



*A Rafael Llácer, por su gran labor docente realizada burlando todo estereotipo.*

*A Edmundo, por su fe en mí.*

*A Eva, por la resistencia.*

*A mi familia...porque sí.*



# R

## esumen del proyecto

El presente análisis de medidas de protección contra incendios que se realiza sobre el centro de Educación Secundaria "I.E.S. La Campiña", tiene como principal objetivo supervisar las instalaciones relacionadas con dicha temática atendiendo a la normativa vigente, así como proponer actuaciones correctoras que se presenten necesarias. Del mismo modo, se valorarán económicamente estas actuaciones para comprender un análisis de intervención lo suficientemente minucioso y realista como para poder llevarse a cabo de forma práctica en el centro.

Para ello, a lo largo de este documento, se verá reflejada la realidad actual del centro y se compararán todas las medidas con las exigencias de las normativas pertinentes.

Destacar que la elección del centro de estudio parte de una iniciativa personal. Además de ser un centro singular constructivamente, contiene un valor sentimental y una gran importancia formativa para mí.

Por todo lo dicho anteriormente, este proyecto se realizará bajo la mirada técnica de una normativa específica, (la cual servirá para supervisar de una forma profesional todos los elementos de la instalación que nos ocupa) y además, será un proyecto elaborado con todo el afecto que supone trabajar sobre un edificio que forma parte de la educación que cimenta todos los conocimientos adquiridos en este grado.

The present analyses of protection measures against fires that are realized on the center of Secondary Education "I.E.S. La Campiña ", it has as principal aim supervise the facilities related to the above mentioned subject matter attending to the in force regulation, as well as proposing actions to improve that appear necessary. In the same way, these actions will be valued economically to understand an analysis of intervention the sufficiently meticulous and realistic thing as to be able to be carried out of practical form in the center. For it, along this document, the current reality of the center will meet reflected and all the measures will be compared with the requirements of the pertinent regulations. To emphasize that the choice of the center of study departs from a personal initiative.

For everything above mentioned previously, this project will be realized under the technical look of a specific regulation, (which will serve to supervise of a professional form all the elements of the installation that occupies us) and in addition, will be a project elaborated with the whole affection that supposes working on a building that forms a part of the education that establishes all the knowledge acquired in this degree.



# Índice

<b>1. Introducción.....</b>	<b>Pag. 7</b>
<b>2. Temática de estudio.....</b>	<b>Pag. 10</b>
<b>3. Hipótesis iniciales.....</b>	<b>Pag. 13</b>
<b>4. Metodología de trabajo.....</b>	<b>Pag. 15</b>
<b>5. Análisis del edificio</b>	
<b>5.1 Contexto geográfico, urbanístico y sociológico del I.E.S La Campiña .....</b>	<b>Pag. 15</b>
<b>5.2 Entorno del edificio .....</b>	<b>Pag. 22</b>
<b>5.3 Características constructivas generales.....</b>	<b>Pag. 24</b>
<b>5.4 Tipo de usuario del centro.....</b>	<b>Pag. 31</b>
<b>5.5 Intención del análisis.....</b>	<b>Pag. 32</b>
<b>5.6 Estado actual de las medidas de protección Contra Incendios y comparativa con la normativa vigente</b>	
<b>a) Sectores de incendio.....</b>	<b>Pag. 33</b>
<b>b) Locales de riesgo especial.....</b>	<b>Pag. 34</b>
<b>c) Elementos protegidos.....</b>	<b>Pag. 39</b>
<b>d) Medianerías y fachadas.....</b>	<b>Pag. 44</b>
<b>e) Ocupación y medidas de evacuación de ocupantes .....</b>	<b>Pag. 46</b>
<b>f) Dimensiones de los medios de evacuación. ....</b>	<b>Pag. 59</b>

g) Señalización .....	Pag. 66
h) Instalaciones necesarias .....	Pag. 68
i) Área de estudio especial: El laboratorio.....	Pag. 79
j) Actuación de bomberos en el centro. ....	Pag. 83

<b>6. Hipótesis de caso real: incendio provocado. ....</b>	<b>Pag. 85</b>
--	----------------

<b>7. Listado completo de propuestas de mejora.....</b>	<b>Pag. 94</b>
---	----------------

<b>8. Estudio económico.....</b>	<b>Pag. 97</b>
----------------------------------	----------------

<b>9. Conclusiones profesionales y técnicas.....</b>	<b>Pag. 103</b>
--	-----------------

<b>10. Conclusiones personales.....</b>	<b>Pag. 105</b>
---	-----------------

<b>11. Fuentes.....</b>	<b>Pag. 106</b>
-------------------------	-----------------



# I. Introducción

El documento que se inicia en estas páginas tiene un claro fin comparativo; es decir, con los datos que se adquieren de la realidad (en cuanto a medidas e instalaciones en temática de contraincendios) de un edificio en uso, hacer una valoración del estado mismo utilizando como apoyo las normativas correspondientes.

El desarrollo de este análisis pretende abarcar la temática de estudio desde un ámbito muy general e ir, poco a poco, centrando el terreno de estudio a elementos más concretos.

Esta idea nace de la necesidad de comprender todos los condicionantes que afectan al edificio, tanto constructivamente como de uso y así crear posteriormente un cuadro de necesidades que se ajuste al caso particular de este centro.

Por todo esto, el desarrollo de la memoria analítica podría resumirse de manera conceptual en el esquema que se presenta a continuación:

¿De qué trata este proyecto?

¿De qué ideas partimos?

¿Cuenta el edificio con las medidas necesarias?

### **-¿De qué trata este proyecto?**

Para contestar a esta cuestión debemos preguntarnos por qué hacemos este proyecto y con qué fin, por ello, se expondrá la justificación en el apartado "Temática de estudio".

### **-¿De qué ideas partimos?**

A la hora de trazar una línea de investigación es muy importante comenzar desde unos enunciados que orienten nuestro estudio. En el punto "Hipótesis iniciales", se expondrán dichas ideas.

### **-¿Cuenta el edificio con las medidas necesarias?**

Este será el núcleo principal del proyecto, y por tanto, el más extenso.

Lo compondrá fundamentalmente el apartado "Análisis del edificio", así como los anexos añadidos a los que el texto haga alusión.

Para saber si el edificio cuenta con las instalaciones y características adecuadas con respecto al riesgo de incendio, comenzaremos por un examen general del mismo; es decir, conocer sus principales características, su ubicación, el uso de sus espacios, sus elementos constructivos, cómo afecta el tipo de usuario a los requerimientos mínimos...

A continuación, y después de tener una idea general del centro de estudio, se procederá a verificar que los medios de los que dispone el centro en cuanto a Contraincendios, cumplen las normativas actuales, ya sean o no de obligado cumplimiento.

Una vez detectadas las carencias del centro, se originará un listado de necesidades. Con intención de llevar este estudio a la realidad, se procede a un estudio económico para subsanar las deficiencias del I.E.S La Campiña con respecto al tema en cuestión.

Entonces, en el esquema inicial, se origina una nueva ramificación que conecta este estudio teórico con la realidad.

## TEORÍA

¿De qué trata este proyecto?

¿De qué ideas partimos?

¿Cuenta el edificio  
con las medidas necesarias?

PROPUESTAS DE MEJORA

ESTUDIO ECONÓMICO

REALIDAD DEL EDIFICIO

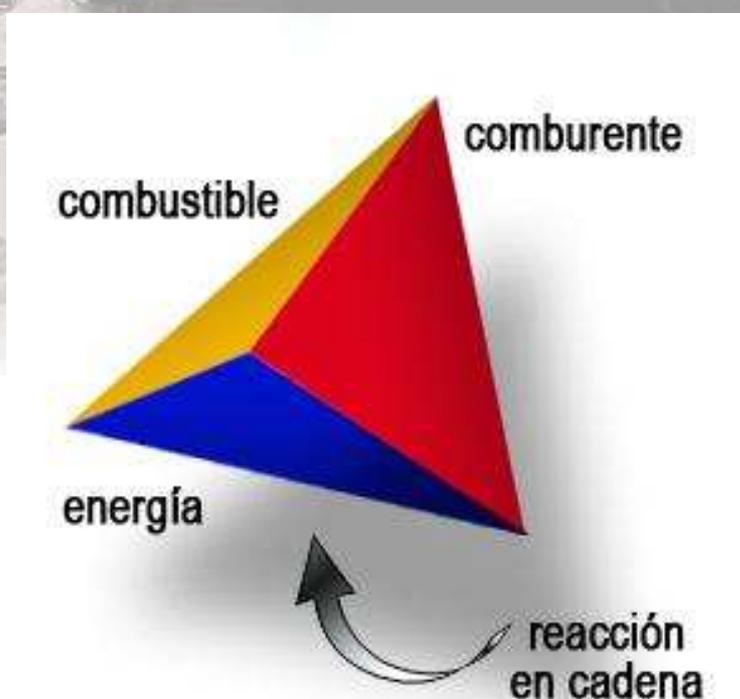
2.

## Temática de estudio

Como ya se ha explicado anteriormente, la idea principal de este proyecto es conocer las medidas e instalaciones que conciernen a la protección contra *incendios* de un edificio, en este caso, el Instituto de Educación Secundaria del I.E.S La Campiña.

Ante todo, hay que destacar que la intención principal de las medidas a tomar como de la normativa es evitar que se efectúe un conato así como tener una estrategia de actuación ante la aparición del mismo.

El fuego como tal comprende una reacción química entre un **combustible** y un **comburente** con un consecuente desprendimiento de **energía** en forma de luz y **calor**. Esta reacción responde a un esquema básico en forma de triángulo:



-Se denomina **combustible** a cualquier sustancia capaz de arder. Por ello será muy importante conocer los materiales constructivos que componen cerramientos, particiones y demás elementos de nuestro edificio.

-El **comburente** es el componente oxidante de la reacción; en ambientes normales es el oxígeno.

-La **energía** necesaria para completar el triángulo que origina el conato puede provenir de diversos focos: instalaciones térmicas, eléctricas, cualquier aparato, electrodoméstico...pero sobre todo, en este proyecto se tendrá especial atención sobre el factor humano, que, como veremos en adelante es un punto muy importante a considerar.

Los elementos que se han de dar para la aparición de fuego son los mismos en todos los casos, sin embargo, según la UNE-EN-2-1994/A1 de 2005 existen varias clases de fuego, según el estado de agregación de los materiales:

<b>CLASE A</b> 	<b>Fuegos de materiales sólidos cuya combustión produce brasas.</b>
<b>CLASE B</b> 	Fuegos de materiales <b>líquidos</b> o de sólidos que por acción del calor puedan pasar al estado líquido.
<b>CLASE C</b> 	Fuegos de <b>gases</b> .
<b>CLASE D</b> 	Fuegos de <b>metales</b> .
<b>CLASE F</b> 	Fuegos derivados de la utilización de <b>ingredientes para cocinar</b> .

En el caso que nos ocupa, en el caso de aparecer un incendio, el tipo de fuego que se manifestaría sería del tipo A, salvo algunos casos excepcionales que conatos que puedan ocasionarse en el laboratorio del instituto; entonces estaríamos hablando de un fuego tipo B o C.

Con respecto al tema legal, es importante saber que la redacción de normativas de Contra Incendios ha venido desarrollándose de una manera paulatina en el tiempo, dando pequeños pasos hasta llegar a la que tenemos hoy día.

Dado que los conatos e incendios son fruto de accidentes y en la mayoría de los casos el usuario tiende a obviar los riesgos, se daba la circunstancia de que este tema parecía no ser de interés en el marco de la edificación. Tanto es así, que las primeras recomendaciones legales y reglamentos sólo eran de aplicación en Hospitales y Hoteles, dejando a un lado el resto de construcciones.

Posteriormente y de forma definitiva, en el año 1991 apareció la que se puede considerar la primera normativa nacional de obligado cumplimiento; el **RD 279/91 de 1 de Marzo**. Una normativa flexible, abierta a cambios y a la vez muy práctica que daba solución a problemas constructivos de manera sencilla y eficaz.

Más tarde, con la aparición del Código Técnico de la Edificación en 2006, todas estas medidas fueron recopiladas y actualizadas en el Documento Básico de Seguridad Contra Incendios, que de ahora en adelante en el presente trabajo se denominará como DB-SI.

Posteriormente, este documento ha sufrido varias modificaciones hasta llegar a las disposiciones que analizaremos más adelante en este documento.

### 3.

# Hipótesis iniciales

Para comenzar a lanzar hipótesis sobre este Proyecto Fin de Grado, es conveniente primero definir qué será para el mismo una hipótesis.

Desde el punto de vista científico, una hipótesis es un enunciado que parte de datos o del conocimiento obtenido y tiende hacia un conocimiento nuevo que está por verificar.

En el caso del estudio que nos ocupa, el conocimiento y **datos de partida** serán los adquiridos mediante las visitas al centro en cuestión (fotografías, planimetrías, detalles apreciados mediante inspección organoléptica...), los testimonios obtenidos en él (documentación aportada por el centro, planos...).

La línea hacia la que encaminamos las verificaciones comprende un **análisis** del edificio y sus instalaciones y medios que presenta para crear un ambiente seguro en caso de incendio. Para ello se hará una comparativa entre las características que presenta el edificio y las exigencias mínimas de la normativa.

Por lo tanto, después de las visitas al IES La Campiña, las observaciones realizadas y sabiendo los aspectos que debemos verificar, las hipótesis de las que partimos son las siguientes:

-El instituto IES La Campiña presenta un estado **aceptable** en cuanto a protección contra incendios.

-Hacen falta algunas mejoras para reorganizar **recorridos de evacuación** que a primera vista parecen demasiado largos.

-Existen dependencias con demasiada **acumulación** de material combustible.

-Debería de tenerse más en cuenta el **factor humano**, atendiendo al alto índice de vandalismo en esta zona.

-Los alrededores del centro constituyen una amenaza clara a la integridad del edificio. Debería hacerse un examen de la peligrosidad que constituye situar **contenedores de basura** (elemento con alto contenido inflamable debido a la gran concentración de gases) justo en las inmediaciones del centro de secundaria.

En conclusión, el esquema ideal de trabajo es:



## 4. Metodología de trabajo

Después de tener clara la intención y el enfoque de este proyecto, para proceder a la comparación de la realidad con la normativa de Contra Incendios vigente, resultaba necesario proceder a la recopilación de información sobre en centro de estudio.

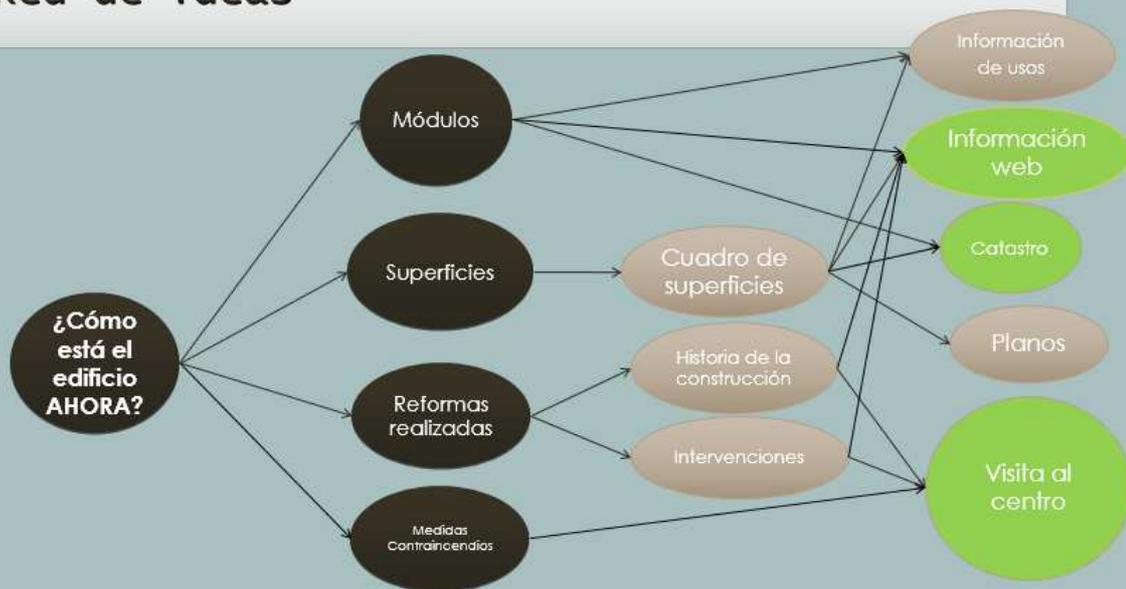
Para esta tarea, desarrollé un Protocolo Previo para la búsqueda de datos que constaba de las siguientes partes:



### a) ¿Cómo está el edificio ahora?

Para documentarme sobre la realidad actual del centro I.E.S La Campiña, creé una red de ideas que me servían como organización propia.

## Red de ideas



De este modo, para recopilar los datos técnicos del centro, fueron surgiendo poco a poco las fuentes de información de las que podría obtener dicha información.

El día 20 de Octubre concerté una cita con el director del I.E.S La Campiña, **Agustín Celis**. En esta visita pude realizar fotografías y consultar el Plan de Autoprotección del centro así como planos de ejecución de las últimas reformas.

Al mismo tiempo, contacté con **Engracia Santos García**, la antigua directora para que me diera algunas reseñas históricas y me comentase aspectos de utilización y mantenimiento del edificio que me resultasen de interés.

Para conseguir los planos del edificio tuve que contactar con el ISE, el Instituto Andaluz de Infraestructuras y Servicios Educativos. Me aportaron información gráfica que me fue de gran utilidad para comenzar con este proyecto.

Aun con toda esta información a los planos que me proporcionaron les faltaban zonas a representar; no estaban actualizados, por lo que tuve que hacer un levantamiento de planos nuevo.

## b) Toma de datos in situ

Para la segunda visita al centro y después de haber revisado el DB-SI, teniendo en cuenta los aspectos que esta normativa analizaba, creé un cuestionario con un modelo de “check-list” y acudí al centro.

ISABEL CÁRDENAS ORTEGA –Proyecto fin de Grado– 2014



**TOMA DE DATOS**

***I.E.S La Campiña***



Nombre del centro: \_\_\_\_\_

Año de construcción: \_\_\_\_\_ Dirección: \_\_\_\_\_

Fecha de visita: \_\_\_\_\_ Fuente de Información: \_\_\_\_\_

INFRAESTRUCTURA EN GENERAL	
Número de plantas	_____
Número de módulos	_____
Número de Aulas generales	_____
De las cuales, aulas TIC	_____
Número de laboratorios	_____
Salas de biblioteca	_____
Aula de dibujo/EPV	_____
Aulas de música	_____
Departamentos	_____
Salas de profesores	_____
Número de aseos	_____
Talleres de tecnología	_____
Otras dependencias	_____

INSTALACIONES		
	Planta Baja	Planta 1
BIES	_____	_____
Extintores	_____	_____
Pulsadores alarma	_____	_____
Detectores humo/temperatura	_____	_____
Ascensores (medidas)	_____	_____
Calderas/instalación por aula	_____	_____
Cuadros de electricidad	_____	_____

Imagen 1 :Formulario de toma de datos Fuente :Autora

### c) ¿Cumple la normativa?

Con todos los datos de partida, comencé a indagar sobre normativa actual en el tema que nos ocupa.

Al encontrarme con el caso de tener un laboratorio, conté con la ayuda de Blanca Rodríguez Antón, una compañera de la facultad de Química la cual me instruyó en las necesidades técnicas de un laboratorio y las medidas de seguridad.

Conforme iba comprobando el cumplimiento en el I.E.S La Campiña, iba observando que la norma era muy general y que este instituto tenía unas características especiales que necesitaban de otro enfoque más concreto.

De este modo, se me ocurrió la idea de, una vez acabado el análisis formal, estudiar un caso hipotético en el cual se originase un incendio intencionado en el centro. Para ello me centré en la estructura y consulté varios manuales sobre vigas de acero (libros ,NTP, normativa específica...) y sobre el comportamiento de este material ante el fuego.



5.

# A

## nálisis del edificio

### 5.1 Contexto geográfico urbanístico y sociológico del I.E.S La Campiña.

#### -Contexto geográfico

El instituto de Educación Secundaria I.E.S La Campiña se encuentra en Guadalcaçín, una pedanía que pertenece al término municipal de Jerez de la Frontera en Cádiz.



Imagen 2: Situación geográfica del edificio. Guadalcaçín-Jerez Fuente: Google Maps

### -Contexto urbanístico

Guadalcaçín es un núcleo poblacional mixto, en el que conviven tipos edificatorios diferentes. Los primeros caserones habitados por los colonos se encuentran hoy integrados entre las edificaciones residenciales que acogieron a los trabajadores. En las últimas décadas se han desarrollado ampliaciones a base de promociones de viviendas unifamiliares entre medianeras que consolidan un borde claro que limita de manera contundente el espacio agrícola del urbanizado. En su conjunto se trata de edificaciones de baja altura, en manzana cerrada sobre trazado rectilíneo, aunque no ortogonal.

