

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ana Belén Garrido López



SECCIÓN 0: INTRODUCCIÓN

1. ESTABLECIMIENTO

El lugar donde se va a llevar a cabo la instalación de protección contra incendios es el Instituto de Enseñanza Obligatoria Vega del Guadalete.

2. LOCALIZACIÓN

La Barca de la Florida (Cádiz). Avenida del Bosque s/n.

3. PROPIEDAD

Al ser un edificio público es propiedad de La Junta de Andalucía.

4. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto tiene por objeto el definir una nueva instalación de los sistemas de protección contra incendios: tanto detección como extinción y protección; en el Instituto de Enseñanza Obligatoria Vega del Guadalete.

Dicho documento, que será la base para la adecuación del local a las normativas vigentes, se redacta para su utilización como documento básico de la instalación a ejecutar, así como para que sirva de documentación para la obtención de licencias y permisos oficiales.

La causa fundamental que ha promovido este proyecto, no es más que la obligatoriedad que por ley, se exige, de dotar a edificios de estas características, de una instalación de protección contra incendios, entre otras. Independientemente de si actualmente tiene o no sistema de protección contra incendios; la aparición en marzo de un nuevo Código Técnico de Edificación, hace necesaria su adecuación.

5. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio consta de dos fases, ambas de forma rectangular, que forma una L. La fase más amplia, tiene una superficie en planta de 1725.49 m² y consta de tres plantas; planta baja, primera planta y planta alta. La segunda fase tiene una superficie de 755.04 m² y una única planta. Ambas fases están comunicadas por un pasillo.

La distribución de estas zonas puede verse en el Documento “Planos” del presente proyecto.

El Instituto se encuentra situado en la esquina formada por en la Avenida del Bosque y la calle Luna, junto a la carretera de Cortes, formando una parcela de aproximadamente 14000 m².

La planta baja dispone de siete accesos, todos situados en la fachada principal excepto uno situado en la fachada trasera. Podemos acceder al interior por cualquiera de las tres entradas principales, bien mediante escaleras o a través de las rampas situadas en un extremo de las mismas. Los otros cuatro accesos al Instituto se utilizaran como salidas de emergencia.

Para acceder a las plantas primera y alta, se hallan en el edificio tres escaleras interiores situadas a lo largo del edificio más alto, y un ascensor situado en el pasillo que comunica ambas fases.

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ana Belén Garrido López



El Instituto proporciona los servicios propios de un edificio de estas características. Estando situada en la planta baja del edificio principal todas las correspondencias dedicadas a la gestión de instituto (despachos de profesores y alumnos, conserjería y secretaría), así como la cafetería, la biblioteca, varios almacenes, diferentes aseos de profesores y alumnos y el vestíbulo principal. En un extremo del edificio y dentro del mismo, se encuentra la vivienda del conserje.

En las restantes plantas se encuentran las aulas dedicadas a impartir de las clases y dos aseos por planta destinados exclusivamente a los alumnos.

En el edificio de menores dimensiones, se encuentra un pequeño almacén, el taller, diferentes aulas y dos aseos.

En cuanto a su entorno, al constituir el propio edificio, un núcleo aislado y rodeado de calles; no tiene edificios colindantes. Además de todo ello se encuentra, justamente situado en una gran parcela de unos 14000m² y separado de las viviendas vecinas por la avenida del Bosque y la calle Luna. La ubicación del edificio podemos encontrarla en el plano N° 1.

6. MARCO NORMATIVO LEGAL EMPLEADO

Para la elaboración del presente proyecto se hace necesaria la utilización del siguiente marco normativo legal:

- Código Técnico de Edificación (CTE de marzo de 2006) en su Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio (DB SI).
- Reglas Técnicas CEPREVEN (Centro de prevención de Daños y Pérdidas):
 - R.T.2.-EXT de 2006
 - R.T.2.-BIE de 2004
 - R.T.2.-ABA de 2006
 - R.T.3.-DET de 2004
- RD 1942/1993 Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios
- NTP 42: Bocas e hidrantes de incendio. Condiciones de instalación
- NTP 185: Detección automática de incendios. Detectores térmicos
- NTP 215: Detectores de humos
- NTP 420: Instalaciones de abastecimiento de agua contra incendios
- NTP 536: Extintores de incendio portátiles: utilización
- RD 485/1997 Señalización de seguridad en el trabajo
- RD 2177/1996 Norma Básica de Edificación NBE-CPI/96
- NTE (Normas Técnicas de Edificación)
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC)
- Normas UNE de AENOR:
 - Seguridad contra incendios UNE 23-033 y UNE 23-034.

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ana Belén Garrido López



- Colores y señales de seguridad UNE 1-115.
- Forma y tamaño de señales de seguridad UNE 1-089.
- Dimensiones de señales UNE 81-501.
- Sistemas de detección y alarma de incendio UNE 23-007-1 a UNE 23-007-15.
- Concepción de las instalaciones de pulsadores manuales de alarma UNE 23-008.
- Agentes de extinción de incendios UNE 23-607-83.
- Extintores UNE 23-110-1 a UNE 23-110-5.
- Bocas de incendio equipadas de 25 mm (BIE-25) UNE 23-403-89.
- Longitud de tubería equivalente UNE 23-506.
- Sistemas de abastecimiento de agua UNE 23-500.
- Zuncho reforzado UNE 27-655-77.
- Abrazadera UNE 27-656-77.
- Racores UNE 23-400.
- Hidrantes UNE 23.405.

SECCIÓN 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO.

La compartimentación del edificio en sectores de incendios se ha realizado atendiendo a la superficie construida. Podemos ver en la tabla estos valores para cada planta y la total del edificio.

PLANTA	SUPERFICIE
P. BAJA	2480,53m ²
P. PRIMERA	1533,61m ²
P. ALTA	1533,61m ²

Tabla 1. Superficie/Sectores

La normativa establece que la superficie construida de todo sector de incendio en edificio con carácter docente de más de una planta, no debe exceder de 4000m². De esta forma se puede establecer un número mínimo de sectores de incendios:

$$N^{\circ} \text{ mínimo de sectores} \geq \text{Superficie total} / 4000\text{m}^2$$

Calculando la superficie total, obtenemos un resultado de 2 sectores de incendio. En la práctica estableceremos tres sectores de incendio, uno por planta, al no superar ninguna de ellas los 4000m².

Las cajas de escaleras, serán compartimentadas en dos sectores de incendio diferentes, por encima y por debajo de la planta de acceso y deberán estar delimitadas por elementos contractivos cuya resistencia al fuego será, como mínimo, la requerida por los elementos separadores de sectores de incendios.

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ana Belén Garrido López



El ascensor dispondrá de una puerta E 30 (conforme a la norma UNE-EN 81-58:2004) por no estar situado en el recinto de una escalera protegida ni en un vestíbulo de independencia.

En cuanto a la resistencia al fuego de las paredes que delimitan sectores de incendio, consideramos una resistencia EI 60, por tratarse de un edificio con carácter docente con altura de evacuación menor de 15m. Las puertas de acceso entre sectores de incendios, tendrán un RF 30. La resistencia de los elementos portantes y compartimentador de incendio, techos, será la misma que la de las paredes que delimiten el sector, pero su resistencia se definirá como REI 60 y de R 60 la resistencia de la cubierta, por no estar prevista para actividad alguna.

2. LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

Como queda demostrado a continuación en la Memoria de Cálculo, en nuestro edificio objeto; existen varios locales interiores en los que el riesgo de incendio es especial; es decir, en los que el riesgo de incendio es mayor al resto. Por tanto tendremos que tomar las correspondientes medidas al respecto.

Constituyen zonas de riesgo especial:

Zonas de riesgo bajo:

- sala de profesores, secretaría y almacén principal. Estas zonas constituyen riesgo bajo puesto que almacenan elementos combustibles y su volumen construido está comprendido entre los 100 y los 200 m³.
- Cuarto de la basura, al ser sus dimensiones de planta superior a 5m².
- Cuarto de contadores, suponen en todo caso un riesgo bajo.
- Sala de equipo de bombeo.

MEDIDAS AL RESPECTO: La resistencia de la estructura portante será de REI 90 y EI 90 la resistencia de las paredes que separan dichos locales del resto del edificio. Las puertas de comunicación con el edificio serán EI₂ 45-C5.

Zonas de riesgo medio:

- biblioteca. Esta zona constituye riesgo medio por almacenar elementos combustibles y ser su volumen construido mayor de 200 m³ e inferior a 400 m².

MEDIDAS AL RESPECTO: La resistencia de la estructura portante será de REI 120 y EI 120 la resistencia de las paredes que separan dichos locales del resto del edificio. La biblioteca dispondrá de un vestíbulo de independencia en su comunicación con el resto del edificio. Con dos puertas EI₂ 30-C5 que deberán abrir hacia el interior del vestíbulo.

En las zonas mencionadas el recorrido máximo de evacuación no superará los 25 m como indica el Documento Básico SI.

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

Para toda zona ocupable, tanto de permanencia como de paso de personas, se utilizarán revestimientos C-s2,d0 para techos y paredes y E_{FL} para suelos.

Para las zonas que suponen un riesgo especial, se utilizarán revestimientos B-s1,d0 para techos y paredes y B_{FL}-s1 para suelos.

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ana Belén Garrido López



Para el resto de espacios ocultos, falsos techos, suelos elevados, etc. Se emplearán revestimientos tipo B-s3,d0 para techos y paredes y BFL-s2 para el techo, es decir, el material que se encuentra en la parte superior de la membrana en un falso techo.

Hemos de reseñar también, las condiciones que han de cumplir los distintos elementos decorativos y de mobiliario, en los locales de pública concurrencia; estas son:

a) Las butacas y asientos fijos tapizados, pasarán el ensayo según la normas:

- UNE-EN 1021-1:1994 “valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado
- Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión”.

- UNE-EN 1021-2:1994 “Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado
- Parte 2: fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla”.

b) Los elementos textiles suspendidos como telones, cortinajes, etc. de Clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773: 2003 “Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación”.

SECCIÓN 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

1. MEDIANERÍAS Y FACHADAS

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior a través de fachadas y muros, éstos al menos deben ser EI 120. En nuestro caso no tendríamos problema con edificios colindantes, pues no existe ningún edificio que linde con el Instituto Vega del Guadalete. Por tanto sería un edificio exento, y no entre medianerías.

Para evitar la propagación vertical por fachada, entre dos sectores de incendio se utilizara EI 60 y una separación de 1 m, siempre y cuando no haya elementos aptos para impedir el paso de las llamas; en cuyo caso se podría reducir esa distancia. En el caso que nos ocupa, la separación siempre será de 1 m, incluso habiendo en determinadas zonas elementos salientes.

