CONSTRUIR EN ACERO
UNA NECESIDAD DEL FUTURO
SIMPOSIO 2018

INGENIERIA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS
PROTECCIÓN DE ESTRUCTURAS DE ACERO

Marcial Salaverry R.
Ingeniero Civil Estructural MSc.
E3 Ingeniería

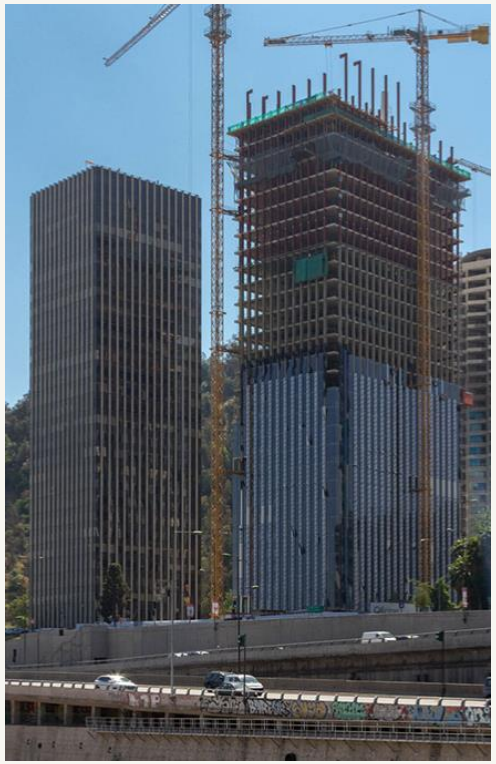
ASIMET 80 AÑOS
Transformar para Crecer

ICHA
CORPORACIÓN
INSTITUTO CHILENO
DEL ACERO

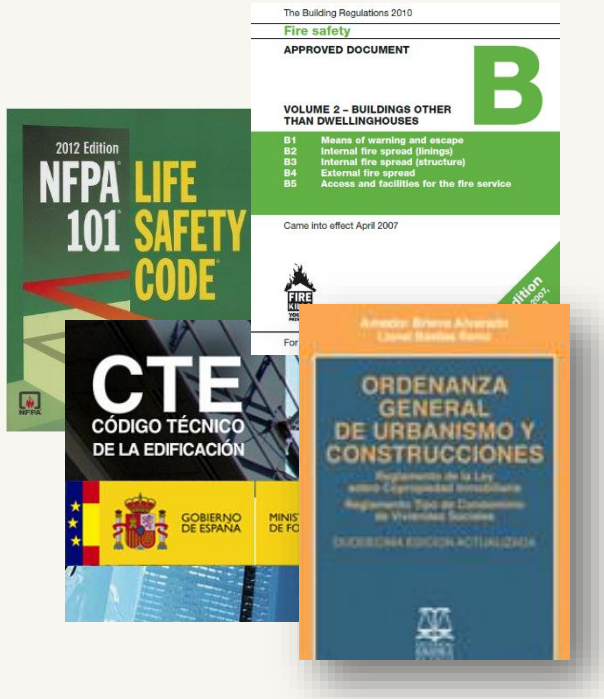
Cuales son los objetivos de la Ingeniería de Protección Contra Incendios.

- Seguridad de Vida.
- Evitar daño a terceros.
- Permitir la continuidad del negocio / proteger la inversión.

Empire State NY

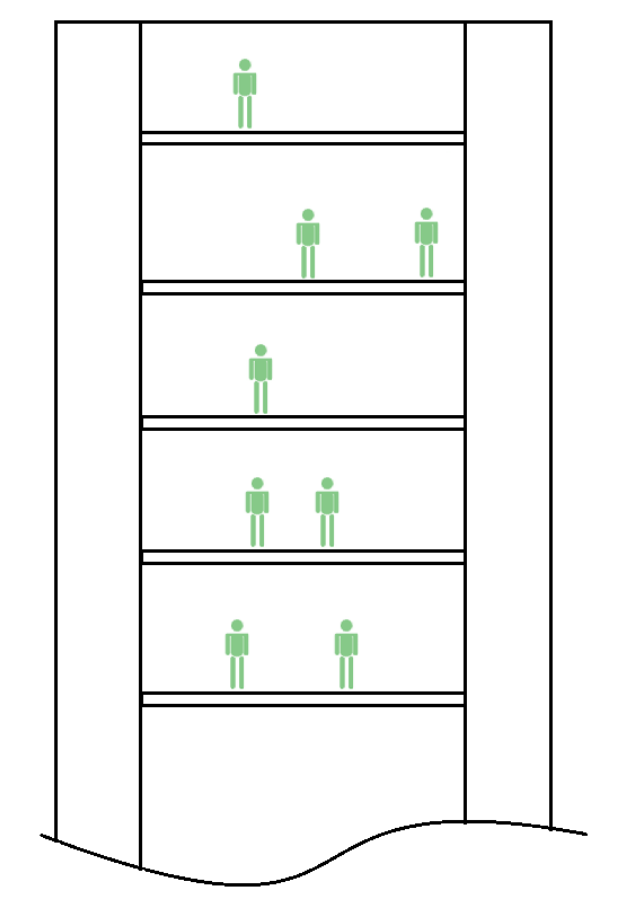


Torre Sta. María II SCL (32 pisos)



Como aseguramos lo anterior en edificios como estos?

