

# DISEÑO ESTRUCTURAL III

DISEÑO SISMORRESISTENTE

DIAFRAGMAS

JUNTAS Y COLINDANCIA

Ing Daniel Quiroga

# Contenido

- Reacción del edificio
- Distribución de acciones en Diafragmas Rígidos
- Distribución de acciones en Diafragmas Flexibles
- Aberturas en Diafragmas
- Formas irregulares
- Juntas y Separaciones de Colindancia

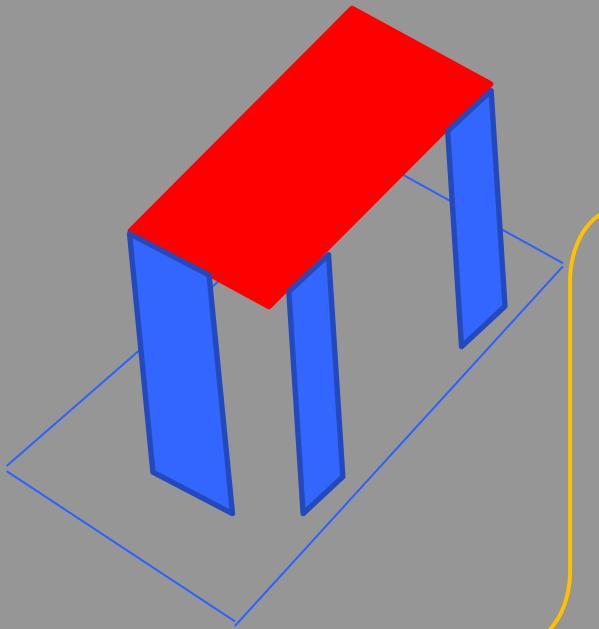




# REACCIÓN DEL EDIFICIO



## REACCIÓN DEL EDIFICIO SISTEMAS RESISTENTES



Planos  
Verticales

- Tabiques
- Pórticos (Masa)
- Triangulaciones (Vector)
- Duales

Planos  
Horizontales

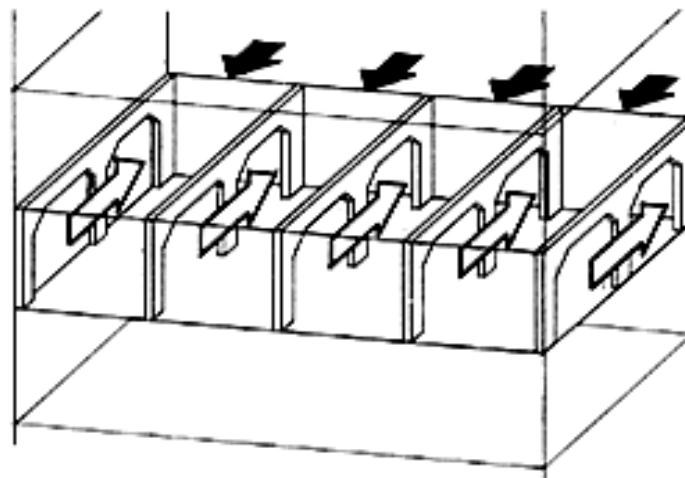
- Macizos (Masa)
- Triangulaciones (Vector)
- Plegados (Superficie)

