para añadir a la salida de planta de esa planta que coincide con la salida del edificio será 160·A (siendo A la anchura de la escalera) o la ocupación prevista por cálculo, tomando la cifra menor de las dos. En este edificio, se aplicarán ambos supuestos. Por tanto, la ocupación a asignar por la escalera 1 será de **192 personas** (160·A); la escalera 2 tendrá una ocupación de **177 personas** en sentido ascendente y la escalera 3 tendrá **70 personas** en sentido ascendente también. La escalera 4 no está prevista que sea utilizada en caso de incendio, por lo que no se le asigna ocupación. Aquellas personas que en la evacuación de las plantas alzadas la utilizaran no usarían la escalera 1, por tanto para el dimensionamiento de las salidas de edificio final, no influye la utilización de una u otra escalera en caso de evacuación descendente.

Por proximidad, la escalera 1 utilizará del edificio existente en el vestíbulo hacia al andador exterior (salida 1). Así pues, esa salida será usada por 192 personas procedentes de la escalera 1 y 6 personas más del vestíbulo. En total **198**

CENTRO CONVIVENCIA DE PERSONAS MAYORES EN MONTAÑANA

personas. Para esa ocupación, el ancho necesario de paso libre en la puerta es de 0,99 metros. Hay colocada una puerta de una hoja y un paso libre de 1,10 metros por lo que cumplimos holgadamente.

La escalera 2 tiene una salida directa al exterior (salida 2) de un paso libre 1,12 metros. La ocupación prevista que usará esa salida es de **178 personas** (177 provenientes de la planta sótano y 1 del vestuario del bar), para lo que se necesitaría un ancho de 89 centímetros que es inferior al ancho colocado.

La escalera 3 también tiene salida directa al exterior (salida 3) de las mismas dimensiones que la salida 2. El número de personas que la usará será de **70 personas**. Será necesaria una anchura de 35 centímetros y se ha colocado una puerta de 1,12 metros de paso.

La escalera 4 no tiene prevista ocupación, pero en el supuesto más desfavorable en que las dos plantas alzadas utilizarán la escalera 4 para la evacuación, la ocupación total en la salida 4 sería de **121 personas** (6 personas del vestíbulo y 115 personas de la planta primera y segunda). La anchura necesaria es de 0,605 metros y se ha colocado una puerta de dos hojas y un paso libre de 2,32 metros.

La cafetería cuenta con una salida directa al exterior formada por una puerta de dos hojas y una luz de paso libre de 2,32 metros. La ocupación prevista para la cafetería, almacén, barra y aseos es de **70 personas** que implican un ancho necesario inferior al mínimo.

En el supuesto de que la salida con más ocupación estuviese bloqueada, las demás salidas deben estar dimensionadas para poder evacuar a la totalidad del edificio sin utilizar la salida bloqueada. La ocupación total del edificio es de **631 personas**. La anchura total para la evacuación será de 3,155 metros. La anchura disponible es de 5,66 metros descontando una de las salidas con puerta de dos hojas. Por lo que queda garantizada la evacuación del edificio en el supuesto de que la salida con más ocupación designada se encuentre bloqueada.

En el supuesto de que la ocupación de la salida 1 (junto a la escalera 1) se encontrase bloqueada, deberían abandonar el edificio por la salida 4 (junto a escalera 4) que está dimensionada para ello. Si se encontrase bloqueada la salida 2 o 3 (junto a las escaleras 2 y 3 respectivamente), la ocupación del sótano que debiera usarla, usaría cualquiera de las otras dos escaleras de sentido ascendente ya que han sido dimensionadas para ello. Si se encontrase bloqueada la salida de la cafetería, deberían usar la salida 1 y 4 a las que se accede desde el vestíbulo de planta baja contiguo a la entrada interior a la cafetería. La dimensión de éstas es suficiente como ha quedado demostrado en este mismo apartado.

Una vez en el patio, la ocupación que usará las salidas del patio a los viales públicos será de **439 personas**. Para dicha ocupación es necesaria una anchura de paso de 2,195 metros. Existen dos salidas, una a la Avenida Montañana y otra al parque de la parte posterior del solar. En ambos casos son dos hojas abatibles de 1,20 metros cada 1. Quedando garantizada la evacuación de toda la ocupación prevista en el supuesto de que una de las dos salidas se encuentre bloqueada. Si se encontrase bloqueada la salida 1 (junto escalera 1), no debemos suponer bloqueadas las salidas del patio, por lo que la ocupación de todo el edificio **631 personas**, necesitaría una anchura de paso de 3,155 metros y existen 4,80 metros de paso libre entre las dos salidas restantes.

Dimensionamiento de las escaleras

En este apartado se comprobarán las dimensiones de las escaleras en ambos sentidos (descendente y ascendente).

-Evacuación en sentido ascendente. En este caso, la fórmula para calcular la ocupación máxima que puede alojar la escalera es de: $E = 3 \cdot S + 160 \cdot A$, siendo S la superficie útil del recinto en el conjunto de las plantas, incluyendo los rellanos y las mesetas intermedias (13,16 en la escalera 1 y 12,91 en las escaleras 2 y 3) y A la anchura de la escalera (1,20 metros en todos los casos). La capacidad de las escaleras será por tanto de 231 personas la escalera 1 y 230 las escaleras 2 y 3.

La ocupación de la planta sótano es de **423 personas**. La asignación de ocupantes a cada escalera por proximidad es la que sigue:

- Escalera 1: **173 personas** (1/2 ocupación sala multiusos y la cabina de proyección)
- Escalera 2: **177 personas** (1/2 ocupación sala multiusos)
- Escalera 3: **70 personas** (el resto de ocupación de la planta sótano).

Todas las escaleras están dimensionadas de forma que sean capaces de permitir la evacuación de la ocupación asignada. En el supuesto de que se encontrase bloqueada la más desfavorable, es decir la escalera 1, las personas asignadas a dicha escalera deberían ser evacuadas por las otras dos escaleras (escalera 2 y escalera 2). Entre las dos tienen una capacidad de 460 personas por lo que queda garantizada la evacuación aun en el supuesto de que una de las escaleras esté bloqueada.

-Evacuación en sentido descendente. Según el artículo 4.1.2 no debemos suponer bloqueada la escalera de protegida (escalera 1) en su totalidad, sino en su planta más desfavorable. En nuestro caso, supondremos bloqueado el acceso en la planta primera cuya ocupación total es de 66 personas que deberán ser evacuadas por la escalera abierta (escalera 4). La anchura de la escalera se calcula según la fórmula $A = P/160$. Por Uso en edificios de Pública Concurrencia, la anchura mínima permitida es de 1,20 metros. Para esa anchura, el número de personas que pueden usar esa escalera es de 192. Dicha ocupación es muy superior a la ocupación total de las dos plantas **115 personas** (66+49 personas) a las que da servicio esta escalera, por lo que cumple holgadamente.

En el supuesto que estuviese bloqueada la escalera abierta (escalera 4), habría que considerarla inutilizada en todas las plantas. Por ese motivo la ocupación de las plantas primera y segunda (**115 personas**) debería ser evacuada por la escalera protegida (escalera 1). La anchura de ésta es de 1,20 metros, por lo que la capacidad máxima de la escalera para evacuar en sentido descendente dos plantas será de 271 personas ($E = 3 \cdot S + 160 \cdot A$). Cumple igualmente de manera holgada.

En conclusión, cualquiera de las dos escaleras permite la completa evacuación de las plantas alzadas de forma independiente para el supuesto de que una de ellas se encontrase inutilizada a causa de un incendio.

CENTRO CONVIVENCIA DE PERSONAS MAYORES EN MONTAÑANA

A continuación se estudian la anchura de las puertas de conexión con las escaleras utilizadas como salidas de planta.