### -Contexto sociológico

Guadalcaçín es un municipio que nace de un asentamiento de colonos en el año 1952, como fruto de las políticas de expansión y puesta en regadío de nuevas tierras llevadas a cabo por el Instituto Nacional de Colonización (I.N.C.) a mediados del pasado siglo. En principio, estaba formada por la Dehesa de Angulo, la Dehesa Jerezana, Dehesa de Sepúlveda y otras de menor número de hectáreas. Su principal actividad es la recolección de algodón y remolacha.

En la actualidad cuenta con un número total de 5061 habitantes, de los cuales se muestran a continuación algunos porcentajes de interés:

<b>Indicadores de vulnerabilidad</b>	
<b>Índice de estudios</b> (a)	<b>26,49 %</b>
<b>Índice de viviendas</b> (b)	<b>0,63 %</b>
<b>Índice de paro</b> (c)	<b>28,87 %</b>

*Imagen 3: Tabla indicadores de vulnerabilidad Fuente: Datos Zonas Vulnerables Andalucía*

- a) Porcentaje de población sin estudios
- b) Porcentaje de población residente en viviendas familiares sin servicio o aseo dentro de la vivienda
- c) Tasa de paro

Con estos datos preliminares que publica el Ministerio de Fomento, podemos tener una idea aproximada de las características de los alumnos

que acuden al centro I.E.S La Campiña, del cual trata el análisis. Se trata de una población generalmente sin estudios y sin intención de ellos, y con un alto nivel de vandalismo.

Por tanto, a la hora de proceder al análisis y la mejora del centro se deberá tener en cuenta algunas medidas especiales con respecto a esta circunstancia.



## 5.2 Entorno del edificio

Como se observa en la fotografía, la parcela donde se encuentra el instituto es un rectángulo formado por 4 calles, todas ellas con tráfico rodado.

La calle Guadaña, que separa el centro de las viviendas unifamiliares al Norte, la calle Madrid que lo distancia del centro de Educación Infantil Guadaluz, la calle Feria al Sur, y al Oeste la calle Juventud Obrera.



Imagen 4:Entorno y parcela del edificio

Fuente:Google Maps

La parcela corresponde a la referencia catastral:

**REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE**  
**0276501QA6607E0001DP**

Tiene una superficie construida de **2663 m<sup>2</sup>** y una superficie de suelo de **10074 m<sup>2</sup>**.

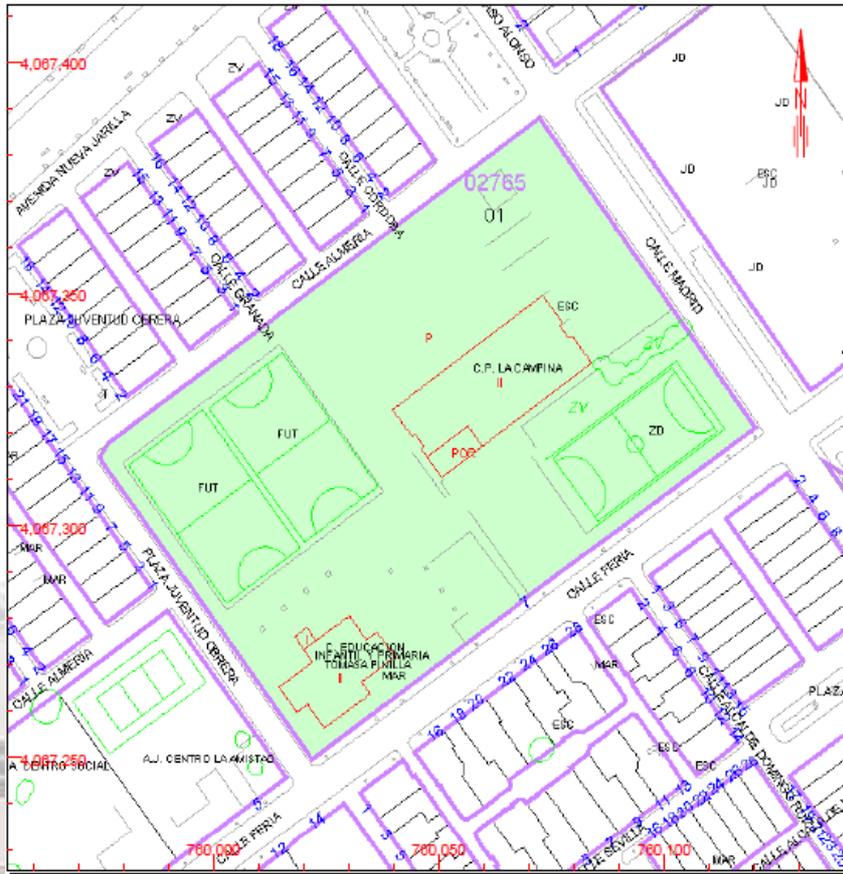


Imagen 5 : Parcela.

Fuente: Catastro Virtual

Es de destacar que en esta parcela también se incluye un edificio que corresponde a un colegio de Educación Infantil que no será objeto de estudio en este proyecto y que además en los planos del catastro aún no se han hecho las actualizaciones correspondientes pues no consta el gimnasio ni la parte nueva construida en el instituto.

### 5.3 Características constructivas generales

#### -Módulos de los que consta el centro

El instituto IES La Campiña se comenzó a construir con un primer módulo, el llamado "Leoz", que originalmente era un centro de Educación primaria.

Posteriormente, se fueron creando otros módulos, y, aunque la intención era crear unas instalaciones temporales, no fue así. El instituto ha ido creciendo en superficie pero los cerramientos y la estructura original se mantienen.

A continuación se muestra una línea del tiempo del edificio con las correspondientes superficies de los módulos existentes:

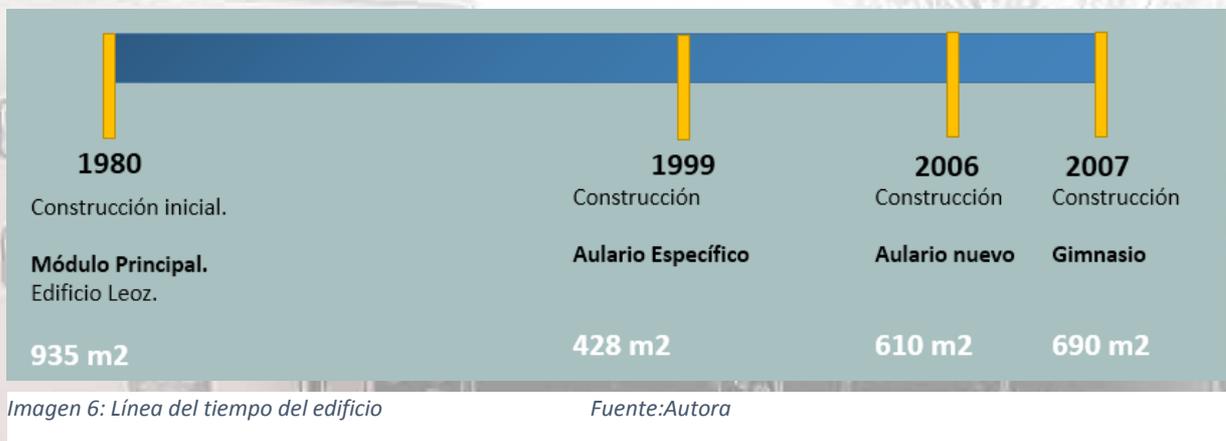


Imagen 7: Módulos del edificio Fuente: Google Earth

### -Cuadro de superficies

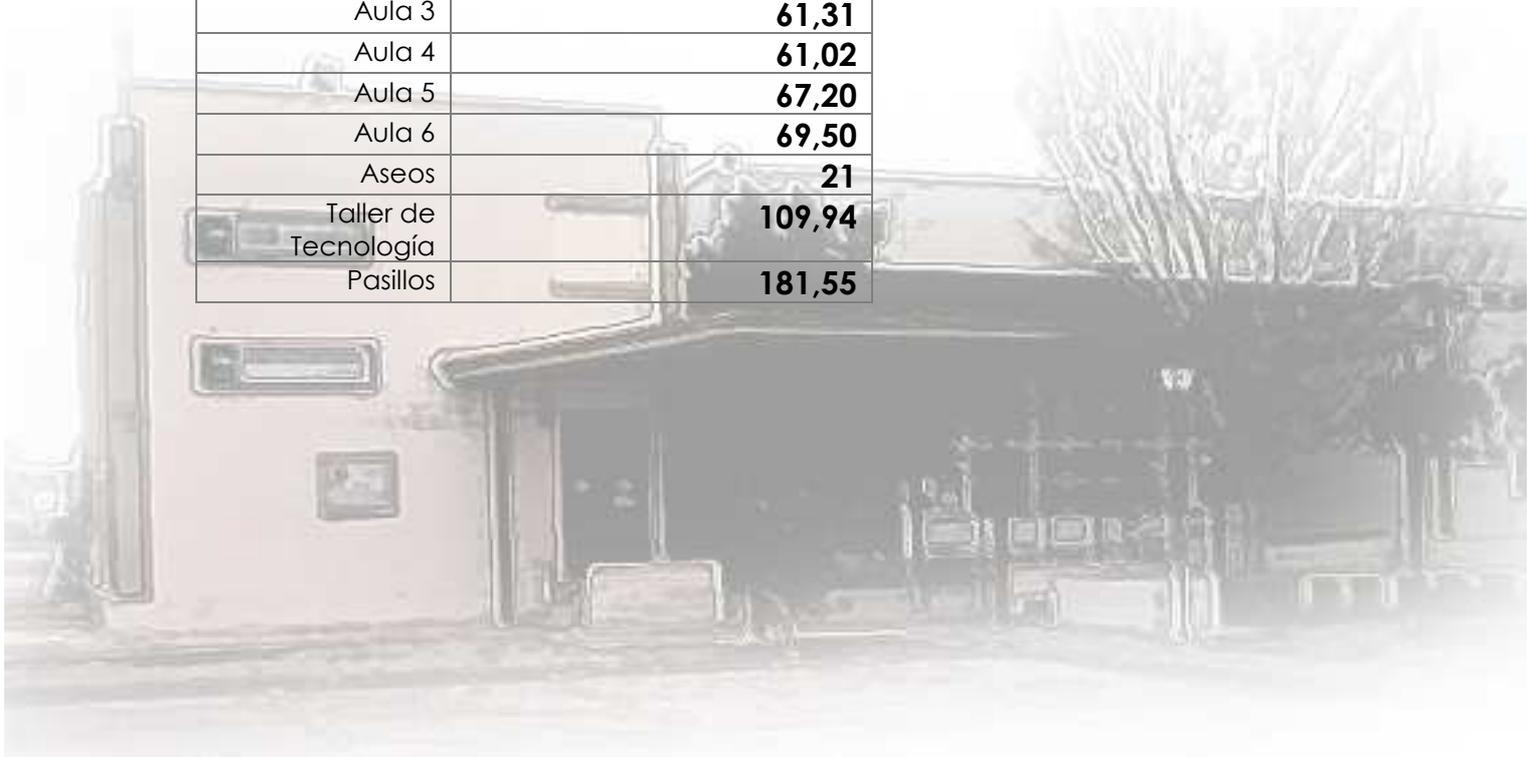
Los espacios del centro responden al siguiente cuadro de superficie:

#### **-Planta Baja**

<b>ZONA</b>	<b>Superficie en m<sup>2</sup></b>
Patio (solera de hormigón)	<b>274,76</b>
Aseos	<b>122,16</b>
Zona ascensor	<b>3,85</b>
Pasillos	<b>239,81</b>
Hall principal	<b>70,82</b>
Secretaría y archivos	<b>50,34</b>
Conserjería	<b>9,35</b>
Orientación	<b>22,40</b>
Jefe de estudios	<b>16,75</b>
Aula de música	<b>60</b>
Laboratorio	<b>60</b>
Biblioteca	<b>60</b>
Almacén	<b>31,30</b>
Cuarto de Basura	<b>5,95</b>
Cuarto de limpieza	<b>5,95</b>
Dirección	<b>25</b>
Asociación de alumnos	<b>20</b>
Sala de profesores	<b>57,76</b>
Aula 7	<b>58,85</b>
Aula 8	<b>57,75</b>
Aula 9	<b>53,11</b>
Aula 10	<b>56,10</b>
Aula de apoyo	<b>31,31</b>
Aula 11	<b>58,65</b>
Aula 12	<b>54,40</b>
Aula sin uso	<b>64,35</b>
Cafetería	<b>64,50</b>
Aula PGS	<b>65,10</b>
Cuarto de Calderas	<b>19,96</b>
Nave de gimnasio	<b>715,56</b>

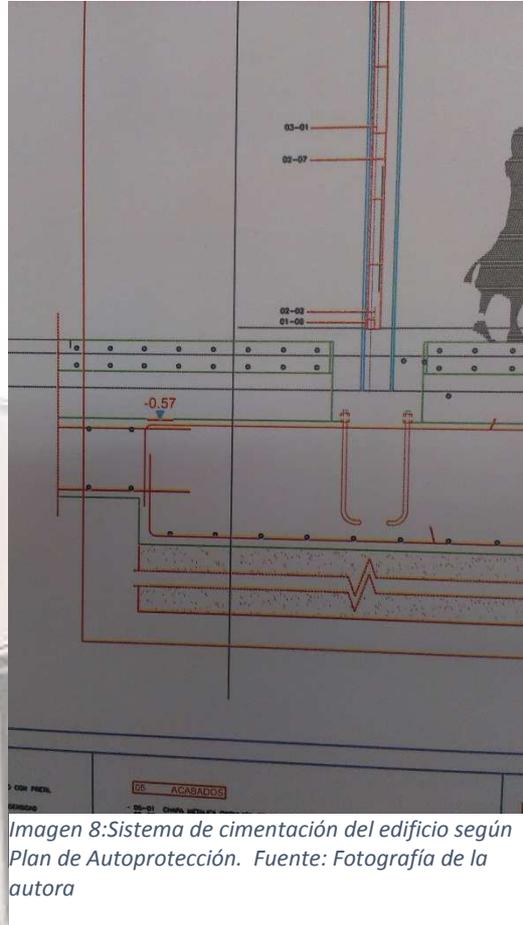
## -Planta Primera

<b>ZONA</b>	<b>Superficie en m2</b>
Aula de Plástica	<b>64,73</b>
Seminario 1	<b>11,20</b>
Seminario 2	<b>11,08</b>
Seminario 3	<b>11,17</b>
Seminario 4	<b>11,73</b>
Seminario 5	<b>11,63</b>
Aula de informática	<b>70,21</b>
Aula 1	<b>53,33</b>
Aula 2	<b>62,34</b>
Aula 3	<b>61,31</b>
Aula 4	<b>61,02</b>
Aula 5	<b>67,20</b>
Aula 6	<b>69,50</b>
Aseos	<b>21</b>
Taller de Tecnología	<b>109,94</b>
Pasillos	<b>181,55</b>



### -Sustentación del edificio

A primera instancia la cimentación se desconoce, sin embargo en los planos de los que disponía el centro se puede ver que la sustentación del edificio está compuesta por un conjunto de **zapatas**.



## -Sistema estructural

La estructura portante la **componen:**

En el caso del Aulario específico, pilares de hormigón armado de 30x30 cm y en el caso del resto del edificio, los pilares son perfiles metálicos formados por IPN en cruz y vigas metálicas de tipo Pratt que crean junto al panel sándwich, una modulación parecida al de naves industriales.

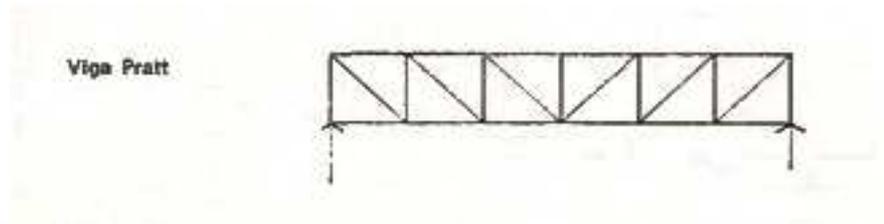


Imagen 9: Modelo Viga Pratt. Fuente: Apuntes de Construcción II. Departamento de Construcción.

En la siguiente imagen se puede observar una de las uniones de dos vigas Pratt con un pilar:



Imagen 10: Unión Vigas Pratt con pilares metálicos. Fuente: Fotografía de la autora

### -Sistema envolvente

En el edificio hay dos tipos de cerramientos claramente diferenciados: mientras que el Aulario específico está resuelto con un cerramiento de fachada ventilada de fábrica de ladrillo, el resto de los módulos se han ejecutado con un cerramiento con paneles sándwich, cuyas características se explican a continuación.

Como se muestra en la fotografía, se distinguen varias capas:

-Un panel de cartón-piedra

-Aislamiento compuesto por dos capas de lana de vidrio.

-Placa de cartón-yeso

-Chapa metálica ondulada



*Imagen 11 : Interior de cerramiento tipo Panel Sandwich.  
Fuente: Fotografía de la autora*

En cuanto a la cubierta no se tienen datos documentales de su tipología y además ha sido imposible la inspección in-situ de la misma, por lo que no se contempla su descripción.

Toda la carpintería exterior del edificio es de **acero galvanizado** (ventanas, lamas, puerta principal y puertas secundarias...) y todas las puertas interiores son de **contrachapado** con una lámina de vinilo grisácea como terminación.



*Imagen 12: Carpinterías interiores. Aseos planta baja.  
Fuente:Fotografía de la autora*

### -Sistema de compartimentación

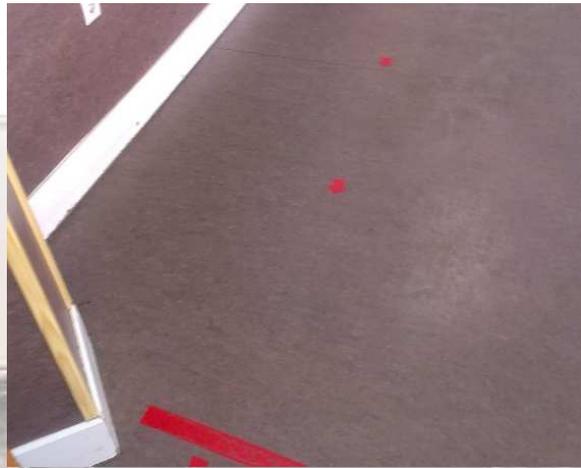
Las paredes interiores excepto en núcleos húmedos se panelan con placa de **cartón-yeso** tomada con pasta al soporte.

En el módulo de Aulario específico, las particiones se resuelven mediante **tabiquería** siempre mayor a 7 cm de espesor.

### -Acabados

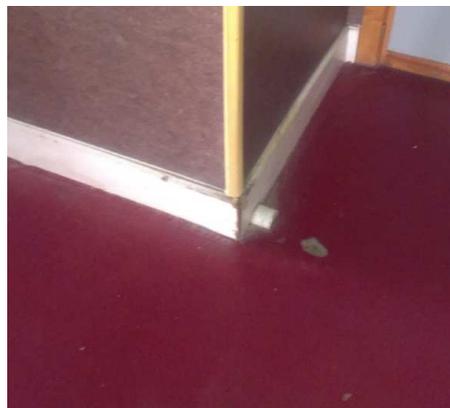
La solería del edificio difiere según el módulo que se trate, así:

En el Módulo Leoz del edificio, la solería es de linóleo gris, tanto en planta baja como en planta primera.



*Imagen 13: Pavimento del edificio. Fuente:Fotografía de la autora*

En el Aulario nuevo, las clases también tienen este tipo de acabado pero las zonas comunes como los pasillos, presentan una capa de mortero y un acabado de resina epoxi de tono rojizo.



*Imagen 14: Acabado del pavimento. Fuente:Fotografía de la autora*

## 5.4 Tipo de usuario del centro

El I.E.S La Campiña es un centro educativo de Secundaria, donde los alumnos tienen una edad comprendida entre los 11 y los 16 años.

La mayor parte del alumnado es de origen local, de la misma pedanía de Guadalcaçín o de otras muy cercanas como Estella del Marqués o Nueva Jarilla.

Tal y como se dijo en la introducción, en estas poblaciones el porcentaje de paro es grande con respecto a la media nacional y el absentismo juvenil es también un índice clave para comprender este contexto.

Todos estos factores junto al comportamiento propio de la edad, constituyen un camino directo hacia las actividades vandálicas.

En este centro, según el testimonio de profesores y educadores, ha ocurrido varias veces que un grupo de alumnos se ha dedicado a quemar parte del mobiliario, o incluso arrojar objetos en llamas a los contenedores de residuos que se encuentran en las proximidades.

Por lo tanto, dentro del estudio de las medidas de Seguridad Contra Incendios que nos atañe, debemos tener muy presente que el **factor humano** es clave en este caso particular.

De este modo, todo foco de aglomeración de materiales inflamables o combustibles puede suponer un grave accidente ocasionado por los alumnos y sus "travesuras".

También, los extintores han sido objeto de manipulación. Dada la fácil **accesibilidad** a ellos (algunos sólo estaban colgados directamente del paramento, sin caja protectora) los alumnos los han usado para arrojarlos contra vidrieras o ventanas.

A modo de resumen, además de cumplir las **mínimas exigencias** que dicta la normativa en cuanto a Protección Contra Incendios, se debe dar un paso más y pensar en el caso en particular y las **circunstancias características** de uso de este centro.