**Diaphragmas**

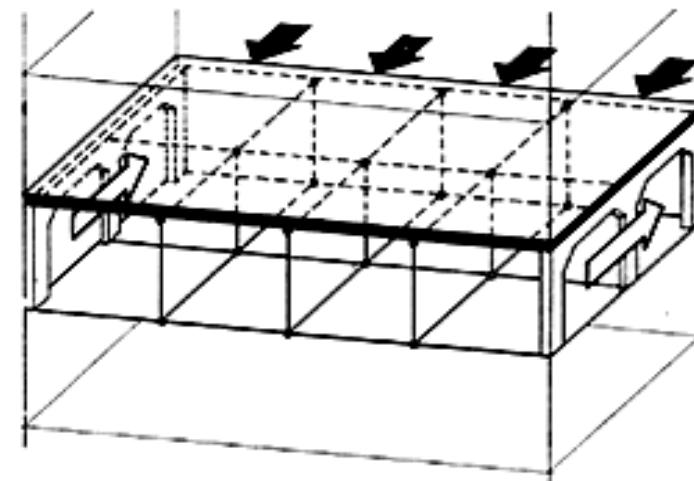


# DISTRIBUCIÓN DE FUERZAS

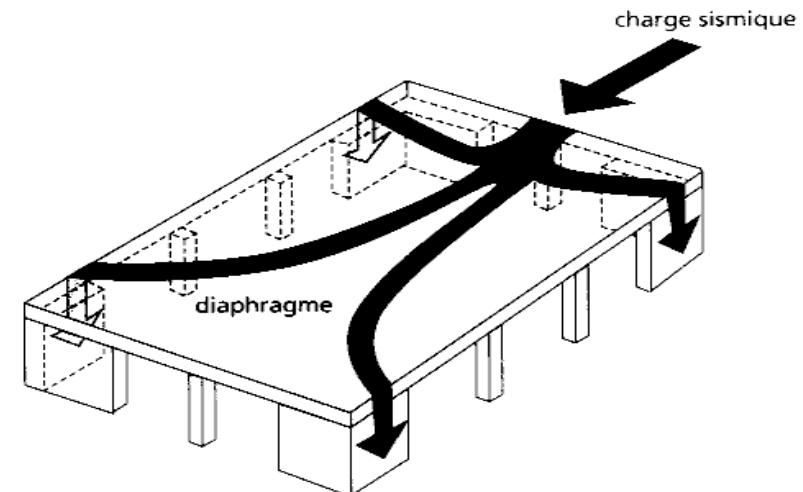
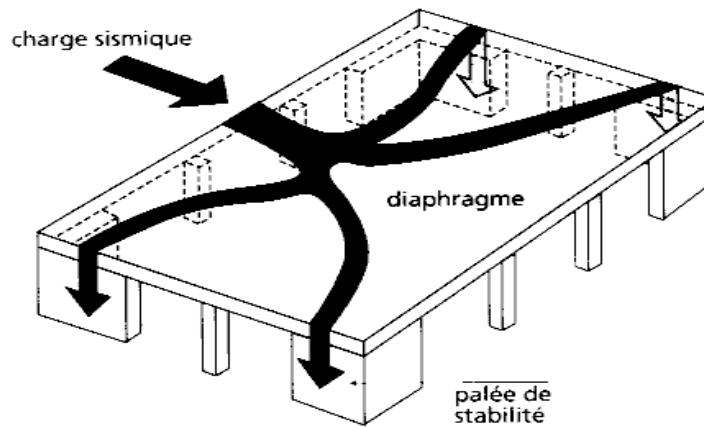
# DISTRIBUCIÓN DE FUERZAS SÍSMICAS EN PLANTA