-PLANTA SÓTANO. Existen 3 salidas de planta que son el acceso a las tres escaleras protegidas. La anchura de esas puertas es de 1,10 metros en los tres casos. En el supuesto de que una estuviese bloqueada, la ocupación total de la planta sótano de **423 personas** debería ser evacuada por las otras dos puertas. La anchura necesaria será de 2,12 metros y la disponible es de 2,24 metros por lo que es suficiente.

-PLANTA SEGUNDA. La ocupación total de esta planta es de **49 personas**. La anchura necesaria es la mínima. Se ha colocado una puerta de 1,12 metros. No se considera en la evacuación la escalera abierta.

-PLANTA PRIMERA. La ocupación total de esta planta es de **66 personas**. La anchura necesaria es la mínima. Se ha colocado una puerta de 1,12 metros. No se considera en la evacuación la escalera abierta.

-PLANTA BAJA. Las salidas de planta de la escalera 1 deberá evacuar a **192 personas**. El ancho necesario será de 0,96 metros y se ha colocado una puerta de 1,20 metros con apertura hacia el vestíbulo (sentido del recorrido de la evacuación).

Dimensionamiento de pasillos

Los pasillos tendrán que cumplir un ancho mínimo libre de $A = P/200$. Además, por tratarse de un edificio dedicado a Uso de Pública Concurrencia, la anchura mínima para un pasillo será mayor o igual a 1,00 metros. (artículo 4.2 de la Sección SI 3 del Código Técnico de la Edificación). Por tanto hasta 200 personas, la dimensión de los pasos y pasillos podrá ser la mínima.

En las plantas alzadas cumplimos con las anchuras mínimas porque además la ocupación de cada planta no supera las 200 personas.

En la planta baja, el vestíbulo tiene una anchura de 2,40 metros. Su máxima ocupación será por una salida 192 personas procedentes de la escalera 1 y por el otro extremo 136 personas suponiendo que las dos plantas alzóadas utilicen la escalera abierta en su evacuación. En el supuesto de que una de las dos salidas del vestíbulo se encontrase bloqueada, el total de la ocupación, **328 personas** podrían circular por el pasillo del vestíbulo que podría albergar hasta 480 personas.

En la planta sótano, el pasillo que conduce a la escalera 3 tiene una anchura de 1,20 metros. Con esa anchura puede ser utilizado hasta por 240 personas. La ocupación prevista es de 70 personas y en el supuesto de que una de las otras dos escaleras se encontrase bloqueada, la mitad de la ocupación de ésta (89 personas en el caso más desfavorable) deberán dirigirse hacia la salida de la escalera 3. Por tanto, la máxima ocupación prevista en dicho pasillo es de **159 personas**.

El pasillo del vestíbulo tiene una anchura de 2,40 metros por lo que podría evacuar hasta 480 personas que es más que la ocupación total de la planta sótano.

8. COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES

8.1 PROPAGACIÓN EXTERIOR

MEDIANERÍAS Y FACHADAS

Los medianiles existentes con los demás edificios tendrán unas características de aislamiento y estabilidad al fuego de al menos 120 minutos (**EI 120**) según la Sección SI 2 del Documento Básico Seguridad en caso de incendio del Código Técnico de la Edificación. En nuestro edificio, solamente existe un muro en contacto con medianiles y es exterior y exento. Además es de hormigón armado de 30 centímetros de espesor que garantiza una estabilidad al fuego de más de 120 minutos.

Para evitar la propagación exterior horizontal de posibles incendios, entre las fachadas ya sea entre locales de riesgo especial alto y otras zonas del mismo edificio o de edificios colindantes o desde cualquier zona del edificio hacia las escaleras o pasillos protegidos se mantendrán unas distancias mínimas entre las zonas que no sean al menos **EI 60** de dichas fachadas según establece el Documento Básico SI en función del ángulo que formen las mismas entre si.

Todas las fachadas del edificio forman un ángulo de 0º con las fachadas de los edificios colindantes. Por este motivo, se debe conseguir una distancia de más de 3 metros desde cualquier punto de la fachada con estabilidad al fuego menor a 60 minutos. Por este motivo, las fachadas no deben tener una estabilidad al fuego de 60 minutos.

No existe riesgo de propagación vertical del incendio ya que todas las plantas forman el mismo sector de incendios y no existen en el edificio zonas de riesgo especial alto por lo que tampoco es necesario prever franjas en la fachada de 1 metro con un comportamiento al fuego **EI 60** o superior en el paso de los forjados.

Se garantizará que los materiales que ocupen más del 10% de la superficie de la fachada en su acabado superficial o las superficies interiores de las cámaras ventiladas tendrán una reacción al fuego clase **B-s3 d2** en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público hasta una altura de 3,5 metros puesto que la altura total de la fachada es inferior a 18 metros.

CUBIERTAS

La cubierta del edificio está aislada del resto de los edificios por lo que no existe riesgo de propagación de incendios por la cubierta. Tampoco existen locales de riesgo alto en la segunda planta y formar toda ésta un único sector de incendios, no es necesario ninguna resistencia al fuego de la cubierta.

Los materiales que ocupen más del 10% del acabado exterior de las cubiertas, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación, ventilación o extracción de humo tendrán la clasificación de reacción al fuego **B_{Roof}(t1)**. Este punto no es de aplicación ya que no es posible que caiga sobre la cubierta cualquier material ardiendo por no haber sobre ésta fachadas de otros edificios, ni ventanas en el propio edificio desde el que le puedan caer objetos ardiendo. En planta baja, el pavimento de esa zona de cubierta si deberá cumplir la clasificación de reacción al fuego **B_{Roof}(t1)**.

8.2 PROPAGACIÓN INTERIOR

ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Por tratarse de un edificio con una altura de evacuación descendente menor de 15 metros, la estructura tendrá una resistencia al fuego de 90 minutos **R 90** en las plantas alzadas por deber cumplir los requisitos de edificios destinados a Uso de Pública Concurrencia. Los elementos estructurales de la planta sótano tendrá una resistencia al fuego de al menos 120 minutos (**REI 120**).

RECINTOS CONVENCIONALES

Los elementos delimitadores de sectores de incendios para Uso de Pública Concurrencia tendrán al menos una estabilidad y aislamiento frente al fuego de 90 minutos **EI 90** en las plantas sobre rasante y de 120 minutos **EI 120** en la planta sótano. En nuestro edificio todos los recintos están incluidos en el mismo sector de incendios, por lo que no existirán elementos compartidores entre recintos destinados al mismo uso. Entre recintos con distinto uso, la estabilidad y aislamiento al fuego del elemento delimitador será el del uso más restrictivo.

Las puertas de paso entre sectores de incendios serán **EI₂ t-C5**, siendo **t** la mitad del tiempo mayor (en caso de que los sectores tengan tiempos diferentes de estabilidad frente al fuego) que deben aguantar las paredes en las que se encuentra la puerta. Por pertenecer todos los recintos al mismo sector, las puertas que los separan unos de otros o de las zonas comunes no deberán presentar ninguna resistencia al fuego. Solamente serán resistentes al fuego las puertas de los locales de riesgo especial y de las escaleras protegidas como se detallará más adelante.

Los elementos estructurales (pilares, muros y forjados) cumplirán además de esto con la condición de Resistencia al fuego, con las de estabilidad y aislamiento, siendo el mínimo admisible **REI 90** en las plantas sobre rasante y **REI 120** en la planta sótano.

En este edificio solamente existe un sector de incendios, por lo que dichas exigencias de resistencia al fuego de los elementos compartimentadores solamente será necesaria entre los locales de riesgo especial contenidos en el sector de incendios y los recintos de riesgo de activación normal (el resto de los recintos). Dichas resistencias se indican en el siguiente apartado.