## 5.5 Intención del análisis

Teniendo en cuenta la precariedad de los medios con los que fue construido el IES La Campiña, cabría pensar que sus instalaciones interiores también sufren las mismas carencias. Por lo tanto, y teniendo la oportunidad de abordar un proyecto que analizase las medidas de Protección Contra Incendios y las normativas que las regulan, se abre la posibilidad de comprobar que el estado interior, bajo una apariencia y unos **recursos muy limitados**, pueda constituir un lugar seguro.

A continuación se van a revisar todos los aspectos del **DB-SI** relacionados con los centros dedicados a **Uso Docente**, que es nuestro caso y se van a comparar con los requisitos mínimos a cumplir.

También, comprobar que el **Plan de Autoprotección del Centro** no carece de información necesaria, pues, la redacción del mismo fue a cargo de personal del centro, no profesionales en la materia.

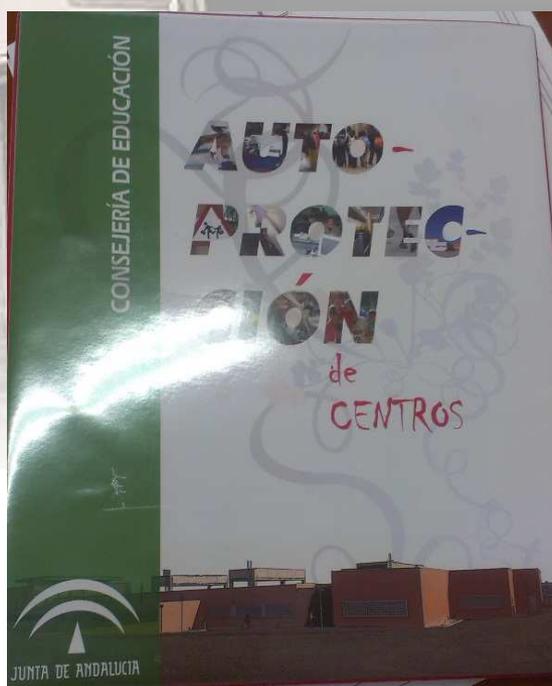


Imagen 15: Plan de Autoprotección del Centro I.E.S La Campiña Fuente: Fotografía de la autora

## 5.6 Estado actual de las medidas de Protección Contra Incendios y comparativa con la normativa vigente

### c) Sectores de incendio

En Plan de Autoprotección del centro I.E.S La Campiña refleja que el centro constituye **un único sector** de incendio, así que se va a proceder a comprobar si dicho planteamiento cumple con el CTE y además presenta un razonamiento técnico correcto.

El DB-SI en su capítulo 1 indica que los edificios deben compartimentarse en **sectores de incendio**.

Esta normativa se refiere a que hay que dividir el edificio en diferentes zonas las cuales están aisladas unas de otras mediante elementos constructivos que son resistentes al fuego mediante un periodo de tiempo, y que por tanto evitan la propagación.

Para poder determinar estos sectores, el DB-SI hace las siguientes especificaciones:

- Los locales de riesgo especial, las escaleras, los pasillos protegidos y vestíbulos de independencia no forman parte del sector de incendios.
- Que los materiales que deben proporcionar resistencia deben cumplir unos requisitos mínimos.
- Las escaleras y ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes estarán compartimentados.

En la tabla 1.1 además, se especifica que si el edificio tiene más de una planta, la superficie construida de cada sector de incendio no puede ser mayor de 4000 m<sup>2</sup>.

En nuestro caso, la superficie construida no supera los 2000 m<sup>2</sup>, por lo que damos como válido que el conjunto de todos los módulos del IES La Campiña componen un único sector de incendios.

Ahora que sabemos que sólo tenemos un único sector, para contabilizar superficie exacta, se procede a descontar lo m<sup>2</sup> que no computan; **locales de riesgo especial, escaleras protegidas y pasillos protegidos**.

## b) Locales de riesgo especial

En cuanto a los **locales de riesgo especial**, el DB-SI 1 contiene la Tabla 2.1 donde se clasifican dichos locales:

En el caso del I.E.S La Campiña, de esta lista, contamos con:

-Un **taller** (Aula de tecnología) con almacenamiento de elementos combustibles y además altamente inflamables: pinturas, resinas, maderas...Además dentro de este aula hay un pequeño **almacén** con los residuos que se producen de su uso.

-Existe también un cuarto de basuras en planta baja, que podría considerarse **almacén de residuos**.

-Hay una **sala de máquinas** de instalaciones de climatización en planta baja.

Se trata de una sala de calderas de una potencia de **450 kW**, por lo que, según la Tabla 2.1 del DB-SI 1, se trata de un local de riesgo medio.

Para estos locales, la Tabla 2.2 establece exigencias de resistencia al fuego de los siguientes elementos constructivos:

-Además, en planta baja existe una **Cafetería** en planta baja, que en la actualidad sirve como almacén de mobiliario, papeles y archivos, además tiene una gran superficie, por lo que también la consideraremos local de riesgo especial.

-En la sala de **Conserjería**, se ubica un cuadro general de mando y protección por lo que según el DB-SI 1, está considerado como local de riesgo especial bajo.

-Particularmente en este centro se van a considerar **algunas aulas** como locales de riesgo especial. Esto es así debido a que en el año 2007 el centro I.E.S La Campiña fue adoptado por un plan andaluz de Centros T.I.C. Dicho plan consistía en dotar con un PC a cada dos alumnos. Por tanto, en cada clase se instalaron hasta 13 ordenadores. Para centralizar su funcionamiento, en cada aula se instaló un cuadro general de distribución. Según la tabla 2.1 del DB-SI 1, todo aquel recinto con un cuadro de distribución está considerado como local de riesgo especial bajo.



Imagen 16: Cuadros eléctricos en aulas de Planta Primera Fuente: Fotografía de la autora

-En la tabla 2.1 del DB-SI que estamos tratando, también determina que la sala donde se aloja la **maquinaria de ascensor** también es un sector de riesgo, bajo en todo caso. El único ascensor del centro tiene la maquinaria alojada al mismo, por lo tanto se va a considerar el hueco de ascensor completo como la zona de riesgo.

Según la superficie de cada local, en la misma tabla 2.1 se establece un grado de riesgo (siendo todos locales de riesgo especial), y con esa referencia se han clasificado de la siguiente forma:

LOCAL	SUPERFICIE	RIESGO
<b>Taller de tecnología Planta 1</b>	88,94 m <sup>2</sup>	Bajo
<b>Almacén del Aula de Tecnología</b>	21 m <sup>2</sup>	Medio
<b>Almacén de residuos Planta Baja</b>	5,95 m <sup>2</sup>	Bajo
<b>Sala de máquinas</b>	19,72 m <sup>2</sup>	Medio
<b>Cafetería/archivos</b>	53,45 m <sup>2</sup>	Bajo
<b>Conserjería</b>	-	Bajo

<b>Aulas</b>	-	Bajo
<b>Ascensor</b>	-	Bajo

Para estos locales, la Tabla 2.2 establece exigencias de resistencia al fuego según el riesgo de los siguientes elementos constructivos:

ZONA	ELEMENTO	RESISTENCIA AL FUEGO EXIGIDA	RESISTENCIA AL FUEGO ACTUAL	CUMPLIMIENTO
<b>Taller de tecnología Planta 1</b>	Estructura	R-90	R-50	NO CUMPLE
	Paredes y techos	EI-90	EI-60	NO CUMPLE
	Puertas	EI2 45-C5	EI2 45-C5	CUMPLE
	Recorrido hasta salida	≤ 25 m	6 m	CUMPLE
<b>Almacén del Aula de Tecnología</b>	Estructura	R-120	R-50	NO CUMPLE
	Paredes y techos	EI-120	EI-60	NO CUMPLE
	Puertas	2 x EI2 30 -C5	EI2 45-C5	CUMPLE
	Recorrido hasta salida	≤ 25 m	5 m	CUMPLE
<b>Almacén de residuos Planta Baja</b>	Estructura	R-90	R-50	NO CUMPLE
	Paredes y techos	EI-90	EI-60	NO CUMPLE
	Puertas	EI2 45-C5	EI2 45-C5	CUMPLE
	Recorrido hasta salida	≤ 25 m	2m	CUMPLE
<b>Sala de máquinas</b>	Estructura	R-120	R-50	NO CUMPLE
	Paredes y techos	EI-120	EI-60	NO CUMPLE
	Puertas	2 x EI2 30 -C5	EI2 45-C5	CUMPLE
	Recorrido hasta salida	≤ 25 m	2m	CUMPLE
<b>Cafetería/archivos</b>	Estructura	R-90	R-50	NO CUMPLE
	Paredes y techos	EI-90	EI-60	NO CUMPLE

	Puertas	EI2 45-C5	EI2 45-C5	CUMPLE
	Recorrido hasta salida	≤ 25 m	4 m	CUMPLE
<b>Conserjería</b>	Estructura	R-90	R-50	NO CUMPLE
	Paredes y techos	EI-90	EI-60	NO CUMPLE
	Puertas	EI2 45-C5	EI2 45-C5	CUMPLE
	Recorrido hasta salida	≤ 25 m	2m	CUMPLE
<b>Aulas</b>	Estructura	R-90	R-50	NO CUMPLE
	Paredes y techos	EI-90	EI-60	NO CUMPLE
	Puertas	EI2 45-C5	EI2 45-C5	CUMPLE
	Recorrido hasta salida	≤ 25 m	7m	CUMPLE
<b>Ascensor</b>	Estructura	R-90	R-50	NO CUMPLE
	Paredes y techos	EI-90	EI-60	NO CUMPLE
	Puertas	EI2 45-C5	EI2 45-C5	CUMPLE
	Recorrido hasta salida	≤ 25 m	0,5m	CUMPLE

Después de analizar todos estos elementos constructivos, comprobamos que en ningún caso la estructura está preparada para la protección contra incendios ni tampoco lo están las paredes y techos ;por ello se propondrá una solución en el apartado “Listado completo de propuestas de mejora”.

Para tener una idea más clara de la ubicación de los puntos de más riesgo de incendio en el centro, se presentan estos esquemas generales, el cual se presentará más detallado en los Planos adjuntados a este proyecto.

### -Zonas de riesgo PLANTA BAJA

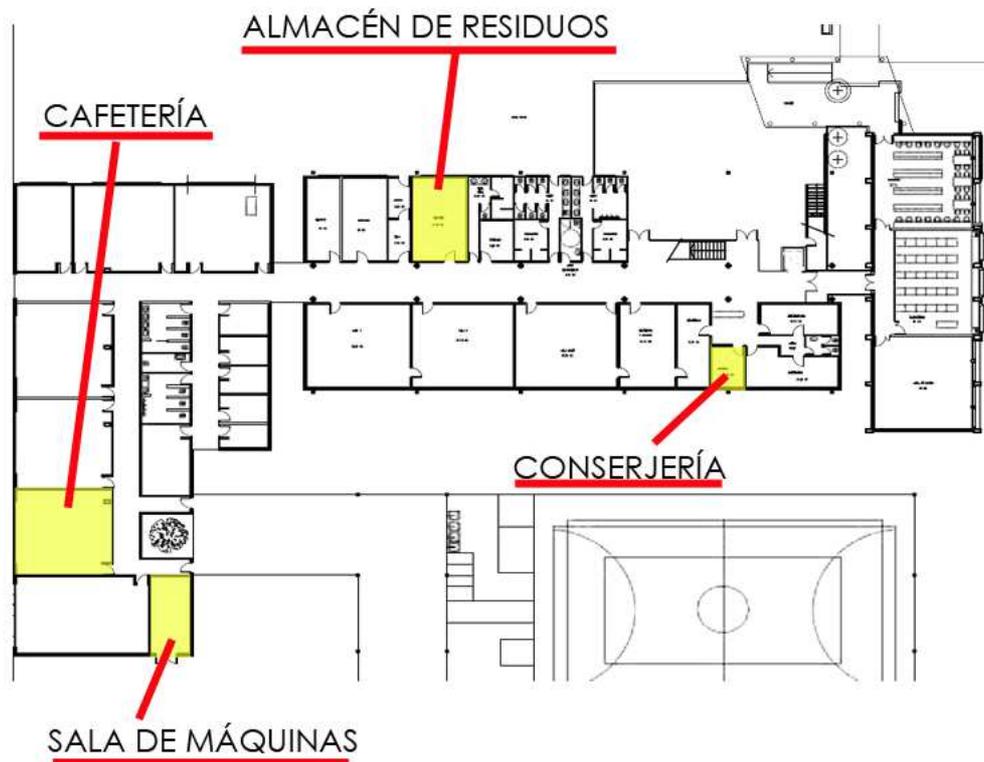


Imagen 17:Esquema gráfico realizado por la autora

### -Zonas de riesgo PLANTA PRIMERA

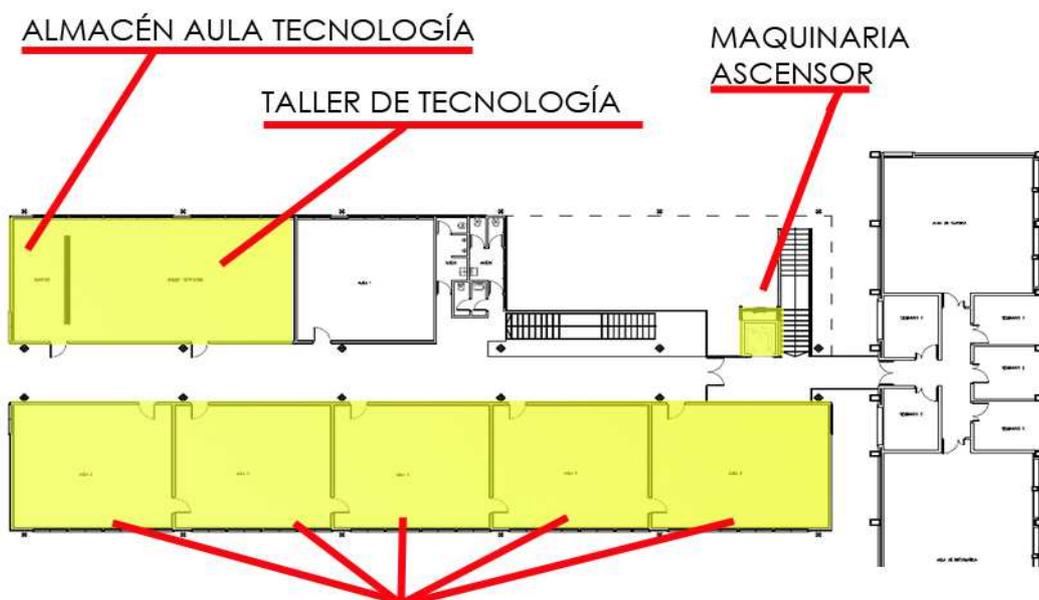


Imagen 18:Esquema gráfico realizado por la autora

## c) Elementos protegidos

Como ya se ha indicado anteriormente, para contabilizar la superficie exacta de los sectores de incendio, es necesario descontar, además de los locales de riesgo especial, algunos elementos protegidos, como son:

- Pasillos protegidos
- Escaleras protegidas

-Con respecto a los **pasillos protegidos**, la norma los define en su apéndice de Terminología como:

Pasillo que, en caso de incendio, constituye un recinto suficientemente seguro para permitir que los ocupantes puedan permanecer en el mismo durante un determinado tiempo. Para ello dicho recinto debe reunir, además de las condiciones de seguridad de utilización exigibles a todo **pasillo** (véase DB-SU 1 y 2), unas condiciones de seguridad equivalentes a las de una **escalera protegida**.

Por lo tanto, un pasillo protegido debe cumplir tanto las condiciones de **pasillo** de la norma, en su documento DB-SU, como las de **escalera protegida en el DB-SI**.

**PASILLO PROTEGIDO = PASILLO (DB-SUA) + ESCALERA PROTEGIDA (DB-SI)**

Entonces, vamos a ver qué especificaciones debe cumplir cada elemento;

### -Especificaciones del Pasillo

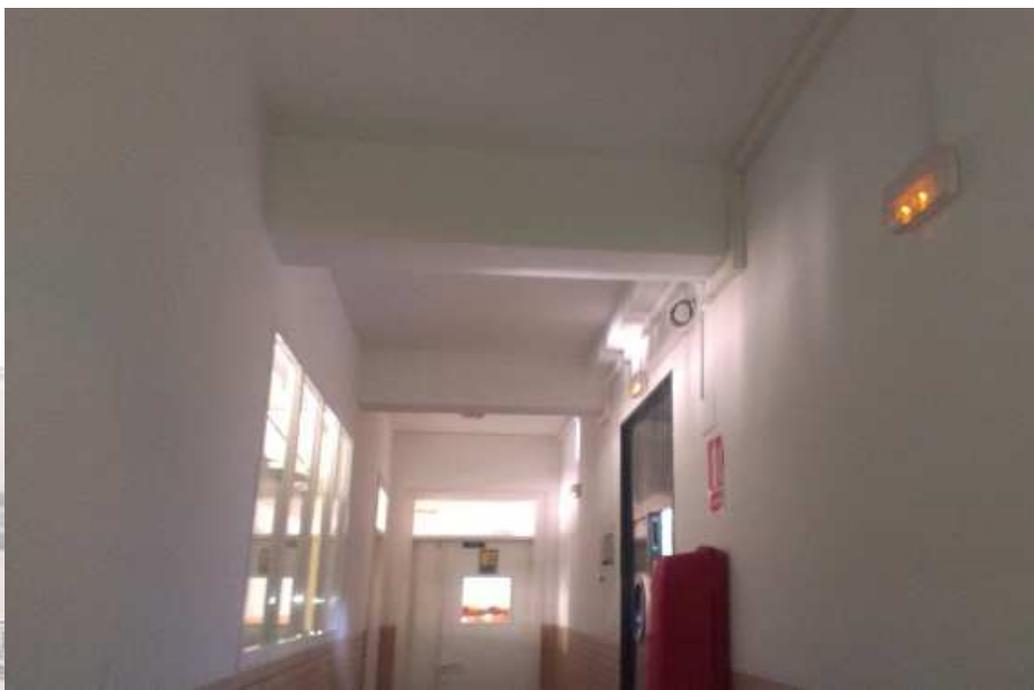
Según el punto 1 y 2 del Documento de Seguridad de Utilización del CTE, los pasillos deben cumplir las siguientes disposiciones:

*\*Altura libre mayor a 2,2m*

En nuestro caso, todos los pasillos del centro cumplen este requisito.

*\*Que la zona de circulación no tenga elementos salientes que comprometan riesgos. Los elementos de seguridad como Extintores y demás, realmente pueden ser obstáculos pero en los comentarios de esta misma norma se dice que es un riesgo asumible.*

En una de las visita al centro se comprobó que no existen obstáculos más que las instalaciones anteriormente citadas, ya que los pasillos están preparados para personas que usen sillas de ruedas o utilicen otros medios como muletas.



*Imagen 19: Pasillo Aulario Específico,planta Baja. Fuente:Fotografía de la autora*

Sí que es cierto que en el pasillo principal de planta baja y el de planta primera que mostramos a continuación, los pilares de la estructura podrían suponer un obstáculo. Sin embargo, como el ancho libre del pasillo es de más de 3m, no es preceptivo que cumpla esta medida sobre obstáculos.