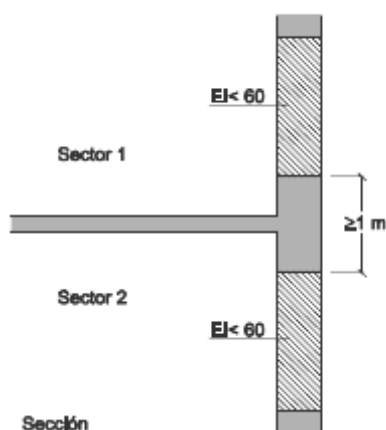


Fig 1. Encuentro forjado-fachada

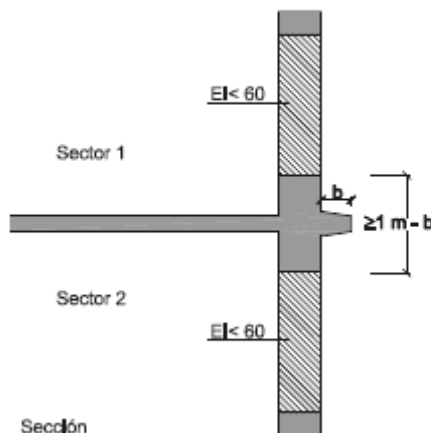


Fig 2. Encuentro forjado-fachada con saliente

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ana Belén Garrido López



2. CUBIERTAS

Para evitar la propagación del incendio a través de la cubierta, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60 como mínimo; y no sería necesaria una franja de 1 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o local de riesgo especial alto, porque no puede haber propagación horizontalmente entre sectores, ya que estos están delimitados por plantas. Los materiales a utilizar en más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las cubiertas serán de la clase de reacción al fuego B_{ROOF}.

SECCIÓN 3: EVACUACIÓN DE LOS OCUPANTES

1. COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN.

Al tratarse de un edificio de uso Docente, cuya superficie total construida es mayor de 1500 m²; han de cumplirse distintas condiciones:

a) las salidas habituales y los recorridos hacia espacio exterior seguro han de estar situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste, de la misma forma que deba estarlo el edificio en cuestión.

b) Las salidas de emergencia se podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia; es decir, un recinto de uso exclusivo para la circulación, y situado entre dos recintos para asegurar la compartimentación contra incendios.

2. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN.

A continuación se detallarán en las siguientes tablas, los datos relativos a las densidades de ocupación, la superficie del sector y el cálculo de la ocupación de cada sector teniendo en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas. (Dichos cálculos los podemos encontrar desglosados en la Memoria de Cálculo).

SECTOR 1: Planta baja

ZONA	DENSIDAD OCUPACIONAL m ² /persona	SUPERFICIE
Conjunto de planta	10	1112.57
Vivienda del conserje	20	79.83
Aulas especiales (talleres, laboratorios...)	5	329.77
Zonas de ocupación nula (aseos, sala de bombeo, cuarto de contadores, cuarto de limpieza)	-	175.89
Cafetería	1.5	52.69
Biblioteca y Almacenes	40	184.25
Vestuarios	2	18.83
Zonas de oficinas (secretaría, dirección, administrador, seminarios, conserjería,...)	10	345.36
Vestíbulos	2	58.88
Aulas	1.5	122.43

Tabla 2.Ocupación Sector 1

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ana Belén Garrido López



OCUPACIÓN DEL SECTOR 1: 380 personas

SECTOR 2: Primera planta

ZONA	DENSIDAD OCUPACIONAL m ² /persona	SUPERFICIE
Conjunto de planta	10	452.27
Aulas especiales (talleres, laboratorios...)	5	565.65
Zonas de ocupación nula (aseos)	-	48.29
Aulas	1.5	467.74

Tabla 3.Ocupación Sector 2

OCUPACIÓN DEL SECTOR 2: 474 personas

SECTOR 3: Segunda planta

ZONA	DENSIDAD OCUPACIONAL m ² /persona	SUPERFICIE
Conjunto de planta	10	419.85
Aulas especiales (talleres, laboratorios...)	5	597.73
Zonas de ocupación nula (aseos)	-	48.29
Aulas	1.5	467.74

Tabla 4.Ocupación Sector 3

OCUPACIÓN DEL SECTOR 3: 472 personas

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

A continuación se resumen el número de salidas de emergencia para cada sector de incendio:

- Para la planta baja: - 4 Salidas de emergencia
 - 7 Salidas de planta.
Para la primera planta: - 3 Salidas de planta.
Para la segunda planta: - 3 Salidas de planta.

Una vez conocidas las distintas salidas de emergencia y los datos de ocupación calculados se realizan los recorridos de evacuación teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- La longitud de los recorridos de evacuación desde todo origen hasta alguna de las salidas de planta, no excederá de 50 m
- La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el que partan al menos dos recorridos alternativos hacia sendas salidas, no excederá de 25 m.

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ana Belén Garrido López



- Se procurará que las zonas, pasillos, pasos...por las que discurran recorridos de evacuación queden libres de obstáculos.

Todos estos recorridos de evacuación se encuentran representados en los planos 14 y 15.

4. DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Para comprobar que el dimensionado de los medios de evacuación es el adecuado; se han de seguir los siguientes criterios:

-Cuando en el edificio o recinto deba existir más de una salida, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

-A efectos de cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existen varias escaleras no protegidas, como es nuestro caso, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

-Para las escaleras al aire libre, el Código Técnico obliga a que tengan una anchura mayor o igual al número de personas a evacuar entre 480.

-El Código Técnico, obliga que las escaleras no protegidas tengan una anchura mayor o igual al número de personas a evacuar entre 160. En nuestro caso, tienen una anchura de 1,50 m, suficiente para la ocupación del Instituto, como queda demostrado en la Memoria de Cálculo.

5. PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

Las escaleras interiores del edificio cumplen con todos los requisitos necesarios que figuran a continuación:

-Artículo 9 del CTE. Características de las escaleras.

En escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria o secundaria, cada tramo tendrá tres peldaños, como mínimo, y doce, como máximo.

En escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria o secundaria, la dimensión de las mesetas intermedias en el sentido de la evacuación no será menor que 2 m.

En escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria o secundaria, la relación c/h (contrahuella y huella respectivamente) será constante a lo largo de toda escalera y cumplirá la relación $55 \leq 2c + h \leq 70$, midiendo c 17 cm., como máximo, y h 28 cm., como mínimo. Es recomendable acusar visualmente los peldaños mediante cambios de color en su pavimento, disposición de bandas antideslizantes, etcétera.

En el caso que nos ocupa, $c=15$ y $h=31$ cm.

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ana Belén Garrido López



6. PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Toda puerta de salida de planta o edificio, ha de reunir diferentes requisitos, tales como:

- *Artículo 8 del CTE. Características de las puertas y los pasillos.*

Han de ser abatibles, con eje de giro vertical.

El sistema de cierre o bien no actuará, o bien será un dispositivo de fácil apertura, siempre en el sentido de la evacuación si estas previstas para la evacuación de más de 100 personas.

Pueden ser las de manilla o pulsador (norma UNE-EN 179:2003 VC1) o la de barra horizontal de empuje (norma UNE- EN 1125:2003 VC1).

7. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Las señales a usar cumplirán, en cuanto a tamaño, forma, color y contenido se refieren, la norma UNE 23034:1998.

Las señales de salida de emergencia se colocarán, siempre que se pueda, sobre los dinteles de las mismas; mientras que las señales de tramos de recorridos de evacuación se situarán a una altura comprendida entre 2 y 2,5 m; pero nunca a menos de 0.30 m del techo. El número de señales de las que se dispondrá será el de las necesarias para que no se induzca a error y puedan ser visibles desde cualquier punto susceptible de ser ocupado por personas.

Si establecemos como distancia máxima de observación de las señales, la de diez metros; a partir de ahí la norma indica las dimensiones que deben tener las señales:

Señales	L	H
Señales para recorrido de evacuación.	297	148
Señales para salidas de Emergencia.	320	160

Tabla 5.Dimensiones Señales

Dimensiones según norma UNE 23-034.

En general, las señales serán del tipo:

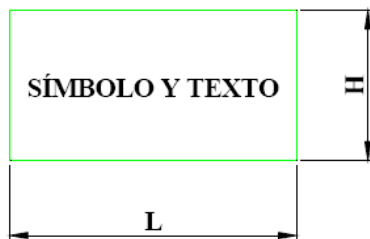


Fig 3. Dimensiones Señales

Serán fabricadas en plástico y con material luminiscente.



Seguidamente se recogen las señales que se utilizarán en el proyecto, acompañadas de unos códigos para que sean identificadas perfectamente en los planos 14 y 15.



Fig 4. Señal de salida al mismo nivel

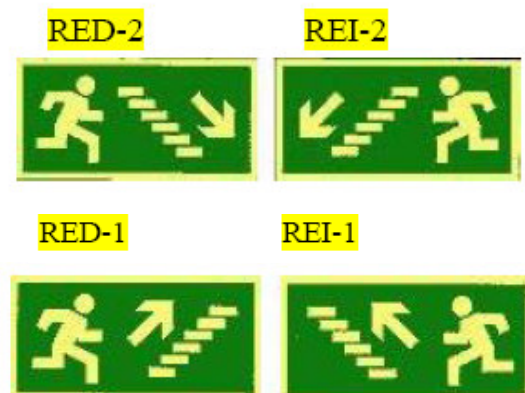


Fig 5. Señal de salida a distinto nivel



Fig 6. Señal No Utilizar

8. CONTROL DE HUMO DE INCENDIO

Para determinados casos se hace necesario instalar un sistema de control de humo. En este caso no sería necesario por tratarse de un atrio en el que la ocupación calculada para el mismo sector de incendio no excede de 500 personas.

Atrio: Espacio diáfano con altura equivalente a la de varias plantas del edificio comunicadas con dicho espacio mediante huecos, ventanas, balcones, pasillos abiertos, etc. Parte del perímetro del *atrio* puede también estar formado por muros ciegos o por fachadas del edificio.

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento, de dicho sistema, se recoge en las normas UNE 23585:2004 y EN 12101-6:2005.



SECCIÓN 4: DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones, deberán cumplir lo establecido en el CTE (Código Técnico de Edificación), en la sección SI 4, dentro de su Documento Básico de seguridad en “Reglamento de instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación.

A continuación se enumeran detalladamente los distintos equipos de protección contra incendios empleados.

1. SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIO

Las características, criterios de calidad, ensayos, distribución y colocación de los elementos que componen el sistema de detección de incendios, se ajustaran a lo especificado en el CTE, RIPI, NTE-IPF, NTE-IAM, normas UNE 23-007-1 a UNE 23-007-14 y RT3-DET de CEPREVEN.

Dependiendo del tipo de central utilizada (también los demás componentes), los sistemas se clasificarán en:

a) Convencionales: Las centrales disponen de diferentes zonas de alarma, los detectores y pulsadores son agrupados y conectados a éstas. Al producirse una alarma o avería se tendrá conocimiento exacto de la zona en cuestión, no identificándose el punto o puntos que han producido la alarma.

b) Analógicos: En el sistema convencional la central solo recibe información del detector en el momento de producirse la incidencia. En estos sistemas la central esta “preguntando” constantemente su estado a cada uno de los demás componentes de la instalación, respondiendo estos a su vez. A cada detector, identificado puntualmente en la central, se le asigna un determinado grado de sensibilidad: aumento de temperatura o cantidad de humo que puede tolerar antes de entrar en alarma.

