

Ejemplo práctico: Ingeniería de seguridad ante incendio de la Terminal 2F, Aeropuerto Charles de Gaulle, París

Las vías de acceso y las penínsulas de pasajeros se construyeron con estructuras de acero tubulares. Se llevó a cabo un estudio de ingeniería de seguridad ante incendio para demostrar que no era necesario instalar protección contra incendios pasiva.



Terminal 2F del Aeropuerto Charles de Gaulle
(derechos de autor de fotografía de RFR)

Índice

| | | |
|----|------------------------------------|---|
| 1. | El logro | 2 |
| 2. | Introducción | 2 |
| 3. | Estructura | 2 |
| 4. | Estudio de seguridad ante incendio | 4 |
| 5. | Información general | 5 |
| 6. | Referencias | 5 |

1. El logro

El diseño de la estructura de acero de la terminal del aeropuerto aportó los siguientes beneficios:

- Se diseñó una estructura de acero tubular para soportar un revestimiento de hormigón y la cubierta de las 'penínsulas' de pasajeros.
- Se realizó un diseño de seguridad ante incendio para demostrar que no era necesaria una protección contra incendio para una exigencia de resistencia al fuego de 30 minutos.
- Según el análisis de ingeniería ante incendios, no había riesgo de fallo bajo condiciones de fuego.

2. Introducción

El Hall 2F del Aeropuerto Charles de Gaulle en París abrió una nueva terminal de pasajeros en abril de 1998. Esta terminal es parte del proyecto de ampliación de las instalaciones del aeropuerto para cubrir un tráfico aéreo adicional de 13 millones de pasajeros.

3. Estructura

Los edificios de la terminal están compuestos principalmente de un núcleo central destinado al control de entradas y salidas de los pasajeros, y dos penínsulas para el embarque, cada una de las cuales permite realizar el embarque simultáneo de doce aviones. El núcleo central de la terminal tiene una longitud de 520 m y está cubierto de una estructura de acero con un vano de 70 m que soporta una lámina interior de hormigón y un cerramiento de cubierta en zinc. Las dos penínsulas están construidas con una estructura de celosía en acero y tienen fachadas totalmente acristaladas.

3.1 Núcleo central

El núcleo central está compuesto de 18 láminas. Su estructura de acero tiene un peso total de 5.600 toneladas y soporta las cargas verticales de la lámina de hormigón de la parte inferior - que tiene una parte vertical curvada de 280 mm de grosor, una parte horizontal ligeramente curvada de 120 mm de grosor y el cerramiento del techo de zinc. El sistema elegido para la estructura de acero adopta la forma de arcos longitudinales con una luz de 57 m y una separación de 21 m entre vanos. Estos arcos, que utilizan una sección soldada de tipo I con altura variable (altura máxima de 2 m), están apoyados en la parte curvada sobre enormes pilares de hormigón y en el otro lado por un sistema de pilares en V, compuesto de dos tubos de 457 mm de diámetro, que se asientan sobre un gran soporte de hormigón. Los arcos están unidos por una estructura en celosía o vigas de secciones soldadas con una separación de 6m. En la parte inferior del arco hay vigas secundarias IPE360 que soportan la lámina de hormigón y correas IPE180 en la parte superior que soportan la cubierta.