Como elaboramos una estrategia de protección contra incendios en un edifico de altura?



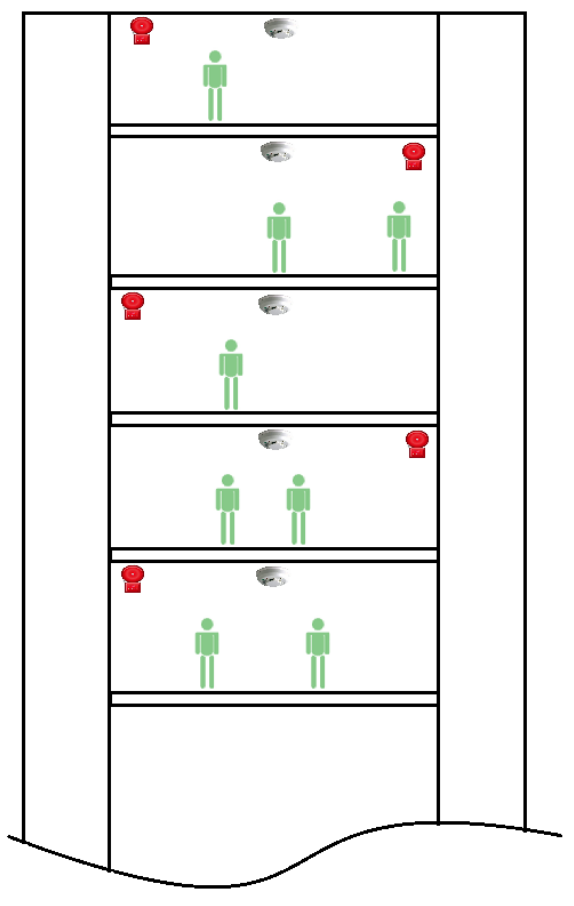
Cuales son los objetivos?

- Seguridad de Vida.
- Evitar daño a terceros.

Estrategia de seguridad contra incendios:

De que debemos preocuparnos?

Como elaboramos una estrategia de protección contra incendios en un edifico de altura?

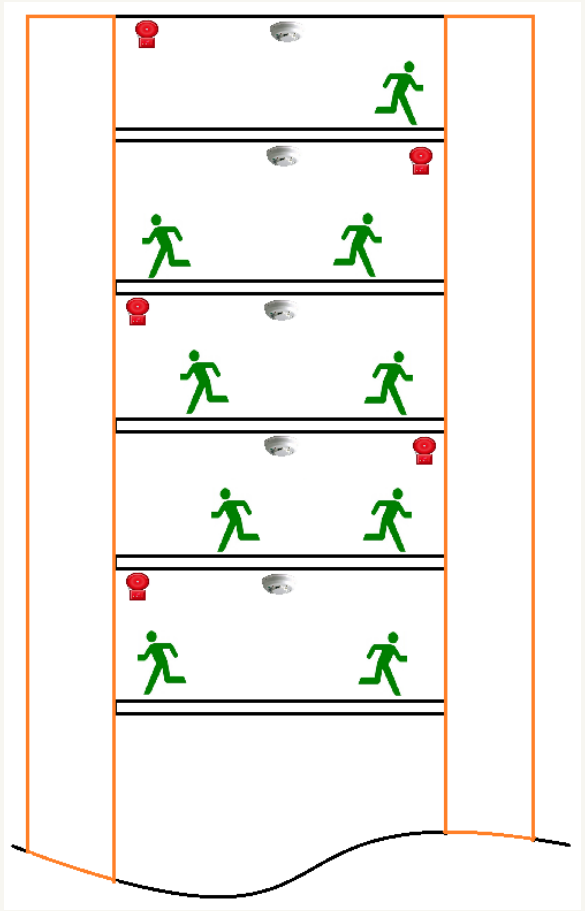


Estrategia de seguridad contra incendios:

- **Evacuación de ocupantes.**
  - Sistema de alarma.
  - Sistema de detección.

Las personas pueden enterarse de la existencia de un incendio. A donde debemos conducirlas?

Como elaboramos una estrategia de protección contra incendios en un edifico de altura?

