

## Ejemplo práctico: Ingeniería de seguridad ante incendios del Centro comercial "Las Cañas", Viana, España

*"Las Cañas" es un centro comercial localizado en la ciudad de Viana, en la región norte de España de Navarra. El centro comercial tiene 80 tiendas, 12 cines, 1 discoteca, 12 líneas de bowling y un hotel con 75 habitaciones. El centro comercial fue inaugurado en el 2003.*



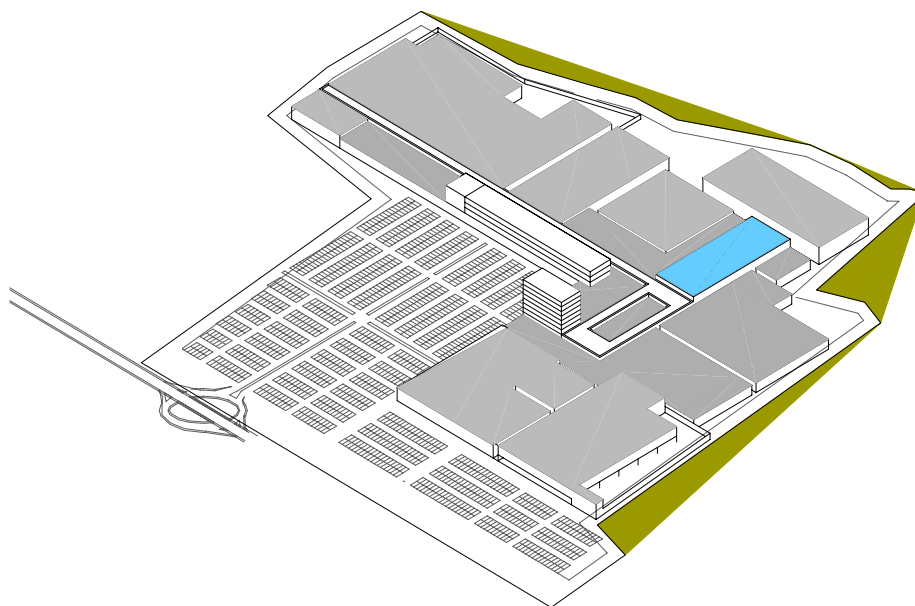
Entrada al centro comercial

### Contenido

1.	El logro	2
2.	Estructura principal y distribución	3
3.	Concepto de seguridad ante incendios	6
4.	Equipo del proyecto	7

## 1. El logro

- Un importante centro comercial, con 65 000 m<sup>2</sup> de área en planta con una variedad de usos:
  - 80 tiendas (incluyendo un supermercado),
  - 12 cines,
  - 1 discoteca,
  - 1 centro de bowling con 12 líneas,
  - 1 hotel con 75 habitaciones y
  - 3 130 aparcamientos para automóviles, 1 300 de ellos subterráneos
- Estructura de celosía de acero de gran luz que, permite ambientes libres, con una altura máxima de 20 m.
- Amplio uso del acero sin necesidad de protección, justificado con un extenso estudio de seguridad ante incendio
- Distribución optimizada, a través de un modelo de control de humo, que permite una evacuación segura de los usuarios del centro comercial



*Figura 1.1 Vista isométrica del centro comercial*

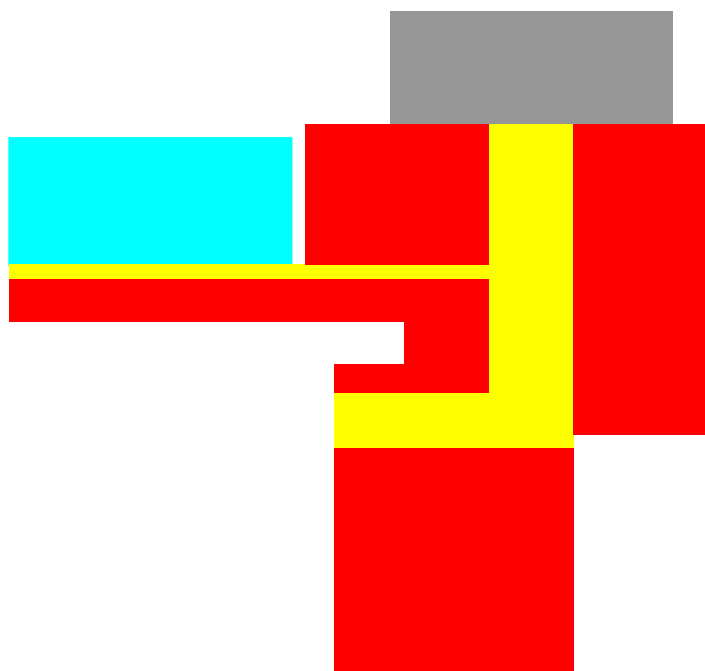
El centro fue abierto en Octubre del 2003 y se espera atraer 8 millones de visitantes por año. El costo de la construcción fue de 70 millones de euros.