**Diafragma Flexible**

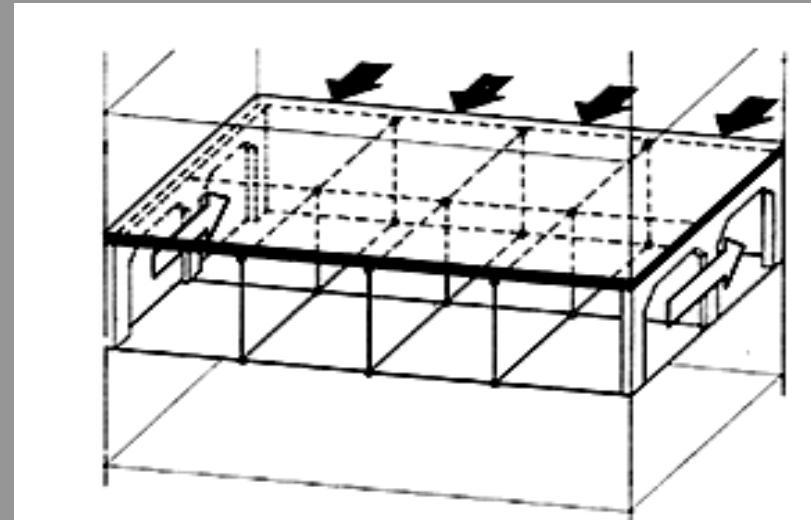


**Diafragma rígido**

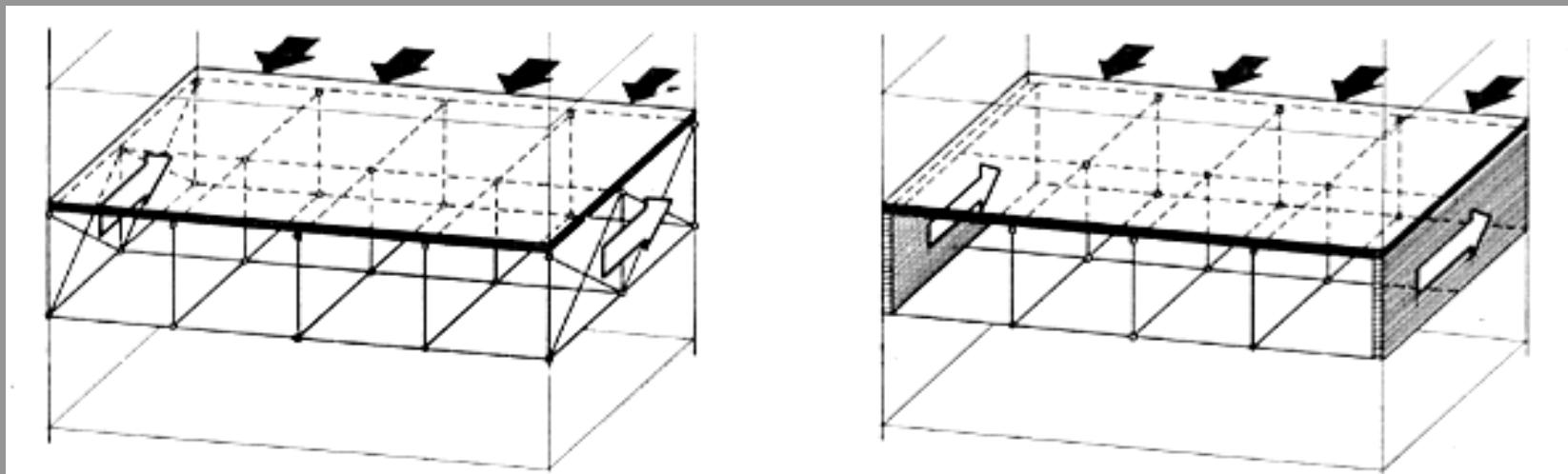


Transmisión de acciones sísmicas por diagrámas

## DISTRIBUCIÓN DE FUERZAS SÍSMICAS EN PLANTA



Diafragma rígido y pórticos

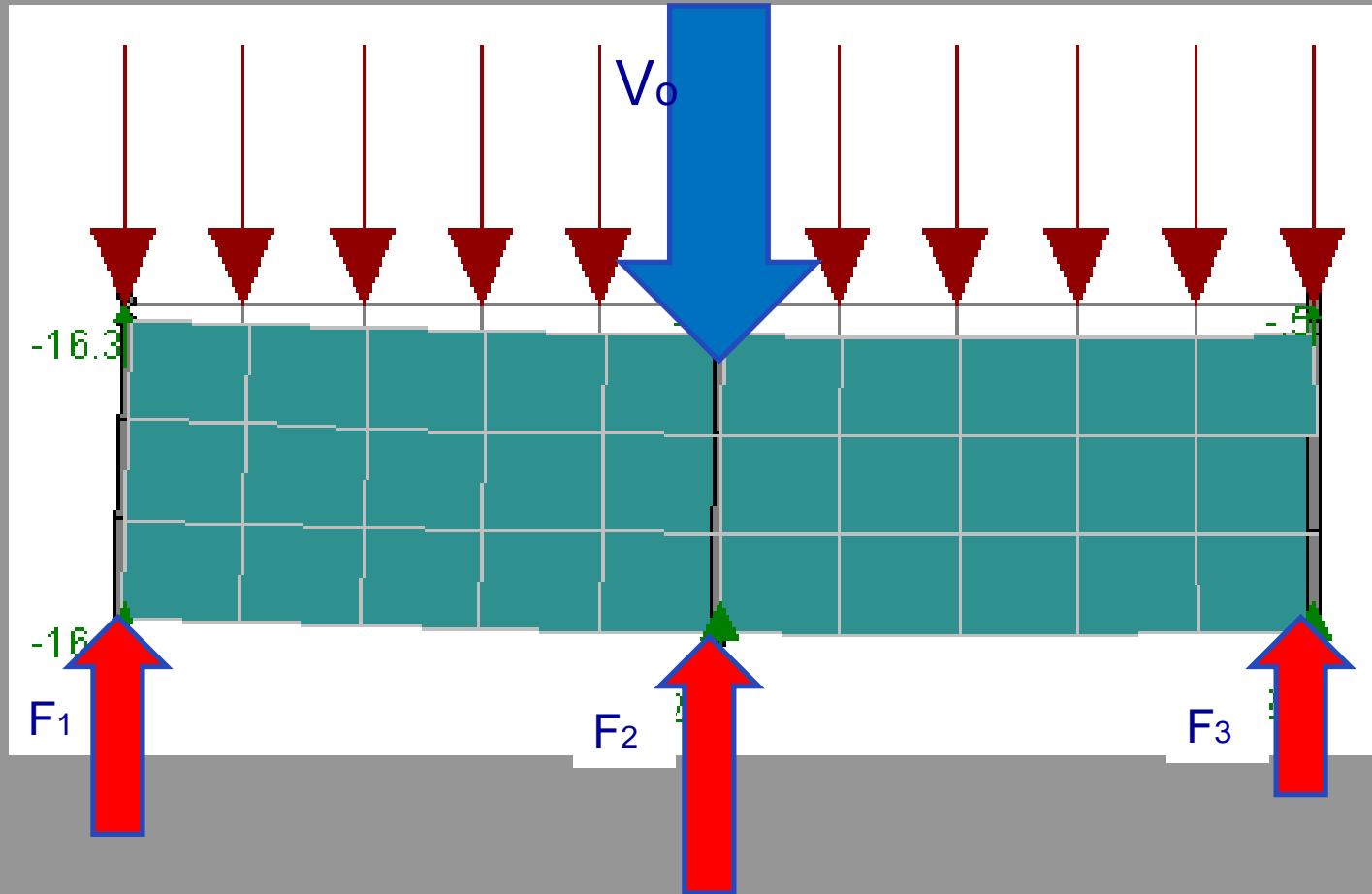


Diafragma rígido y triangulaciones