Se ha optado por un sistema convencional. La instalación de detección de incendio constará de los siguientes componentes:

- Detectores de incendios.
- Central de señalización y control.
- Dispositivos de alarma de incendio (campanas).
- Pulsadores de alarma.

1.1 ZONAS DE DETECCIÓN.

Una vez dividida la superficie en zonas de detección, la elección de las mismas se ha realizado de forma que al activarse un detector de incendio o un pulsador de alarma, se identifique con rapidez a que zona pertenece dicho detector o pulsador. Quedan excluidas de estas zonas, las siguientes:

- Los aseos, puesto que en ellos no se depositan productos o desechos combustibles.
- Los espacios ocultos por encima de los falsos techos; debido a que por estos discurren cables y otros elementos de instalaciones convenientemente protegidos, además de que su altura es muy reducida.
- Los huecos de escalera; debido a que en estos no existe material combustible y por estar convenientemente contruidos con materiales de elevada resistencia al fuego, lo que dificulta que se produzca un incendio o que desde otras zonas se propague hasta dichos huecos.

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ana Belén Garrido López



A continuación se detallan en una tabla las zonas de detección consideradas:

PLANTA BAJA	<p>ZONA 1: Dirección, orientación, jefe de estudios, administrador, AMPA, sala de profesores, seminarios 1, despacho de alumnos y pasillo distribución entre dichas zonas.</p> <p>ZONA 2: vestíbulos 1 y 2, almacén principal, seminarios 2 y 3 y pasillo intermedio.</p> <p>ZONA 3: Seminarios 4 y 5, sala de contadores, secretaría, cafetería, sala de bombeo y pasillo intermedio.</p> <p>ZONA 4: Biblioteca y pasillo frente a entrada principal.</p> <p>ZONA 5: Pasillo de comunicación entre las distintas fases del edificio, conserjería y cuarto de la basura.</p> <p>ZONA 6: Aulas 32, 33 y del PGS y pasillo de comunicación entre las mismas.</p> <p>ZONA 7: entrada principal de la segunda fase y taller.</p>
--------------------	--

Tabla 6. Zonas de detección Sector 1

1ª PLANTA	<p>ZONA 8: Aulas de Francés, Inglés, F y Q, Biología, Dibujo, aula 1 y 2 y pasillo distribución entre ellas.</p> <p>ZONA 9: Aula 3, 4, 14 y 15 y parte de pasillo que las comunica.</p> <p>ZONA 10: Aula 5, 6, 7, 11, 12 y 13 y pasillo entre aulas 5 y 13.</p> <p>ZONA 11: Aula 8, 9, 10 y parte de pasillo entre aulas 12 y 9.</p>
------------------	--

Tabla 7. Zonas de detección Sector 2

PLANTA ALTA	<p>ZONA 12: Aula 17, 16 y 18 y parte de pasillo que las comunica.</p> <p>ZONA 13: Aula 19, 20, 30 y 31 y de pasillo que las comunica.</p> <p>ZONA 14: Aula 21, 22, 23, 27, 28 y 29, y pasillo entre aulas 21 y 29.</p> <p>ZONA 15: Aula 24, 25 y 26 parte de pasillo entre aulas 28 y 25.</p> <p>ZONA 16: Hueco ascensor.</p>
--------------------	---

Tabla 8. Zonas de detección Sector 3

1.2 TIPO DE DETECTORES SELECCIONADOS.

Para la elección del tipo de detector adecuado, se han tenido en cuenta los siguientes factores:

A) Desarrollo del incendio.

El desarrollo de un incendio en su fase inicial puede ser de dos tipos; lento o rápido. El primer caso, cuando el desarrollo es lento, se caracteriza por el gran desprendimiento de humo, débil desprendimiento de calor y llamas escasas o nulas;

- fuego de cables en su fase inicial.
- fuego de madera y papel con escasez de oxígeno.

Mientras que el segundo caso; cuando el desarrollo es rápido, se caracteriza por un gran desprendimiento de calor, llamas intensas y producción importante de humo;

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ana Belén Garrido López



- fuego de papel en presencia de gran cantidad de oxígeno.
- fuego de madera en presencia de gran cantidad de oxígeno.

Para el primer caso son adecuados los detectores de humo, mientras que para el segundo caso se puede utilizar detectores de humo, térmicos, de llamas o combinaciones de diferentes tipos de detectores.

En general, cuando se prevea un desarrollo del incendio de los especificados anteriormente, los detectores de humo son los más adecuados.

B) Altura del local

La altura de las plantas del edificio no entraña problema alguno, puesto que según R.T.3.-DET de CEPREVEN, todos los tipos de detectores son apropiados.

C) Temperatura ambiente

Los detectores de humo y de llamas pueden utilizarse hasta temperaturas ambientes de 50°C. En los detectores térmicos de tipo termoestáticos deberán superar a la temperatura ambiente en 10 a 35°C. Los detectores termovelocimétricos-termoestáticos no son adecuados en locales donde la temperatura ambiente sea constantemente alta o donde las variaciones de temperaturas propias debido a la actividad que se ejerza sean muy altas.

D) Movimiento del aire

Las características del edificio en general no imponen limitación

E) Vibraciones

No se impone ninguna restricción en este caso, puesto que todos los detectores se instalarán sobre elementos de construcción.

F) Humedad

No se impone limitación al existir la certeza de que no se producen condensaciones.

G) Humo, polvo y aerosoles similares

En el edificio no se desarrollaran actividades que generen humo, polvo o similares que puedan ser motivo de falsas alarmas, por lo cual no será un factor a tener en cuenta.

En función de estos factores se han seleccionado los detectores mas adecuados para las características de la actividad que en este se desarrolla.

1.2.1 DETECTOR DE HUMO TIPO ÓPTICO.

Se opta por el detector de humo de tipo óptico ante el iónico, debido a que ofrece más ventajas, aunque también es cierto, que hoy por hoy, el uso del detector iónico está más generalizado.

El detector óptico de humos, reacciona ante la presencia de productos de combustión (humos visibles) lo cual hace que sea ideal para detectar un incendio en su fase inicial, mucho antes de que se formen las llamas.

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ana Belén Garrido López



El principio de funcionamiento se basa en la técnica de dispersión de luz, en el interior de la cámara se emite una luz infrarroja pulsante, al entrar el humo en el interior de la cámara, produce la dispersión de la luz que es detectada por un fotodiodo receptor. Un circuito amplificador mide la cantidad de luz dispersada y da señal de alarma cuando supera el nivel ajustado.

El detector óptico de humo, se utilizará siempre en atmósferas limpias y es idóneo para detectar los incendios que producen humos visibles, especialmente los producidos por materiales plásticos, tales como poliestireno, PVC, etc.

1.2.2 DETECTOR DE TIPO TERMOVELOCIMÉTRICO-TERMOESTÁTICO

Se emplea el modelo combinado para limitar la posible inactivación de los detectores termovelocimétricos por velocidades pequeñas de variación de la temperatura. El detector de incendios, termovelocimétrico y termoestático combinado, responde ante una elevación brusca de la temperatura o cuando esta alcanza un valor predeterminado.

Su aplicación está especialmente indicada en aquellos casos en que un incendio se inicia con una variación brusca de la temperatura o en donde debido a elementos perturbadores como pueden ser, humos de combustión controlada, aerosoles, etc.; no permiten la colocación de otros detectores.

La temperatura de disparo termoestático se establece en 58°C, con un tiempo de respuesta, para un ΔT de 10°C por minuto, de entre 30 s y 4 min.

1.3 NÚMERO E IMPLANTACIÓN DE DETECTORES.

La elección del número adecuado de dispositivos detectores y su implantación, viene regido por:

- Tipo de detector utilizado.
- Altura del techo del local donde se va instalar.
- Forma del techo o cubierta.
- Superficie de la zona a vigilar (S_V).
- Condiciones de circulación del aire.
- Tipo de actividades que se realizan en el local.

Sobre la base de estos puntos, las recomendaciones de CEPREVEN elaboran las siguientes tablas:

DETECTORES TÉRMICOS			
Superficie del local S_L (m ²)	Altura del local h (m)	Superficie máxima de vigilancia S_V (m ²)	Distancia máxima entre detectores S_{max} (m)
$S_L \leq 30$	Hasta 4,5	30	7,9
$S_L > 30$	Hasta 4,5	20	6,5

Tabla 9. Detectores Térmicos

Nota: La pendiente del techo se considera no superior a 0,2679.

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ana Belén Garrido López



DETECTORES DE HUMO			
Superficie del local S_L (m ²)	Altura del local h (m)	Superficie máxima de vigilancia S_v (m ²)	Distancia máxima entre detectores S_{max} (m)
$S_L \leq 80$	$h \leq 12$	80	11,4
$S_L > 80$	$h \leq 6$	60	9,9

Tabla 10. Detectores de Humo

Nota: La pendiente del techo se considera no superior a 0,2679.

A continuación se detallan el número y tipo de detectores instalados en cada zona.

PLANTA BAJA			
	Superficie de la zona	Nº de detectores de humo	Nº de detectores térmicos
ZONA 1	271.36	15	1
ZONA 2	250.94 m ²	12	1
ZONA 3	308.49 m ²	14	3
ZONA 4	200.26 m ²	8	2
ZONA 5	101.17 m ²	6	-
ZONA 6	358.66 m ²	18	-
ZONA 7	253.1 m ²	13	-

Tabla 11. Detectores Sector 1

PRIMERA PLANTA			
	Superficie de la zona	Nº de detectores de humo	Nº de detectores térmicos
ZONA 8	295.51 m ²	16	-
ZONA 9	341.19 m ²	20	-
ZONA 10	339.60 m ²	20	-
ZONA 11	338.80 m ²	19	-

Tabla 12. Detectores Sector 2

PLANTA ALTA			
	Superficie de la zona	Nº de detectores de humo	Nº de detectores térmicos
ZONA 12	280.04 m ²	16	-
ZONA 13	341.19 m ²	20	-
ZONA 14	339.60 m ²	20	-
ZONA 15	338.80 m ²	19	-
ZONA 16	2.42 m ²	-	1

Tabla 13. Detectores Sector 3

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ana Belén Garrido López



Seguidamente se exponen algunos detalles generales de la implantación de los detectores:

- Los detectores se implantarán siempre bajo el falso techo, salvo en las zonas donde este no exista, en cuyo caso, se hará directamente sobre el techo del forjado.
- La implantación de los detectores se realizará evitando en todo momento elementos colgantes como vigas o similares.

1.4 NÚMERO E IMPLANTACIÓN DE LOS PULSADORES DE ALARMA

En las líneas de detección se colocarán pulsadores de alarma para completar así la acción de los detectores. Para la implantación de los pulsadores se han seguido los siguientes criterios:

- Se instalará al menos un pulsador por cada zona de detección.
- Los pulsadores se situarán de modo que la distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador, no supere los 25 metros.
- Los pulsadores se implantarán en la pared de forma fácilmente visible y localizable.
- Se fijarán a una altura del suelo de 130 cm.
- Las zonas en las que no se coloca pulsadores es debido a la existencia de otro pulsador perteneciente a una zona o zonas adyacentes.