## 2. Estructura principal y distribución

La estructura del centro comercial fue ejecutada completamente en acero.

En la Figura 2.1.se muestra un esquema básico del centro comercial

- El área amarilla, corresponde al corredor principal, construido con columnas IPE y celosías (perfiles HEB con uniones soldadas) la cual sostiene las vigas y correas del techo de la estructura.
- El área azul es un supermercado, ubicado a un costado del corredor. Su techo, está sostenido por vigas de madera, que se apoyan sobre columnas de acero.
- El área roja, corresponde al área de comercio al por menor, cuyo techo está soportado por vigas continuas (IPE) sobre columnas de acero.
- El área gris, corresponde a los cines, cuyo techo, también está construido sobre columnas de acero.



*Figura 2.1 Distribución básica del centro comercial*



**Figura 2.2** Estructura del corredor durante el montaje



**Figura 2.3** Corredor terminado



**Figura 2.4** Estructura del supermercado durante el montaje



**Figura 2.5** Trabajos en obra durante la etapa del montaje de la estructura de acero

### 3. Concepto de seguridad ante incendios

Para edificios de estas características (edificios aislados, con una altura menor a 28 m y techo liviano (menor a 100kg/m<sup>2</sup>), la norma nacional española de seguridad ante incendios, *NBE-CPI-96 "Condiciones de Protección contra Incendios"* indica una resistencia al fuego de 30 minutos para la estructura del techo, así como para las columnas que lo sostienen.

Para definir el nivel de protección requerido por la estructura, se realizó un estudio de seguridad ante incendios, basado en el concepto de seguridad natural ante incendios, a fin de cumplir con los objetivos de seguridad de esta regulación. Se analizó la posibilidad de que algunos elementos de acero pudiesen dejarse sin protección.

El control de humo, es una de las mayores preocupaciones en este tipo de edificios, por las siguientes razones:

- Alta concentración de personas.
- Los ocupantes no conocen el edificio.
- Las rutas de escape, pueden ser afectadas por el humo proveniente de un incendio.

Utilizando métodos analíticos, se comprobó un sistema de control de humos a través de simulaciones.

Se estudiaron varios escenarios de fuego, para cubrir las tres metas principales de seguridad ante incendios:

- Estabilidad estructural de las tiendas adyacentes al corredor principal.
- Estabilidad estructural de los elementos de soporte del corredor.
- Verificación del sistema de control de humos, formado por ductos de humo y cortinas caladas.