## -Planta Baja

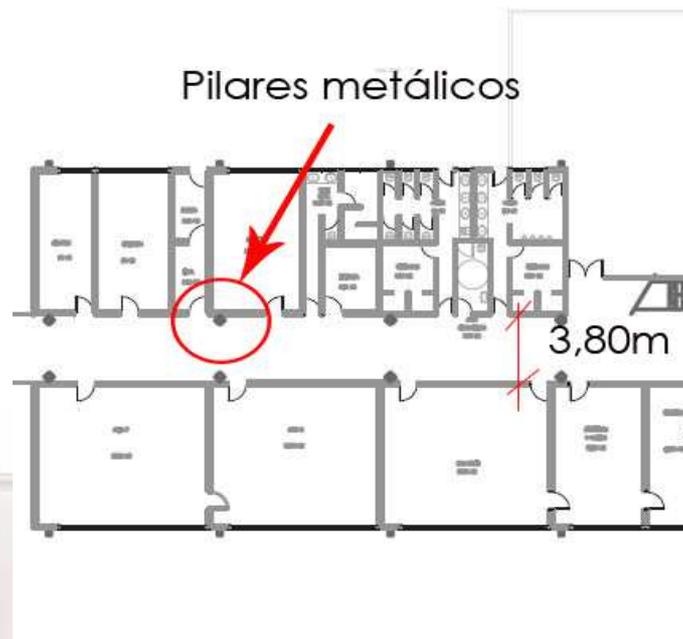


Imagen 20: Esquema gráfico realizado por la autora

## -Planta primera

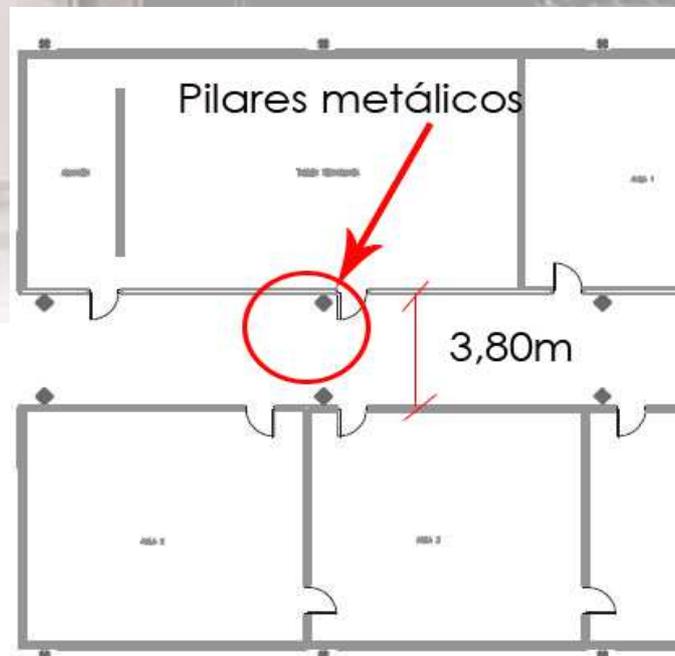


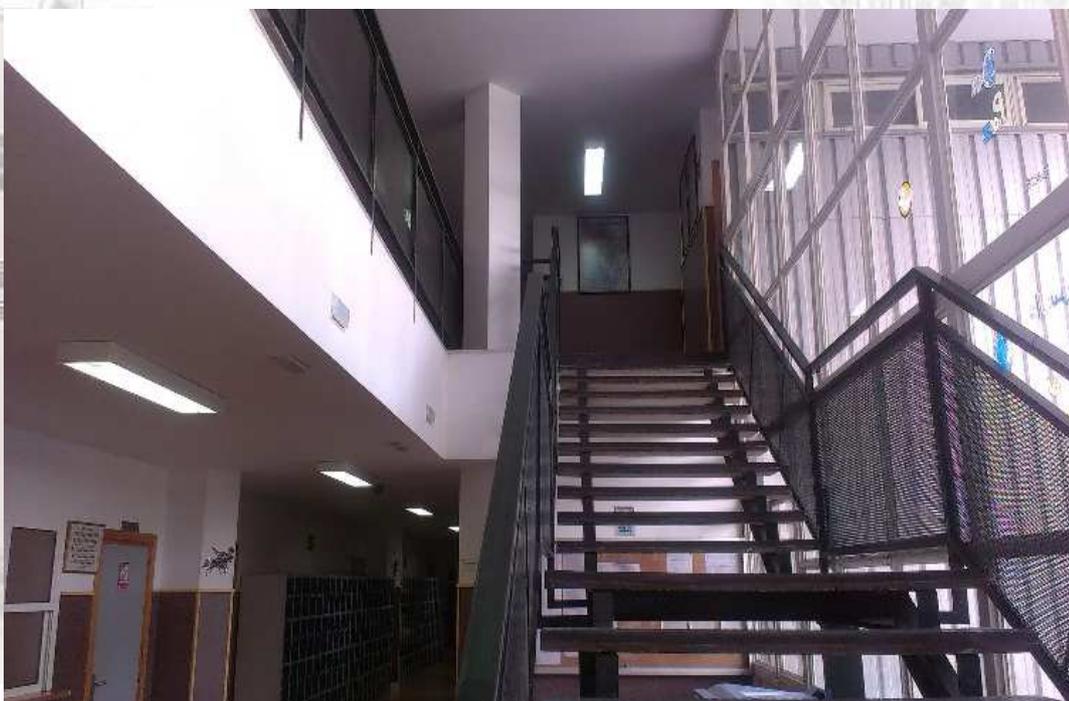
Imagen 21: Esquema gráfico realizado por la autora

\*Que las puertas que queden en los laterales del pasillo no hagan un *ba-rido de hoja* que lo invada, si la anchura libre de éste es menor de 2.50 m.

En el caso que nos ocupa, todas las puertas que se sitúan en laterales de los pasillos, abren el interior de las dependencias, salvo las del taller de Tecnología en el módulo Leoz, que tiene un barrido exterior. Sin embargo, al encontrarse en un pasillo con 3,80 m de anchura libre, sigue respetando la normativa.

Por tanto, podemos concluir que todos los pasillos del centro se han construido de acuerdo a las necesidades y exigencias legales mínimas.

### -Especificaciones de la escalera protegida



*Imagen 22: Escalera interior del edificio. Fuente: Fotografía de la autora*

En el Anexo de Terminología del DB-SI del CTE, se establece claramente la definición de escalera protegida.

En resumen, una escalera protegida es un elemento que ante todo debe desembarcar en planta de salida (planta baja en nuestro caso) y constituir un lugar seguro durante un periodo en tiempo en caso de incendio. Para que dicha escalera llegue a tener ese grado de "seguridad", debe tener unas características especiales:

*\*Debe ser un recinto separado del resto mediante materiales de resistencia EI-120.*

En el I.E.S La Campiña existen 2 escaleras, ambas desembarcan en planta baja, una tiene todo su tramo exterior al edificio por lo que no está delimitada por materiales de resistencia ninguna, y otra está anexa a la fachada por uno de sus laterales, y el otro está libre de elementos constructivos.

Por tanto, al no cumplir esta primera premisa, decimos que no existe en el edificio **ninguna escalera protegida**.



## c) Medianeras y fachadas

Dentro del DB-SI se encuentra el Punto 2, que trata sobre la Propagación exterior entre medianerías y fachadas.

Las características del edificio que valora son; las medianeras con otros edificios, la propagación entre dos sectores de incendio, entre zonas de Alto riesgo, y zonas de escalera protegida.

También, refleja distancias mínimas entre las fachadas enfrentadas de edificios.

Ya que en el centro de estudio sólo hay un **único sector de incendio** y que, aunque el instituto esté compuesto por varios módulos dada la interconexión de los mismos, además de no existir escaleras protegidas ni zonas de alto riesgo, resulta que en tema de medianeras y fachadas este edificio no tiene que cumplir ningún aspecto obligatorio con respecto a la seguridad contra incendios.

Sin embargo, desde una mirada técnica y atendiendo a los intereses originales de este proyecto (las particulares condiciones de uso y su contexto urbanístico), existe una necesidad imperiosa de conocer el caso de una de las fachadas del edificio con más detenimiento respecto a la posibilidad de propagación del fuego.



Imagen 23: Vista aérea de la parcela. Fuente: Google Earth

Como indica la flecha de la imagen, la fachada noreste es nuestro objeto de estudio.

Acercándonos más, comprobamos la existencia de contenedores de basura de origen orgánico, justo al lado de la fachada.



*Imagen 24 : Situación de vertederos de basura en fachada noroeste. Fuente: fotografía de la autora*

El lugar donde se colocan no contactan directamente con la fachada en cuyo interior se imparte clase, pero sí se aprecia en la fotografía que la cercanía de los vertederos con el arbolado del interior del patio es peligrosa.

Teniendo en cuenta los agentes externos al edificio (meteorología, vandalismo) así como los internos, además de las innumerables veces que el Ayuntamiento de Guadalcaçín ha tenido que ordenar la renovación de los contenedores por incendio, es menester tomar medidas contra esta circunstancia.

Dada la alta concentración de gases que origina la basura (metano, dióxido de carbono...) la probabilidad de que el fuego encuentre un combustible para originarse es alta.

Desde dichos contenedores, el fuego puede pasar directamente a las ramas y de ellas al interior del patio del centro.

Teniendo en cuenta la frondosidad de los jardines del patio, este fuego podría desplazarse hasta el interior de las aulas.

En el capítulo de "Propuestas de mejora " del presente proyecto se formulará una solución.

## e) Ocupación y medidas de evacuación de ocupantes

### -Cálculo de la ocupación

Según los datos aportados por el centro, en el curso 2014/2015 hay un total de 268 alumnos.

Además el I.E.S La Campiña tiene este año una plantilla de 25 profesores, con lo que hacen un total de **293** personas.

Según el DB-SI 3, para el cálculo de la ocupación se utilizarán los valores de densidad de ocupación de la tabla 2.1 de dicho documento.

Igualmente, los datos de ocupación también se contrastarán con el RD 132/2010. En su título IV se reflejan los requisitos que deben cumplir los centros de educación secundaria. El IES La Campiña, sólo imparte cursos de Educación Secundaria, por lo que debemos atender al Artículo 14 del documento anteriormente citado.

Para comparar con la ocupación real se va a tener en cuenta los siguientes factores procedentes de la organización particular del centro:

-A la hora de agrupar los alumnos, la dirección estipula un máximo de 23 alumnos por cada grupo. Aunque el RD 132/2010 establece un máximo de 25 por unidad, por la experiencia conflictiva del centro, la dirección cree oportuno que **23 alumnos** en una clase es un número más que suficiente.

-Sin embargo, de cada grupo hay un sector de alumnos (**5** como máximo) que se separan de su grupo original en algunas asignaturas dado que se trata de un grupo de diversificación. A dichos alumnos se les imparte clase en las aulas de PGS y aulas de Apoyo, como norma general.

-El porcentaje de alumnos que acude al laboratorio, es un **50 %** del alumnado máximo de una clase, puesto que en los cursos de tercero y cuarto sólo la mitad de la clase se matricula en las materias de Física y Química o Biología.

Partiendo de todo lo anterior, se calcula la ocupación según :

SEGÚN DB-SI 3							SEGÚN RD 132/2010		
Planta	Espacio/Dependencia	Densidad establecida (m <sup>2</sup> /persona)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Ocupación máxima (personas)	Ocupación real actual (más desfavorable)	Cumplimiento	Densidad establecida (m <sup>2</sup> /persona)	Ocupación máxima (personas)	Cumplimiento
Planta Baja	Aula de música	5	60	12	23	NO CUMPLE	1,5	40	CUMPLE
	Laboratorio	5	60	12	12	VALOR LÍMITE	1,5	40	CUMPLE
	Biblioteca	2	60	30	23	CUMPLE	1,5	40	CUMPLE
	Asociación de alumnos	5	20	4	3	CUMPLE	1,5	13	CUMPLE
	Aula 7	1,5	58,85	40	23	CUMPLE	1,5	39	CUMPLE
	Aula 8	1,5	57,75	38	23	CUMPLE	1,5	38	CUMPLE
	Aula 9	1,5	53,11	35	23	CUMPLE	1,5	35	CUMPLE
	Aula 10	1,5	56,10	37	23	CUMPLE	1,5	37	CUMPLE
	Aula 11	1,5	58,65	39	23	CUMPLE	1,5	39	CUMPLE
	Aula 12	1,5	54,40	36	23	CUMPLE	1,5	36	CUMPLE
	Aula de apoyo	1,5	64,35	42	5	CUMPLE	1,5	42	CUMPLE
	Aula PGS	1,5	65,10	43	5	CUMPLE	1,5	43	CUMPLE

Planta primera	Aula de plástica	5	64,73	12	23	CUMPLE	1,5	43	CUMPLE
	Aula de informática	5	70,21	14	23	NO CUMPLE	1,5	46	CUMPLE
	Aula 1	1,5	53,33	35	23	CUMPLE	1,5	35	CUMPLE
	Aula 2	1,5	62,34	41	23	CUMPLE	1,5	41	CUMPLE
	Aula 3	1,5	61,31	40	23	CUMPLE	1,5	40	CUMPLE
	Aula 4	1,5	61,02	40	23	CUMPLE	1,5	40	CUMPLE
	Aula 5	1,5	67,20	44	23	CUMPLE	1,5	44	CUMPLE
	Aula 6	1,5	69,50	46	23	CUMPLE	1,5	46	CUMPLE
	Taller de tecnología	5	109,94	21	23	NO CUMPLE	1,5	73	CUMPLE



Como conclusión del estudio de ocupación podemos extraer que las aulas de **Música, Informática y Tecnología** no cumplen con el espacio mínimo necesario con respecto a la normativa.

No obstante, y después de haber realizado varias visitas al centro, desde un punto de vista técnico, el exceso de ocupación en dichas aulas parece no entrañar riesgos graves.

Recordamos además que para el cálculo, se ha utilizado la cifra hipotética de 23 alumnos por grupo. Es decir, es una cifra irreal puesto que el grado de asistencia del alumnado a clase pocas veces es del 100%.

Por todo ello no se va a proponer ninguna medida de actuación en este aspecto; reducir los grupos ni aumentar el espacio en las aulas.

De todos modos, se va a tener en cuenta el no cumplimiento.



## -Evacuación de ocupantes

Para realizar una correcta evacuación de ocupantes del centro, será necesario el diseño de los recorridos de evacuación.

En el Manual de Seguridad de Los Centros Educativos de Andalucía se habla de "vías de evacuación", que se definen como recorrido horizontal o vertical que, a través de las zonas comunes del edificio, debe seguirse desde cualquier punto del interior hasta la salida a la vía pública. En este mismo documento se cita la importancia de estudiar **el flujo previsible de ocupantes** que circularán por dichas vías de evacuación.

Según cita el DB-SI en el Anejo A de Terminología, un recorrido de evacuación es un recorrido que conduce desde *un origen de evacuación* hasta una *salida de planta*.

Los *orígenes de evacuación* son puntos ocupables del edificio que deben cumplir dos características:

- Que en ellos la densidad de ocupación sea menor **de 1 persona/m<sup>2</sup>**.
- Que la superficie total no exceda de **50 m<sup>2</sup>**.

Una *salida de planta*, según el DB-SI, puede darse en varios casos. En el centro que nos ocupa, hay dos tipos de salidas de planta:

- El arranque de escaleras no protegidas, que conduce a una planta de salida del edificio (planta baja).
- Las salidas del edificio.

Además de la definición del recorrido de evacuación, el DB-SI establece las longitudes máximas de los mismos según las salidas de planta. En la tabla 3.1 de este documento se refleja que si en un centro de enseñanza hay más de **50 alumnos**, debe existir más de una salida de planta. En el I.E.S La Campiña esto se cumple, tanto en planta primera como en planta baja.

### -SALIDAS DE PLANTA (PLANTA BAJA)



Imagen 25: Esquema gráfico realizado por la autora

Número total de salidas de planta : 5

### -SALIDAS DE PLANTA (PLANTA PRIMERA)

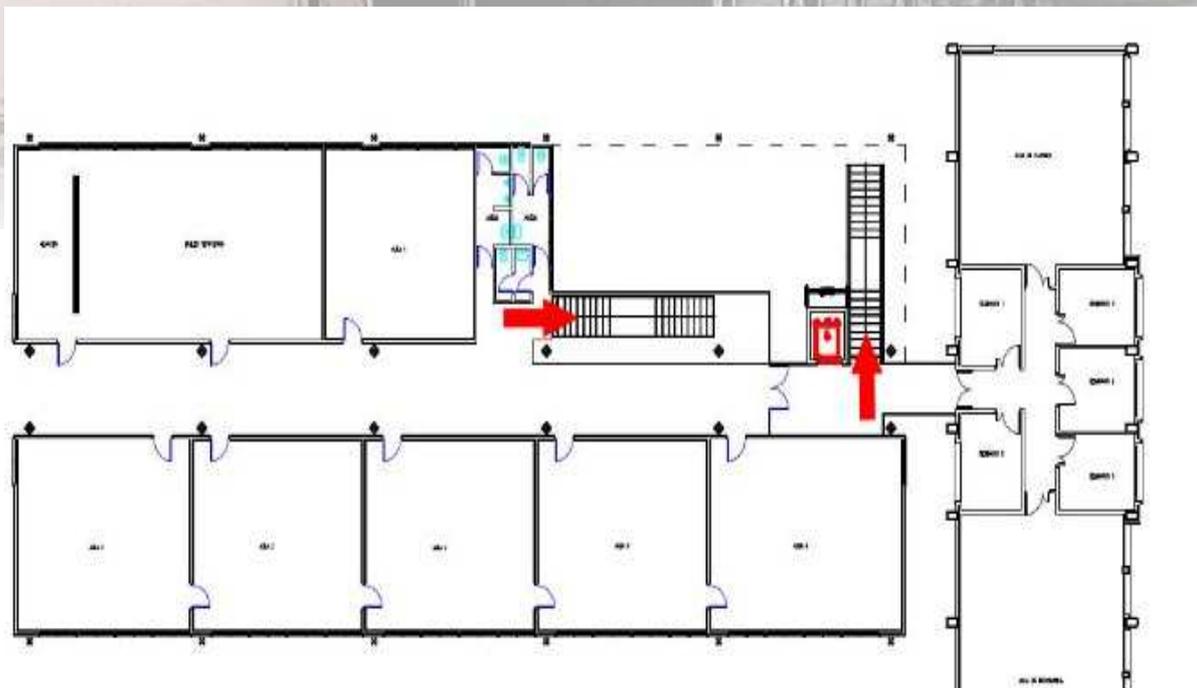


Imagen 26: Esquema gráfico realizado por la autora

Número total de salidas de planta : 2

Como en los dos casos tenemos **más de una** salida de planta, las longitudes de los recorridos de evacuación no pueden exceder los **50 m**, tal y como lo especifica la tabla anteriormente citada.

Con todas las especificaciones anteriormente descritas por la norma y sabiendo qué características particulares deben cumplir los recorridos de evacuación del centro en cuestión, se pueden diseñar dichos recorridos en plano.

De modo simplificado, los recorridos serían los expuestos a continuación y que en el apartado de PLANOS de este proyecto se detallan más detenidamente.

### RECORRIDO EVACUACIÓN (PLANTA PRIMERA)

Como se observa, en esta planta hay **dos recorridos** distintos de eva-

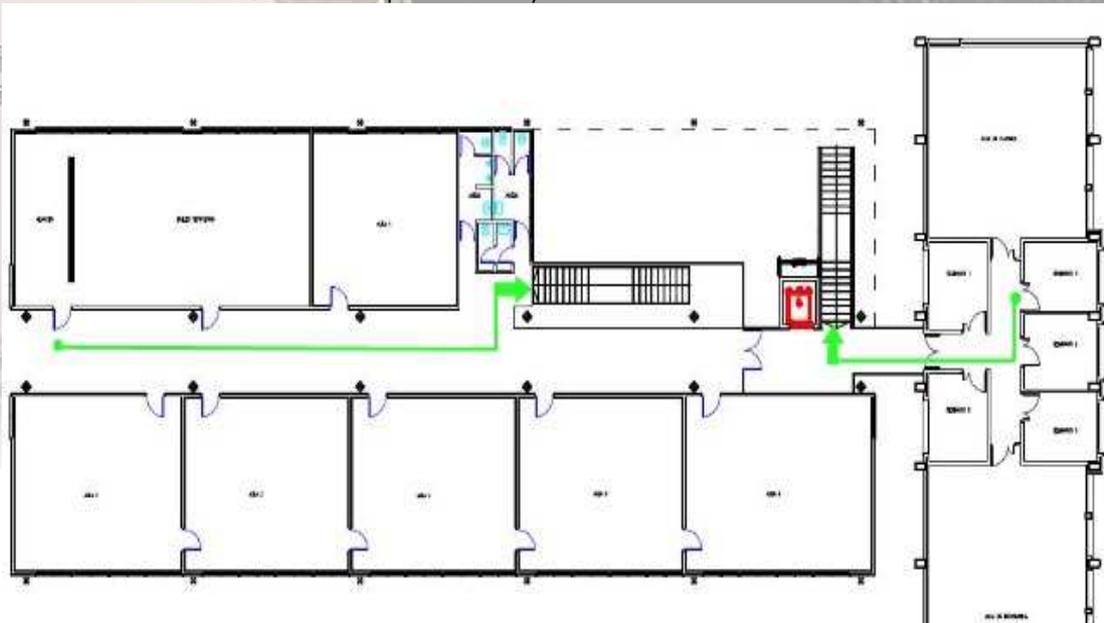


Imagen 27: Esquema gráfico realizado por la autora

ción. Esto es así puesto que la puerta que comunica el pasillo principal crearía un recorrido de evacuación demasiado largo que supera los 50 m máximos establecidos por normativa.

## RECORRIDO DE EVACUACIÓN (PLANTA BAJA)



Imagen 28:Esquema gráfico realizado por la autora

Los recorridos anteriormente descritos, (diseñados bajo las especificaciones de la normativa) son prácticamente iguales que los que aparecen en el **Plan de Autoprotección** del centro.