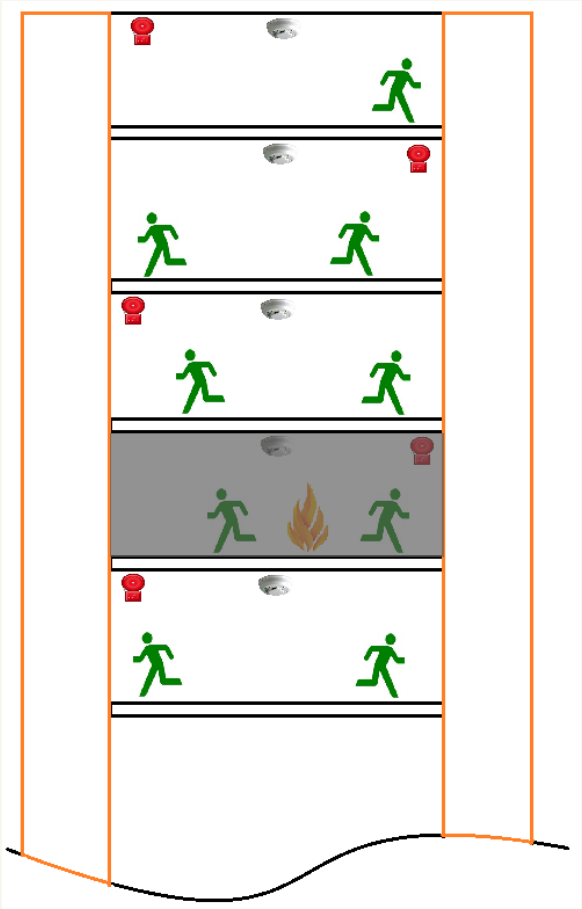


Estrategia de seguridad contra incendios:

- **Evacuación de ocupantes.**
  - Sistema de alarma.
  - Sistema de detección.
- **Compartimentación**
  - Zona vertical de seguridad (Envolvente RF y eventualmente presurización)

Sin otras medidas de protección, como debo dimensionar las escaleras del edificio?

Como elaboramos una estrategia de protección contra incendios en un edifico de altura?

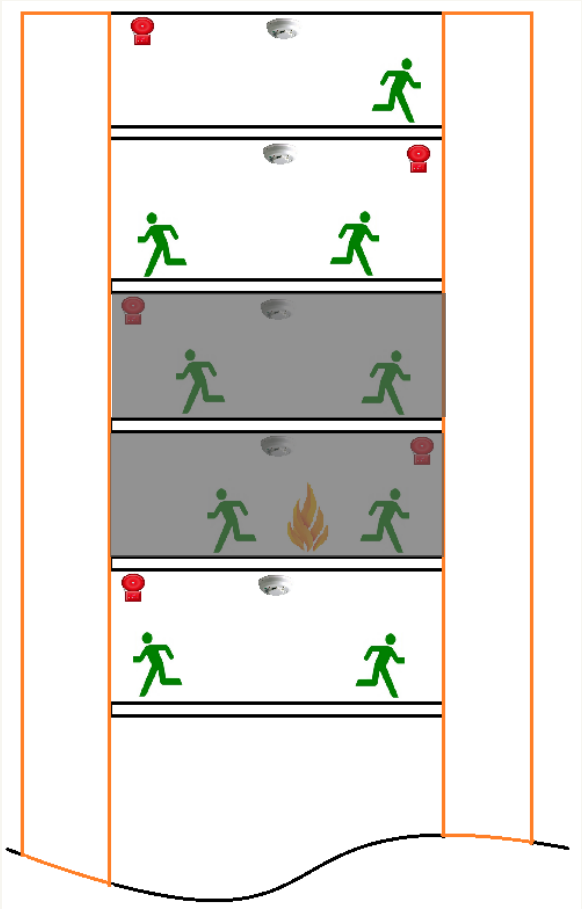


Estrategia de seguridad contra incendios:

- **Evacuación de ocupantes.**
  - Sistema de alarma.
  - Sistema de detección.
- **Compartimentación**
  - Zona vertical de seguridad (Envolvente RF y eventualmente presurización)

Sin otras medidas de protección, como debo dimensionar las escaleras del edificio?

Como elaboramos una estrategia de protección contra incendios en un edifico de altura?