Siguiendo estos criterios se obtiene los datos relativos a número de pulsadores, que asciende a 67, y zona de detección a la que pertenecen:

ZONA	NÚMERO DE PULSADORES
ZONA 1	3
ZONA 2	4
ZONA 3	4
ZONA 4	2
ZONA 5	3
ZONA 6	4
ZONA 7	4
ZONA 8	3
ZONA 9	4
ZONA 10	2
ZONA 11	10
ZONA 12	6
ZONA 13	4
ZONA 14	2
ZONA 15	10
ZONA 16	0

Tabla 14. Ubicación pulsadores

La ubicación de los pulsadores se indica en los planos 9 y 10.

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ana Belén Garrido López



El dispositivo debe ser robusto, fácilmente identificable, de fácil accionamiento y además debe garantizar un funcionamiento fiable. Para ello, el dispositivo debe tener determinadas características:

- El dispositivo de accionamiento estará constituido por un botón y estará protegido contra todo accionamiento involuntario.
- El pulsador debe estar diseñado de manera que se reconozca claramente que ha sido activado.
- El accionamiento del pulsador debe ser simple.

1.5 BOCINAS DE ALARMA

Son los dispositivos acústicos que emitirán una señal en caso de alarma de incendio con un nivel de entre 65 dB y 120 dB. Su funcionamiento está gobernado por la central de señalización y control que será quién de forma automática, en caso de alarma, la ponga en funcionamiento. Dos de las bocinas estarán colocadas en la planta baja, una en cada una de las fases, y la tercera en el exterior, en la entrada principal.

1.6 IMPLANTACIÓN DE LA CENTRAL DE SEÑALIZACIÓN Y CONTROL

La central se situará en el local destinado para tal fin en la conserjería de la planta baja del edificio. Dicho local tiene las siguientes características:

- Está permanentemente vigilado por un detector de incendios.
- Está situado al nivel de calle.
- Está situado muy próximo al acceso principal del edificio, punto que es el normalmente utilizado por los bomberos.
- Construido con materiales que poseen una resistencia al fuego RF-120, que además mantienen las condiciones de temperatura y humedad compatibles con el buen funcionamiento del cuadro.

1.6.1 CARACTERÍSTICAS DE LA CENTRAL DE SEÑALIZACIÓN Y ALARMA

La central de control para la detección y alarma de incendios instalada, es del tipo convencional microprocesada y cumple los requisitos de la norma EN-54, y cubre todas las necesidades en instalaciones de protección contra incendios de hasta 16 zonas. Dispone de las siguientes funciones y salidas:

- Funciones:
 - Conexión / Desconexión por zonas.
 - Prueba por zona.
 - Vigilancia de Red y Baterías.
- Salidas:
 - Relé general de alarma (libre de tensión).
 - Dos salidas de campana de 24 V vigiladas, con retardo configurable.
 - Relé general de avería (libre de tensión).
 - Salida en colector abierto para cada zona.
 - Opción de conexión de modulo master.

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ana Belén Garrido López



1.6.2 TIPOS DE INDICACIONES LUMINOSAS

- Servicio: Indica que el sistema está alimentado, ya sea por red o por batería.
- Alarma general: Indica que alguna zona ha entrado en estado de alarma.
- Avería general: Indica que se ha detectado algún tipo de alarma.
- Desconexión general: Indica que alguna zona está desconectada.
- Prueba general: Indica que alguna de las zonas está en modo de prueba.
- Avería de alimentación: Indica que existe una anomalía en la alimentación, causada por la red, batería o fusibles de éstos.
- Avería de sirenas: Indica que existe alguna anomalía en una salida de sirenas. (Fusible fundido o anomalía en las líneas).
- Avería de sistema: Indica que el sistema tiene algún tipo de anomalía en su unidad de control.
- Fuera de servicio: Indica que el sistema no tiene alimentación de red y la tensión de batería ha bajado por debajo de la requerida para un correcto funcionamiento.
- Alarma de zona: Especifica de forma individual qué zona se encuentra en estado de alarma.
- Avería / Desconexión / Prueba de zona: Las tres situaciones son indicadas por un mismo piloto para cada zona. Si esta intermitente indica avería en la zona. Si esta fijo indica que la zona está desconectada o en prueba.
- Enterado: Indica que se ha parado el zumbador interno tras pulsar la tecla de enterado.
- Silenciar sirenas: si está intermitente indica que la salida de campana se van a disparar después de la temporización programada. Si esta fijo indica que se han parado las sirenas pulsando la tecla de paro de sirenas.

1.6.3 TIPOS DE INDICACIONES ACÚSTICAS.

- Indicación de alarma: Zumbador interno continuo.
- Indicación de avería: Zumbador interno intermitente.
- Indicación de enterado: Zumbador intermitente.

1.6.4 MODOS DE FUNCIONAMIENTO.

A) Funcionamiento en reposo.

Cuando la central esta en reposo, el indicador de servicio, deberá estar encendido y el resto de indicaciones acústicas y luminosas apagadas.

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ana Belén Garrido López



B) Funcionamiento en alarma.

Cuando la central detecte una zona en estado de alarma, ya sea por detector o por un pulsador manual, la central lo indicará:

- Indicadores luminosos: Alarma general (intermitente). Alarma de la zona afectada (intermitente).
- Indicador acústico: Zumbador interno fijo.
- Activación de Salidas: Salida de colector abierto de la zona en alarma. Relé de alarma. Salida de campana. Activación de relés del modulo Master.

C) Funcionamiento en avería.

Cuando la central detecte una avería, su tipo y emplazamiento se indicará con:

- Indicadores luminosos: Avería general (intermitente) y Avería de la zona afectada (intermitente) o avería de alimentación (fija) o avería de campana (fija).
- Indicador acústico: Sonido interno intermitente.
- Activación de Salidas: Activación del relé de avería.

D) Funcionamiento en desconexión.

La central permite desconectar y conectar cada zona independientemente, lo cual se efectúa pulsando la tecla de la zona correspondiente. Cuando una zona esta desconectada, ningún evento producido en esta zona será reflejado por la central. Esta situación se indica de la siguiente forma:

- Indicadores luminosos: Desconexión general (intermitente). Desconexión de la zona afectada (Fijo).
- Indicador acústico: Sonido interno intermitente.

E) Funcionamiento en prueba de zona.

La central permite poner las zonas en modo de prueba, lo cual se efectúa manteniendo la tecla de prueba pulsada mientras se pulsa la tecla de la zona que se desea poner en dicho modo. Una vez la zona está en dicho modo, si la central detecta una alarma en la zona que esta en prueba, activará sus maniobras durante 3 segundos y luego efectuara un rearme para poder probar detectores sin tener que ir a la central. Esta situación se indica de la siguiente forma:

- Indicadores luminosos: Prueba general (Fijo). Prueba de la zona afectada (Fijo).
- Indicador acústico: Ninguno.

F) Funcionamiento en Fuera de Servicio.

La central entra en modo de fuera de servicio cuando no hay alimentación de red (220V) y la batería baja por debajo de los 22 V. En este modo, cualquier alarma o avería del sistema será omitida. Esta situación se indica de la siguiente forma:

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ana Belén Garrido López



- Indicadores luminosos: Avería general (intermitente). Fuera de servicio (Fijo).
- Indicador acústico: Sonido intermitente.
- Activación de salida: Activación del relé de avería.

1.7 ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA

La central esta alimentada a 220 V de corriente normal alterna proveniente de la red, internamente se transforma y rectifica a 24 V en dc. Para ello se empleará un circuito propio y exclusivo con interruptor magnetotérmico, realizando su conexión de la forma más directa desde el cuadro general del edificio. La instalación de esta línea se realiza, según el reglamento de baja tensión, conforme a la ITC-BT-28. A su vez, mantiene en carga a las baterías de emergencia, de tensión nominal 24 V, que están continuamente en flotación para alimentar al sistema en caso de falta de energía eléctrica de la red general. La alimentación auxiliar debe ser capaz de accionar todos los sistemas auxiliares. Estas baterías cumplirán las normas UNE 23-007-4.

1.7.1 CABLEADO

El sistema de cables permitirá conectar los detectores, pulsadores y bocinas con la central. Se utilizarán dos cables unipolares de 1,5 mm² para los dispositivos detectores, bocinas y pulsadores. Dichos cables discurrirán bien bajo tubo de PVC rígido o sobre bandeja de PVC, dependiendo del número de conductores a albergar y la zona por la que discurran. Planos 9 y 10.

Tanto el diámetro del tubo, como el tamaño de la bandeja, van en función del número de conductores que por ellos discurran, siendo estas dimensiones las siguientes:

Tubo de PVC:

Para 2 conductores, Tubo de PVC D.ext. 12.

Para 4 conductores, Tubo de PVC D.ext. 16.

Para 6 conductores, Tubo de PVC D.ext. 20.

Bandeja de PVC 75 x 50 mm.

1.7.2 CONEXIONADO DE LOS DETECTORES Y PULSADORES

La salida de zona de la central de control puede soportar un máximo de 20 detectores por zona, sin limitación en el número de pulsadores. Las líneas de zona tendrán un principio y un final y no será posible hacer derivaciones ya que entonces tendríamos más de un final.

Las sirenas también irán conexionadas a la central.

1.8 MÓDULO MASTER.

De forma adicional a la central de Detección, se instala conectada a esta, 2 módulos Master de Relés, que proporcionan una salida de relé por Zona, que será activada con una temporización ajustable (entre 3 y 180 s). Este modulo Master de Relés da salidas de relés libres de tensión con un contacto NO y otro NC.

Tras comentar las diferentes funciones que debe poseer la central y del resto de condicionantes establecidos, elegimos la central convencional modelo NK716 de Kilsen, según norma UNE 23-007.

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ana Belén Garrido López



De la misma forma se recomienda el uso de los detectores, pulsadores y campanas de alarma según modelos de la misma empresa o similar:

- Detectores de humo óptico modelo KL731.
- Detector termovelocimétricos modelo KL710
- Pulsadores modelo PK 20.
- Sirena de alarma SK 07.

2. EXTINTORES PORTÁTILES

Las características que deben reunir los extintores se detallan en las normas UNE- 23110, UNE-23111 y algunas prescripciones de R.T.2.-EXT de CEPREVEN.

Las pautas a seguir según el CTE son:

- Se situarán donde exista una mayor posibilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.

- Para evitar que el emplazamiento de los extintores entorpezca la evacuación, en escaleras y pasillos, es recomendable la colocación en ángulos muertos.

- Se dispondrán extintores cada 15 m de recorrido en planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

- Se colocarán sobre soporte, fijados en los paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a un 1,70 m del suelo.

- La eficacia mínima del extintor será 21A-113B.

Se ha decidido que la carga de los extintores no supere los 6 Kg, debido a que para cargas mayores la manejabilidad del aparato se dificulta en gran medida.