## -RECORRIDO DE EVACUACIÓN PROPUESTO POR EL PLAN DE AUTOPROTECCIÓN PARA PLANTA BAJA

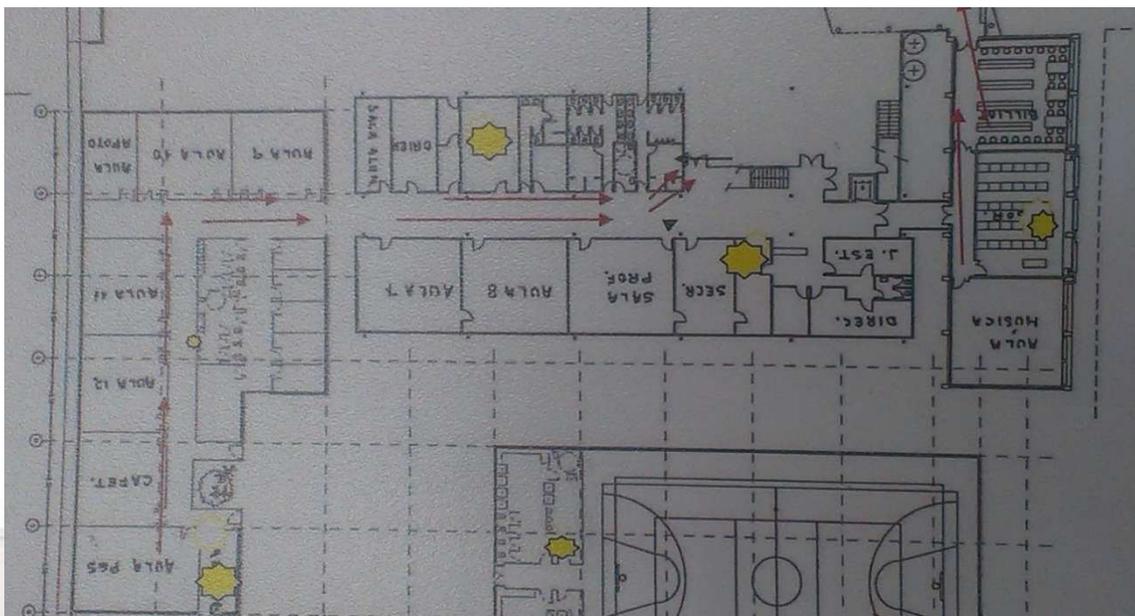


Imagen 29: Recorridos de evacuación según el Plan de Autoprotección del I.E.S La Campiña  
Fuente: Fotografía de la autora

### -Simulación de flujo de paso en un recorrido de evacuación de planta baja

Dado que uno de los recorridos de evacuación en planta baja es muy largo (46,7 m de longitud), vamos a comprobar de una forma más realista si aun con esta gran distancia y cumpliendo la normativa sigue siendo un recorrido seguro.

Para ello, se usarán los siguientes datos de partida:

-A una velocidad moderada, una persona tarda **40 segundos** en hacer todo el recorrido.

-La velocidad de un alumno andando sería aproximadamente **1m /s.**

-Una persona ocupa un promedio de superficie de **0,25 m<sup>2</sup>.**

-En el caso de que todas las aulas de planta baja estén ocupadas por los alumnos correspondientes, por la puerta de salida deberán evacuarse un número total de **180** personas.

Para saber con más precisión cómo se desarrollaría la situación, se presentará un esquema cronológico.

**-ESTADIO 1:** Salida del alumnado de las clases y aglomeración en pasillos

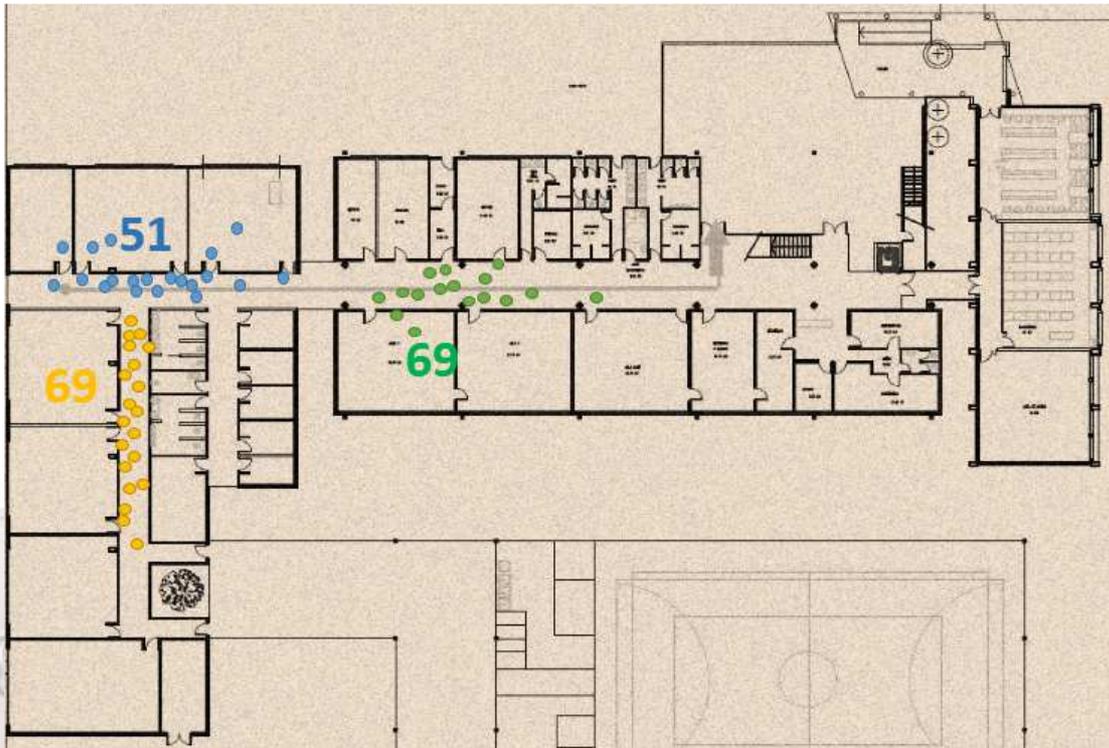


Imagen 30: Esquema gráfico movimiento de personas por recorridos de evacuación realizado por la autora.

**-ESTADIO 2:** Comienzo del recorrido

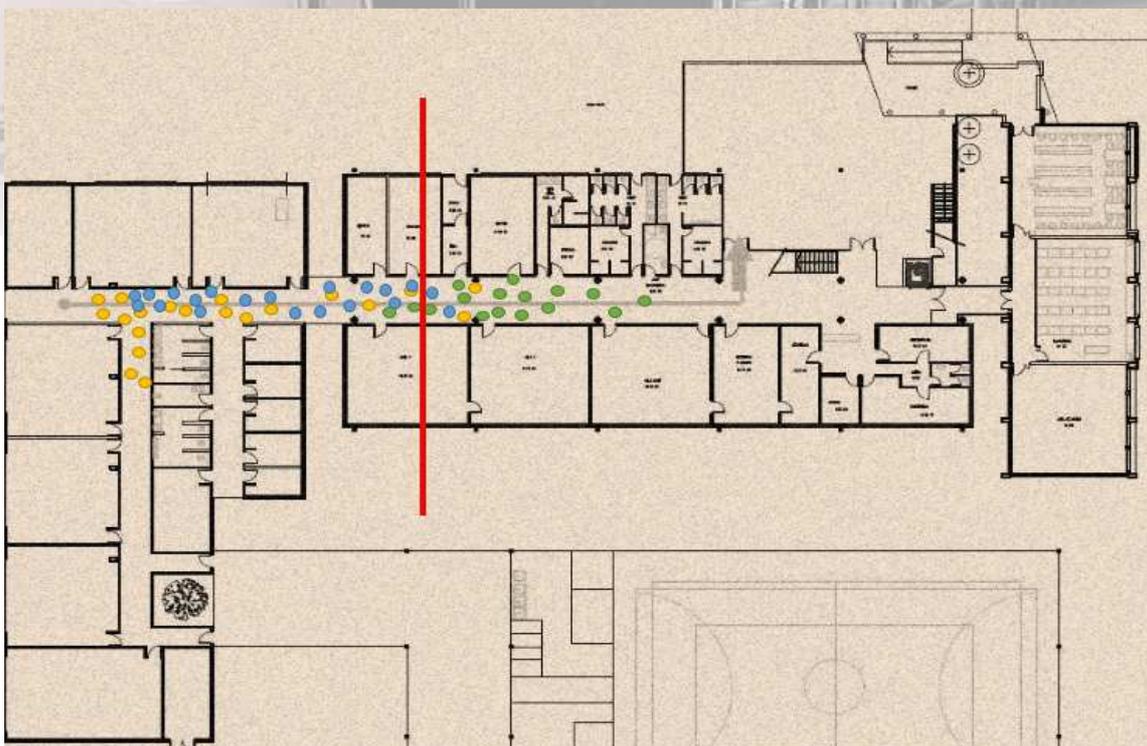


Imagen 31 Esquema gráfico movimiento de personas por recorridos de evacuación realizado por la autora.

Este momento es el más conflictivo puesto que en la sección de la línea roja confluyen personas provenientes de los 3 grupos de aulas (amarillo, azul y verde).

Teniendo en cuenta la velocidad de una persona en este lugar del pasillo se acumularían un número aproximado de personas de 110.

### -ESTADIO 3: Confluencia de grupos en el hall principal

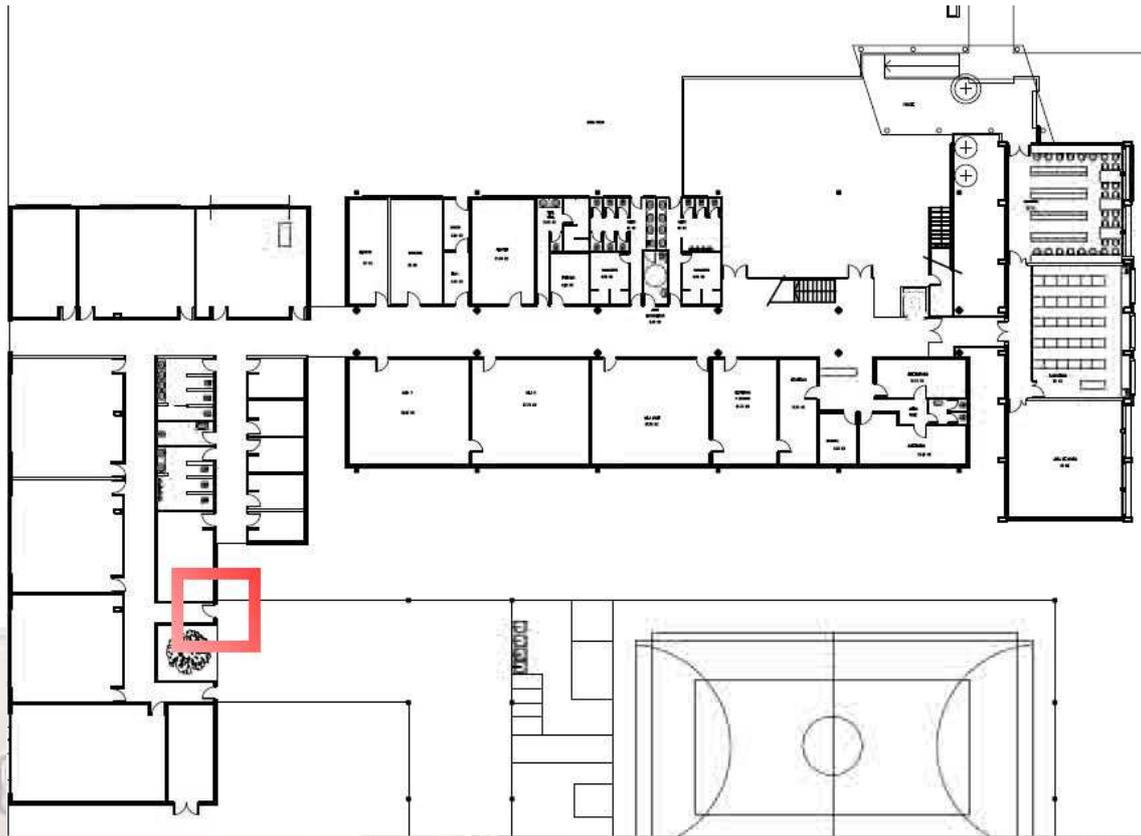


Imagen 32 :Esquema gráfico movimiento de personas por recorridos de evacuación realizado por la autora.

Se añaden las personas que vienen de la planta primera, cuyo recorrido de evacuación coincide en salida con el de estudio.

Deben salir por esta salida un total de **220 personas**, que además avanzan en direcciones contrarias para poder salir. Esto puede ocasionar un gran retraso en la evacuación de los ocupantes así como accidentes por atrapamientos.

Para evitar estas situaciones, se propone utilizar otra salida de evacuación en planta baja que disminuiría notablemente el flujo de personas. Sin embargo, esta salida en principio no puede destinarse a Salida de Emergencia puesto que no abre en el sentido de la evacuación.



*Imagen 33 Esquema gráfico cambio de sentido de puertas realizado por la autora.*

Como se cree necesaria esta medida, y el cambio de una puerta no supone un gran desembolso, se propone como posible ajuste del edificio.

Cuando la puerta tenga la apertura correcta, los recorridos de evacuación de dispondrían de la siguiente forma:



Imagen 34 Esquema gráfico de recorridos de evacuación según normativa realizado por la autora.

## f) Dimensiones de los medios de evacuación.

Para analizar las dimensiones que deben tener los elementos que constituyen la evacuación de ocupantes, se utilizará como referencia normativa la tabla 4.2 del DB-3 "Evacuación de Ocupantes".

Cada elemento debe reunir unas características dimensionales mínimas que se compararán con la realidad del edificio.

### -PUERTAS

#### Dimensiones y características.

El ancho de las puertas está relacionado directamente con el número de personas que pasan por ellas.

Por lo tanto, se pueden agrupar las medidas mínimas de las puertas como se presenta en la siguiente tabla:

(Sólo se citan las zonas del centro donde hay más evacuación de personas con la idea de unificar la medida de las puertas al caso más desfavorable)

ZONA	Número de personas que evacúa (P)	Anchura correspondiente (m) $A > P/200$ Mínimo 0,60m (A)	Anchura real	CUMPLIMIENTO
AULAS 	23	0,60	0,8133	CUMPLE
PUERTAS PASILLOS P.BAJA 	58	0,60	1,61	CUMPLE

	ASEOS	6	0,60	0,70	NO CUMPLE
	PUERTA DE ENTRADA PRINCIPAL Y SALIDA EMERGENCIA	293	1,46	1,61	CUMPLE

Como conclusión de esta tabla podemos decir que las puertas de los baños **no cumplen** con la normativa. Por lo tanto en punto "Listado completo de propuestas de mejora" se detallará la solución para este caso.

Además de las dimensiones, el DB-SI 3 en el apartado 7, determina las condiciones y características que deben cumplir las puertas situadas en recorridos de evacuación.

-Para puertas de salida de planta o Edificio, esta normativa exige que tengan eje de giro vertical y el sistema de cierre no actuará cuando haya actividad o sea un sistema de fácil apertura en el sentido de la evacuación. También, que todas abran en el sentido de la evacuación.

Las **puertas de salida de emergencia** del I.E.S Campiña, según nos informa el director del centro, permanecen abiertas durante todo el horario lectivo, ya que su sistema de cierre es de llave. Como se puede apreciar en las imágenes, se indica con carteles vistosos que deben estar abiertas. Por supuesto la apertura es hacia el exterior así que cumple con las especificaciones de la normativa.



Imagen 35: Puerta de emergencia  
Fuente:Fotografía de la autora



Imagen 36 : Puerta de emergencia Fuente:Fotografía de la autora

La **puerta de salida de planta primera** es una puerta con un **sistema eléctrico** que, también permanece abierta todo el horario lectivo. Así mismo, tiene una peculiaridad, y es que cuando está cerrada y se intenta abrir mediante un sistema de palanca simple interior, activa una alarma. Esta puerta tiene este sistema ya que, la puerta que existía con anterioridad en este punto, había sido abierta de manera forzada por personas que habían entrado al centro sin autorización y también durante actos vandálicos que han tenido lugar en el centro en múltiples ocasiones.



Imagen 37:Puerta con desembarco a escalera Planta Primera.Sistema eléctrico y alarma. Fuente:Fotografía de la autora

## **-PASILLOS Y RAMPAS**

Para facilitar la tarea de comprobar los dimensionados de rampas y pasillos, a continuación se presentan unos esquemas que nombran e indican cada elemento a analizar.

Al mismo tiempo, las tonalidades cromáticas asignadas a los pasillos responden a un nivel de intensidad de mayor o menor concentración de personas a la hora de la evacuación.

Posteriormente, en una tabla se reflejan las dimensiones apropiadas para cada elemento, según la tabla 4.1 del DB-SI 3.



	<b>EVACUACIÓN LEVE</b>
	<b>EVACUACIÓN MODERADA</b>
	<b>EVACUACIÓN CONCURRIDA</b>
	<b>EVACUACIÓN MUY CONCURRIDA</b>
	<b>RAMPA</b>

## PLANTA BAJA

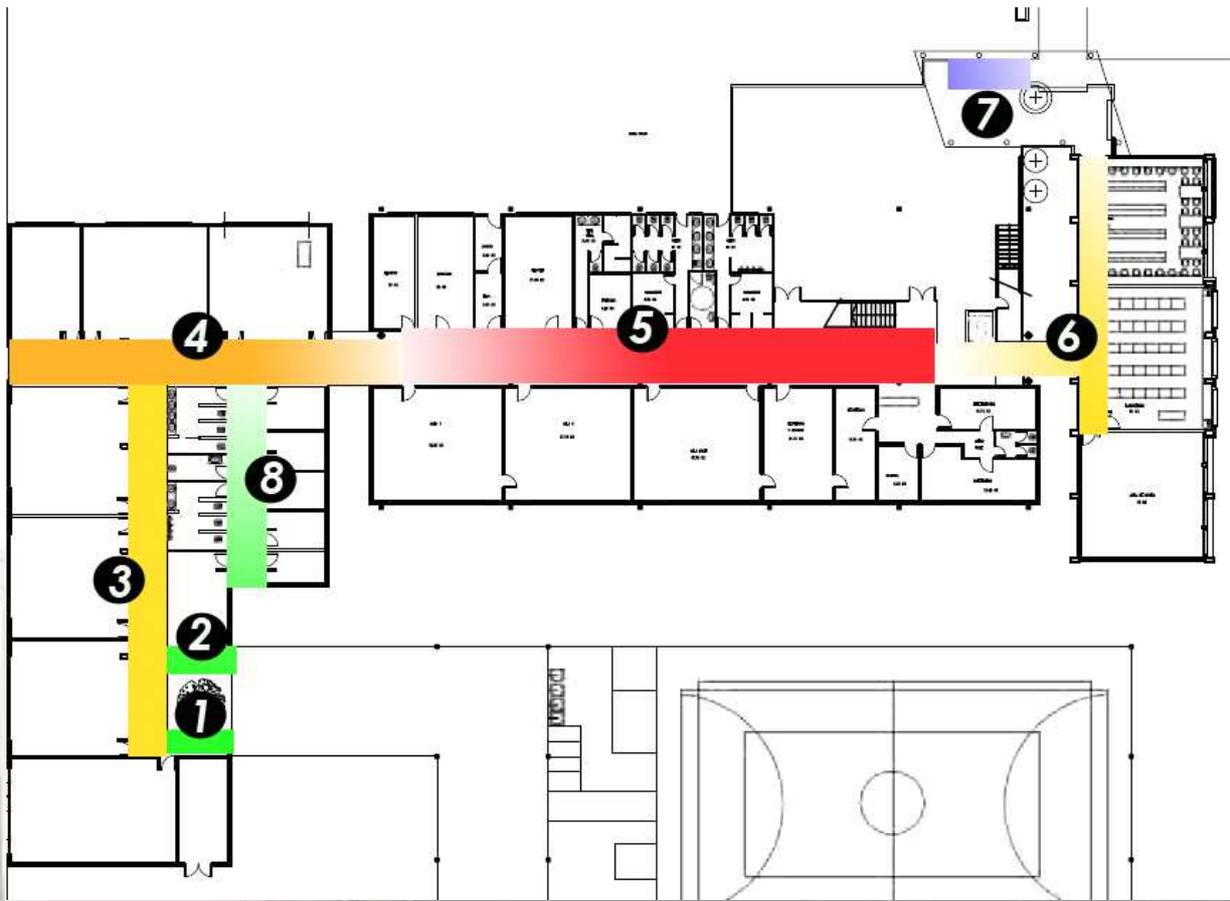


Imagen 38: Esquema gráfico grados de ocupación en elementos comunes.

En la tabla siguiente se recogen los datos del número de personas que circulan por los pasillos o rampas representados así como las dimensiones pertinentes.