CENTRO CONVIVENCIA DE PERSONAS MAYORES EN MONTAÑA

LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

En el siguiente capítulo se definirán los diferentes locales de riesgo especial y el grado de activación del mismo: bajo, medio o alto en función de las instalaciones que contienen, las dimensiones del recinto, etc. A continuación se indican el comportamiento ante el fuego que deberán tener los cerramientos y elementos estructurales de estos recintos, independientemente del contenido de los mismos.

En el edificio encontramos locales de riesgo especial bajo. La estructura portante será al menos **R 90** y las paredes y techos serán al menos **EI 90**. Las puertas serán **EI2, 45-C5**, pudiendo abrir hacia el interior del local. Han quedado definidos en el apartado anterior las características de la estructura y de las separaciones entre sectores. En todos los casos se deberán cumplir las exigencias más restrictivas en cuanto a resistencia al fuego se refiere. Las puertas de los locales de riesgo especial deberán abrir hacia el exterior del mismo en todos los casos.

ESCALERAS PROTEGIDAS

En el edificio existen 3 escaleras protegidas, siendo éstas las 3 existentes en el sótano y la escalera 1 y 2 en el resto de plantas.

Los muros de cerramiento del recinto de la escalera protegida tendrán un grado de protección frente al fuego **EI 120** o más favorable y la puerta de acceso a la misma será al menos **EI₂ 60-C5**. Se accederá a ellas a través de lugares generales de circulación y dispondrán de ventilación natural o forzada según lo dispuesto en el DBE-SI en su anejo de terminología.

A continuación se resume el comportamiento al fuego exigible a los diferentes elementos que componen el edificio.

En el caso en que los elementos compartimentadores con resistencia característica al fuego sean atravesados por huecos o conductos de instalaciones, dicha resistencia se deberá mantener mediante la colocación de un dispositivo que obture automáticamente la sección de paso en el caso de conductos de aire (climatización o ventilación) y con collarines intumescentes que garanticen al conjunto al menos una resistencia al fuego igual a la requerida por el elemento compartimentador que atraviesan.

Elementos estructurales

La resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas, soportes y tramos de escaleras que sean recorrido de evacuación, salvo que sean escaleras protegidas), es suficiente si:

- alcanza la clase indicada en la Tabla 3.1 de la Sección 6ª, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura (en la Tabla 3.2 de esta Sección si está en un sector de riesgo especial) en función del uso del sector de incendio y de la altura de evacuación del edificio;
- soporta dicha acción durante un tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B.

Sector o local de riesgo especial	Uso del recinto inferior al forjado considerado	Material estructural considerado ⁽¹⁾			Estabilidad al fuego de los elementos estructurales	
		Soportes	Vigas	Forjado	Norma	Proyecto ⁽²⁾
Sector 1 uso general planta sótano	Pública Concurrencia	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-120	R-120
Sector 1 uso general plantas baja v alzas	Pública Concurrencia	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-90	R-90

(1) Debe definirse el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)

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

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

Ascensores

Ascensor	Número de sectores que atraviesa	Resistencia al fuego de la caja ⁽¹⁾		Vestíbulo de independencia		Puerta	
		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
único	1	----	----	No	No	----	----

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

Locales de riesgo especial

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

Local o zona	Superficie construida (m ²)		Nivel de riesgo ⁽¹⁾	Vestíbulo de independencia ⁽²⁾		Resistencia al fuego del elemento compartimentador (y sus puertas) ⁽³⁾	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
PLANTA SÓTANO							
Cuarto electricidad	2500	2,01	Bajo	No	No	EI-120 (EI ₂ 60-C5)	EI-120 (EI₂ 60-C5)
Cuarto de DIMERs	2500	4,16	Bajo	No	No	EI-120 (EI ₂ 60-C5)	EI-120 (EI₂ 60-C5)
Grupo de presión de incendios	2500	2,55	Bajo	No	No	EI-90 (EI ₂ 45-C5)	EI-120 (EI₂ 60-C5)
⁽¹⁾ Según criterios establecidos en la Tabla 2.1 de esta Sección.							
⁽²⁾ La necesidad de vestíbulo de independencia está en función del nivel de riesgo del local o zona, conforme exige la Tabla 2.2 de esta Sección.							
⁽³⁾ Los valores mínimos están establecidos en la Tabla 2.2 de la Sección 1ª y en la O.M.P.I.Z.							

Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

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

Situación del elemento	Revestimiento			
	De techos y paredes		De suelos	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Zonas comunes del edificio	C-s2,d0	C-s2,d0	E _{FL}	E_{FL}
Recintos de riesgo especial	B-s1,d0	B-s1,d0	B _{FL} -s1	B_{FL}-s1
Espacios ocultos no estancos	B-s3,d0	B-s3,d0	B _{FL} -s2	B_{FL}-s2

8.3 JUSTIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS MATERIALES

Todos los materiales colocados como revestimientos de paramentos, suelos y techos de los recorridos de evacuación, locales de riesgo especial o aquellos en los que se exijan determinado comportamiento con el fuego, deberán contar con sus certificados correspondientes o se les realizarán los ensayos que garanticen su comportamiento en caso de incendio.

Los elementos estructurales de hormigón, dados sus espesores, poseen la resistencia al fuego exigida.

Los elementos de cubrición en fachada deberán contar con los certificados correspondientes a su comportamiento ante el fuego. De igual forma, el aislamiento de la cámara ventilada contará con un certificado B-s3 d2 o más favorable para poder utilizado en el tramo de fachada comprendido entre la rasante y los 3,5 metros de altura.

Los elementos divisorios de cartón yeso o similares, deberán llevar su certificado de cumplimiento de los tiempos de estabilidad al fuego requeridos en el presente proyecto.

Las butacas, así como los asientos tapizados (si los hubiere) deben cumplir lo estipulado en la norma UNE-EN 1021-1:1994 y UNE-En 1021-2:1994 y los asientos no tapizados lo marcado en la UNE 23727:1990.

Los elementos textiles suspendidos, tales como telones, cortinajes, etc, deben cumplir con la norma UNE-EN 13773:2003.

8.4 CONTROL DE HUMO DE INCENDIOS

Atendiendo al apartado 8 de la Sección 3ª del Documento Básico SI del CTE, será necesario el control de humo en Establecimientos de uso Pública Concurrencia cuya ocupación exceda 1000 personas. En dicho documento, en su apartado de terminología se define como establecimiento la zona del edificio destinada a ser utilizada bajo una titularidad diferenciadas, bajo un régimen o no subsidiario respecto del resto del edificio y cuyo proyecto e inicio de actividad estén sujetos al control administrativo. En el edificio objeto del presente proyecto no se dan estas circunstancias (no existen establecimientos) por lo que no es necesario ningún dispositivo de control de humos en caso de incendios.

Además, la ocupación total del edificio es inferior a 1000 personas por lo que no resulta necesaria la previsión de un sistema de control de humo de incendios.

8.5 VENTILACIÓN ESCALERAS DE EMERGENCIA

Las escaleras protegidas 2 y 3 son de evacuación ascendente y no salvan más de 6,00 m, además conducen a un espacio libre exterior. Por tanto para garantizar su ventilación no es necesario la instalación de conductos de ventilación independientes de entrada y salida, basta con ventilación natural mediante un hueco abierto al exterior con una superficie de ventilación de al menos 1m². Se resuelve con la colocación de puertas formadas con lamas tal que la superficie de paso de aire a su través es superior a la sección de paso de 1m² exigida. La escalera 2 en su tramo de evacuación en sentido descendente tiene resuelta la ventilación mediante ventanas de más de 1 m² de sección.