La disposición de los extintores se ha realizado de la siguiente forma:

PLANTA BAJA

Se ha optado por instalar extintores de polvo ABC de eficacia 21A-113BC de 6 Kg. Esta elección se ha realizado por ser este tipo el más idóneo para la clase de fuego que se puede originar en estas estancias. Su distribución es la siguiente:

- 6 extintores uniformemente repartidos a lo largo del pasillo de distribución del edificio de primera fase.
- 2 extintores en la biblioteca.
- 3 extintores uniformemente repartidos a lo largo del pasillo de distribución del edificio de segunda fase.
- 1 extintor en el almacén principal
- 2 extintores en el aula-taller.
- Además, se han instalado dos extintores de CO₂ de eficacia 43B de 5 Kg en el cuarto de contadores y en la conserjería por situarse en este lugar la central de incendios.

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ana Belén Garrido López



PRIMERA PLANTA

De la misma forma, optamos por instalar extintores de polvo ABC de eficacia 21A- 113BC de 6 Kg. Esta elección se ha realizado por ser este tipo el más idóneo para la clase de fuego que se puede originar en estas estancias. Su distribución es la siguiente:

- 10 extintores uniformemente repartidos a lo largo del pasillo de distribución.
- 1 extintor en el aula 2, Desdoble.
- 1 extintor en el aula 3, laboratorio de CC.NN.
- 1 extintor en el aula9, EPV (Educación Plástica y Visual).

PLANTA ALTA

Por ultimo en esta zona se ha optado por instalar extintores de polvo ABC de eficacia 21A-113BC de 6 Kg. Esta elección se ha realizado por ser este tipo el más idóneo para la clase de fuego que se puede originar en estas estancias. Su distribución es la siguiente:

- 9 extintores uniformemente repartidos a lo largo del pasillo de distribución.
- 1 extintor en el aula 17, Tecnología.
- 1 extintor en el aula 18, Dibujo Técnico.
- 1 extintor en el aula 19, Diversificación.
- 1 extintor en el aula 25, Danza.
- Además, se han instalado dos extintores de CO₂ de eficacia 43B de 5 Kg en las aulas 30 y 31, debido a que constan de un gran número de ordenadores, por ser las aulas en las que se imparten las clases de informática.

La localización de los extintores se puede observar en los planos 11 y 12.

3. BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIE's)

El CTE-06, establece que deberá haber una instalación de BIE's en aquellos edificios de uso administrativo y docente con una superficie total construida mayor que 2000 m².

Las características, criterios de calidad, ensayos, distribución y colocación de la instalación, se ajustaran a lo especificado en el CTE, NTE-IPF, UNE-EN 671-1:2001, UNE-EN 671-2:2001, UNE-23-402, UNE-23-403, UNE-23-500, RT2-ABA y RT2-BIE de CEPREVEN.

Las partes de que consta nuestra instalación son las siguientes:

- La propia boca de incendio equipada.
- Fuente de abastecimiento de agua.
- Red de tubería.

3.1. B.I.E.

En nuestro edificio se ha optado por la instalación de BIE's de 25 mm, debido a la mayor facilidad en su manejo, ya que la manguera es semirígida. Las BIE's de 25 mm están provistas de los siguientes elementos:

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ana Belén Garrido López



A) Boquilla

Será de un material resistente a la corrosión y a los esfuerzos mecánicos, debiendo permitir variar la salida de agua desde un chorro compacto a un cono de agua pulverizada con un ángulo determinado o de tipo cortina. Deberá poseer también la posibilidad de cierre y apertura en el caso de que la válvula no abra automáticamente al girar la devanadera. El orificio de salida debe permitir un caudal de 1,6 L/s.

B) Lanza

Será de material resistente a la corrosión y a los esfuerzos mecánicos, llevará sistema de apertura y cierre, en caso de que no lo lleve la boquilla. No será exigible en el caso en el que la boquilla se acople directamente a la manguera.

C) Manguera

Será del tipo semirígida no colapsable (que recupera la forma después de deformarla) y estanca, a una presión de 20 bar. Su diámetro interior será de 25 mm y su longitud no debe pasar de los 30 m (optamos por colocar una de 30 m). Se ajustará a la norma UNE 23-091/3A.

D) Racor

Pieza metálica que posibilita el acoplamiento de mangueras, válvulas y lanzas. Todos los racores de conexión de los diferentes elementos de la boca de incendios equipada estarán sólidamente unidos a los elementos a conectar, cumpliendo las normas UNE 23-400/1 y UNE 23-400/5; y serán, racor fijo rosca gas W. exterior de 1" para conectar a la salida de la válvula y racores para manguera de impulsión.

E) Válvula o válvula de cierre manual del abastecimiento

Se instala dicho dispositivo, de forma que la lanza-boquilla no se pueda utilizar sino después de la apertura de la válvula de cierre. La válvula de cierre puede ser de tipo globo o de apertura rápida. En nuestro caso, optamos por la de globo, que es conveniente debido a los efectos producidos por el golpe de ariete. Las válvulas de cierre de tipo globo deben abrirse o cerrarse completamente por medio de un volante, en tres vueltas y media como máximo. El cierre debe efectuarse en el sentido de las agujas del reloj y el sentido para su apertura deberá estar indicado mediante una marca. La válvula de cierre debe emplazarse dejando una holgura mínima de 35 mm entre el diámetro exterior del volante de maniobra (posición de apertura o cierre total) y cualquier otro punto del armario.

F) Manómetro

Deberá medir presiones entre cero y mucho más de la presión máxima estática esperada. Es deseable que la presión habitual de la red, quede medida en el tercio central de la escala.

G) Soporte

Será del tipo devanadera giratoria y con tambor cilíndrico de diámetro igual o superior a 20 cm. Deberá tener suficiente resistencia mecánica para soportar además del peso de la manguera, los esfuerzos mecánicos originados por el funcionamiento de la misma. El soporte no debe tener ningún dispositivo de bloqueo para permitir la extensión total de la manguera en cualquier dirección horizontal. Los componentes del dispositivo giratorio de paso de agua, no podrán ser de aleaciones férreas, excepto si es acero inoxidable F-3504 según la norma UNE 36-016.

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ana Belén Garrido López



H) Armario

El armario dispondrá de aberturas de ventilación con una superficie mínima equivalente a 25 cm² y en el lado inferior se practicará uno o varios taladros, de forma que permita el desagüe del mismo. Sus cantos deben ser vivos para no dañar a las personas. El plano frontal será de vidrio rompible de fácil apertura con una inscripción en letra roja como mínimo de 20 mm de altura y 15 mm de ancho, que diga «Rompase en caso de incendio». Así mismo, con el fin de permitir el acceso para los controles y los trabajos de mantenimiento, el armario deberá poderse abrir mediante una llave.

El emplazamiento y distribución de las bocas de incendio equipadas se efectuará con arreglo a los siguientes criterios generales:

- Las BIE's deberán montarse sobre un soporte rígido de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1,5 m sobre el nivel del suelo o a más altura si se trata de BIE's de 25 mm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual si existen, estén situadas a la altura citada.
- Se ubicarán cerca de las salidas a una distancia no superior a 5 metros de éstas, sin que constituyan obstáculo para su utilización.
- Cualquier punto de la edificación debe estar cubierto al menos por una boca de incendios.
- La distancia máxima entre una boca de incendio equipada y la más próxima no será superior a 50 metros. La distancia desde cualquier punto de la edificación o una boca de incendios no deberá superar los 25 metros.

Siguiendo los criterios de ubicación y emplazamiento descritos, a continuación se indica la distribución de las BIE's:

Planta Baja

Escalera 1: Se instala una BIE de 25 mm frente a la escalera 1.

Escalera 2: Se instala una BIE de 25 mm frente a la escalera 2, junto a la entrada a los aseos de alumnos.

Conserjería: Se instala una BIE de 25 mm junto al acceso a conserjería.

Taller: Junto a la entrada del mismo se colocará una BIE de 25 mm.

Primera Planta

Escalera 1: Se instala una BIE de 25 mm frente a la escalera 1.

Escalera 2: Se instala una BIE de 25 mm frente a la escalera 2, junto a la entrada al aula 13.

Aula EPV: Se instala una BIE de 25 mm junto al acceso a la misma.

Planta Alta

Escalera 1: Se instala una BIE de 25 mm frente a la escalera 1.

Escalera 2: Se instala una BIE de 25 mm frente a la escalera 2, junto a la entrada al aula 29.

Aula Danza: Se instala una BIE de 25 mm junto al acceso a la misma.

La ubicación de las BIE's puede observarse en los planos 11 y 12.

El sistema de abastecimiento de agua está formado por los siguientes componentes:

- Red específica de B.I.E.'s
- Fuente de abastecimiento de agua
- Sistema de impulsión

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ana Belén Garrido López



3.2. RED ESPECÍFICA DE B.I.E.´s

Dicha red de tuberías, se ha diseñado de manera que quede garantizado:

- La presión dinámica en punta de lanza será como mínimo de 3,5 Kg/cm² y como máximo de 5 Kg/cm².
- En caso del funcionamiento simultáneo de las dos BIE´s hidráulicamente más desfavorable, debe proporcionar, durante 1 hora, como mínimo, una presión en punta de lanza de al menos 2 Kg/cm².
- Los caudales mínimos serán de 1,6 L/s para las BIE´s de 25 mm.
- Se preverá la protección contra esfuerzos mecánicos, así como de heladas en aquellos puntos en que sea preciso.
- El sistema B.I.E. se someterá antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica, sometiendo a la red a una presión estática igual a la máxima de servicio y como mínimo a 10 Kg/cm².

Para la red de tuberías, hemos optado por el acero galvanizado. El acero en general, tiene mucha mayor resistencia que el cobre; tanto a la exposición al fuego, como en caso de sufrir algún golpe o contusión (resistencia mecánica).

El galvanizado, por su parte, es un tratamiento que se le aplica al acero. Consiste en recubrir con zinc fundido la superficie del acero para protegerlo de la corrosión.

Las principales ventajas de los recubrimientos galvanizados pueden ser:

- Duración excepcional.
- Resistencia mecánica elevada.
- Protección integral de las piezas (interior y exteriormente).
- Triple protección: barrera física, protección electroquímica y autocurado.
- Ausencia de mantenimiento.
- Fácil de pintar.

La red de tuberías deberá ser vista y pintada de color rojo, siendo exclusivamente para uso contra incendios.

A continuación se indican los diferentes métodos de unión:

- La unión de tuberías se realizará mediante soldadura sin costura para asegurar la imposibilidad de fugas.
- La unión de válvulas a las tuberías se realizará mediante uniones roscadas.
- Las uniones de los accesorios a las tuberías se realizarán mediante uniones roscadas.
- Para garantizar la estanqueidad de la unión se utilizan elementos vegetales (estopa o cáñamo) o sintéticas (cinta de silicona) aplicada a las roscas que se recubre con una capa de minio-plomo.

Se colocará el número suficientes de válvulas de compuerta de cierre lento para evitar los golpes de ariete, para que en el caso de avería de un tramo, el resto del sistema siga operativo.

Las derivaciones transcurrirán por el techo, y de éstos se derivarán los ramales que conducen hasta el equipo de manguera.

La soportación de las tuberías se realizará zuncho reforzado. Para determinar la distancia entre soportes de las tuberías se ha tomado como referencia la tabla que se presenta a continuación:

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ana Belén Garrido López



Diámetro de la tubería	Distancia entre soportes (m)
1 1/2" (40 mm)	4
2" (50 mm)	5

Tabla 15. Soportes tubería

El trazado de la red puede observarse en el plano 13.