ELEMENTO	Número de personas máximo que evacúa	Anchura correspondiente (m)	Anchura real	CUMPLIMIENTO
	(P)	$A > P/200$ Mínimo 1,00m		
PASILLO 1	-	1,00	1,30	CUMPLE
PASILLO 2	-	1,00	1,30	CUMPLE
PASILLO 3	69	1,00	2,00	CUMPLE
PASILLO 4	115	1,00	2,42	CUMPLE
PASILLO 5	220	1,10	3,57	CUMPLE
PASILLO 6	69	1,00	1,47	CUMPLE

PASILLO 8	-	1,00	1,96	CUMPLE
RAMPA 7	-	1,00	1,47	CUMPLE

## PLANTA PRIMERA

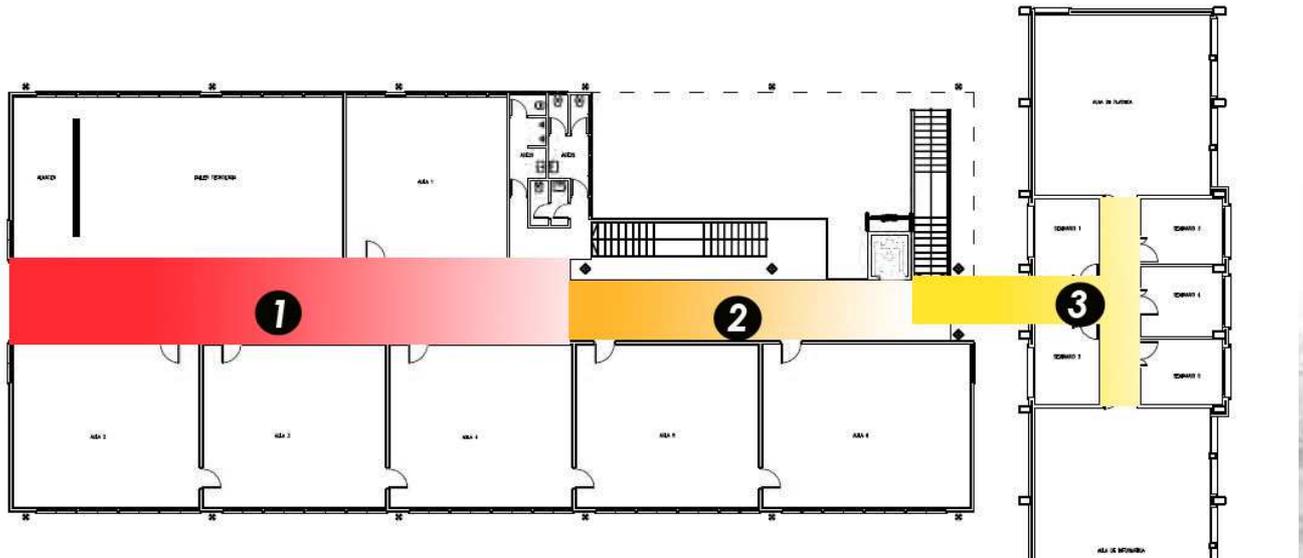


Imagen 39 :Esquema gráfico grados de ocupación en elementos comunes.

ELEMENTO	Número de personas máximo que evacúa (P)	Anchura correspondiente (m) $A > P/200$ Mínimo 1,00m (A)	Anchura real	CUMPLIMIENTO
PASILLO 1	115	1,00	3,57	CUMPLE
PASILLO 2	69	1,00	2,82	CUMPLE
PASILLO 3	46	1,00	1,68	CUMPLE

## -ESCALERAS NO PROTEGIDAS.

### Dimensiones y condiciones de protección.

En el caso del centro de estudio, todas las escaleras destinadas a evacuación siguen el recorrido en sentido **descendente**.

Sin embargo, una de las escaleras es **interior** mientras que la otra es **exterior** tal como se puede apreciar en este plano indicativo:

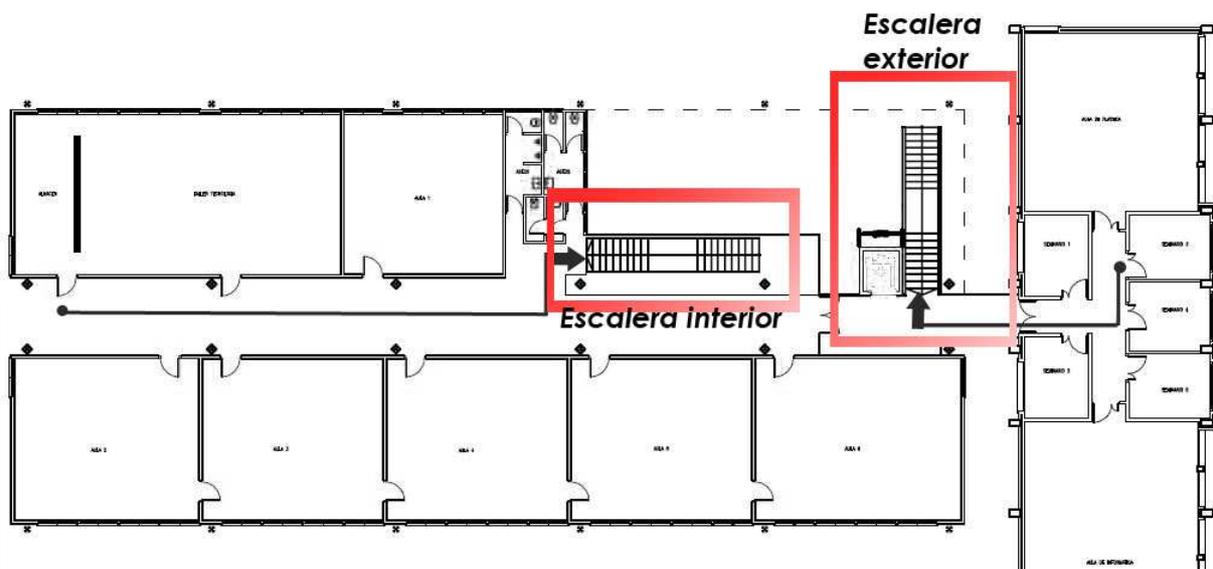


Imagen 40: Esquema gráfico Escaleras realizado por la autora

Para cada caso, el DB-SI exige un rango de dimensiones recogidas en esta tabla.

ELEMENTO	Número de personas máximo que evacúa (P)	Anchura correspondiente (m) INTERIOR $A > P/160$ EXTERIOR $A > P/480$ (A)	Anchura real	CUMPLIMIENTO
ESCALERA INTERIOR	138	0,86	1,56	CUMPLE
ESCALERA EXTERIOR	46	0,095	1,52	CUMPLE

## g) Señalización

Según el punto 7 del DB-SI 3, la señalización correspondiente a la protección de contraincendios debe obedecer a las especificaciones de la UNE 23034:1988. Además de esta norma, existen otras UNE que las empresas de señalización también tienen en cuenta para establecer unas especificaciones mínimas para esta tarea. Son las siguientes:

MÍNIMAS NORMAS UNE OBLIGATORIAS PARA UNA SEÑAL CERTIFICADA	
UNE 23033:1981	Sobre colores, tamaños y significados de las señales.
UNE 23034:1988	Sobre dimensiones de señales con recorridos de evacuación.
UNE 23035/1:2003	Sobre características, medidas y designación de productos fotoluminiscentes.
UNE 23035/4:2003	Sobre fabricación e identificación de productos fotoluminiscentes.

Imagen 41: Recopilación mínimas normas UNE para señalización. Fuente: Catálogo Firex

En la tabla que se presenta a continuación se comparan las exigencias de esta normativa con la señalización existente en el edificio. El modelo de esta tabla es una especie de "checklist" en el cual, en las visitas realizadas se fue comprobando la existencia y estado de las diferentes señales.

Además el DB-SI especifica que las dimensiones de los carteles de señalización deben tener unas dimensiones determinadas según la distancia de observación. Estas dimensiones vienen recogidas en la UNE 23033-1.

UNE 23034:1988 - MEDIDAS DE LAS SEÑALES DE EVACUACIÓN		Define y describe la señalización de las vías de evacuación, en cuanto a pictogramas a utilizar, medidas y distancias de observación.			
Señal	Forma	Medidas (mm)			
		Según la distancia máxima de observación d (m)			
		d ≤ 10	10 < d ≤ 20	20 < d < 30	
Señal literal (S.L.-2)	Rectángulo	L =	297	420	594
		H =	148	210	297
		L1 =	247	350	495
		L2 =	271	382	540
		H1 =	50	70	100
		H2 =	16	24	34
		H3 =	16	22	29

Imagen 42: Recopilación mínimas normas UNE para señalización. Fuente: Catálogo Firex.

En este sentido, el centro cumple con este requerimiento pues se comprobó in situ que todas las señales superan las dimensiones 420x 210 mm y no existe ninguna que en algún punto de los recorridos deba ser vista a más de 20 m.

En los planos adjuntos a este documento, se representarán con detalle las ubicaciones en planta de todas las señales.

ELEMENTO	LUGAR DONDE DEBE UBICARSE	EXISTENCIA EN ESE LUGAR	CUMPLIMIENTO
Señal de SALIDA 	En las salidas de recinto, planta o recinto	sí	CUMPLE
Señal de SALIDA DE EMERGENCIA 	Toda salida prevista para uso de Salida de Emergencia	sí	CUMPLE
Señales indicativas de señalización de RECORRIDOS 	Visibles desde todo origen de evacuación y en puntos de recorridos que puedan incitar a confusión	sí	CUMPLE
VISIBILIDAD de las señales 	En situaciones de fallo de suministro	Sí, están todas acompañadas por un punto de iluminación de emergencia.	CUMPLE

## h) Instalaciones necesarias

### **-Sistema de control de humo de incendios**

El DB SI cita tres casos en los que es necesario instalar un sistema de control de humos.

a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto
b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas
c) Atrios, cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.

Ninguno de los 3 supuestos corresponde al caso de nuestro centro, que es de uso Docente y su único sector de incendio comprende un uso de menos de 300 personas.

Por lo tanto no es necesario un sistema de control de humos.  
Con las visitas al I.E.S La Campiña se corrobora que no existe dicho sistema.

### **-Extintores portátiles**

El RIPCI (Reglamento de Instalaciones de Protección ContraIncendios) establece que el emplazamiento de los extintores debe ser **fácilmente visible** y colocados verticalmente en el paramento de tal forma que la parte superior del extintor quede como máximo a **1,70 m del suelo**.

El extintor colocado a mayor cota de altura es el que se muestra en la fotografía, está situado junto a secretaría, en el hall principal. Como se puede comprobar cumple con la altura requerida y está fácilmente visible e indicado con la señalización correspondiente.



Imagen 43: Altura de colocación extintores  
Fuente: Fotografía de la autora

Como norma general y según lo establece la tabla 1.1 de la sección 4 del DB-SI, los extintores se colocan en base a dos premisas:

-Conforme a los metros de recorrido:

Se debe de un extintor de eficacia **21A – 113B** a **15 m** de recorrido en cada planta como máximo desde todo origen de evacuación.

La eficacia de los extintores del centro está dentro del rango requerido pues tienen una calidad de **34A – 144B**.

El rango de eficacias posibles viene indicado en esta tabla procedente de los ensayos de extintores de polvo polivalente del Reglamento de Aparatos a Presión del Ministerio de Industria y Energía.

TIPO EXTINTOR	ABC 1		ABC 2		ABC 3		ABC 6		ABC 9		ABC 12		ABC 6 I		ABC 12 I		ABC 6 E		ABC 9 E		ABC 12 E		
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	
FABRICANTE 1	3	13			8	34	13	89															
FABRICANTE 2	3	21	5	34	8	55	34	233	21	233	34	233					13	87	21	144			
FABRICANTE 3													13	89								34	144
FABRICANTE 4	3	13	5	21			21	89	21	113	34	144											
FABRICANTE 5	3	13	5	21	8	34	13	89	21	113	34	144											
FABRICANTE 6	3	13	5	21			13	89	21	113	34	144											
FABRICANTE 7	3	13			8	34	13	89	21	113													
FABRICANTE 8	3	13	5	21	8	34	13	89	21	113													
FABRICANTE 9	3	13	8	34	13	55	21	144	34	144	55	144	21	144									
FABRICANTE 10					8	34	13	89	21	144	34	144											
FABRICANTE 11													27	233	43	233							
FABRICANTE 12							13	144			34	144											
FABRICANTE 13			5	21	8	34																	
FABRICANTE 14	3	13			8	34	13	89			21	144											
FABRICANTE 15			6	21	8	34			21	113													
FABRICANTE 16	3	13	5	34	8	34	13	144		144	34	144											
FABRICANTE 17	3						34	233	34	233	34	144	34	233									
FABRICANTE 18	3	13			8	34	13	89			43	144											

Imagen 44: Tabla calidades de extintores. Fuente: Catálogo Firex

En el centro que estamos estudiando, se cumple esta condición.

Además la colocación actual de extintores es fiel a la información detallada gráficamente en el Plan de Autoprotección del centro. Esto se comprobó in-situ durante las visitas al instituto.

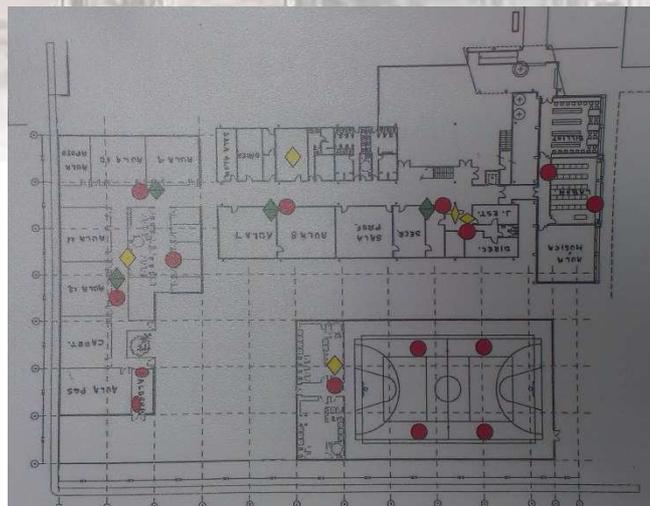


Imagen 45: Ubicación extintores y BIES según Plan de Autoprotección del centro Fuente: Fotografía de la autora

-Conforme a zonas de riesgo especial:

Extintores en las **zonas de riesgo especial**. Este extintor debe estar en el exterior, cerca de la puerta de acceso y servir simultáneamente a varias zonas de riesgo especial.

Como ya se trató anteriormente en este documento, existen **8** zonas de riesgo especial:

**Taller de tecnología Planta 1**

**Almacén del Aula de Tecnología**

**Almacén de residuos Planta Baja**

**Sala de máquinas**

**Cafetería/archivos**

**Conserjería**

**Aulas**

**Ascensor**

-Al **taller de tecnología** le corresponde un extintor ubicado justo en frente de la puerta de acceso, el cual comparte con el almacén.

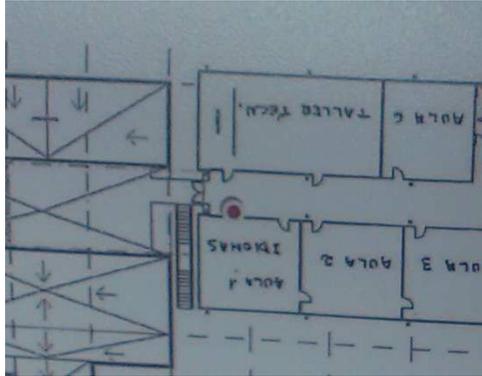


Imagen 46: Ubicación extintor según Plan de Autoprotección del centro. Fuente: Fotografía de la autora

-Para el **almacén de residuos** de planta baja, existe también un extintor cercano tal y como se observa en la imagen.

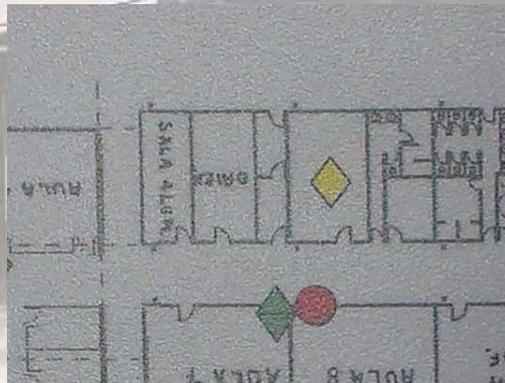


Imagen 47: Ubicación extintor según Plan de Autoprotección del centro. Fuente: Fotografía de la autora

-En la **sala de máquinas** del centro, en principio no debería encontrarse ningún extintor pues según el RITE, los extintores que correspondan a las salas de máquinas deben colocarse fuera de las mismas.

Sin embargo, der ser así el extintor debería colocarse en el exterior del edificio pues la única salida de la Sala de máquinas es hacia fuera del centro.



Imagen 48: Entrada a sala de calderas. Fuente: Fotografía de la autora.

Según la información que nos facilitó el director, cuando la inspección de Industria ha acudido al centro en sus visitas rutinarias, al conocer esta situación, ha creído también oportuno que el extintor en este caso pueda situarse en el interior de la sala de calderas.



Imagen 49: Extintor en el interior de la sala de calderas Fuente: Fotografía de la autora

-Como la mayoría de las **aulas** están consideradas como zona de riesgo especial tal y como mencionamos anteriormente, en ellas hay un extintor.



*Imagen 50 : Extintor dentro de aula Planta Primera.  
Fuente:Fotografía de la autora*

-Ya que el ascensor dispone de maquinaria adosada y también constituye una zona de riesgo especial, debe tener su extintor correspondiente.

En el pasillo donde el ascensor tiene el desembarco a planta primera , hay un extintor a menos de 15 m del mismo salvando esta necesidad.



*Imagen 51: Extintor correspondiente a la maquinaria del ascensor.  
Fuente: Fotografía de la autora*

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

- a) Conforme a lo que especifica la tabla 1.1 del DB-SI 4, debe haber una BIE en toda zona de **riesgo especial alto**.

Ya que en ninguna de las dos plantas del edificio existe una zona o dependencia con este grado de riesgo, **no sería necesario** tener una instalación de BIES.

- b) También en la misma tabla, se indica que si el edificio es de uso docente (como es el caso), existirá una instalación de BIE de 25mm si la superficie construida es mayor a **2000 m<sup>2</sup>**.

El I.E.S La Campiña cuenta con una superficie construida de **2663 m<sup>2</sup>** por lo tanto es necesaria esta instalación. El centro cuenta con ella y tanto su recorrido como su ubicación se detallan en los Planos de este Proyecto.



*Imagen 52: BIE en hall Principal, Planta Baja.  
Fuente: Fotografía de la autora*

### **-Ascensor de emergencia**

El DB-SI determina que si el edificio cuenta con una altura de evacuación mayor de 28 m debe contar con un ascensor de emergencia.

Ya que nuestro edificio sólo está compuesto por dos plantas y no supera los 4 m de altura de evacuación, **no** es necesaria esta instalación.

### **-Columna seca**

En la misma tabla 1.1, se obliga a que las edificaciones que superen los 24 m de altura de evacuación deben contar con una instalación de columna seca.

Como se ha explicado anteriormente, el centro de estudio tiene una altura de evacuación que no supera los 4 m por lo cual tampoco es necesaria esta instalación.

### **-Sistema de alarma**

Como el edificio supera los 1000 m<sup>2</sup>, la normativa obliga a que exista un sistema de alarma que emita señales acústicas.

En este centro existe este sistema y está centralizado en un puesto electrónico en la zona de conserjería, en el hall principal.



*Imagen 53: Panel de centralización de alarmas en Conserjería.  
Fuente: fotografía de la autora*

## **-Sistema de detección de incendios**

Cuando la superficie construida exceda de 2000 m<sup>2</sup>, el DB-SI obliga a que se dispongan de detectores de incendio en las zonas de riesgo especial.

El instituto que estamos analizando cuenta con esta instalación, son detectores de humo adosados al techo, pero no sólo se disponen en las zonas de riesgo especial, también en secretaría y en otros puntos del edificio.



*Imagen 54 : Sensor detector de humos colocado en techo del pasillo* Fuente: Fotografía de la autora

## **-Hidrantes exteriores**

Ya que la superficie construida del centro no supera los 4000 m<sup>2</sup>, según la tabla 1.1 del DB-SI 4, no es necesario que exista ningún hidrante.

## **-Iluminación de emergencia**

La dotación necesaria para iluminación de emergencia en los edificios viene establecida en el Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad (DB-SUA).

En la sección 4 de este documento se obliga a que deben existir iluminarias de emergencia en los siguientes lugares:

- a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- b) Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio.
- c) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial
- d) Los aseos generales de planta en edificios de uso público
- e) en las puertas existentes en los recorridos de evacuación
- f) en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa
- g) en cualquier otro cambio de nivel
- h) en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

El centro de estudio cuenta con iluminarias de emergencia en todas estas zonas por lo que cumple con la normativa en este sentido.

También, a la hora de colocarlas en el paramento vertical se establece que deben ubicarse a más de **2m**. Este requerimiento también se cumple en el edificio de estudio ya que las iluminarias de emergencia se sitúan a un nivel por encima de las puertas, y éstas tienen una altura de 2,10 m o están instaladas en el techo (como se observa en la imagen) con lo que también superan la altura obligatoria.



*Imagen 55: Iluminaria de emergencia colocada en falso techo  
Fuente: fotografía de la autora*

## i) Área de estudio especial 1 : El laboratorio

La peligrosidad que entraña la utilización de un laboratorio en el centro es la manipulación por personal no profesional de productos peligrosos.

- a) Todo laboratorio que contenga dichos productos debe cumplir una normativa específica; la **MIE-APQ**. Esta norma contiene 9 apartados diferentes según la clase de productos que se almacenen. En el caso del laboratorio a estudio no se pudo comprobar qué sustancias exactamente se almacenaban por lo que ninguno de los apartados de esta normativa.

De todos modos, para tener una referencia de seguridad contra incendios, se revisará el capítulo IV de esta norma, la cual trata sobre protección contra incendios en instalaciones fijas.

-El **artículo 29** obliga a que en toda zona de almacenamiento debe haber un extintor y que no puede existir un recorrido superior a **15 metros** desde la zona de almacenamiento hasta alcanzar el extintor.

En el laboratorio del I.E.S La Campiña, hay disponible un extintor a menos de **2 metros** de la zona de almacenaje.