Las estructuras en celosía del núcleo central se muestran en la Figura 3.1

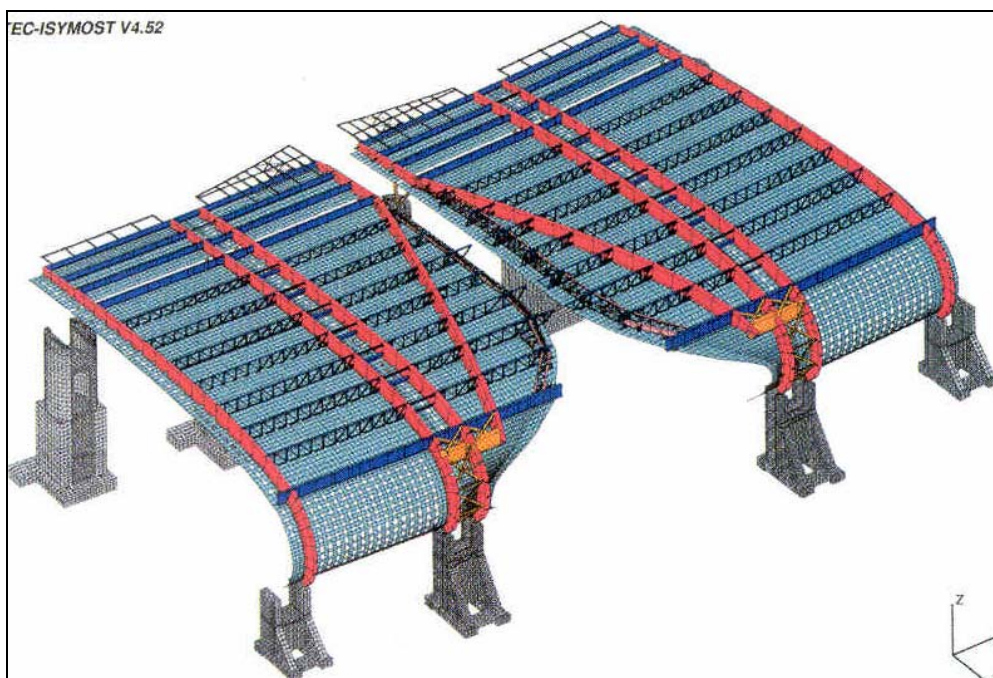


Figura 3.1 Estructura de celosía del núcleo central de la terminal 2F del Aeropuerto Charles de Gaulle (derechos de autor de fotografía de RFR)

3.2 Penínsulas

Las dos penínsulas son idénticas y están compuestas de 650 toneladas de acero y 8.500 m² de fachadas acristaladas cada una. La estructura de acero de forma rectangular está compuesta de 50 arcos con una separación de 2,85 m. Esta estructura se ilustra en la Figura 3.2.

Estos arcos diseñados como una estructura en celosía con tres uniones simples, tienen luces de 13 m y 48 m y una altura variable entre 8 m y 22 m, sin ninguna junta de dilatación térmica. Cada media celosía se comporta como media viga de Vierendeel para soportar la carga vertical. Todas estas celosías se unen entre sí en la parte superior mediante una caja de acero, considerada como la columna vertebral de la estructura. En la parte inferior las celosías están unidas con correas de acero mediante secciones IPE. Además, la estructura está reforzada con un sistema de arriostramiento transversal cada seis celosías y dos sistemas de arriostramiento longitudinal en la parte inferior de la estructura de celosía, formando una estructura rígida.

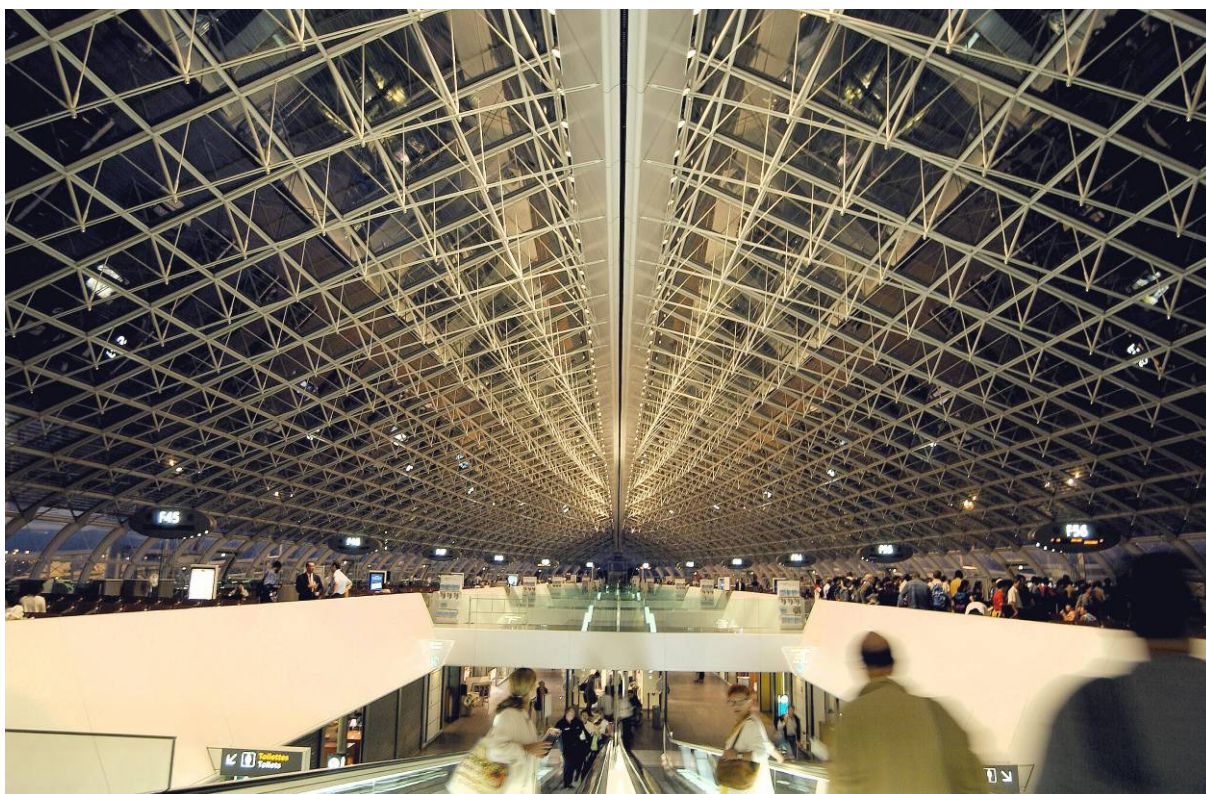


Figura 3.2 *Península fabricada con estructuras de celosías de acero*
(derechos de autor de fotografía de Viry)