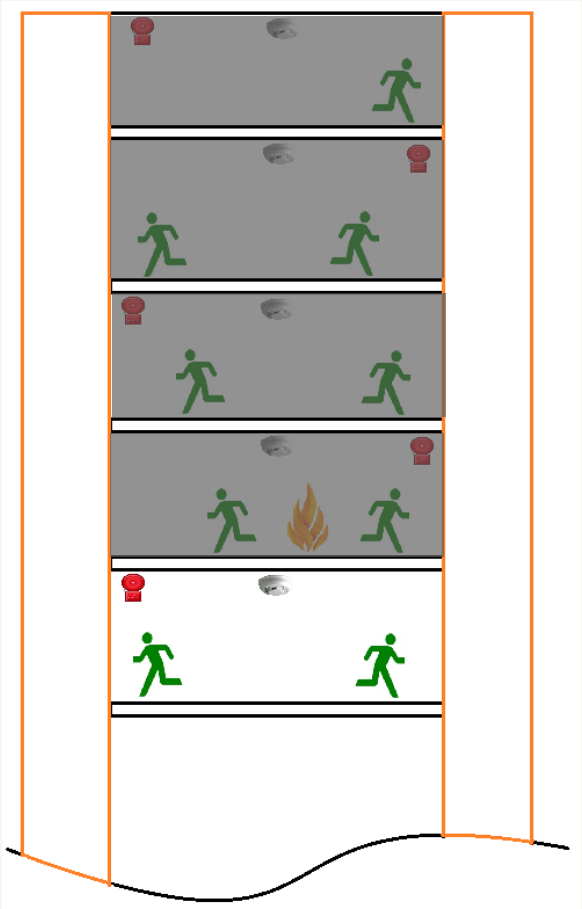


Estrategia de seguridad contra incendios:

- **Evacuación de ocupantes.**
  - Sistema de alarma.
  - Sistema de detección.
- **Compartimentación**
  - Zona vertical de seguridad (Envolvente RF y eventualmente presurización)

Sin otras medidas de protección, como debo dimensionar las escaleras del edificio?

Como elaboramos una estrategia de protección contra incendios en un edifico de altura?

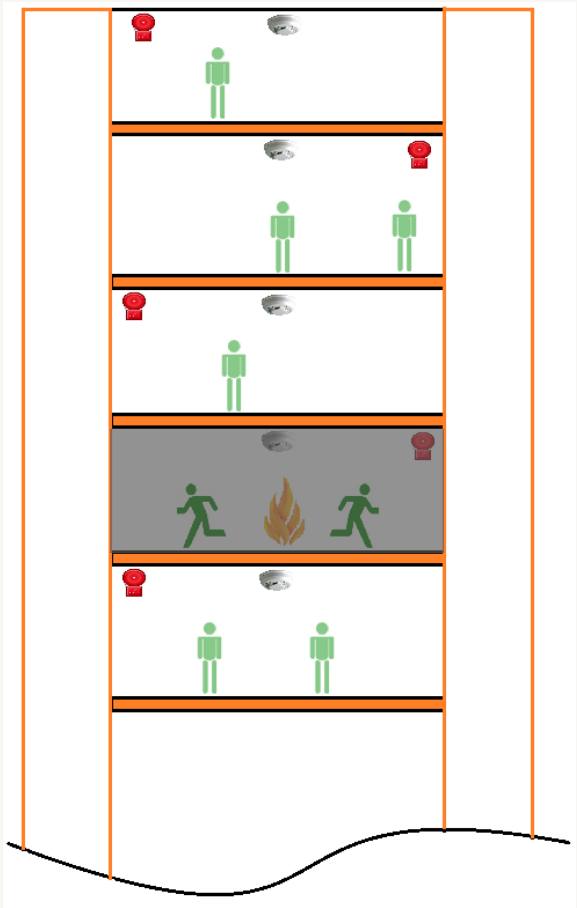


Estrategia de seguridad contra incendios:

- **Evacuación de ocupantes.**
  - Sistema de alarma.
  - Sistema de detección.
- **Compartimentación**
  - Zona vertical de seguridad (Envolvente RF y eventualmente presurización)

Sin otras medidas de protección, como debo dimensionar las escaleras del edificio?

Como elaboramos una estrategia de protección contra incendios en un edifico de altura?



Estrategia de seguridad contra incendios:

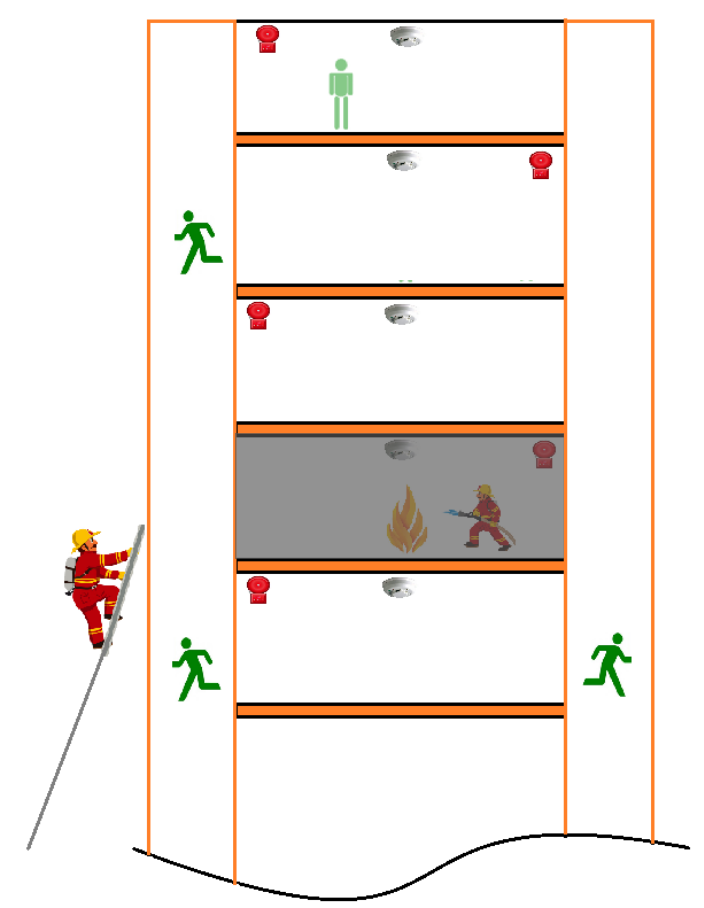
- **Evacuación de ocupantes.**
  - Sistema de alarma.
  - Sistema de detección.
  - Dimensionamiento de escaleras para población reducida.
- **Compartimentación**
  - Zona vertical de seguridad (Envolvente RF y eventualmente presurización)
  - Compartimentación entre pisos. El incendio máximo abarca solo un piso.

Ahora podemos diseñar medios de egreso compactos en base a un proceso de evacuación por fases.

En este contexto, que le pedimos a la estructura?

Resistir lo que dura el proceso de evacuación?

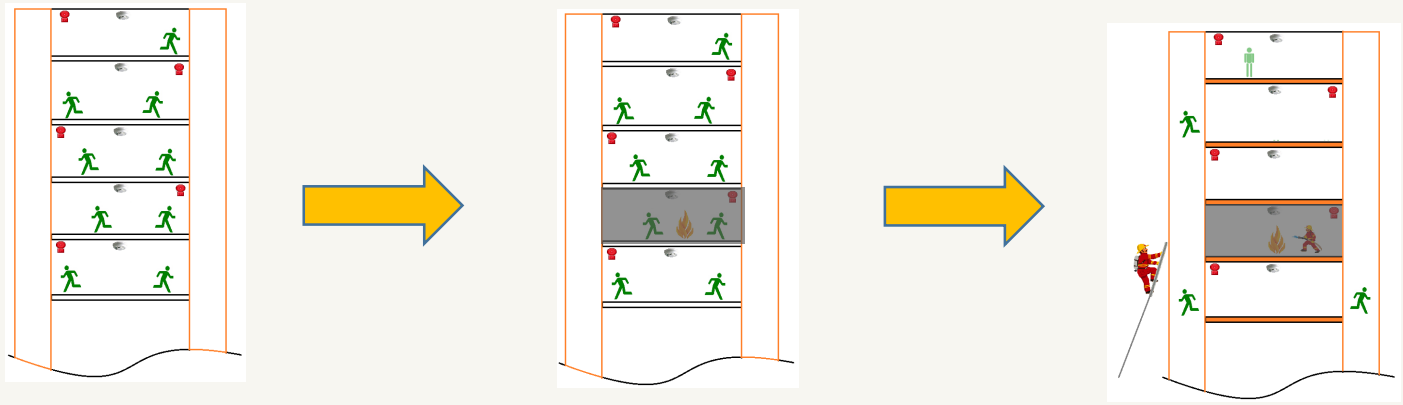
Como elaboramos una estrategia de protección contra incendios en un edifico de altura?



Estrategia de seguridad contra incendios:

- **Evacuación de ocupantes.**
  - Sistema de alarma.
  - Sistema de detección.
  - Dimensionamiento de escaleras para población reducida.
- **Compartimentación**
  - Zona vertical de seguridad (Envolvente RF y eventualmente presurización)
  - Compartimentación entre pisos. El incendio máximo abarca solo un piso.

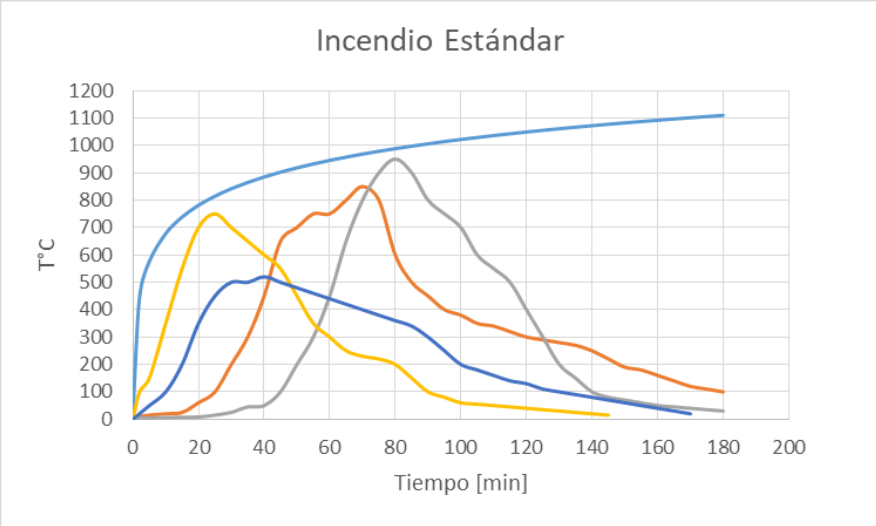
Que sucede con bomberos?
Que sucede con la protección de terceros?