Imagen 56: Laboratorio. Extintor y armario de productos químicos.  
Fuente: Fotografía de la autora

-El los **artículos 29 y 30** , se determina que para distintos volúmenes de ciertos líquidos peligrosos debe existir un puesto de alarma y otros equipos auxiliares. Debido a que no se conoce si se almacenan dichos líquidos no se puede exigir cumplimiento a esta disposición.

b) También existen algunas notas técnicas como la **NTP 433** sobre prevención del riesgo en el laboratorio e Instalaciones, material de laboratorio y equipos la cual establece ciertas medidas de seguridad.

-En todo laboratorio es imprescindible una gran renovación de aire para retirar los contaminantes del ambiente. Para ello esta NTP fija un caudal de renovación de aire de **2 L/s por m<sup>2</sup>**.

Para asegurar este caudal, en el centro , tanto el personal docente como el personal de limpieza y mantenimiento tienen orden de mantener las ventanas abiertas en todo momento.

-En este laboratorio, los alumnos trabajan con distintos utensilios de vidrio, tales como matraces, probetas etc... los cuales, para realizar algunas prácticas , ponen al fuego mediante un mechero bunsen.

En esta NTP se indica que para evitar el riesgo de explosiones en estos procesos, se disponga en el laboratorio de rejillas metálicas a la hora de calentar ciertos recipientes de modo que se difunda el calor.

En la visita al centro se comprobó que efectivamente se disponía de estas rejillas.



*Imagen 57: Rejilla para prácticas en laboratorio con uso de fuego.  
Fuente: fotografía de la autora*

-Con respecto a la instalación eléctrica del laboratorio, la NTP indica que debe existir un cuadro general específico en cada unidad del laboratorio con diferenciales y magnetotérmicos.

En este laboratorio, se dispone de dicho cuadro como se observa en la imagen.



*Imagen 58: Cuadro eléctrico alojado en el laboratorio.  
Fuente: fotografía de la autora*

**c)** Otra nota técnica a tener en cuenta es la **NTP 550**.

-Aquí la norma hace una recomendación en cuanto a los armarios de almacenamiento; como mínimo deberían tener una resistencia al fuego de **RF-15**.

El armario donde se ubican los productos químicos es de aluminio , un material que por lo general tiene una resistencia al fuego mayor que 30.



Imagen 59: Armario de almacenamiento de productos químicos  
Fuente: fotografía de la autora

-En cuanto a posibles emergencias o incendios, esta NTP indica que los bomberos deben poder acceder al laboratorio en menos de **15 minutos** desde cualquier punto del edificio.

Por las dimensiones del edificio, en menos de **30 segundos** se puede acceder al laboratorio desde el exterior del edificio.

## j) Intervención de bomberos

Si en algún momento se ocasiona algún tipo de emergencia en el I.E.S La Campiña, el centro se deberá poner en contacto con el Parque de Bomberos de Jerez de la Frontera, pues es el servicio que geográficamente le corresponde.

Ya que el edificio está separado de la entrada del centro por más de 20 m de patio, si el camión quiere realizar alguna operación deberá acceder al interior.

La entrada del camión de bomberos se realizaría por la puerta principal del centro, en la Calle Feria, la cual tiene un ancho de más de **7 metros**. Con esta dimensión se cumple con lo establecido en el DB-SI 5, donde se indica que todos los viales de aproximación de los vehículos de bomberos deben tener una anchura mínima de **3,5 m**.

La capacidad portante de este vial se supone aceptable y mayor a la que exige el DB-SI de **20 KN/m<sup>2</sup>**, ya que esta calle es una de las principales de la población y está preparada para que por ella circulen vehículos agrícolas tales como tractores, camiones, etc...



Imagen 60 : Calle Feria, ancho. Fuente: Fotografía de la autora



Imagen 61: Esquema gráfico realizado por la autora sobre imagen de parcela.  
Fuente: Google Earth

La

puerta general del centro por la que entrará el camión tiene **3 metros** de ancho y además dispone de un cartel que con licencia del ayuntamiento prohíbe aparcar frente a la misma por constituir una salida de emergencia.



Imagen 62: Dimensiones de la puerta principal. Fuente: Fotografía de la autora

Ya que el ancho máximo de un camión de bomberos procedente de Parque de Bomberos de Jerez es de **2,5 m**, la entrada se realizaría de forma correcta.

6.

# Hipótesis de caso real:

## incendio provocado.

Conociendo el perfil de alumnos usuarios del I.E.S La Campiña y los antecedentes accidentales del centro, sería de utilidad imaginar una situación real en la cual el incendio fuese provocado.

La pregunta que me hago al realizar este análisis es :

### ***¿Cuánto tiempo pasa desde que comienza el incendio hasta que el edificio comienza a perder su estabilidad estructural?***

Dentro de todas las posibilidades, he elegido la cafetería como supuesto inicio del conato.

Uno de los motivos de esta elección es la gran cantidad de muebles y material combustible almacenado en esta zona, que, como se ha explicado anteriormente no tiene uso de Cafetería en la actualidad ni se tiene planteamiento de ello.

Otro motivo que lleva a pensar que podría producirse un incendio en este lugar es que las ventanas de la cafetería abren directamente hacia la calle, es decir, no hay ningún espacio (patio, paso) que aleje el edificio de la calle. Por este motivo, es muy sencillo que desde fuera pudieran entrar elementos a la cafetería con gran facilidad como pudiera ser algún producto inflamable, una cerilla...Las hojas del acristalamiento de estas ventanas están abiertas durante todo el día pues el personal de limpieza lo cree oportuno así para la ventilación de la sala y las lamas metálicas que se observan en la fotografía son fácilmente abatibles.



Imagen 63: Fachada noroeste, ventanas. Fuente: Fotografía de la autora

### \*INICIO DEL CONNATO

El caso ficticio explicado a continuación no tiene en cuenta la intervención de personas para la extinción del fuego; sólo se contemplará el caso de manera técnica haciendo alusión a la resistencia como tal del edificio en cuanto a materiales, elementos constructivos etc...

Imaginemos que desde fuera del edificio, alguien arroja una cerilla incandescente desde el exterior hacia el interior de la cafetería. Podría ser también algún elemento explosivo como un petardo como ya ha ocurrido otras veces en este centro según fuentes de la dirección.

Como los materiales combustibles son papeles, muebles de madera etc...estamos hablando de un fuego de **clase A**, es decir, de combustibles sólidos.

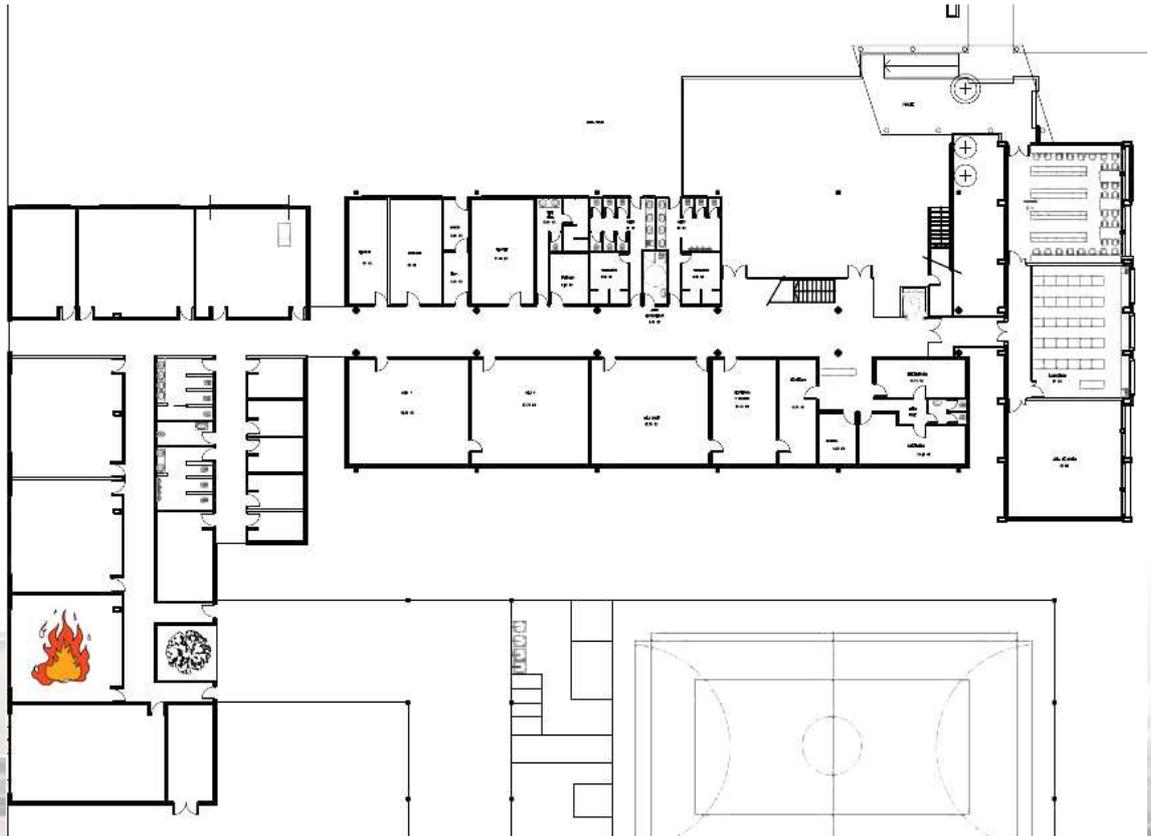


Imagen 64: Esquema gráfico hipótesis de fuego provocado.

Fuente: Edición de la autora

## \*PROPAGACIÓN INICIAL DEL FUEGO

La división interior de la Cafetería está constituida por tabiques sencillos de "pladur" constituidos por placas de cartón piedra y aislamiento interior de lana de roca conforme el esquema siguiente:

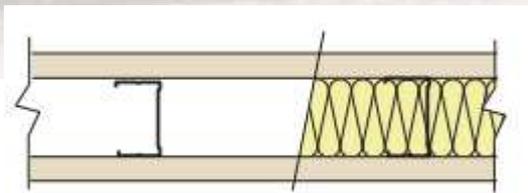


Imagen 65: Detalle divisiones interiores.Pladur.

La resistencia al fuego de este cerramiento estándar es de RF-60, es decir, que tarda 60 minutos en comenzar a arder.

Si el fuego abarcase toda la sala (se plantea esta idea puesto que está totalmente atestada de objetos) tendería a extenderse hacia las divisiones de cartón yeso. Los paramentos tanto del pasillo como del exterior del edificio refrenarían más tiempo la propagación puesto que tienen

una chapa metálica ondulada de acero, la cual tiene una resistencia al fuego de RI-60.

Por tanto, la propagación podría representarse:

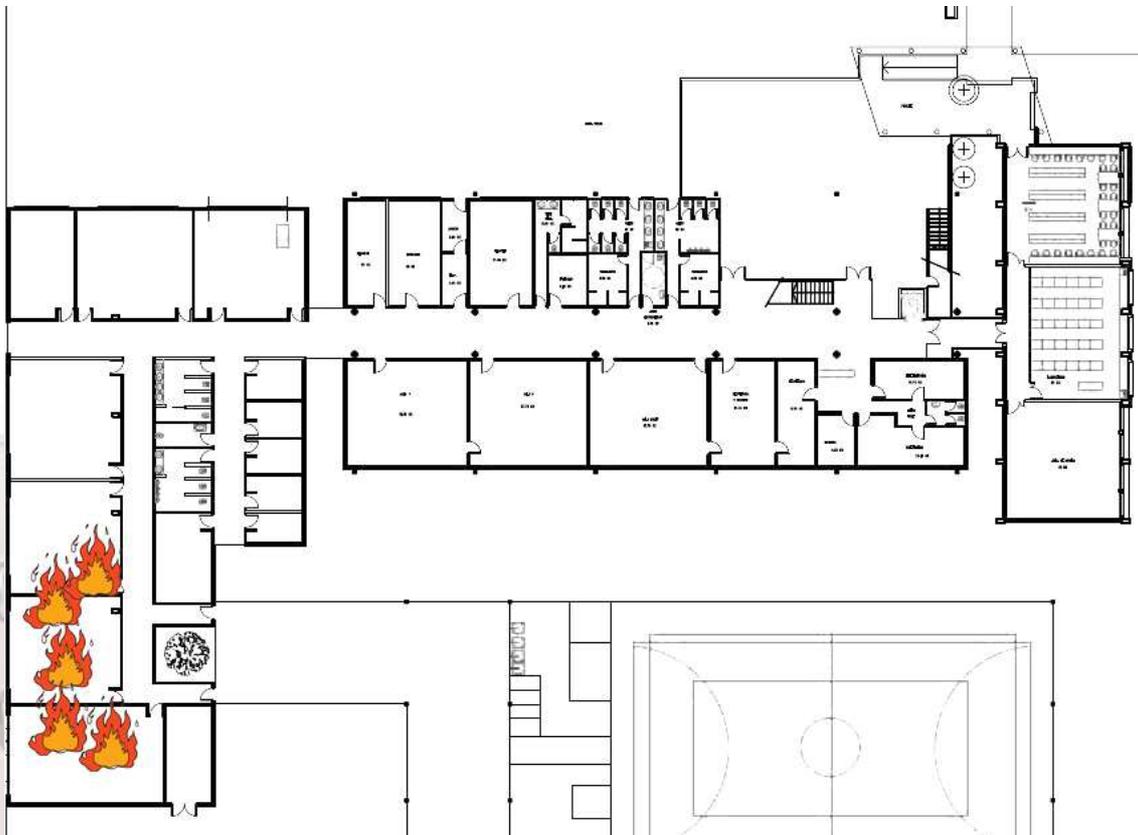


Imagen 66: Esquema gráfico hipótesis de fuego provocado.

Fuente: Edición de la autora

## \*ALCANCE DEL FUEGO A LA ESTRUCTURA DEL EDIFICIO

Como ya se detalló en el apartado de "Descripción del edificio" este módulo del edificio presenta una estructura básicamente metálica.

La cafetería al igual que todas las aulas contiene un falso techo que tapa las crucetas de las vigas Pratt que conforman dicha estructura.

Este falso techo también está hecho de "pladur" por lo que tardaría una hora en comenzar a arder. Sobre él, la estructura se muestra de la siguiente forma:

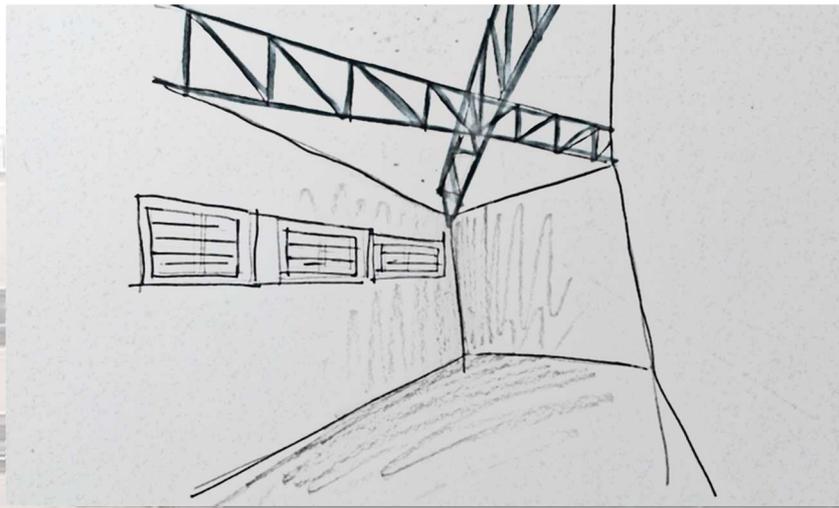


Imagen 67: Disposición en crucetas de vigas Pratt.  
Fuente: Croquis realizado por la autora

La gran acumulación de mobiliario en modo "montículo" dentro de la sala favorecería la ascensión de las llamas del conato y así la llegada al falso techo mientras que el resto de las llamas se propagan por las aulas afectadas indicadas anteriormente (12 y aula PGS).

En conclusión, en algo más de una hora el fuego habría alcanzado la estructura metálica del edificio en la zona de la cafetería.

Según la tabla 3.1 del DB-SI 5 , la estructura de un edificio para uso docente debe tener una resistencia mínima de R-60.

La estructura de pilares y vigas metálicas que componen todos los módulos salvo el de aulas específicas, tendrían un comportamiento ante el fuego según se explica en la **NTP-200** donde también se explica que el acero da una falsa sensación de seguridad al ser incombustible, pero sus propiedades mecánicas fundamentales se ven gravemente afectadas por las altas temperaturas que pueden alcanzar los perfiles en el transcurso de un incendio. Además se explica mediante gráficos que a partir

de **1.000°C** de temperatura interna el acero pierde totalmente sus propiedades mecánicas.

También existen tablas para calcular la resistencia al fuego de la estructura en la **NTP 36**, la cual según los materiales combustibles establece un grado de carga Q de fuego.

Según el apéndice IV de esta normativa, ya que la cafetería es un local de riesgo bajo, podría albergar una carga de fuego de menos de **20 Mcal/m<sup>2</sup>**.

Con este dato y según el ejemplo de cálculo del caso práctico de la NTP-200 añadiéndole las tablas de valores característicos de tablas de la NTP-2001, se va a calcular el tiempo que tardarán las vigas Pratt en llegar a los 1000 °C para comenzar a perder la resistencia característica del acero:

### 1. Coeficiente de emisividad (según tabla T-1)

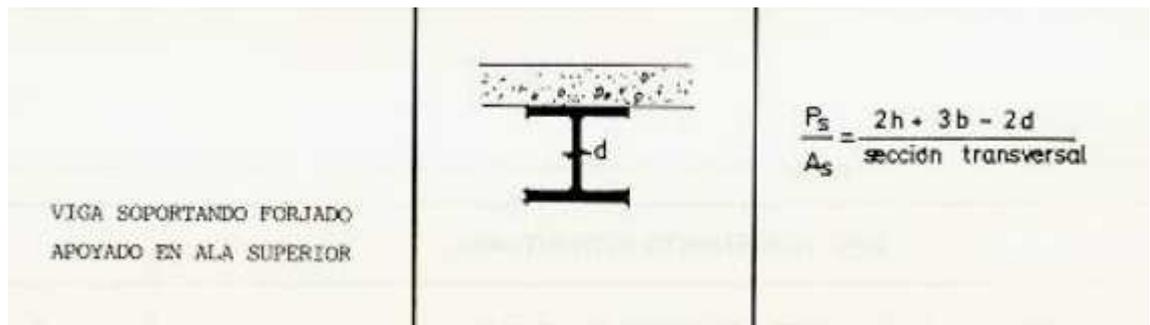
TIPO DE ELEMENTO ESTRUCTURAL	$e_r$
1. PILAR EXPUESTO AL FUEGO POR TODAS SUS CARAS	0,7
2. PILAR EN FACHADA EXTERIOR	0,3
3. VIGA SOPORTANDO FORJADO DE HORMIGON O SIMILAR, APOYADO EN EL ALA INFERIOR Y SOLO ESTA EXPUESTA AL FUEGO	0,5
4. VIGA SOPORTANDO FORJADO DE HORMIGON O SIMILAR APOYADO EN EL ALA SUPERIOR:	
VIGAS DE SECCION I CON RELACION ANCHO / ALTO 0,5	0,5
VIGAS DE SECCION I CON RELACION ANCHO / ALTO 0,7	0,7
VIGAS EN CAJON O EN CELOSIA	0,7

$$e = 0,70$$

(Puesto que determinamos que las vigas Pratt son vigas en celosía)

### 2. Factor de forma (según tabla T-2)

Al tratarse de una viga que soporta el forjado en su ala superior como se indica en el croquis realizado a mano alzada, el factor de forma sería:



Donde :

h : Es la altura de la viga. En nuestro caso desconocemos la dimensión real de la misma pero según datos aportados por el centro ,la altura ronda los 400 mm.

b : Ancho de la viga. Establecemos este dato en 200 mm aproximadamente.

D: 30 mm

Sección transversal : **0,024 m<sup>2</sup>**

$$f = \frac{2 \times 0,04 + 3 \times 0,02 + 2 \times 0,003}{0,024} = 6,08$$

### 3. Factor de aberturas

Puesto que la magnitud de un incendio también depende de la cantidad de oxígeno disponible y la pérdida de calorías por las aberturas, hay que tener en cuenta estas últimas mediante un factor influyente:

$$\frac{S_a \sqrt{h_a}}{S}$$

Donde:

S<sub>a</sub> : Superficie de aberturas de las ventanas. Aproximadamente 2 m<sup>2</sup>.

S: Superficie interior. La superficie de la cafetería es de 64,50 m<sup>2</sup>.