La escalera 1 también es una escalera protegida. Las plantas alzadas tienen ventilación natural a través de las ventanas existentes en todas las plantas. El tramo en sentido ascendente desde el sótano, no tiene ventanas. Para solventar la protección de este recinto frente al humo se dispone de un hueco abierto al exterior para ventilación natural con una

CENTRO CONVIVENCIA DE PERSONAS MAYORES EN MONTAÑANA

superficie de ventilación de 1 m². (Ver plano de ventilación y alzados). La entrada de aire al recinto se produce a través de un conducto y una rejilla colocada en la parte inferior del mismo a la altura de la planta sótano, para garantizar de este modo la ventilación de ese tramo.

9. INSTALACIONES GENERALES Y LOCALES DE RIESGO ESPECIAL

9.1 INSTALACIONES GENERALES.

Las instalaciones previstas son las de saneamiento, electricidad, fontanería, telecomunicaciones, calefacción y climatización.

9.2 LOCALES DE RIESGO ESPECIAL.

En el Documento Básico del CTE Seguridad en caso de incendio y la Ordenanza Municipal de Protección Contra Incendios de Zaragoza quedan recogidas las exigencias a cumplir por los locales que sean considerados de riesgo especial en función del artículo 2 de la Sección 1 del Documento Básico SI del CTE.

En función de su grado de activación se clasificarán en locales de riesgo de activación bajo, medio o alto. En función de su clasificación cumplirán con una serie de exigencias en materia de protección contra incendios.

Los cuartos de instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, etc. cumplirán además de por lo dispuesto en el CTE por sus reglamentos particulares.

9.3. CONDICIONES EXIGIBLES A LAS INSTALACIONES.

Instalación de electricidad.

Las instalaciones eléctricas contenidas en el edificio cumplirá lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja tensión.

En cumplimiento de la Ordenanza Municipal de Zaragoza, además, las líneas eléctricas que alimentan los sistemas de protección contra incendios estarán protegidas en todo su recorrido mediante compartimentaciones EI-120 de forma que no puedan quedar inutilizadas a causa de un incendio exterior. Los armarios y cuadros eléctricos deberán colocarse en lugar independiente de cualquier otra instalación, será EI-120 y la puerta o compuerta EI₂-60. El cableado de las instalaciones eléctricas será: antillama; no propagador de incendios; de baja emisión de humos opacos; de reducida emisión de gases tóxicos; de nula emisión de gases corrosivos; exentos o cero halógeno. Los sistemas de protección del cableado tendrá un comportamiento ante el fuego B-s3,d0 como mínimo, será de limitada opacidad, toxicidad y corrosividad de emisión de humos. Se acreditará por parte de la Dirección de Obra o del instalador lo aquí dispuesto.

Instalación de calefacción y climatización.

La maquinaria prevista para ser utilizada por estas instalaciones se colorará en la cubierta, por lo que no existirán cuartos de instalaciones para las mismas en el interior del edificio.

Además, por ser todos los recintos del edificio un mismo sector de incendios, los diferentes conductos no deberán estar compartimentados.

Instalación de ventilación.

Las máquinas de la instalación de ventilación se colocarán en el altillo de instalaciones previsto en la planta sótano. Por ser un único sector de incendios el cuarto de instalaciones no está considerado como local de riesgo especial.

Instalación de grupo electrógeno.

El grupo electrógeno será colocado en la cubierta del edificio. Por lo tanto y al igual que en el caso de las instalaciones de climatización, ventilación y calefacción solamente deberá cumplir las exigencias de su reglamentación específica.

Instalación de aparatos elevadores.

Dado que el ascensor está incluido en todas sus plantas en el mismo sector, no es necesario que su recinto cumpla unas condiciones específicas de resistencia al fuego. La maquinaria estará alojada en la zona de instalaciones de la cubierta.

Instalación de grupo de presión de incendios.

El cuarto donde se ubique el grupo de presión de las BIEs deberá ser un recinto de riesgo especial de activación bajo.

10. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El edificio se clasifica como de Uso Pública Concurrencia. Su superficie construida es de **1205,34 m²**.

Atendiendo a estos parámetros, según la Sección SI 4 del Código Técnico de la Edificación y la Ordenanza Municipal de Protección Contra Incendios de Zaragoza (Sección Cuarta, artículos 19 y 20), deberemos dotarlo con las siguientes instalaciones de detección, alarma y extinción de incendios.

- **Extintores portátiles:** Se colocarán extintores de tal forma que el recorrido real desde cualquier origen de evacuación hasta un extintor sea de menos de 15 metros. Los extintores serán de una eficacia 21A-113B como mínimo. En los locales de riesgo especial, se cumplirá lo siguiente: Un extintor en el exterior del local y próximo a la puerta de acceso y otros en el interior para que la longitud del recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior no sea mayor de 15 metros.

Los extintores se colocarán en lugares muy accesibles para que su uso sea fácil y rápido. El extremo superior del mismo deberá estar a una altura de menos de 1,70 metros y se pondrá preferiblemente en ángulos muertos de pasillo y escaleras para no entorpecer la circulación.

- **Columna seca:** Solo se colocan cuando la altura de evacuación sea superior a 24 metros por lo que no es necesaria su colocación.

- **Bocas de Incendio Equipadas (B.I.E.):** En edificios destinados a Uso Pública Concurrencia se colocarán para superficies superiores 500 metros cuadrados. Dada que las dimensiones de nuestro edificio superan los 500 metros cuadrados de superficie construida es necesaria su colocación. El diámetro de las mangueras será de **25 mm**.

- **Detección y alarma de incendios:** Conforme a lo establecido en la Normativa exigible, los edificios de Uso Pública Concurrencia deberán estar dotados de sistema de detección de incendios si la superficie construida es de más de 1000 metros cuadrados. Por este motivo es exigible la colocación de detectores de incendios. Además, por superar la ocupación las 500 personas, será necesaria la colocación de alarma de incendios capaz de emitir mensajes por megafonía.

- **Sistema de extinción automático mediante rociadores:** Conforme a lo establecido en la Sección SI4 del Documento Básico SI de Seguridad en caso de incendio del Código Técnico de la Edificación deberá instalarse el sistema de extinción automática más que para alturas de evacuación de más de 80 metros, o cuando existan centros de transformación de determinadas características. Por tanto, es exigible en el sector de incendios donde se encuentre alojado el centro de transformación.

Por no ser exigido, en este edificio no se ha colocado sistema de extinción mediante rociadores.

- **Hidrantes exteriores:** En función de lo marcado por el Código Técnico de la Edificación, para edificios de Uso Pública Concurrencia en cines, teatros, auditorios y discotecas de más de 500 metros cuadrados construidos. Podrán ser considerados los existentes en la vía pública si se encuentran a menos de 100 metros de la fachada accesible del edificio. De ser necesaria la colocación de nuevos hidrantes, éstos podrán estar conectados a la red pública de suministro de agua.

- **Ascensor de emergencia:** Será necesario en zonas con altura de evacuación de más de 50 metros.

- **Sistema automático de extinción:** Será necesario en los locales de riesgo en el que se alojen motores de combustión interna. En nuestro edificio no será necesaria su colocación.

- **Alumbrado de emergencia:** Se deberá colocar en los siguientes recintos o zonas:

- recintos con más de 100 personas de ocupación.
- los recorridos generales de evacuación previstos para más de 100 personas.
- los locales de riesgo especial y los aseos de planta en edificios de uso público.
- los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección y los lugares donde se encuentren los cuadros de distribución del alumbrado de emergencia del edificio. En estos locales, la iluminación normal debe proporcionar al menos los mismos niveles de iluminación que el alumbrado de emergencia.