3.3. FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

El abastecimiento del agua se hará conforme a lo establecido en el RT2-ABA de CEPREVEN y la norma UNE 23 500:1990. Dicho abastecimiento de agua para la instalación, será como mínimo de tipo sencillo, según las características establecidas en el apartado 2.2 de la regla técnica de abastecimiento de agua (RT2-ABA) con capacidad para alimentar a la instalación al menos durante 60 minutos, en las condiciones de caudal y presión previstas en dicho apartado 2.2.

La fuente de alimentación está constituida por la red de uso público que en este caso se clasifica como de Categoría 2 (según 4.3.1 de UNE 23-500 y/o 2.2.1.a de R.T.2.-ABA de CEPREVEN).

Las condiciones urbanísticas de la localidad prohíben que la red de uso público se use expresamente para este fin. Esto conlleva a tener que disponer de un aljibe de incendio de PVC (deposito tipo c.1 de la norma UNE 23-500) con una capacidad de 12 m³ del cual aspira el agua un equipo de bombeo. Tendremos entonces un abastecimiento sencillo tipo B (según CEPREVEN).

El depósito estará provisto de una sonda indicadora a distancia del nivel del agua colocado en la zona inferior del mismo, cuya función será emitir una señal de alarma cuando el nivel de agua se encuentre al mismo nivel de la boca de aspiración. Esta estará conectada con el cuadro de señalización y alarma del equipo compacto de bombeo.

Para mayor seguridad, se dotará al depósito de un rebosadero que dirija el agua hasta el punto de desagüe más próximo. Así mismo se instalará en la parte del suelo que quede debajo del depósito, una rejilla que comunique con el punto de desagüe más próximo.

3.4. SISTEMA DE IMPULSIÓN

El sistema de impulsión estará constituido por la presión propia de la red de uso público (insuficiente) y por un equipo de bombeo de Categoría 1, que consta de:

- Dos grupos de bombeo principales; uno eléctrico y el otro diesel
- Un grupo auxiliar o Bomba Jockey, para mantener, de forma automática, la instalación a una presión constante, reponiendo las fugas que se permitan en la red general contra incendios.
- Material diverso (grupo hidroneumático, valvulería, instrumentación, controles, etc.)

Los grupos principales deben ser de arranque automático y manual, con parada únicamente manual.

Los equipos de bombeo no se usarán para otra finalidad distinta a la de protección contra incendios.

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ana Belén Garrido López



3.4.1 CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS

- El caudal nominal de la bomba principal ($Q_N = 3.2 \text{ L/s}$) será el calculado para el sistema.
- La presión nominal ($P_N = 98.58 \text{ mca}$) es la manométrica total de la bomba que corresponde a su caudal nominal.
- La presión a caudal cero no debe superar el 130% de la presión nominal con un máximo de 12 bar.
- El grupo de bombeo deberá ser capaz de impulsar como mínimo el 140% del caudal nominal a una presión no inferior al 70% de la presión nominal.
- El motor de la bomba deberá dimensionarse, al menos, para cumplir el punto del 140% del caudal nominal.

3.4.2 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Los elementos que estén en contacto con el agua y estén sometidos a fricción serán de material apropiado para impedir la oxidación y/o corrosión de las partes móviles.

PIEZA	MATERIAL
Cuerpo de bomba	Estándar en hierro fundido GG-25
Impulsor	Bronce GSnBz 10
Anillos de desgaste	Bronce RG-7
Eje de bomba	Acero al carbono F-114
Camisa de eje	Acero inoxidable AISI-431 B

Tabla 16. Materiales

El acoplamiento con el motor deberá permitir acceder al interior de la bomba sin necesidad de soltar las tuberías ni el motor.

Las bombas principales, tanto la eléctrica como la diesel, son del tipo horizontal (aspiración axial e impulsión radial), mientras que la bomba jockey es de tipo vertical.

3.4.3 INSTALACIÓN

- El grupo de bombeo se instalará en la planta baja, en el recinto especialmente diseñado para tal fin como se indica en el correspondiente plano 11.
- Se instalará una válvula de cierre en la tubería de aspiración e impulsión, y una válvula de retención en la tubería de impulsión.
- Se utilizarán conexiones concéntricas para unir el tramo distribuidor con las salidas de impulsión de las bombas.
- Las bombas principales se instalarán en carga:
 - Al menos, los $\frac{2}{3}$ de la capacidad efectiva del depósito se situará por encima del eje de la bomba.
 - El eje de la bomba estará situado a no más de 2 metros por encima del nivel más bajo del depósito.
 - Habrá que instalar una válvula de cierre en la línea de aspiración.

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ana Belén Garrido López



- La tubería de aspiración tendrá un diámetro de 50 mm y se instalará una junta antivibratoria para que las vibraciones del motor no se transmitan al depósito, evitando así que se produzcan grietas en el mismo.
- Se instalará un circuito de pruebas.
- Se debe disponer de dos presostatos para el arranque de cada grupo de bombeo principal. Se debe instalar de manera que el arranque de una bomba principal no produzca una depresión en el resto de presostatos que ocasione arranques simultáneos de los dos grupos principales.

Un esquema general, del tipo de instalación que se esta realizando, podría ser:

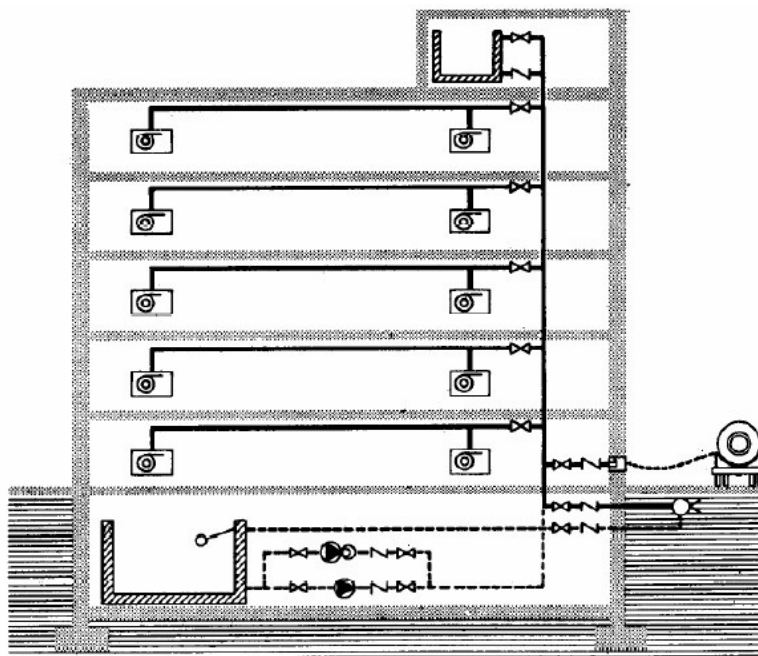


Fig. 7. Esquema de Instalación B.I.E.s

Nota: El esquema no reproduce exactamente nuestra instalación; pero si el tipo de la misma.

3.4.4 MOTORES

Los motores de los grupos principales serán, uno eléctrico, que es el que arranca primero, y el otro diesel. La potencia nominal de estos motores debe ser igual o superior a la potencia máxima absorbida por la bomba en cualquier punto de la curva de su funcionamiento. En nuestro caso esta potencia será de 4 KW.

A) MOTORES ELÉCTRICOS

- Serán asíncronos con rotor en jaula de ardilla; y deberán estar protegidos contra polvo, goteo y otras condiciones adversas que pudiera haber en el local donde se ubiquen
- La potencia nominal vendrá determinada para un aislamiento clase F y como mínimo para un calentamiento. En cualquier caso será una potencia en servicio continuo S-1 y todo ello según IEC-34,5 Revisión 8.
- Protección mínima IP 54. Se dotará de resistencia de caldeo si hubiera riesgo de condensaciones.

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ana Belén Garrido López



- Todo el cableado deberá estar protegido de una exposición directa al fuego con materiales de resistencia al fuego de al menos 60 minutos.
- El circuito eléctrico deberá dimensionarse para la intensidad correspondiente a la carga máxima más el 50%.
- El fabricante del grupo debe presentar un certificado con el resultado de las pruebas de funcionamiento al 140% de Q_N durante 30 minutos.
- El arranque del motor eléctrico se debe realizar cuando la presión caiga al 80% de la presión a caudal cero.
- El suministro de energía eléctrica al cuadro de arranque y control será exclusivo para el sistema de bombeo contra incendios e independiente de cualquier otra conexión.

En el panel de control se incluirán los siguientes servicios mínimos:

- Conmutador de tres posiciones (manual, automático y fuera de servicio).
- Protección por fusibles o disyuntores magnéticos (no térmicos).
- Alarmas ópticas y acústicas que indiquen las distintas situaciones.
- Amperímetro (lectura de consumo).
- Voltímetro con conmutador para comprobar las tres fases.
- Alarmas ópticas y acústicas que indiquen lo especificado en la siguiente tabla

Alarmas Ópticas	Alarmas Acústicas
Presencia de tensión Falta de tensión Fallo de arranque Bomba en marcha Disparo de protecciones Bajo nivel de reserva de agua	- Falta de tensión Fallo de arranque - Disparo de protecciones Bajo nivel de reserva de agua

Tabla 17. Alarmas del sistema de Impulsión

B) MOTOR DIESEL

- Deberá estar diseñado para funcionamiento estacionario, con regulador automático de velocidad y estará a pleno funcionamiento transcurridos 30 segundos desde el principio de la secuencia válida de arranque.
- El arranque debe asegurarse en todo momento, y sea manual o automáticamente a partir de una temperatura ambiente de 4 °C.
- La refrigeración del motor será a través de agua, utilizando la propia agua bombeada del circuito primario.
- La tubería de escape del motor estará provista de un silencioso adecuado y situada de manera que los gases no puedan penetrar en la sala de bombeo.

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ana Belén Garrido López



- El combustible será de la calidad que recomiende el fabricante y se suministrará por gravedad por un depósito con una capacidad tal que asegure que funcione el doble de tiempo de autonomía previsto para la fuente de abastecimiento de agua, es decir, 2 h.
- Para el motor de arranque no se utilizarán acoplamientos flexibles tales como correas.
- El arranque deberá ser posible por orden manual y automática, utilizando baterías independientes, y en ambos casos, tendrá la capacidad suficiente de soportar 6 ciclos de arranque. Cada ciclo comprenderá 15 s de intento y pausa de 6 s. Una vez arrancado el motor, se desacoplará automáticamente el motor de arranque a la orden de un sensor de acoplamiento mecánico directo al motor (no por correas). Se dispondrá además, de un arranque de emergencia aunque el armario de control esté fuera de servicio.
- La parada será manual, directamente por estrangulación del combustible.
- El arranque del motor eléctrico se debe realizar cuando la presión caiga al 60% de la presión a caudal cero.
- Se dispondrán de dos conjuntos de baterías de uso exclusivo del motor diesel para los sistemas de arranque y control. Cada conjunto de batería dispondrá de su propio cargador, continuamente conectado y de funcionamiento totalmente automático, posibilitando la retirada de un cargador sin afectar la operación del otro.
- Las baterías y cargadores se situarán en un soporte, fácilmente accesibles, sin que corran riesgo de contaminación por combustible, humedad... y situándolas lo más cerca posible del motor de arranque para minimizar las pérdidas de tensión en los conductores.
- El motor estará provisto de tacómetro, cuentahoras, manómetro para el aceite del motor, termómetro para el agua del motor.
- El fabricante del grupo debe presentar un certificado con el resultado de las pruebas de funcionamiento al 140% de Q_N durante 30 minutos.