$H_a$  : alturas de las aperturas. Las ventanas de la cafetería están a 1,70 m de altura.

$$F_a = \frac{2\sqrt{1,70}}{64,50} = 0,040$$

#### 4. Velocidad de calentamiento

Con los datos que hemos obtenido (carga de fuego ponderada, coeficiente de emisividad, factor de forma, y factor de aperturas, entramos en la tabla T4 de la NTP 201 y obtenemos un calentamiento de:

**670 °C**

Entramos en la tabla T8 para saber la velocidad de calentamiento:

**20 °C / minuto**

**Como conclusión podemos decir que las vigas Pratt de la cafetería comenzarían a perder su resistencia característica (alcanzar los 1000 grados) en 50 minutos una vez que las llamas comenzaran a afectarle. No cumple la normativa de resistencia de las estructuras metálicas para uso docente que establecía un mínimo de 60 minutos.**

#### **\*COMIENZO DE PÉRDIDA DE SEGURIDAD EN EL EDIFICIO**

Cuando la estructura de celosía que soporta el forjado de planta primera y los pilares que sustentan el edificio comienzan a perder sus propiedades mecánicas, podemos decir que el edificio empieza a destruirse.

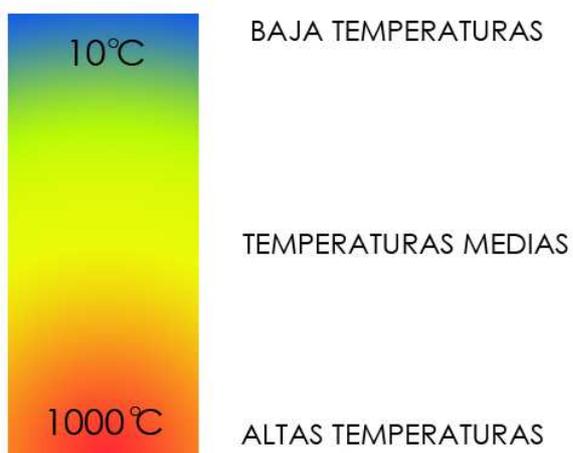
Aproximadamente a las **2 horas** (cuando ya hubiese combustionado el falso techo y las vigas comienzan a perder su resistencia) el calor del fuego empezaría a propagarse por la estructura mediante la conducción y el forjado de planta primera tendería a descender sobre las vigas metálicas siguiendo la dirección que se muestra a continuación:



Imagen 68: Esquema gráfico hipótesis de fuego provocado.

Fuente: Edición de la autora

## LEYENDA CALOR TRANSMITIDO POR LA ESTRUCTURA



## **7. Listado completo de propuestas de mejora**

Las mejoras que necesita el I.E.S La Campiña vienen determinadas tanto por el incumplimiento de la normativa vigente como el criterio propio, como consecuencia del uso del edificio.

Las modificaciones a realizar en el centro se expondrán en el orden en el que han ido apareciendo las incidencias conforme el desarrollo de este documento.

### **-Solicitar al ayuntamiento el desplazamiento de los contenedores de basura.**

Mediante una petición formal, y una exposición de motivos razonables ,se solicitará al Ayuntamiento de Guadalcacín que ubique dichos contenedores lejos de las inmediaciones del centro y en un lugar tal que en el caso de arder, no dañe ninguna edificación ni a sus ocupantes.

### **-Cambio de particiones y falsos techos en zonas de riesgo especial.**

Como se comprobó anteriormente, los techos y particiones de las zonas de riesgo especial no cumplen con las características de resistencia al fuego del CTE. De este modo, se sustituirán los tabiques de cartón-yeso por tabiques de un pie de ladrillo cerámico.

### **-Protección de la estructura.**

La estructura portante no cumple los requisitos mínimos de la norma por lo que será necesario aplicarle una protección.

### **-Comprobación de corte de suministro eléctrico en cuadros eléctricos de las antiguas Aulas TIC.**

Aunque ya no existan los ordenadores a los que estos cuadros tenían conexión, pueden suponer un peligro en caso de incendio y además no están siendo útiles en la actualidad.

### **-Cambio de puerta en pasillo planta Baja. Ajuste de sentido de apertura.**

A la hora de diseñar los recorridos de evacuación, se señaló que sería necesario crear otra vía nueva. Sin embargo la puerta de salida de la misma debería ser en el sentido contrario al que actualmente existe.

#### **-Colocación de señalización para el nuevo recorrido de evacuación.**

Se cambiarán los planos con recorridos que hay dentro de las aulas por unos que contengan las nuevas vías representadas, se colocarán carteles de indicación de una nueva salida de emergencia y se pintarán en el suelo las flechas en el sentido de la nueva evacuación.

#### **-Sustitución de puertas en aseos.**

Como se comprobó anteriormente, las puertas de los aseos nos cumplen con las especificaciones de la normativa, por ello, todas las puertas que no tengan unas dimensiones de más de 0,80 cm (indicadas en el plano de "Actuaciones") deberán ser sustituidas por las que se especificarán en el presupuesto.

#### **-Protección de extintores.**

Puesto que los extintores son a veces retirados por los alumnos y utilizados para ciertos actos vandálicos, es oportuno que los que sólo presenten sistema de cuelgue simple como el de la imagen sean protegidos con cajas especiales diseñadas especialmente para albergarlos.



*Imagen 69: Extintor ubicado en el interior del gimnasio. Fuente: Fotografía de la autora*

### **-Colocación de rejillas en ventanas.**

Por la posibilidad contemplada anteriormente de que existiera un incendio provocado por arrojar cerillas u otros elementos arrojados por las ventanas que dan a la calle, se propone colocar una rejilla (en todas las ventanas que dan a la calle ,no sólo en la cafetería) que impida tal hecho.

Se evitará que esta rejilla ocasione pérdida de luz natural en las aulas.





Para la realización de cada mejora anteriormente expuesta será necesario establecer un presupuesto. En la siguiente relación se adoptan las soluciones materiales para cada caso y su coste económico.

## -Cambio de particiones y falsos techos en zonas de riesgo especial.

Para que las particiones cumplan con la resistencia requerida, se deberán retirar aproximadamente 100 m lineales de placas y ejecutarse esa misma longitud de 100 m de tabique simple de ladrillo.

<b>E07TLA010</b>	<b>Tabique de hueco sencillo de 24x11,5x4 cm</b> Tabique de ladrillo cerámico hueco sencillo 24x11,5x4 cm., en distribuciones y cámaras, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, i/ replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas y limpieza. Parte proporcional de andamiajes y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-08, NTE-PTL y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.	
O01OA030	Oficial primera	0,370 h/m2
O01OA070	Peón ordinario	0,370 h/m2
P01LH010	Ladrillo hueco sencillo 24x11,5x4 cm.	0,035 mud/m2
P01MC040	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	0,008 m3/m2

Tiempo de ejecución	74 horas
Precio unidad	27 euros/m2
Unidades	300 m <sup>2</sup>
Precio total	<b>8100 euros</b>

Según una medición aproximada, se tendrán que sustituir **200 m2** de falso techo.

<b>E08TAE010</b>	<b>Falso techo de placas de escayola lisa</b> Falso techo de placas de escayola lisa de 120x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, s/NTE-RTC-16, medido deduciendo huecos.		
O01OB110	Oficial yesero o escayolista	0,230 h/m2	18,31
O01OB120	Ayudante yesero o escayolista	0,230 h/m2	17,39
O01OA070	Peón ordinario	0,230 h/m2	16,30
P04TE010	Placa escayola lisa 120x60 cm	1,100 m2/m2	6,01
P04TS010	Esparto en rollos	0,220 kg/m2	1,52
A01A020	PASTA DE ESCAYOLA	0,005 m3/m2	107,04

Tiempo de ejecución	138 horas
---------------------	-----------

Precio unidad	50 euros/m <sup>2</sup>
Unidades	200 m <sup>2</sup>
Precio total	<b>10 000 euros</b>

#### **-Protección de la estructura.**

Para proteger la estructura metálica y que esta conserve su estabilidad hasta 3 horas después de estar expuesta al fuego, se propone aumentar su resistencia con paneles de silicato cálcico sólo en aquellas dependencias de riesgo especial.

Precio unidad	9 euros/m <sup>2</sup>
Unidades	80 m <sup>2</sup>
Precio total	<b>720 euros</b>

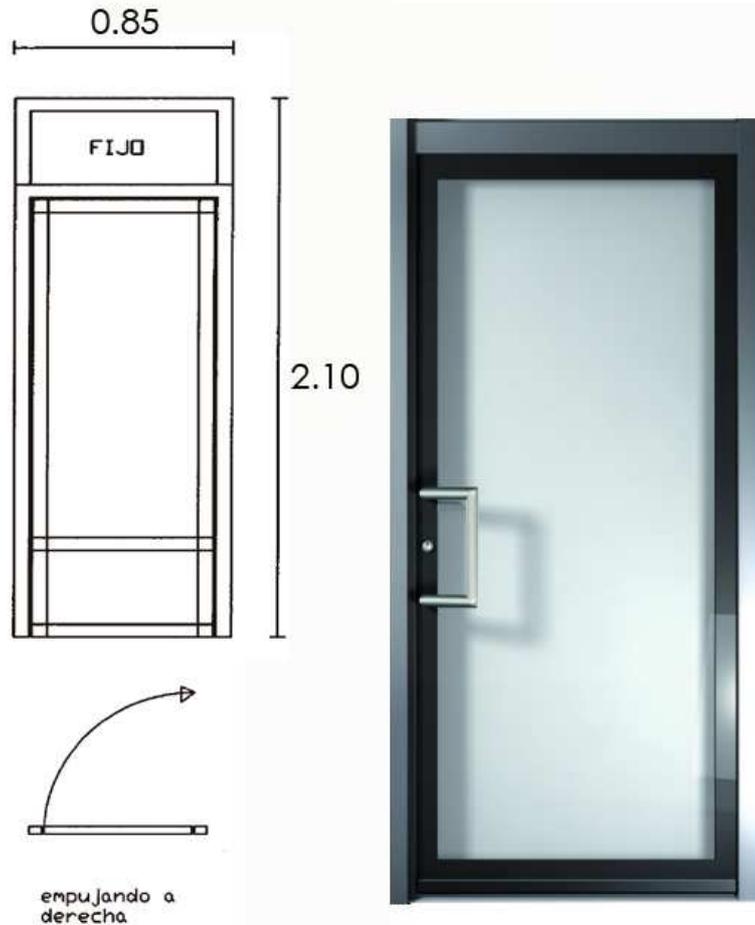
#### **-Cambio de puerta en pasillo de planta baja**

El sentido de la evacuación será el que indica el plano de "Mejoras".

Se optará por una puerta más resistente que la anterior, de aluminio y con una anchura y altura adecuadas al hueco que existe.

Tendrá un panel de vidrio por el cual pueda verse el exterior del edificio, así la nueva evacuación será menos confusa.

Tendrá cerradura con llave y estará permanentemente abierta durante el horario lectivo.



Precio	125 euros
Unidades	1
Total	<b>125 euros</b>

#### **-Colocación de señalización para el nuevo recorrido de evacuación.**

Se colocarán carteles de "Salida de emergencia" en la parte superior de la nueva puerta de emergencia y 3 carteles indicadores del recorrido nuevo ubicados según plano.

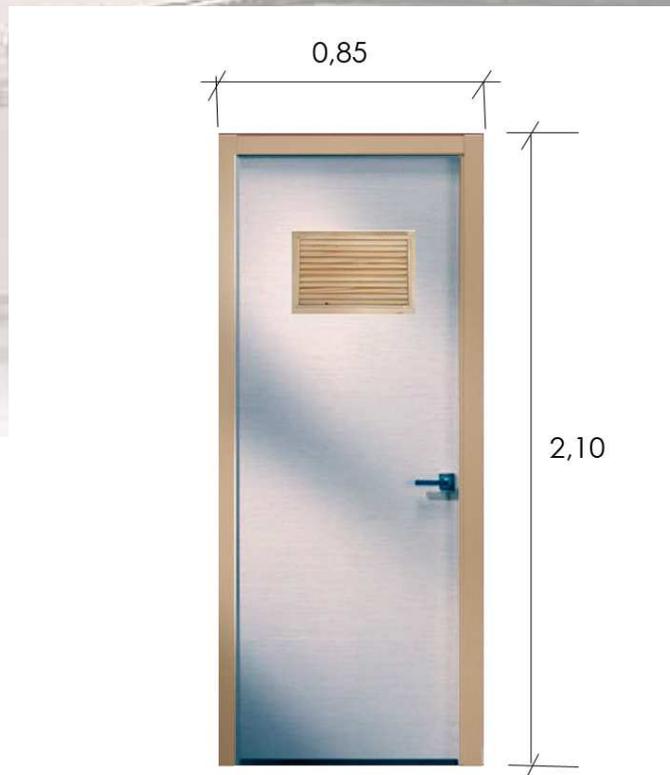


Precio	5,50 euros
Unidades	4
Total	<b>22 euros</b>

### -Sustitución de puertas en aseos.

Las puertas de acceso a los aseos deberán tener como mínimo un ancho de 0,80m.

Se retirarán las antiguas y se colocarán las nuevas, que serán de modelo muy parecido, con terminación en gris y premarco de madera laminada son color, ancho de **0,85 m** y alto de **2,10m**. Tendrán una rejilla de **30 x 20 cm**. El sentido de apertura se mantendrá.



0010B150 Oficial 1º carpintero  
0010B160 Ayudante carpintero

2,300 h/ud  
2,300 h/ud

Precio	100 euros
--------	-----------

Unidades	8
Total material	-
Mano de obra	300 euros
Total	<b>400 euros</b>

### -Protección de extintores.

Los extintores que no estén albergados en cajas de seguridad, se introducirán en ellas y se colgarán en el paramento vertical.

Las cajas tienen las siguientes dimensiones y características:

- Dimensiones: 865mm X 335mm X 240 mm
- Fabricado Polietileno de doble burbuja.
- Cierres articulados reforzados.
- Especial para INSTALACIÓN en intemperie.



Precio	73 euros
Unidades	6
Total material	-
Total	<b>438 euros</b>

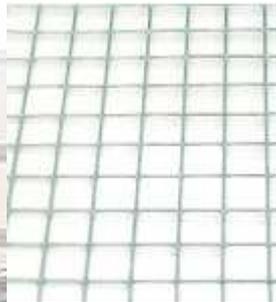
### -Colocación de rejillas en ventanas.

La superficie a proteger con las rejillas es de **8 ventanas** con una dimensión cada una de **1m** de ancho por **50 cm** de alto.



Por lo tanto hacen un total de **4 m<sup>2</sup>** de rejilla.

La rejilla elegida es una malla metálica cuadrada coloreada en blanco.



Precio	12,05 euros/m <sup>2</sup>
Unidades	4 m <sup>2</sup>
Total material	48,2 euros
Mano de obra	80 euros
Total	<b>128,20 euros</b>

Presupuesto total para llevar a cabo todas las propuestas de mejora:

**19 933,2 euros.**

## 9.

# C onclusiones profesionales y técnicas

En las primeras páginas de este estudio, en un intento de centrar el análisis en diferentes puntos concretos del edificio, se lanzaron varias hipótesis que una vez acabado el análisis es importante recordar.

-El instituto IES La Campiña presenta un estado **aceptable** en cuanto a protección contra incendios.

Mediante este estudio se ha comprobado que es cierto que en cuanto a instalaciones de PCI, el centro tiene muy pocas carencias.

-Hacen falta algunas mejoras para reorganizar **recorridos de evacuación** que a primera vista parecen demasiado largos.

Como ya determinamos en el análisis, los recorridos de evacuación cumplen la normativa sin embargo, al adentrarnos un poco más en el uso del edificio, nos damos cuenta de que debido al volumen de personas hay que modificar un recorrido de evacuación.

-Existen dependencias con demasiada **acumulación** de material combustible.

Como por ejemplo la cafetería, que es un peligro como ya se ha visto en el caso de incendio provocado.

-Debería de tenerse más en cuenta el **factor humano**, atendiendo al alto índice de vandalismo en esta zona.

Por ello se ha creado el modelo de incendio hipotético, para poner al edificio en el peor de los casos y saber hasta qué punto las condiciones sociales afectan a su seguridad integral.

-Los alrededores del centro constituyen una amenaza clara a la integridad del edificio. Debería hacerse un examen de la peligrosidad que constituye situar **contenedores de basura** (elemento con alto contenido inflamable debido a la gran concentración de gases) justo en las inmediaciones del centro de secundaria.

Por este motivo en este proyecto se propone la petición al ayuntamiento de la retirada de contenedores.

Después de finalizar el análisis de la normativa de contraincendios en su aplicación al instituto I.E.S La Campiña y habiendo estudiado el comportamiento del edificio en caso de incendio, me surgen algunas ideas de índole profesional que podrían servir para futuros proyectos o estudios que tengan una temática similar.

En cuanto a la normativa de aplicación, (DB-SI, RIPCI, NTP...) tengo que destacar la falta de flexibilidad en algunos aspectos como la ocupación en el edificio. En este sentido, el centro de estudio no cumple algunos requerimientos que bajo un criterio técnico basado en la inspección in-situ de las zonas afectadas y teniendo en cuenta el gran costo que supondría un aumento de las superficies de algunas aulas, no deberían suponer un no-cumplimiento de la norma.

Con respecto a los manuales y normativas que regulan el comportamiento de las estructuras ante el fuego, decir que la mayoría resultan muy dificultosas de aplicar y entender; cuando en realidad, con los datos y las fórmulas que se manejan se podría crear un software informático que estuviera al alcance de todos los técnicos (aparejadores, ingenieros de edificación...) sin tener que ser un experto en la materia. De este modo, se podrían crear nuevas figuras profesionales relacionadas con la temática de los incendios en las edificaciones.

Teniendo como precedente el caso del instituto que he analizado, donde el factor humano juega un papel muy importante en el acto de provocar un incendio, no se entiende como en algunos centros de educación los Planes de Autoprotección lo han redactado los mismos profesores, siendo insuficiente por tanto la consideración que se hace a este hecho a la hora de constituir los planes de emergencia.

**10.**

## **C**onclusiones personales

Durante la realización de este Proyecto Fin de Grado han sido muchos los aprendizajes adquiridos.

A parte de los conocimientos teóricos obtenidos revisando la norma, he podido explorar nuevos métodos para, una vez aprehendida la teoría, poder sintetizarla y posteriormente mostrarla a un grupo de compañeros que en el futuro pueden convertirse en compañeros de la profesión. Para desarrollar estas habilidades he optado por redactar este proyecto de la manera más esquemática posible para que sea entendido con la mayor facilidad.

También, en el transcurso de la investigación en la búsqueda de datos sobre el edificio he tenido que contactar con personas ajenas a la escuela; el director del centro, departamentos de la Junta de Andalucía, otros profesionales...y esto me ha llevado a cultivarme en los modos de relacionarme con las personas. He descubierto que aún existe espíritu humano y la mayoría de ellas han colaborado con este proyecto de manera desinteresada y con mucha ilusión.

Recordando los motivos iniciales que me llevaron a elegir el I.E.S La Campiña y no otro, he de decir que ha sido, tal y como esperaba una experiencia muy enriquecedora. Sobre todo por muchos momentos que han supuesto un punto de inflexión en el enfoque hacia el edificio. Desde fuera, y observando la apariencia de nave industrial que presenta, sólo podía pensar que la instalación de protección contra incendios iba a ser una sucesión incontable de incumplimientos de la norma. Conforme iba avanzando el trabajo, esta idea fue menguando ya que como se ve en el análisis, no son muchos los aspectos en los que vulnera a la norma. Posteriormente y al adentrarme en el estudio del comportamiento del edificio, me encontré con el grave problema de que la estructura peculiar que presenta no mantendría al edificio a salvo más de una hora...Con esto aprendí que a veces las cosas son lo que parecen y que el I.E.S La Campiña necesitará dentro de poco una gran reforma de índole estructural.



## **-NORMAS Y OTROS DOCUMENTOS OFICIALES**

- DB-SUA *“Documento Básico de Seguridad ,Utilización y Accesibilidad”*
- DB-SI *“Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio”*
- Documento Técnico de Accesibilidad de Andalucía
- Información Urbanística Gualcacín,Secretaría del Estado de Viviendas y Actuaciones Urbanas
- Manual Andaluz de Seguridad en Centros Educativos
- Revista CERCHA
- “Prevención en Centros Laborales y Docentes-LABORATORIOS”
- RIPCI-*“Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios”*
- NTP-036
- NTP-200
- NTP-201
- NTP-536
- ITC MIE-APQ 1
- RITE, *“Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios”*
- UNE 23034:1988

## **-SITIOS WEB**

<http://www.catastro.meh.es/>

<https://www.pladur.com/>

<http://www.rockwool.es/por+que+rockwool/protecci%C3%B3n+contra+el+fuego>

[http://www.construmatica.com/construpedia/Viga\\_Pratt](http://www.construmatica.com/construpedia/Viga_Pratt)

[http://www.uclm.es/area/ing\\_rural/Acero/Textos/EA\\_Formulario2009.pdf](http://www.uclm.es/area/ing_rural/Acero/Textos/EA_Formulario2009.pdf)

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias-Monitor/Seguridad/XIII/Ficheros/stxiii15.pdf>

<http://www.guadalcacin.es/opencms/opencms/guadalcacin/historiaypatrimonio/patrimonio/>

[http://icc.ucv.cl/geotecnia/03\\_docencia/05\\_recursos\\_metodologicos/pdf/formas\\_organizar\\_informacion.pdf](http://icc.ucv.cl/geotecnia/03_docencia/05_recursos_metodologicos/pdf/formas_organizar_informacion.pdf)