Se garantizará además, que en los recintos con más de 100 personas de ocupación y los recorridos de evacuación dispondrán de la iluminación necesaria durante todo el tiempo que se encuentren ocupados, tanto con el sistema normal de alumbrado como con el de emergencia.

Dado al uso del edificio, en el que puede darse la asistencia de personas que no estén normalmente en el mismo, se ha creído apropiado disponer de alumbrado de emergencia en todas las dependencias del edificio, tanto en las que lo exige la normativa como en las que no. Indicando en estas últimas la salida de recinto o los medios de extinción manual (extintores). La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indica a continuación, durante 1 hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

+ Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos de los citados.

+ La iluminancia

será como mínimo, de 5 lx en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado. Se garantizará una uniformidad en la iluminación de tal forma que el cociente entre iluminancia máxima y mínima sea menor que 40.

+ Los niveles de iluminación deben establecerse teniendo en cuenta el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

Los aparatos o equipos autónomos automáticos cumplirán las características establecidas en las normas UNE 20062, UNE 20392 y UNE-EN 60598-2-22.

CENTRO CONVIVENCIA DE PERSONAS MAYORES EN MONTAÑANA

- **Señalización de evacuación:** Las señales serán visibles, incluso en caso de fallo del suministro al alumbrado normal. Para ello, dispondrán de fuentes luminosas incorporadas externa o internamente, o bien serán autoluminiscentes, en cuyo caso, sus características de emisión luminosa deberán cumplir lo establecido en la norma UNE 23.035 Parte 1. Se colocarán en las salidas de recinto, planta o edificio, excepto cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean de fácil visión desde cualquier punto del recinto y los ocupantes estén familiarizados con el edificio. Se colocarán señales indicativas de la dirección de los recorridos que deben seguirse desde todo origen de evacuación hasta un punto desde el que sea directamente visible la salida o la señal que la indica, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo. En los puntos de los recorridos de evacuación que deban estar señalizados en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal que queda claramente indicada la alternativa correcta.
- **Señalización de los métodos de protección:** Se señalizarán los medios de protección contra incendios de utilización manual, que no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida por dicho medio, de forma tal que desde dicho punto la señal resulta fácilmente visible. Dichas señales quedan definidas en la Norma UNE 23033-1 y su tamaño en la Norma UNE 81501.

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

Recinto, planta, sector	Extintores portátiles		Columna seca		B.I.E.		Detección de incendios		Instalación de alarma		Rociadores automáticos de agua	
	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
Uso general	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No

En caso de precisar otro tipo de instalaciones de protección (p.ej. ventilación forzada de garaje, extracción de humos de cocinas industriales, sistema automático de extinción, ascensor de emergencia, hidrantes exteriores etc.), consígnese en las siguientes casillas el sector y la instalación que se prevé:

11. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

Todos los medios materiales de lucha contra incendios deberán seguir el programa de mantenimiento mínimo de las instalaciones de protección contra incendios, de acuerdo con el Apéndice 2 del Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

- **Extintores de incendios.**

Cada TRES MESES:

- Comprobación de la accesibilidad, señalización, buen estado aparente de conservación.
- Inspección ocular de seguros, precintos, inscripciones, etc.
- Inspección ocular del estado externo de las partes mecánicas.

Cada AÑO:

- Comprobación del peso y presión en su caso.
- En el caso de extintores de polvo con botellín de gas de impulsión se comprobará el buen estado del agente extintor y el peso y aspecto del botellín.
- Inspección ocular del estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas.

Cada CINCO AÑOS:

- A partir de la fecha de timbrado del extintor se procederá al retimbrado del mismo de acuerdo con la ITCM-MIE-AP5 del Reglamento de aparatos a presión sobre extintores de incendios.

- **Bocas de Incendio Equipadas (BIE).**

Cada TRES MESES:

- Comprobación de la buena accesibilidad y señalización de los equipos.
- Comprobación por inspección de todos los componentes, desenrollado y extensión de la manguera y accionamiento de la boquilla en sus distintas posiciones.
- Comprobación de la presión de servicio por lectura del manómetro.
- Limpieza del conjunto y engrase de cierres y bisagras en puertas del armario

Cada AÑO:

- Desmontaje de la manguera y ensayo de ésta en lugar adecuado.
- Comprobación del correcto funcionamiento de la boquilla en sus distintas posiciones.
- Comprobación de la estanqueidad de los racores y manguera. Comprobación del estado de las juntas.
- Comprobación de la indicación del manómetro con otro de referencia acoplado en el racor de conexión de la manguera.

Cada CINCO AÑOS:

- La manguera será sometida a una prueba de presión de 15 kg/cm².

- **Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.**

Cada TRES MESES:

- Verificación por inspección de todos los elementos, depósitos, válvulas, mandos, alarmas de las motobombas, accesorios, señales, etc.
- Comprobación de funcionamiento automático y manual de la instalación de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador.
- Mantenimiento de acumuladores, limpieza de bornes, etc.
- Verificación de niveles (combustible, agua, aceite, etc.)
- Verificación de accesibilidad a elementos, limpieza general, ventilación de salas de bombas.

Cada SEIS MESES:

- Accionamiento y engrase de válvulas.
- Verificación y ajuste de prensaestopas.
- Verificación de velocidad de motores con diferentes cargas.
- Comprobación de alimentación eléctrica, líneas y protecciones.

Cada AÑO:

- Gama de mantenimiento anual de motores y bombas de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Limpieza de filtros y elementos de retención de suciedad en alimentación de agua.
- Prueba de estado de carga de baterías y electrolito de acuerdo con las instrucciones del fabricante
- Prueba, en las condiciones de su recepción, con realización de curvas de abastecimiento con cada fuente de agua y energía.

- **Sistema manual de alarma de incendios.**

Cada TRES MESES:

- Comprobación de funcionamiento de la instalación.
- Mantenimiento de acumuladores.

CENTRO CONVIVENCIA DE PERSONAS MAYORES EN MONTAÑANA

Cada AÑO:

- Verificación integral de la instalación.
- Limpieza de sus componentes.
- Verificación de sus uniones roscadas o soldadas.
- Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.

- **Sistemas automáticos de detección y alarma de incendios.**

Cada TRES MESES:

- Comprobación de funcionamiento de las instalaciones
- Sustitución de pilotos, fusibles, etc., defectuosos.
- Mantenimiento de acumuladores.

Cada AÑO:

- Verificación integral de la instalación.
- Limpieza del equipo de centrales y accesorios.
- Limpieza y reglajes de relés.
- Regulación de tensiones y intensidades
- Verificación de los equipos de transmisión de alarma.
- Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.

- **Hidrantas.**

Cada TRES MESES:

- Comprobación la accesibilidad a su entorno y la señalización en los que sean encerrados.
- Inspección visual comprobando la estanquidad del conjunto.

Cada SEIS MESES:

- Engrase tuerca de accionamiento o rellenar cámara de aceite del mismo.
- Abrir y cerrar el hidrante, comprobando el funcionamiento de la válvula principal y del sistema de drenaje.

Zaragoza, junio de 2008

El Arquitecto

Fdo.: Alberto Rivas Soria

II. CÁLCULO RED DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

1. CALCULO DE LAS INSTALACIONES HIDRÁULICAS**1.1.- CARACTERISTICAS GENERALES DE LA INSTALACION**

Las tuberías tendrán una pendiente de 12,00 mm/m hacia el puesto de control para permitir su drenaje.

La conexión de la red de tuberías al suministro de agua se hace a través de una válvula de calibre adecuado y cuyo funcionamiento puede ser manual o automático. En caso de que la válvula sea de funcionamiento automático, ésta viene mandada por el sistema de detección a través de la zona de control situada junto a la entrada. Tan sólo los rociadores alertados entrarán en funcionamiento, descargando agua sobre el fuego situado debajo de ellos.