Entonces: El edificio no puede colapsar!!!

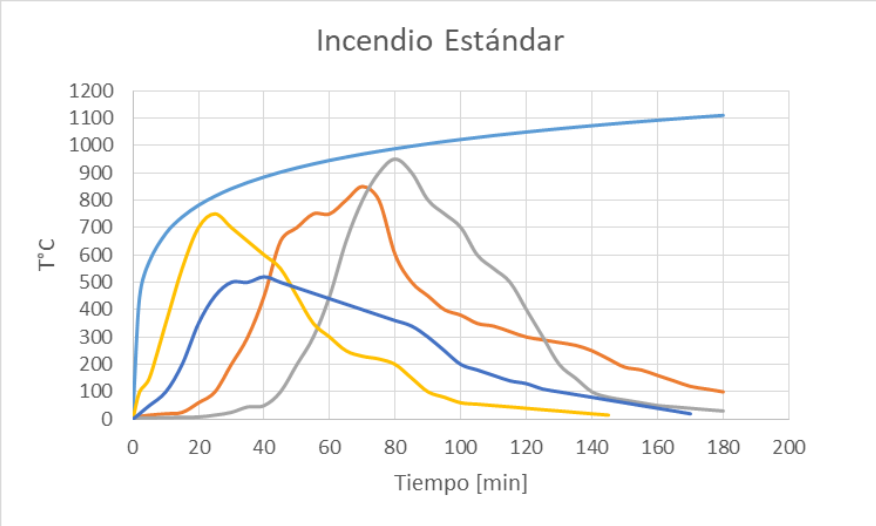
De esto depende el funcionamiento de la estrategia

Como aseguramos que el edificio no colapse?

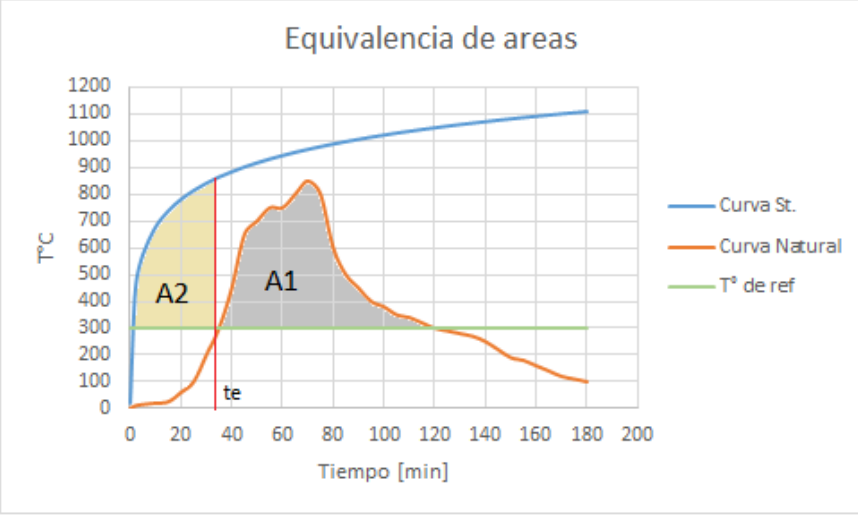


La curva estándar (ISO 834) pretendió ser una suerte de envolvente de los incendios probables.

Como aseguramos que el edificio no colapse?