Diafragma rígido y muros



## DISTRIBUCIÓN DE FUERZAS SÍSMICAS EN PLANTA



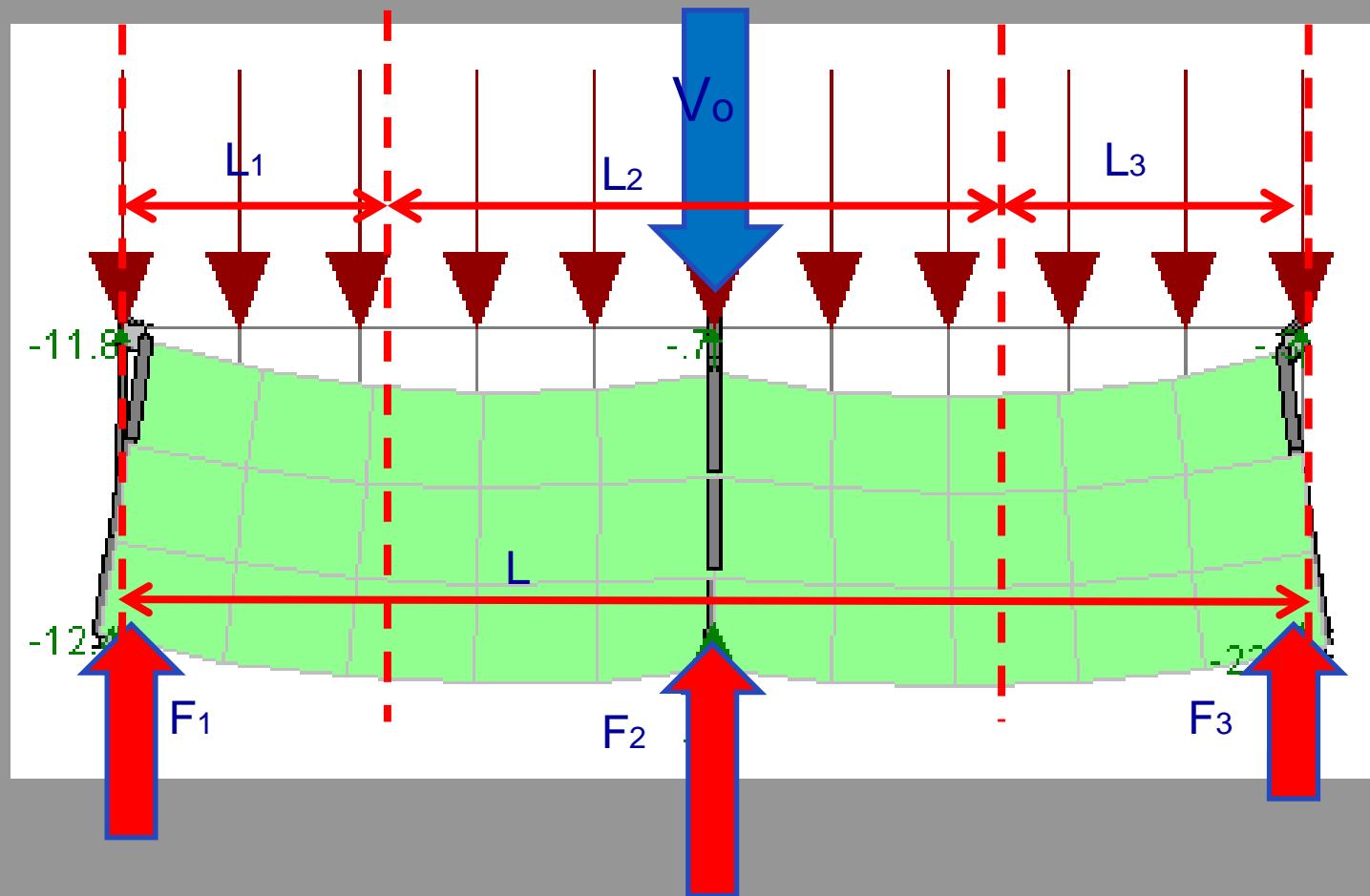
Diafragma **Rígido**

Si Excentricidad < 5%

- Distribución Fuerzas Sísmicas s/Rigidez Relativa
- Distribución Simplificada por **Áreas Transversales**  
(Nota: usando medios gráficos)