3.4.5 CUADROS DE CONTROL

A) CUADRO DE CONTROL DE BOMBA PRINCIPAL Y JOCKEY

Se destina al arranque y control de la bomba principal eléctrica además de incorporar los elementos de arranque y control de la bomba jockey.

- Armario metálico de protección IP-55
- Interruptor general
- Fusibles de protección
- Voltímetro con conmutador de fases
- Amperímetro de comprobación del consumo de la bomba principal
- Selector manual, automático o fuera de servicio bomba principal y jockey
- Pulsador de paro manual de la bomba principal
- Pulsador de paro Alarma Acústica
- Test de señales ópticas y acústicas

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ana Belén Garrido López



BOMBA	SEÑALES	ÓPTICA	ACÚSTICA
PRINCIPAL	Presencia de tensión	SI	-
	Falta de tensión	SI	SI
	Bajo nivel de reserva de agua	SI	SI
	Control cebado bomba principal	SI	SI
	Bomba en demanda	SI	-
	Marcha con presión	SI	-
	Marcha sin presión	SI	SI
JOCKEY	Bomba en marcha	SI	-
	Disparo térmico	SI	SI
	Control de numero de arranques	SI	-

Tabla 18. Señales ópticas y acústicas. BOMBA PRINCIPAL Y JOCKEY

B) CUADRO DE CONTROL DE BOMBA DIESEL

Se destina al arranque y control de la bomba diesel.

- Armario metálico de protección IP-55
- Interruptor general
- Cargador automático de baterías
- Selector de cuatro posiciones: fuera de servicio, manual, automático y simulacros
- Dos pulsadores de marcha y un pulsador de paro manual
- Pulsador de arranque y paro de emergencia
- Alarma Acústica
- Pulsador de paro de Alarma Acústica
- Test de señales ópticas y acústicas

SEÑALES	OPT	ACUS	SEÑALES	OPT	ACUS
Temperatura del motor	SI	-	Resistencia de caldeo	SI	-
Nivel de presión aceite motor	SI	-	Bomba en demanda	SI	-
Alta temperatura	SI	SI	Marcha con presión	SI	-
Baja presión de aceite	SI	SI	Marcha sin presión	SI	SI
Bajo nivel de agua	SI	SI	Cuenta horas	SI	-
Presencia de tensión	SI	-	Revoluciones por minuto	SI	-
Falta de tensión	SI	SI	Nivel de Batería 1	SI	SI
Arranque con batería	SI	-	Nivel de Batería 2	SI	SI
Arranque con batería	SI	-	Batería 1 en carga	SI	-
Fallo intento de arranque	SI	SI	Batería 2 en carga	SI	-

Tabla 19. Señales ópticas y acústicas. BOMBA DIESEL

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ana Belén Garrido López



3.4.6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Una vez analizados los requisitos de la instalación se opta por el tipo estándar UNE EDJ (principal eléctrica, secundaria diesel y jockey eléctrica) modelo UNE EDJ 12/45 de Bombas HASA. El modelo indicado se realiza bajo norma UNE 23-500-90 y R.T.2- ABA/2006 de CEPREVEN, con la ventaja de ser un equipo compacto que solo necesita su conexión a la red de incendios y a la corriente eléctrica.

- Bomba principal (eléctrica). Modelo HT-495. Potencia 5,5 C.V. Diámetro aspiración 2"
- Bomba secundaria (diesel). Modelo 32/200 C4. Potencia 7 C.V. Diámetro aspiración D_N 50
- Bomba Jockey (eléctrica). Bari 5.5 T. Potencia 1,2 C.V. Diámetro de aspiración 1"
- Colector general D_N 50.

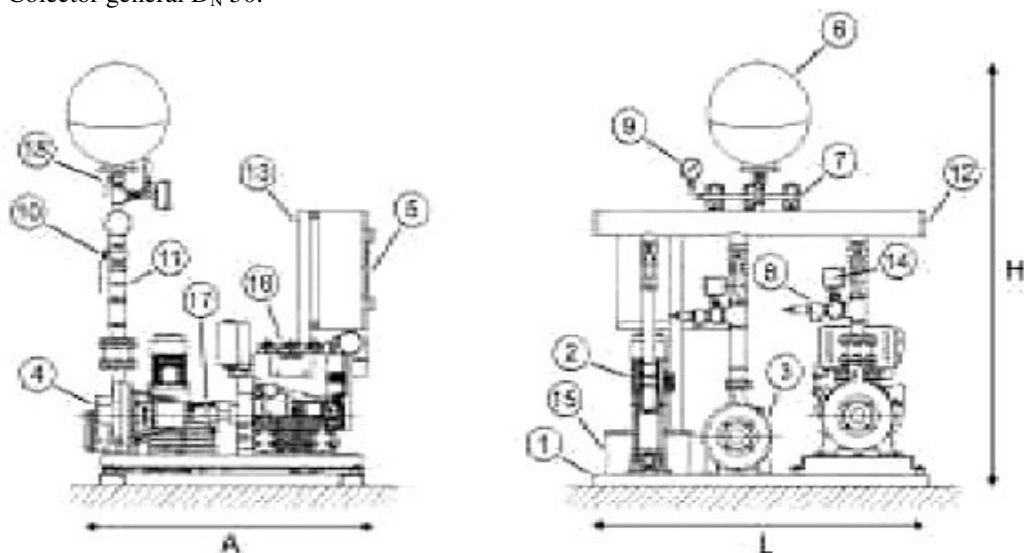


Fig 8. Equipo de Impulsión

Medidas: L = 1300; A = 500; H = 1500 (mm)

Leyenda:

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Bancada válvula | 10. Cierre |
| 2. Bomba Jockey eléctrica | 11. Válvula de retención |
| 3. Bomba principal eléctrica | 12. Colector de impulsión |
| 4. Bomba secundaria eléctrica | 13. Soporte de cuadro eléctrico |
| 5. Cuadro eléctrico | 14. Preostato alarma |
| 6. Hasabox ® 24/50 litros | 15. Baterías |
| 7. Preostato maniobra | 16. Motor diesel |
| 8. Válvula de caudal conducido | 17. Acoplamiento eje bomba-motor |
| 9. Manómetro de glicerina | 18. Válvula aislamiento Hasabox ® |

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ana Belén Garrido López



3.5 SUMINISTRO ELÉCTRICO

La alimentación al cuadro de arranque y control de la bomba principal eléctrica será exclusiva para el sistema de bombeo e independiente de cualquier otra conexión.

Las conexiones eléctricas se realizarán de manera que el suministro al cuadro de arranque no se pueda interrumpir al desconectar otras instalaciones. Los materiales empleados para el suministro eléctrico deben ajustarse al Reglamento de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias que afecten sobre la instalación a realizar.

4. HIDRANTES.

Dispositivos hidráulicos que, acoplados a las redes de abastecimiento de agua, permiten la conexión de mangueras por medio de varias tomas o bocas de salida.

Dos son las funciones básicas de los hidrantes:

- Permitir la conexión de mangueras que facilitarán la extinción de incendios en las propias instalaciones o en las colindantes.
- Suministrar agua a los vehículos contra incendio.

Según el Documento Básico, en el apartado SI 4 Detección, control y extinción del incendio, el centro que nos ocupa, deberá contar en su instalación de protección contra incendios, de un hidrante, por tratarse de un edificio de uso docente, con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m².

Para el cómputo de la dotación que se establece, los hidrantes de la vía pública pueden tenerse en cuenta a efectos de cumplimiento de las dotaciones indicadas anteriormente, siempre que éstos se encuentran en la vía pública a menos de 100 metros de la fachada accesible del edificio. Ver Plano 1, Ubicación.

Consideraremos pues, que nuestro edificio cumple la normativa vigente en cuanto a la instalación de hidrantes, por estar situado a no más de 100 metros del mismo un hidrante de la red pública. El mismo está colocado en el acerado de la Avenida del Bosque, junto a la entrada del recinto del Instituto.

4.1. SISTEMAS DE HIDRANTES

1. Los sistemas de hidrantes exteriores estarán compuestos por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para agua de alimentación y los hidrantes exteriores necesarios.

Los hidrantes exteriores serán del tipo de columna hidrante al exterior (CHE) o hidrante en arqueta (boca hidrante).

2. Las CHE deberán, antes de su fabricación o importación, ser aprobadas de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2 del Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, justificándose el cumplimiento de las normas UNE 23.405 y UNE 23.406. Cuando se prevean riesgos de heladas, las columnas hidrantes serán del tipo de columna seca.

Los racores y mangueras utilizados en las CHE necesitarán, antes de su fabricación o importación, ser aprobados de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2 del Reglamento, justificándose el cumplimiento de lo establecido en las normas UNE 23.400 y UNE 23.091.

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ana Belén Garrido López



3. Los hidrantes de arqueta se ajustarán a lo establecido en la norma UNE 23.407, salvo que existan especificaciones particulares de los servicios de extinción de incendios de los municipios en donde se instalen.

4.2. CLASIFICACIÓN DE LOS HIDRANTES

a) Por su diseño:

- Hidrantes de Boca (Boca Hidrante): boca de salida de una tubería normal con racor para conexión de manguera.
- Hidrantes de Columna (CHE): tubería vertical fijada a la red de abastecimiento de agua y que sobresale a la superficie provista de varias tomas de agua. Pueden ser de columna seca (sin carga de agua) o de columna húmeda (con carga de agua permanente).
- Hidrantes de Arqueta: toma de agua subterránea instalada en una arqueta y protegida por una tapa.

b) Por su situación:

- Hidrantes exteriores: se hallan en la periferia de las instalaciones objeto de protección.
- Hidrantes interiores: se ubican dentro de los establecimientos protegidos.
- Hidrantes de cubierta: se emplazan en las zonas de cubierta de los edificios. Terraza, azoteas, plataformas, etc.

c) Por su propiedad de uso:

- Hidrantes públicos: situados en las vías públicas y conectados a la red pública de abastecimiento. Son de uso exclusivo por los servicios públicos de Extinción.
- Hidrantes privados: situados generalmente en el interior de los edificios propios.

5. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

5.1. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN.

Aunque el nuevo Código Técnico de la Edificación el alumbrado de emergencia no está incluido en su Documento Básico SI (Seguridad en caso de Incendio), hemos optado por dotar a nuestra instalación de alumbrado de emergencia. Debido a que dicho código está en vigor actualmente; aprovechamos el período de transición entre el NBE-CPI 96 y el DB-SI; para incluirlo por una mayor seguridad.