4. Estudio de seguridad ante incendio

La normativa francesa de seguridad ante incendio exige una resistencia al fuego de 30 minutos para la estructura portante del núcleo central, es decir la lámina de hormigón y la estructura portante de acero. Las diferentes aberturas creadas en la lámina de hormigón, que sirven para iluminación natural y extracción de humos, pueden producir un calentamiento de la estructura externa de acero si se produce un incendio en el interior del hall, por lo que se hace necesario considerar su resistencia cuando la estructura está sometida a dicho calentamiento.

Como consecuencia, CTICM llevó a cabo un estudio de seguridad ante incendio para verificar la situación anterior, el cual exigió el uso de una metodología especial, que combinara los efectos de convección y radiación, para determinar el calentamiento de las estructuras de acero.

El comportamiento mecánico de la estructura de acero que soporta la carga principal, expuesta a un calentamiento local, se investigó en base a un modelo de cálculo avanzado mediante un análisis estructural global (véase la Figura 4.1). Se demostró que el desplazamiento de la estructura principal es pequeño y no hay riesgo de colapso en condiciones de incendio.

Se comprobó la resistencia ante incendio de las vigas secundarias ubicadas cerca de las aberturas, mediante un análisis de elementos que comparaba la temperatura crítica de estos elementos con el calentamiento máximo, obtenido con la metodología utilizada para la estructura principal de acero.

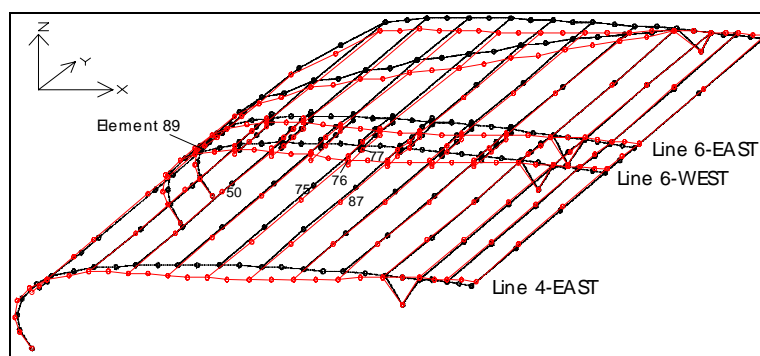


Figura 4.1 Modelo aplicado en el análisis estructural global del núcleo central

5. Información general

- Cliente: Aéroports de Paris, Francia
- Arquitecto: P. Andreu y JM. Fourcade
- Planificación de la estructura de acero: Stahlbau Lavis GmbH
- Constructoras:
 - SPIE Batignolles
 - Paimboeuf/Effel
 - Caltec
 - Viry
 - Fischer
 - Ponticelli
 - Jurassienne
- Empresa de protección ante incendio: CTICM
- Periodo de ejecución : 1995 – 1998
- Longitud total: 520 m
- Planta: 130000 m²

6. Referencias

- CTICM Revue Construction Métallique N°3 1998, «Terminal de Roissy CDG2F» and «Ingénierie incendie dans la conception du terminal de Roissy CDG2F».

Registro de calidad

| | | | |
|---|--|---------------------------|--------------|
| TÍTULO DEL RECURSO | Ejemplo práctico: Ingeniería de seguridad ante incendio de la Terminal 2F, Aeropuerto Charles de Gaulle, París | | |
| Referencia(s) | | | |
| DOCUMENTO ORIGINAL | | | |
| | Nombre | Compañía | Fecha |
| Creado por | Bin Zhao | CTICM | 2003 |
| Contenido técnico revisado por | Mike Haller, PARE | CTICM | 08/11/05 |
| Contenido editorial revisado por | Marc Brasseur | CTICM | 08/11/05 |
| Contenido técnico respaldado por los siguientes socios de STEEL: | | | |
| 1. Reino Unido | G W Owens | SCI | 20/1/06 |
| 2. Francia | A Bureau | CTICM | 20/1/06 |
| 3. Suecia | A Olsson | SBI | 20/1/06 |
| 4. Alemania | C Müller | RWTH | 20/1/06 |
| 5. España | J Chica | Labein | 20/1/06 |
| 6. Luxemburgo | M. Haller | PARE | 20/1/06 |
| Recurso aprobado por el Coordinador técnico | G W Owens | SCI | 09/05/06 |
| DOCUMENTO TRADUCIDO | | | |
| Traducción realizada y revisada por: | | eTeams International Ltd. | 21/2/06 |
| Recurso de traducción aprobado por: | Erdune Nuñez | Labein | 24/03/06 |
| | | | |