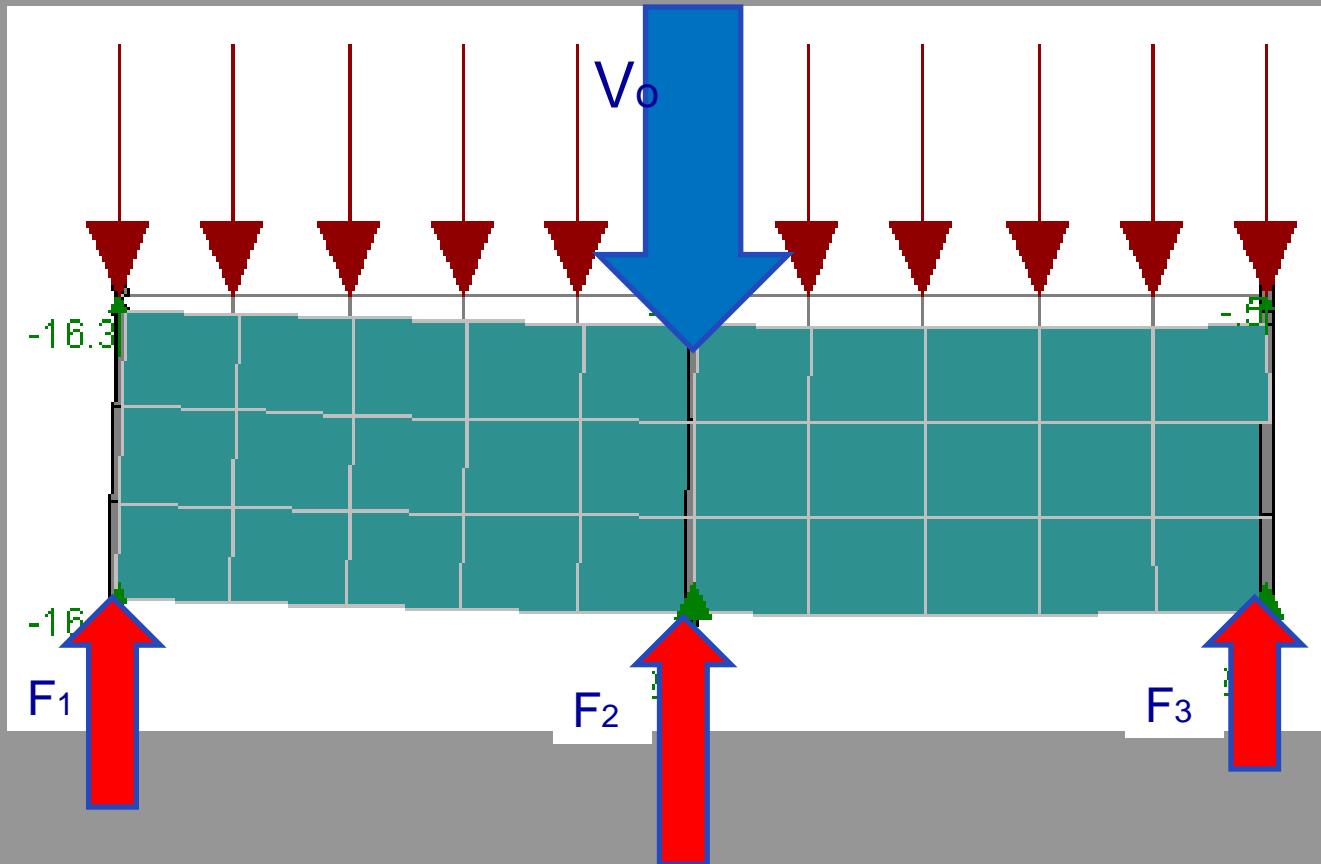
## DISTRIBUCIÓN DE FUERZAS SÍSMICAS EN PLANTA