Las características generales a cumplir por la instalación, en función de la CPI-96, son las siguientes:

- La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación de la instalación de alumbrado normal, entendiéndose por fallo el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

- Proporcionara una luminancia de 1 lux, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillo y escalera, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por determinados espacios.

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ana Belén Garrido López



- La iluminancia será, como mínimo, de 5 lux en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución de alumbrado.

Para cumplir las condiciones del articulado puede aplicarse la siguiente regla práctica para la distribución de las luminarias de emergencia:

- Dotación: 5 lúmenes/m².

- Flujo luminoso de las luminarias: $F \geq 30$ Lúmenes.

- Separación de las luminarias: $4 \cdot h$, siendo h la altura a la que estén instaladas las luminarias (comprendidas entre 2 y 2,5 m).

Después de este análisis previo, la solución adoptada es la que a continuación se describe:

5.1.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS.

Los modelos escogidos son NOVA 2N3S, NOVA 3N4S y NOVA N3S. Estos darán servicio como alumbrado de señalización y emergencia.

NOVA 2N3S Lámpara de Emergencia: Fluorescente NTE 8W
Superficie Cubierta: 20 m²
Lúmenes 100
Autonomía 2Horas
Alimentación Nominal: 230V-50Hz
IP: IP44 IK04
Lámpara Permante: Incandescente.
Batería: NiCd Estanca a Alta T^a.
Normas: UNE20-392-93, EN 60598-2-22

NOVA 3N4S Lámpara de Emergencia: Fluorescente NTE 8W
Superficie Cubierta: 39.2 m²
Lúmenes 196
Autonomía 3Horas
Alimentación Nominal: 230V-50Hz
IP: IP44 IK04
Lámpara Permante: Incandescente.
Batería: NiCd Estanca a Alta T^a.
Normas: UNE20-392-93, EN 60598-2-22

NOVA N3S Lámpara de Emergencia: Fluorescente NTE 8W
Superficie Cubierta: 32 m²
Lúmenes 160
Autonomía 1Horas
Alimentación Nominal: 230V-50Hz
IP: IP44 IK04
Lámpara Permante: Incandescente.
Batería: NiCd Estanca a Alta T^a.
Normas: UNE20-392-93, EN 60598-2-22

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ana Belén Garrido López



5.1.2 UBICACIÓN DE LUMINARIAS.

Las luminarias de señalización y emergencia se situarán en:

- En recorridos generales de evacuación.
- En escaleras, pasillos protegidos y vestíbulos.
- Salidas de recintos y salidas de emergencias.
- Cuadro general de baja tensión.
- Equipo autónomo de protección contra incendios.

El resto de luminarias se situarán en el interior de las estancias de forma que se cumplan los niveles de luminancia exigida.

Las luminarias estarán ubicadas a una altura de 2,1 m respecto del suelo, y la distancia entre luminarias serán como máximo de 4h, es decir, 8,4 m.

5.1.3 LOCALIZACIÓN DE LUMINARIAS.

Atendiendo a la superficie útil de cada zona y las características de las luminarias a usar (ver cálculos en el Documento Memoria de Cálculo), obtenemos el siguiente reparto de estas:

5.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

La instalación eléctrica consta de diferentes circuitos, alimentando estos a los receptores situados en las diferentes zonas.

El Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (ITC-BT-28), nos da las siguientes pautas específicas a seguir en el diseño de estos circuitos:

- Cada circuito dispondrá de forma independiente de un sistema de protección contra sobrecargas (magnetotérmico), además dispondrá de un sistema de protección contra contactos directos e indirectos (diferencial). En el caso del diferencial, este será común para todos los circuitos conectados a un mismo cuadro de distribución.
- Los circuitos de alumbrado de señalización y emergencia se encuentran conectados a los distintos cuadros de distribución.

Siguiendo los criterios citados, se realizan los cálculos convenientes (ver memoria de cálculo), obteniendo los siguientes resultados:

A) Características de los circuitos. (ITC-BT-19):

Todos los circuitos reunirán las mismas características. Siendo estas:

- 2 x 1,5 mm² Cu
- Aislamiento PVC
- Tensión de aislamiento 750V.

B) Canalizaciones de los circuitos. (ITC-BT-21)

Los circuitos discurrirán en montaje superficial bajo tubo de PVC rígido, de diámetro exterior mínimo en función del número y la sección de los conductores a albergar.

Para 1,5 mm², tenemos:

- 2 conductores: Tubo de Øext 12mm
- 4 conductores: Tubo de Øext 16mm
- 6 conductores: Tubo de Øext 20mm

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ana Belén Garrido López



El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

Cuando estos tubos discurran de forma horizontal, lo harán en superficie sobre la pared, entre el techo y el falso techo, de aquí partirán las distintas derivaciones a los receptores discurriendo estas de forma empotrada, siendo en este caso el diámetro del tubo similar al anterior debido a la sección y número de conductores. Cuando dichos tubos discurran en superficie se fijarán a la pared mediante grapas metálicas, a una altura mínima de 2,5 m respecto del suelo.

C) Sistemas de protección eléctrica.

Serán dos, los tipos de protección eléctrica a instalar:

1. Protección contra sobreintensidades (Magnetotérmicos).
2. Protección contra contactos directos-indirectos (Diferencial).

El trazado de la instalación puede observarse en los planos 14 y 15.

6. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS INSTALADOS

Según los criterios de utilización, entretenimiento y conservación de las Normas NTEIPF, para cada uno de los equipos contra incendios empleados:

6.1 EXTINTORES MANUALES

Cada año o después de un incendio, se efectuará una revisión del extintor comprobando su peso y el estado de sus mecanismos, reparando los defectos que se puedan observar.

La carga del extintor de espuma química se sustituirá cada año, así como la del extintor de agua cuando contenga aditivos.

Se procurará que entre el personal que permanezca habitualmente en los lugares donde existan extintores, haya personas debidamente adiestradas para su utilización en caso de emergencia.

6.2 BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

Cada año o después de haber sido utilizado el equipo, se efectuará una revisión comprobando que la tapa y la válvula de globo están cerradas, que el manómetro marque como mínimo 2 Kg/cm², que la devanadera y lanza estén debidamente colocadas y que la manguera esté seca.

Cuando la instalación comprenda un grupo de presión destinado a funcionar automáticamente en caso de disminución de la presión del agua, como es este el caso; y dicho grupo se pusiera en funcionamiento sin haber entrado en servicio algún equipo de manguera, se revisará la instalación para detectar posibles fugas.

6.3 DETECTORES DE HUMO

En el primer semestre del año se procederá a la limpieza del equipo captador de uno de cada dos detectores y se efectuará una prueba de su funcionamiento mediante aproximación de un generador de humos con la concentración requerida, comprobando el encendido del piloto correspondiente de la central de señalización de detectores.

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ana Belén Garrido López



El segundo semestre del año se comprobará de igual manera el resto de los detectores. Después de un incendio, se comprobará el estado de los detectores, reemplazando aquellos que presenten funcionamiento deficiente.

6.4 DETECTOR DE TEMPERATURA

En el primer semestre del año se efectuará una prueba de funcionamiento de uno de cada dos detectores, mediante la aproximación de un generador de calor hasta alcanzar la temperatura requerida, comprobando el encendido del piloto correspondiente de la central de señalización de detectores. En el segundo semestre del año se comprobará de igual manera el resto de los detectores, y se procederá a la limpieza de los mismos.

Después de un incendio, se comprobará el estado de los detectores, reemplazando aquellos que presenten funcionamiento deficiente.

6.5 CENTRAL DE SEÑALIZACIÓN DE DETECTORES Y ALARMA

Diariamente se accionará el dispositivo de prueba, comprobando el encendido de todos los pilotos y el funcionamiento de la señal acústica.

Cada semestre al efectuar la prueba de los detectores se comprobará el encendido de los pilotos correspondientes y el funcionamiento de la señal acústica.

7. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores portátiles, bocas de incendio, pulsadores de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalizar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa debe cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4: 1999.

Las características que deben poseer dichas señales serán las que reúne la normativa vigente en materia de señalización de equipos de lucha contra incendios, de las que se destacan:

- La placa o lámina será de material plástico y luminiscente.
- La forma de las señales será cuadrada o rectangular.
- El color del símbolo y el de contraste será blanco, con propiedades luminiscentes, mientras que el color de fondo será rojo.
- Las dimensiones de una señal, hasta una distancia de 50 metros, se corresponderán, según norma UNE 81-501, con la siguiente formula:

$$S \leq L^2/200$$

En la que S representa la superficie de la señal en metros cuadrados y L la distancia en metros desde la cual se puede recibir la señal. A continuación se indican las señales que se emplearán según norma.



Fig 9. Señales para indicación de extintores



Fig 10. Señales para indicación de BIE's.



Fig 11. Señales para indicación de avisador sonoro y pulsadores de alarma

SECCIÓN 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

1. CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

1.1 APROXIMACIÓN AL EDIFICIO

En cuanto a los viales de aproximación al edificio han de reunir las siguientes condiciones:

- Anchura mínima libre de 3,5 m
- Altura mínima libre o gálibo de 4,5 m
- Capacidad portante del vial de 20KN/m²

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ana Belén Garrido López



En tramos curvos, como el inmediatamente anterior al acceso principal del edificio, el carril de rodadura debe quedar delimitado por una corona circular cuyos radios mínimos han de ser de 5,30 m y 12,50 m.

1.2 ENTORNO DE LOS EDIFICIOS

Los edificios con una altura de evacuación descendente de más de 9 m, como es nuestro caso, deben disponer de un espacio de maniobra que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos principales:

- Anchura mínima libre de 5 m
- Altura libre la del edificio.
- La separación máxima del vehículo al plano de la fachada será de 23 m (para edificios de hasta 15 m de altura de evacuación).
- La distancia máxima hasta cualquier acceso principal al edificio será de 30 m.
- Una pendiente máxima del 10 %.
- Una resistencia al punzonamiento del suelo de 10 Tm sobre 20 cm. Esto es; referida a las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en ese espacio. El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines u otros obstáculos.

En zonas edificadas limítrofes o interiores a áreas forestales, deben cumplirse las siguientes condiciones:

- Debe haber una franja de 25 m de anchura que separe la zona edificada de la forestal, libre de arbustos o vegetación que pueda propagar un incendio del área forestal. En nuestro caso no se trata de un área forestal propiamente dicha, pero si se encuentra justamente en frente a nuestro edificio, un gran parque con abundante arboleda y vegetación; pero se cumple igualmente puesto que entre la fachada del edificio y el comienzo de la zona verde, existen más de 25 m.
- La zona edificada o urbanizada debe disponer preferentemente de dos vías de acceso alternativas. Cuando no se pueda disponer de las dos vías alternativas, el acceso único debe finalizar en un fondo de saco de forma circular de 12,50 m de radio.

Todos y cada uno de dichos requisitos los cumple nuestro edificio, por lo que se adecua a lo dictado por normativa.

2. ACCESIBILIDAD POR FACHADA.

La fachada ha de disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las siguientes características:

- Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m.
- Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, de 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m; medida sobre la fachada.
- No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ana Belén Garrido López