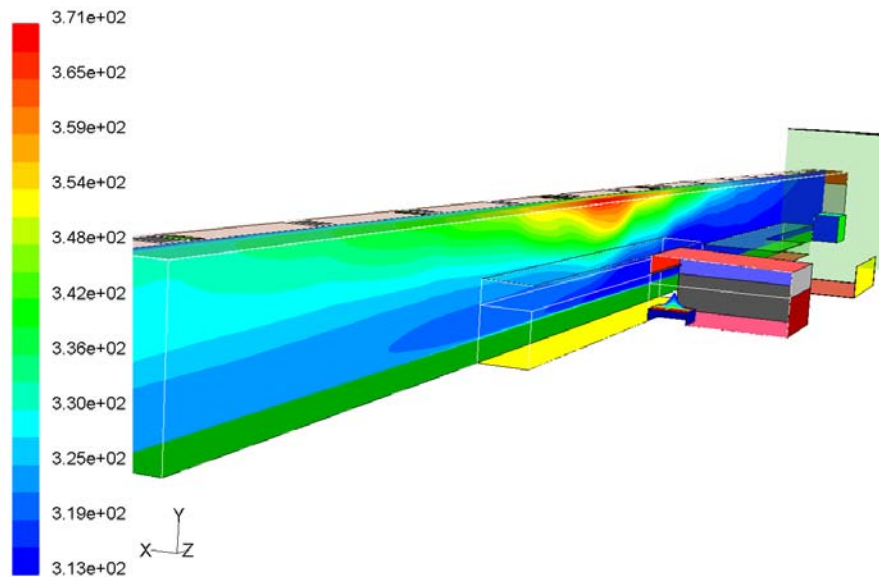
El objetivo principal del estudio de seguridad ante incendios fue:

*Determinar si una protección pasiva, menor a la especificada en la regulación prescriptiva, podría proporcionar el mismo nivel de seguridad a los usuarios.*

Se hicieron cálculos de dinámica de fluidos mediante ordenador (CFD por su siglas en inglés), para establecer el flujo térmico, en los elementos de acero (acciones térmicas), así como también, para validar los sistemas de control de humo.

La Figura 3.1 muestra un reporte del estudio de CFD, con relación a la temperatura del humo en el corredor principal, originado por el fuego en una tienda.

Adicionalmente, se hicieron cálculos basados en modelos de elementos finitos (FEM), para evaluar el comportamiento estructural de los elementos de acero bajo las acciones térmicas esperadas.



**Figura 3.1** *Temperatura de los gases calientes en el corredor principal debidos a un incendio en una tienda. Perfiles de temperatura en K.*

Las conclusiones finales del estudio fueron:

- Se mantuvo la estabilidad de la estructura de acero del corredor, sin la necesidad de protección pasiva.
- Las vigas en el interior de las tiendas, adyacentes al corredor, pueden mantenerse también sin protección.
- Se recomendó no proteger algunas columnas ubicadas dentro de paredes de albañilería.
- Se recomendó incrementar el tamaño y número de cortinas de humo en el corredor principal, para mejorar el control de humo y la seguridad de los usuarios.

## 4. Equipo del proyecto

Cliente:	Construcciones Murías S.A.
Propietario	Murias-Comercial Vital Santo Tomás
Arquitecto:	SAS Estudio de Estrategias Arquitectónicas
Planeamiento del sistema estructural:	DASEIN Ingenieros, S.L.
Constructor	Construcciones Murías S.A.
Ingeniería de seguridad contra incendios	LABEIN Technological Centre

## Registro de Calidad

<b>TÍTULO DEL RECURSO</b>	Ejemplo práctico: Ingeniería de seguridad ante incendios del Centro comercial "Las Cañas", Viana, España		
<b>Referencias(s)</b>			
<b>DOCUMENTO ORIGINAL</b>			
	<b>Nombre</b>	<b>Compañía</b>	<b>Fecha</b>
<b>Creado por</b>	Jose Chica	PARE	
<b>Contenido técnico revisado por</b>	Mike Haller	Capital & Continental	
<b>Contenido editorial revisado por</b>			
<b>Contenido técnico respaldado por los siguientes socios de STEEL:</b>			
<b>1. Reino Unido</b>	G W Owens	SCI	2/03/06
<b>2. Francia</b>	A Bureau	CTICM	2/03/06
<b>3. Suecia</b>	A Olsson	SBI	2/03/06
<b>4. Alemania</b>	C Muller	RWTH	2/03/06
<b>5. España</b>	J Chica	Labein	2/03/06
<b>6. Luxemburgo</b>	M. Haller	PARE	2/03/06
<b>Recurso aprobado por el Coordinador técnico</b>	G W Owens	SCI	11/7/06
<b>DOCUMENTO TRADUCIDO</b>			
<b>Traducción realizada y revisada por:</b>		eTeams International Ltd.	20/06/06
<b>Recurso de traducción aprobado por:</b>	J Chica	Labein	10/07/06