Diafragma **Flexible** → Distribución de Fuerzas Sísmicas por **Ancho Tributario**

$$F_1 = (L_1/L) V_o ; \quad F_2 = (L_2/L) V_o; \quad F_3 = (L_3/L) V_o$$

# DISTRIBUCIÓN EN PLANTA: RÍGIDO O FLEXIBLE?



Rígido

$0,33 V_o$

$0,33 V_o$

$0,33 V_o$

Flexible

$0,25 V_o$

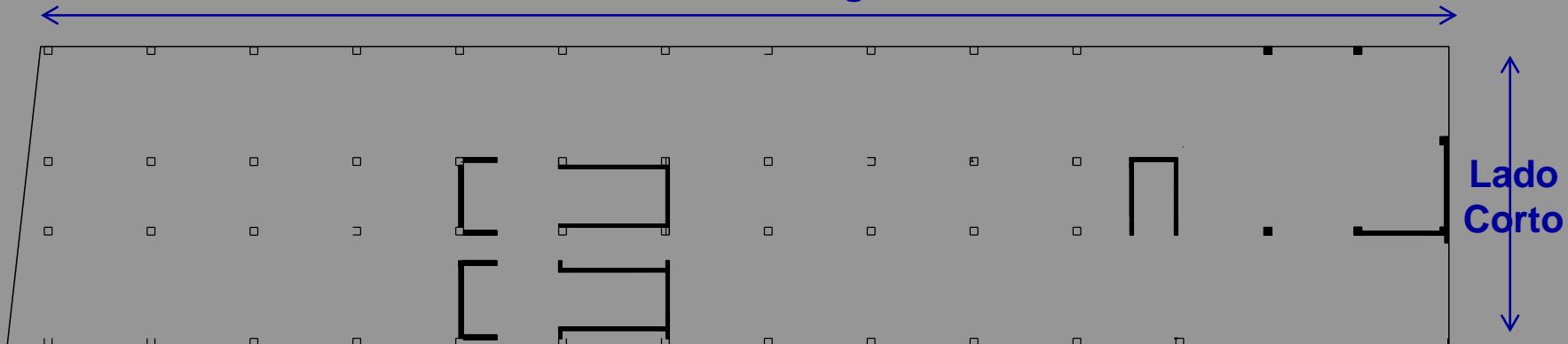