El abastecimiento de agua para este sistema se realizará a través de bombas de incendio de funcionamiento automático y suministro de agua de capacidad y seguridad adecuada, situadas en un compartimento con resistencia al fuego no inferior a 60 min., usado para ningún otro fin que la protección contra incendios.

1.2.- MANTENIMIENTO

El sistema se tendrá que inspeccionar y cuidar de forma regular, mediante una planificación adecuada consistente en inspeccionar los filtros, válvulas de control, tuberías y lanzas de pulverización; principalmente aquellas que estén provistas de filtros.

1.3.- MATERIALES

Las tuberías serán de los tipos y coeficientes de rugosidad para la fórmula de Hazen-Williams mostrados en la siguiente tabla:

Referencia	Coeficiente Hazen-Williams (C)
Acero DIN2440-61	120

1.4. - DIAMETROS DE TUBERÍAS

Tipo de tramo	Tipo de tubería y diámetro
---------------	----------------------------

1.5.- INSTALACION DE BOMBEO

La estación de bombeo, situada en el local destinado a tal fin, constará de los elementos especificados en las normas R.T.2.-ABA y UNE-23500, y tendrá las siguientes características:

Caudal = 12,0 m³/h.

Presión 6,3 bar

Para la regulación, control y maniobra de arranque de los motores eléctricos, se dispondrá de un armario eléctrico, incluyendo doble juego de baterías.

1.6.- DEPOSITO DE RESERVA

La reserva de agua para la autonomía de los riesgos tiene que ser de 60 minutos, por lo que se precisa de un depósito de 12 m³ de capacidad mínima.

2.- RESULTADOS POR ÁREA DE OPERACIÓN E HIPÓTESIS DE SIMULTANEIDAD

Referencia	Número de Bocas	Boca de presión mínima	Presión mínima (bar)	Caudal (m³/h)	Capac. (m³)	Presión necesaria (bar)
BIE 1+ BIE 4	2	BIE 1	3,562	12	12	6,3
BIE 1 + BIE 2	2	BIE 1	3,562	12	12	6,3
BIE 3 + BIE 4	2	BIE 4	3,668	12	12	6,2

A continuación se detallan los resultados más significativos del cálculo hidráulico completo del sistema para cada una de las áreas de operación e hipótesis de simultaneidad supuestas.

2.1.-Hipótesis 1: BIE 1 25mm +BIE 4 25mm

Esta hipótesis supone el funcionamiento simultáneo de 2 bocas de incendios equipadas: BIE 25mm [1] y BIE 25mm [4],

pertenecientes al sector de incendios Sector incendios 1.

Valores más significativos

La máxima presión absoluta alcanza 6300 mbar en el nudo 1 y la mínima 4946 mbar en el nudo 16.

El rango de velocidades oscila entre 1,3 m/s en Tramo [11-12], Acero DIN2441-61 ϕ -1 ½", y 0,5 m/s en el tramo Tramo [2-3], Acero DIN2441-61 ϕ -2 ½".

El caudal máximo es de 200 l/min. en Tramo [1-2], Acero DIN2441-61 ϕ -2 ½" y el mínimo 100 l/min. en Tramo [15-16], Acero DIN2441-61 ϕ -1 ½".

La máxima presión de descarga se alcanza en Boca de incendio 4, K-54 con 3,7 bar. y la mínima se alcanza en Boca de incendio 1, K-54 con 3,6 bar.

Necesidades de presión

De los cálculos hidráulicos se desprende que la presión de descarga mínima se produce en la boca de incendio Boca de incendio 1 [16], K-54 donde las pérdidas de carga alcanzan el valor $J_r = 1,744$ bar.

Para alcanzar en esta boca de incendio un caudal de descarga de 100 l/min. es necesaria una presión en el orificio de salida de:

$$P_d = Q^2/K^2 = 100^2/53^2 = 3,562 \text{ bar}$$

La diferencia de alturas entre el equipo de bombeo y la boca de incendio da lugar a una diferencia de presiones estáticas dada por la expresión:

$$P_e = (-1,5 - 0,000 - 1,50) \cdot 0,102 = -0,306 \text{ bar}$$

La pérdida de presión máxima debida a la manguera en la boca de incendio es de:

$$P_m = 1,50 \text{ bar}$$

Aplicando la ecuación de Bernoulli las necesidades de presión vienen dadas por:

$$H_B = J_r + P_d + P_e + P_m = 6,3 \text{ bar}$$

2.2.- BIE 25mm [1]+BIE 25mm [2]

Esta hipótesis supone el funcionamiento simultáneo de 2 bocas de incendios equipadas: Boca de incendio 1 y Boca de incendio 2, pertenecientes al sector de incendios Sector incendios 1.

Valores más significativos

La máxima presión absoluta alcanza 6300 mbar en el nudo 1 y la mínima 4946 mbar en el nudo 16.

El rango de velocidades oscila entre 1,5 m/s en Tramo [5-14], Acero DIN2441-61 ϕ -1 ½", y 0,5 m/s en el tramo Tramo [2-3], Acero DIN2441-61 ϕ -2 ½".

El caudal máximo es de 200 l/min. en Tramo [1-2], Acero DIN2441-61 ϕ -2 ½" y el mínimo 100 l/min. en Tramo [15-16], Acero DIN2441-61 ϕ -1 ½".

La máxima presión de descarga se alcanza en Boca de incendio 2 [14], K-54 con 4,4 bar. y la mínima se alcanza en Boca de incendio 1 [16], K-54 con 3,6 bar.

Necesidades de caudal y capacidad del depósito

Dado un tiempo de funcionamiento de 60 minutos y 2 bocas de incendio equipadas en el sector de incendios con un caudal total de 200 litros/min., según RT-ROC y UNE 23.590 las necesidades de almacenamiento de agua son:

$$V = 60 \cdot 200 = 12.000 \text{ litros} = 12 \text{ m}^3$$

Necesidades de presión

De los cálculos hidráulicos se desprende que la presión de descarga mínima se produce en la boca de incendio Boca de incendio 1 [16], K-54 donde las pérdidas de carga alcanzan el valor $J_r = 1,744$ bar.

Para alcanzar en esta boca de incendio un caudal de descarga de 100 l/min. es necesaria una presión en el orificio de salida de:

$$P_d = Q^2/K^2 = 100^2/53^2 = 3,562 \text{ bar}$$

La diferencia de alturas entre el equipo de bombeo y la boca de incendio da lugar a una diferencia de presiones estáticas dada por la expresión:

$$P_e = (-1,5 - 0,000 - 1,50) \cdot 0,102 = -0,306 \text{ bar}$$

CENTRO CONVIVENCIA DE PERSONAS MAYORES EN MONTAÑA

La pérdida de presión máxima debida a la manguera en la boca de incendio es de:

$$P_m = 1,50 \text{ bar}$$

Aplicando la ecuación de Bernoulli las necesidades de presión vienen dadas por:

$$H_B = J_r + P_d + P_e + P_m = 6,3 \text{ bar}$$

2.3.- BIE 25mm [3]+BIE 25mm [4]

La máxima presión absoluta alcanza 6300 mbar en el nudo 1 y la mínima 5053 mbar en el nudo 12.

El rango de velocidades oscila entre 1,4 m/s en Tramo [8-13], Acero DIN2441-61 ϕ -1 1/2", y 1,0 m/s en el tramo Tramo [5-6], Acero DIN2441-61 ϕ -2 1/2".

El caudal máximo es de 200 l/min. en Tramo [1-2], Acero DIN2441-61 ϕ -2 1/2" y el mínimo 100 l/min. en Tramo [9-10], Acero DIN2441-61 ϕ -1 1/2".