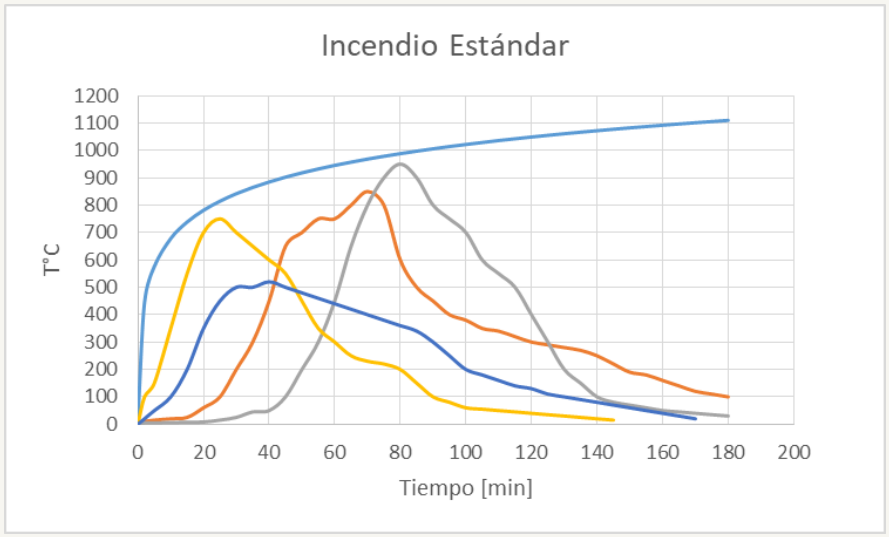


La curva estándar (ISO 834) pretendió ser una suerte de envolvente de los incendios probables.

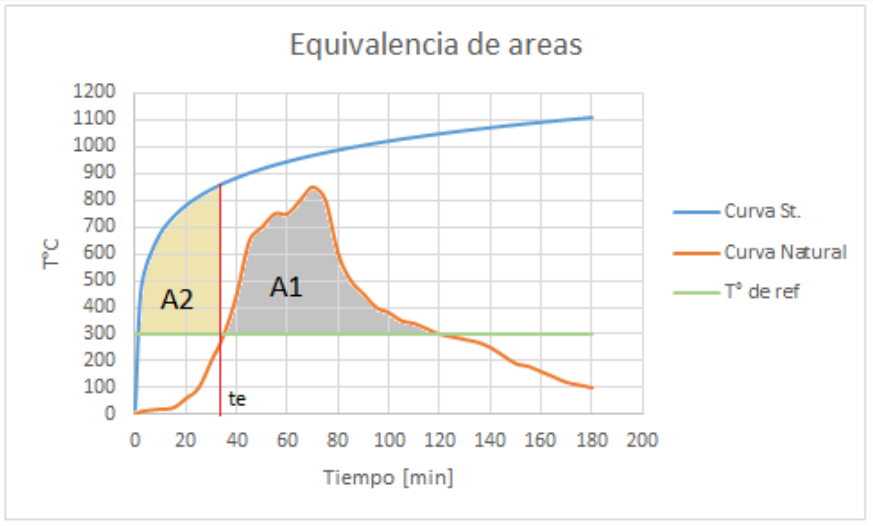


El tiempo equivalente impone severidades equivalentes.

Como aseguramos que el edificio no colapse?



La curva estándar (ISO 834) pretendió ser una suerte de envolvente de los incendios probables.



El tiempo equivalente impone severidades equivalentes.

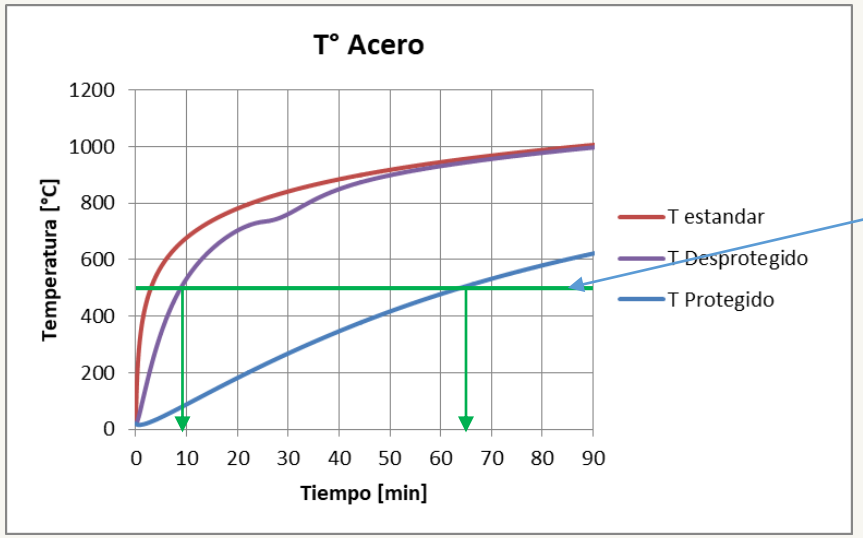
Exigencias OGUC

Elementos de construcción									
TIPO	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
a)	F-180	F-120	F-120	F-120	F-120	F-30	F-60	F-120	F-60
b)	F-150	F-120	F-90	F-90	F-90	F-15	F-30	F-90	F-60
c)	F-120	F-90	F-60	F-60	F-60	-	F-15	F-60	F-30
d)	F-120	F-60	F-60	F-60	F-30	-	-	F-30	F-15

	(1)	Muros cortafuego
	(2)	Muros zona vertical de seguridad y caja de escalera
	(3)	Muros Caja de ascensores
	(4)	Muros divisorios entre unidades (Hasta la Cubierta)
	(5)	Elementos soportantes verticales
	(6)	Muros no soportantes y tabiques
	(7)	Escaleras
	(8)	Elementos soportantes horizontales
	(9)	Techumbre incluido cielo falso

Esto es la base de las normas

Como evaluamos en la práctica entonces?