$0,50 V_o$

$0,25 V_o$



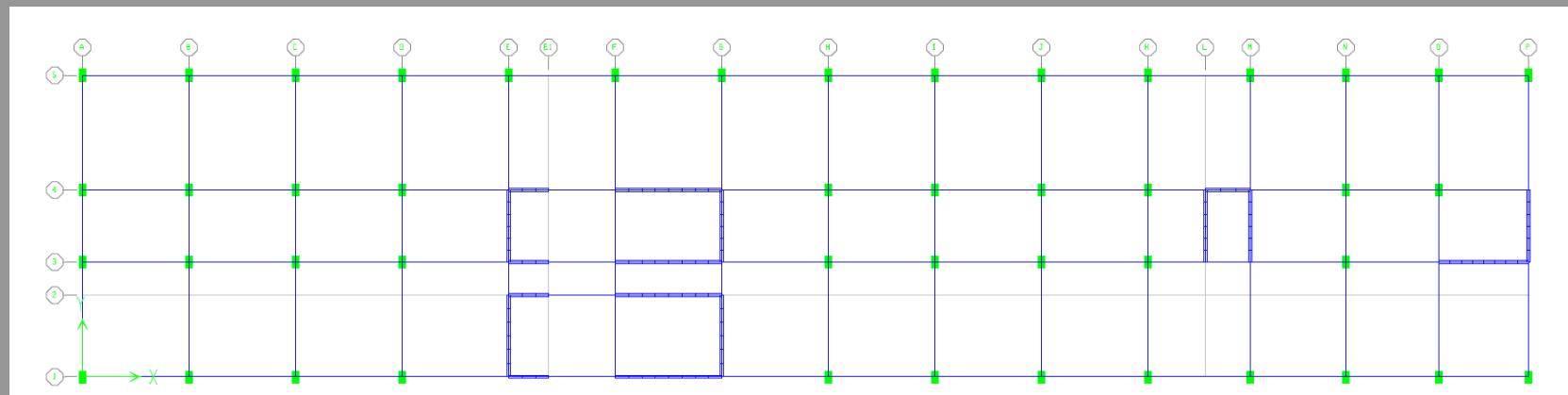
## DIAFRAGMAS Y JUNTAS

Lado Largo



Planta Edificio

Relación Lados = 1 a 5 → Flexible

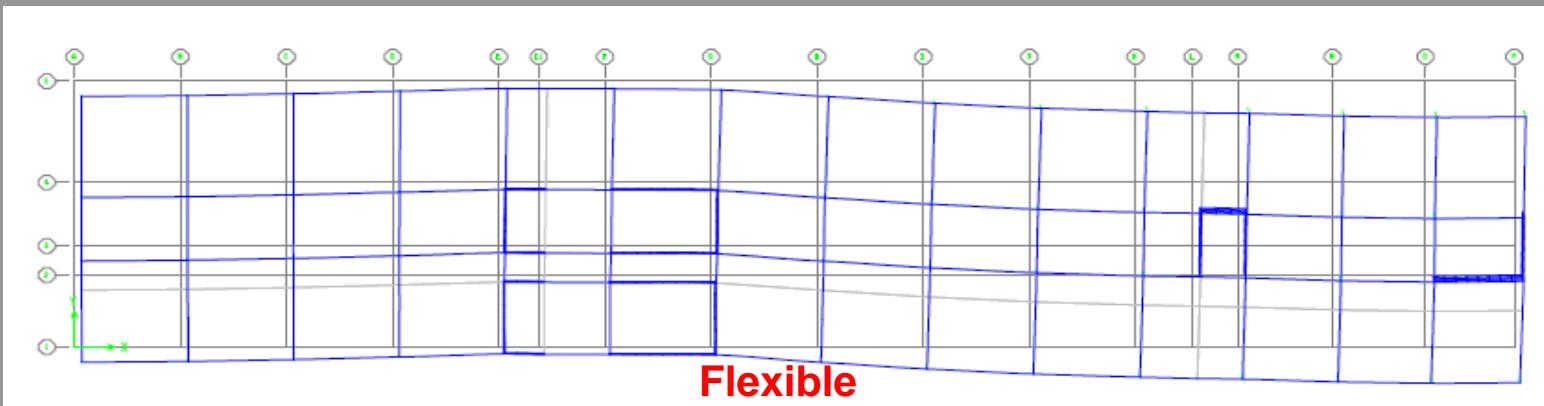
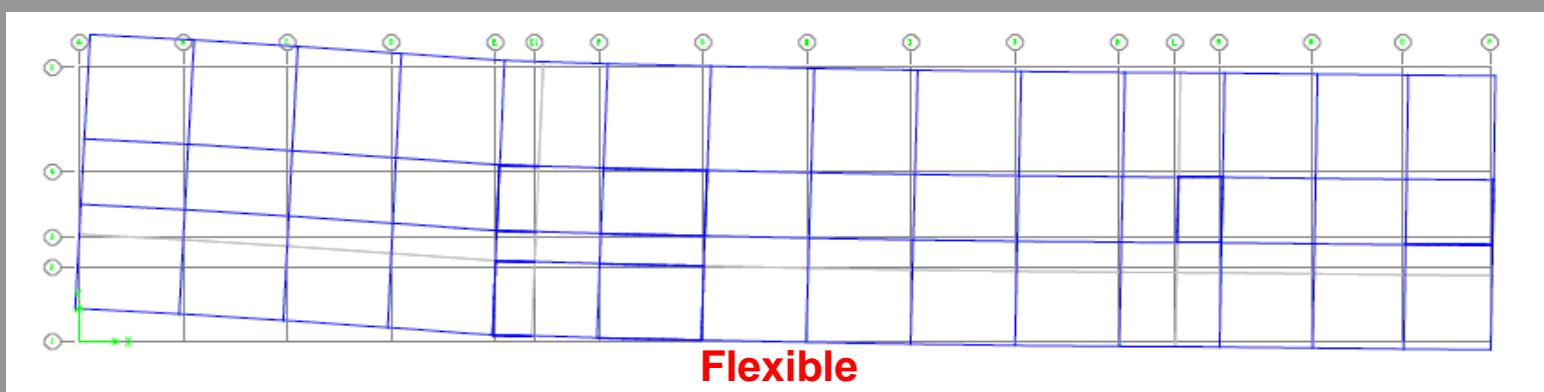
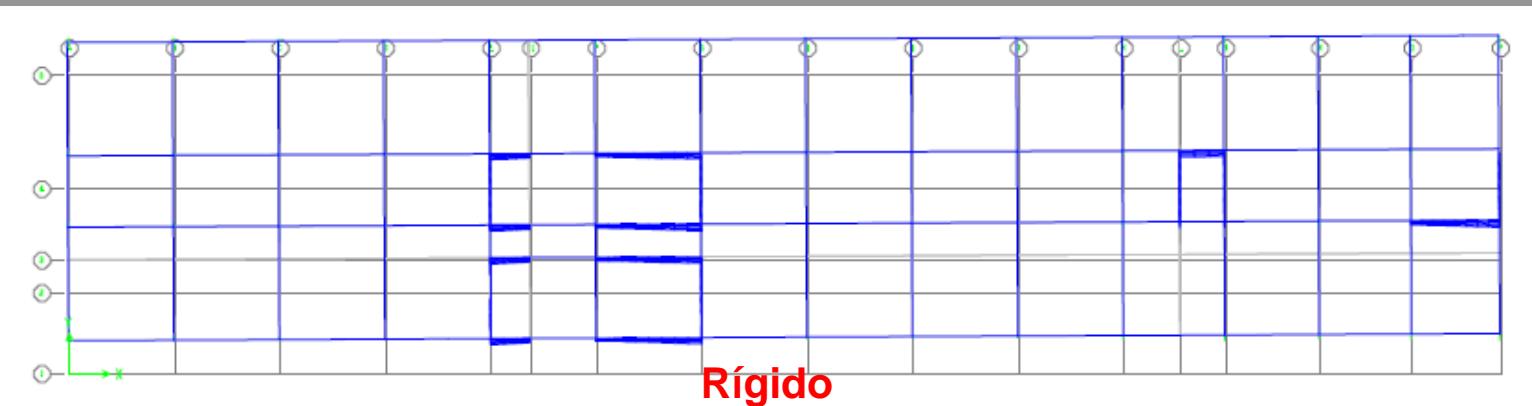