La máxima presión de descarga se alcanza en Boca de incendio 3 [13], K-54 con 3,9 bar. y la mínima se alcanza en Boca de incendio 4 [12], K-54 con 3,7 bar.

Necesidades de caudal y capacidad del depósito

Dado un tiempo de funcionamiento de 60 minutos y 2 bocas de incendio equipadas en el sector de incendios con un caudal total de 200 litros/min., según RT-ROC y UNE 23.590 las necesidades de almacenamiento de agua son:

$$V = 60 \cdot 200 = 12.000 \text{ litros} = 12,0 \text{ m}^3$$

Necesidades de presión

De los cálculos hidráulicos se desprende que la presión de descarga mínima se produce en la boca de incendio Boca de incendio 4 [12], K-54 donde las pérdidas de carga alcanzan el valor $J_r = 0,414 \text{ bar}$.

Para alcanzar en esta boca de incendio un caudal de descarga de 100 l/min. es necesaria una presión en el orificio de salida de:

$$P_d = Q^2/K^2 = 102^2/53^2 = 3,668 \text{ bar}$$

La diferencia de alturas entre el equipo de bombeo y la boca de incendio da lugar a una diferencia de presiones estáticas dada por la expresión:

$$P_e = (10,5 - 0,000 - 1,50) \cdot 0,102 = 0,918 \text{ bar}$$

La pérdida de presión máxima debida a la manguera en la boca de incendio es de:

$$P_m = 1,50 \text{ bar}$$

Aplicando la ecuación de Bernoulli las necesidades de presión vienen dadas por:

$$H_B = J_r + P_d + P_e + P_m = 6,3 \text{ bar}$$

ANEJO 1.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS (ACCESORIOS)

Cálculos hidráulicos para el área de operación BIE 25mm [1]+BIE 25mm [4].

Ref.	X (m)	Y (m)	Z(m)	Accesorio	L. eq. (m)
1	385,54	271,46	0,00	Unión - 2 1/2"	0,00-0,00
2	374,38	277,83	0,00	Te derivación división 2 1/2" x 2 1/2" x 1 1/2"	0,00-0,64-2,44
3	375,08	281,63	0,00	Unión - 2 1/2"	0,00-0,00
4	375,33	311,52	5,20	Unión - 2 1/2"	0,00-0,00
5	375,33	311,76	5,20	Te derivación división 2 1/2" x 2 1/2" x 1 1/2"	0,00-1,04-3,81
6	375,33	312,00	5,20	Unión - 2 1/2"	0,00-0,00
7	375,33	340,47	8,70	Unión - 2 1/2"	0,00-0,00
8	375,33	340,71	8,70	Te derivación división 2 1/2" x 1 1/2" x 1 1/2"	0,00-0,64-2,44
9	375,33	340,95	8,70	Unión - 1 1/2"	0,00-0,00
10	375,33	370,17	12,00	Unión - 1 1/2"	0,00-0,00
11	375,33	370,41	12,00	Codo roscado 90° - 1 1/2"	0,61-0,61
12	384,73	365,65	12,00	Codo roscado 90° - Acero DIN2441-61 ϕ -1 1/2"	3,94-0,00
15	374,62	277,83	0,00	Unión - 1 1/2"	0,00-0,00

CENTRO CONVIVENCIA DE PERSONAS MAYORES EN MONTAÑANA

Cálculos hidráulicos para el área de operación BIE 25mm [1]+BIE 25mm [2].

Ref.	X (m)	Y (m)	Z(m)	Accesorio	L. eq. (m)
1	385,54	271,46	0,00	Unión - 2 ½"	0,00-0,00
2	374,38	277,83	0,00	Te derivación división 2 ½" x 2 ½" x 1 ½"	0,00-0,64-2,44
3	375,08	281,63	0,00	Unión - 2 ½"	0,00-0,00
4	375,33	311,52	5,20	Unión - 2 ½"	0,00-0,00
5	375,33	311,76	5,20	Te derivación división 2 ½" x 2 ½" x 1 ½"	0,00-0,64-2,44
14	375,05	311,41	5,20	Codo roscado 90° - Acero DIN2441-61 ø-1 ½"	3,94-0,00
15	374,62	277,83	0,00	Unión - 1 ½"	0,00-0,00
16	375,05	277,65	0,00	Codo roscado 90° - Acero DIN2441-61 ø-1 ½"	3,94-0,00

Cálculos hidráulicos para el área de operación BIE 25mm [3]+BIE 25mm [4].

Ref.	X (m)	Y (m)	Z(m)	Accesorio	L. eq. (m)
1	385,54	271,46	0,00	Unión - 2 ½"	0,00-0,00
2	374,38	277,83	0,00	Te derivación división 2 ½" x 2 ½" x 1 ½"	0,00-1,04-3,81
3	375,08	281,63	0,00	Unión - 2 ½"	0,00-0,00
4	375,33	311,52	5,20	Unión - 2 ½"	0,00-0,00
5	375,33	311,76	5,20	Te derivación división 2 ½" x 2 ½" x 1 ½"	0,00-1,04-3,81
6	375,33	312,00	5,20	Unión - 2 ½"	0,00-0,00
7	375,33	340,47	8,70	Unión - 2 ½"	0,00-0,00
8	375,33	340,71	8,70	Te derivación división 2 ½" x 1 ½" x 1 ½"	0,00-0,64-2,44
9	375,33	340,95	8,70	Unión - 1 ½"	0,00-0,00
10	375,33	370,17	12,00	Unión - 1 ½"	0,00-0,00
11	375,33	370,41	12,00	Codo roscado 90° - 1 ½"	0,61-0,61
12	384,73	365,65	12,00	Codo roscado 90° - Acero DIN2441-61 ø-1 ½"	3,94-0,00
13	384,73	335,95	8,70	Codo roscado 90° - Acero DIN2441-61 ø-1 ½"	3,94-0,00

ANEJO 2.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS (TUBERÍAS Y VÁLVULAS)

Cálculos hidráulicos para el área de operación BIE 25mm [1]+BIE 25mm [4].

Referencia	Diámetro Nominal	d (mm)	C	Q (l/min)	V (m/s)	L (m)	Le (m)	h (bar)	Pi (bar)	Pj (bar)	J (mbar)
Tramo [1-2]	Acero DIN2441-61 ϕ -2 1/2"	67,1	120	200	1,0	21,04	7,56	0,000	6,300	6,442	58
Tramo [15-16]	Acero DIN2441-61 ϕ -1 1/2"	40,2	120	100	1,3	2,12	3,66	0,000	4,985	4,946	39
Tramo [2-3]	Acero DIN2441-61 ϕ -2 1/2"	67,1	120	100	0,5	5,51	4,42	0,000	6,242	6,436	6
Tramo [4-5]	Acero DIN2441-61 ϕ -2 1/2"	67,1	120	100	0,5	0,24	0,00	0,000	5,903	5,903	0
Tramo [5-6]	Acero DIN2441-61 ϕ -2 1/2"	67,1	120	100	0,5	0,24	1,04	0,000	5,903	5,902	1
Tramo [3-4]	Acero DIN2441-61 ϕ -2 1/2"	67,1	120	100	0,5	3,50	0,00	0,530	6,236	5,903	2
Tramo [7-8]	Acero DIN2441-61 ϕ -2 1/2"	67,1	120	100	0,5	0,24	0,00	0,000	5,543	5,543	0
Tramo [8-9]	Acero DIN2441-61 ϕ -1 1/2"	40,2	120	100	1,3	0,24	0,64	0,000	5,543	5,537	6
Tramo [6-7]	Acero DIN2441-61 ϕ -2 1/2"	67,1	120	100	0,5	3,50	0,00	0,357	5,902	5,543	2
Tramo [11-12]	Acero DIN2441-61 ϕ -1 1/2"	40,2	120	100	1,3	3,50	5,49	0,000	5,147	5,084	63
Tramo [10-11]	Acero DIN2441-61 ϕ -1 1/2"	40,2	120	100	1,3	3,50	0,61	0,000	5,176	5,147	29
Tramo [9-10]	Acero DIN2441-61 ϕ -1 1/2"	40,2	120	100	1,3	3,50	0,00	0,337	5,537	5,176	24

Referencia	Diámetro Nominal	C	Q (l/min)	V (m/s)	Le (m)	Pi (bar)	Pj (bar)	J (mbar)
Válvula de reducción 1 [2-15]	Reductora General ϕ -1 1/2"	140	101	1,2	5,19	6,242	4,985	1.453

Cálculos hidráulicos para el área de operación BIE 25mm [1]+BIE 25mm [2].