La T° crítica en Chile 500°C (NCh 935/1)

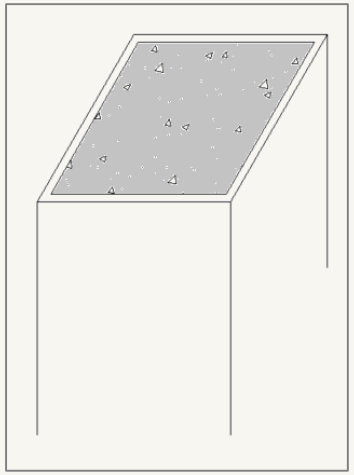
Otros países establecen otros valores.
USA: 538 Pilares y 593 vigas (ASTM E119)
UK: 550 Pilares y 620 Vigas (BS 476)

Lo laboratorios entonces, replican la curva estándar en sus hornos y califican el rating de una solución en función del tiempo de retardo hasta alcanzar la T° crítica.

En Chile esto lo han hecho históricamente dos laboratorios (IDIEM y DICTUC) en función de lo requerido en la OGUC

Que soluciones existen?

- Pinturas intumescentes.
- Morteros proyectados (Base de fibras y Base de yeso)
- Encajonamientos (Fibrosilicato, yesocartón RF o tabiquería en general)
- Fibras cerámicas o minerales
- Relleno con materiales absorbentes (Hormigón)



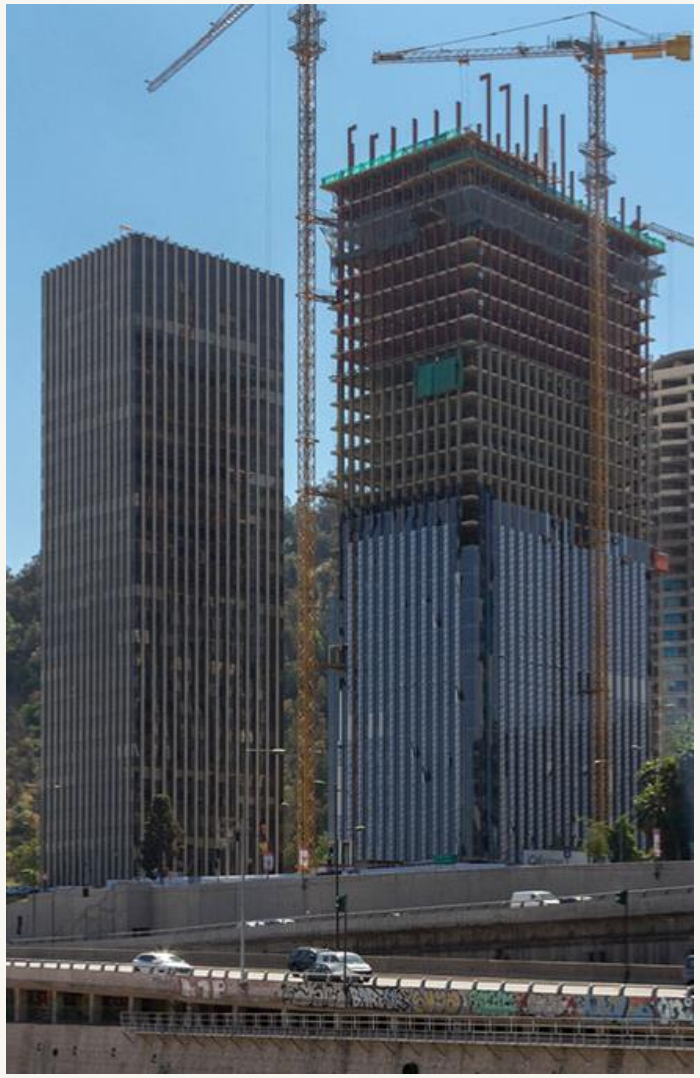
Resumen.

- Sabemos por que proteger. El edificio no puede colapsar
- Sabemos como lo abordan las diferentes normas..
- Y finalmente… sabemos que existen diversas soluciones disponibles.

¿Es el argumento anterior, válido en cualquier ocupación?

Caso Industrial.

Recordemos la argumentación inicial



Objetivos

- Seguridad de Vida.
- Evitar daño a terceros.
- Permitir la continuidad del negocio / proteger la inversión.

Que protegemos cuando protegemos la estructura?

A los ocupantes??

A terceros??

Muchas Gracias.

Marcial Salaverry
marcial.salaverry@e3ingenieria.cl