Referencia	Diámetro Nominal	d (mm)	C	Q (l/min)	V (m/s)	L (m)	Le (m)	h (bar)	Pi (bar)	Pj (bar)	J (mbar)
Tramo [1-2]	Acero DIN2441-61 ϕ -2 1/2"	67,1	120	200	1,0	21,04	7,56	0,000	6,300	6,436	64
Tramo [15-16]	Acero DIN2441-61 ϕ -1 1/2"	40,2	120	100	1,3	2,12	3,66	0,000	4,985	4,946	39
Tramo [2-3]	Acero DIN2441-61 ϕ -2 1/2"	67,1	120	100	0,5	5,51	4,42	0,000	6,236	6,429	7
Tramo [4-5]	Acero DIN2441-61 ϕ -2 1/2"	67,1	120	100	0,5	0,24	0,00	0,000	5,897	5,896	0
Tramo [5-14]	Acero DIN2441-61 ϕ -1 1/2"	40,2	120	100	1,5	2,13	4,88	0,000	5,896	5,838	58
Tramo [3-4]	Acero DIN2441-61 ϕ -2 1/2"	67,1	120	100	0,5	3,50	0,00	0,530	6,229	5,897	2

Referencia	Diámetro Nominal	C	Q (l/min)	V (m/s)	Le (m)	Pi (bar)	Pj (bar)	J (mbar)
Válvula de reducción 1 [2-15]	Reductora General ϕ -1 1/2"	140	101	1,2	5,19	6,236	4,985	1.448

Cálculos hidráulicos para el área de operación BIE 25mm [3]+BIE 25mm [4].

Referencia	Diámetro Nominal	d (mm)	C	Q (l/min)	V (m/s)	L (m)	Le (m)	h (bar)	Pi (bar)	Pj (bar)	J (mbar)
Tramo [1-2]	Acero DIN2441-61 ϕ -2 1/2"	67,1	120	200	1,0	21,04	7,56	0,000	6,300	6,439	61
Tramo [2-3]	Acero DIN2441-61 ϕ -2 1/2"	67,1	120	200	1,0	5,51	4,82	0,000	6,239	6,417	22
Tramo [4-5]	Acero DIN2441-61 ϕ -2 1/2"	67,1	120	200	1,0	0,24	0,00	0,000	5,879	5,879	1
Tramo [5-6]	Acero DIN2441-61 ϕ -2 1/2"	67,1	120	200	1,0	0,24	1,04	0,000	5,879	5,876	3
Tramo [3-4]	Acero DIN2441-61 ϕ -2 1/2"	67,1	120	200	1,0	3,50	0,00	0,530	6,217	5,879	7
Tramo [7-8]	Acero DIN2441-61 ϕ -2 1/2"	67,1	120	200	1,0	0,24	0,00	0,000	5,512	5,511	1
Tramo [8-9]	Acero DIN2441-61 ϕ -1 1/2"	40,2	120	100	1,3	0,24	0,64	0,000	5,511	5,505	6
Tramo [6-7]	Acero DIN2441-61 ϕ -2 1/2"	67,1	120	200	1,0	3,50	0,00	0,357	5,876	5,512	7
Tramo [8-13]	Acero DIN2441-61 ϕ -1 1/2"	40,2	120	100	1,4	17,71	9,76	0,000	5,511	5,309	202
Tramo [11-12]	Acero DIN2441-61 ϕ -1 1/2"	40,2	120	100	1,3	3,50	5,49	0,000	5,116	5,053	62
Tramo [10-11]	Acero DIN2441-61 ϕ -1 1/2"	40,2	120	100	1,3	3,50	0,61	0,000	5,144	5,116	28

CENTRO CONVIVENCIA DE PERSONAS MAYORES EN MONTAÑA

Referencia	Diámetro Nominal	d (mm)	C	Q (l/min)	V (m/s)	L (m)	Le (m)	h (bar)	Pi (bar)	Pj (bar)	J (mbar)
Tramo [1-2]	Acero DIN2441-61 ø-2 1/2"	67,1	120	200	1,0	21,04	7,56	0,000	6,300	6,439	61
Tramo [2-3]	Acero DIN2441-61 ø-2 1/2"	67,1	120	200	1,0	5,51	4,82	0,000	6,239	6,417	22
Tramo [4-5]	Acero DIN2441-61 ø-2 1/2"	67,1	120	200	1,0	0,24	0,00	0,000	5,879	5,879	1
Tramo [5-6]	Acero DIN2441-61 ø-2 1/2"	67,1	120	200	1,0	0,24	1,04	0,000	5,879	5,876	3
Tramo [3-4]	Acero DIN2441-61 ø-2 1/2"	67,1	120	200	1,0	3,50	0,00	0,530	6,217	5,879	7
Tramo [7-8]	Acero DIN2441-61 ø-2 1/2"	67,1	120	200	1,0	0,24	0,00	0,000	5,512	5,511	1
Tramo [8-9]	Acero DIN2441-61 ø-1 1/2"	40,2	120	100	1,3	0,24	0,64	0,000	5,511	5,505	6
Tramo [6-7]	Acero DIN2441-61 ø-2 1/2"	67,1	120	200	1,0	3,50	0,00	0,357	5,876	5,512	7
Tramo [8-13]	Acero DIN2441-61 ø-1 1/2"	40,2	120	100	1,4	17,71	9,76	0,000	5,511	5,309	202
Tramo [11-12]	Acero DIN2441-61 ø-1 1/2"	40,2	120	100	1,3	3,50	5,49	0,000	5,116	5,053	62
Tramo [10-11]	Acero DIN2441-61 ø-1 1/2"	40,2	120	100	1,3	3,50	0,61	0,000	5,144	5,116	28
Tramo [9-10]	Acero DIN2441-61 ø-1 1/2"	40,2	120	100	1,3	3,50	0,00	0,337	5,505	5,144	24

Referencia	Diámetro Nominal	C	Q (l/min)	V (m/s)	Le (m)	Pi (bar)	Pj (bar)	J (mbar)
Válvula de retención 2 [1-2]	Retención General ø-2 1/2"	140	200	1,0	3,49	6,300	6,294	6

Donde:

- d = Diámetro interior de la tubería, en milímetros.
- C = Constante de Hazen-Williams para el tipo y condición del tubo.
- Q = Caudal de agua que pasa por el tubo, en litros por minuto.
- V = Velocidad del agua, en metros por segundo.
- L = Longitud del tubo, en metros.
- Le = Longitud equivalente de accesorios, en metros.
- h = Variación de altura estática, en bares.
- Pi = Presión en el nudo inicial, en bares.
- Pj = Presión en el nudo final, en bares.
- J = Pérdida de carga en la tubería, en milibares.