Modelo Estructural



# DIAFRAGMAS Y COLINDANCIA

## FLEXIBILIDAD Y RIGIDEZ

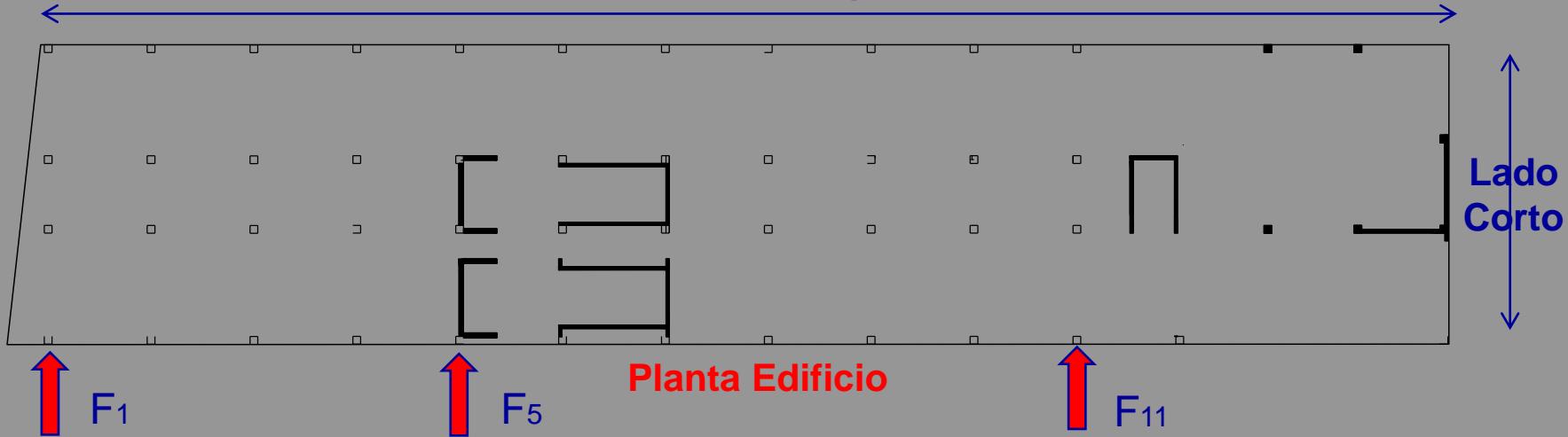




## DIAFRAGMAS Y JUNTAS

Lado Largo

Relación Lados = 1 a 5 → Flexible



Planta Edificio

AT planta= 2580 m<sup>2</sup>

Rígido o Flexible?

AT estructura= 33 m<sup>2</sup> $A_1 = 136 \text{ m}^2$  $A_5 = 186 \text{ m}^2$  $A_{11} = 154 \text{ m}^2$ 

$$A_c = 4 \times 0,5 \times 0,9 = 1,8 \text{ m}^2$$

$$A_c + t = 4 \times 0,5 \times 0,9 + 2 \times 0,3 \times 6,15 = 4,15 \text{ m}^2$$

$$A_c = 4 \times 0,5 \times 0,9 = 1,8 \text{ m}^2$$

Rígido  
Flexible

$$F_1 = 1,8/33 = 5.45\%$$
$$F_1 = 136/2580 = 5.3\%$$

$$F_1 = 4,15/33 = 12.5\%$$
$$F_1 = 186/2580 = 7.20\%$$

$$F_1 = 1,8/33 = 5.45\%$$
$$F_1 = 154/2580 = 5.97\%$$



## DIAFRAGAMAS Y MASAS ASOCIADAS



Escuela Cariaco. Venezuela



Sillas y bancos salvadores



Sillas y bancos salvadores



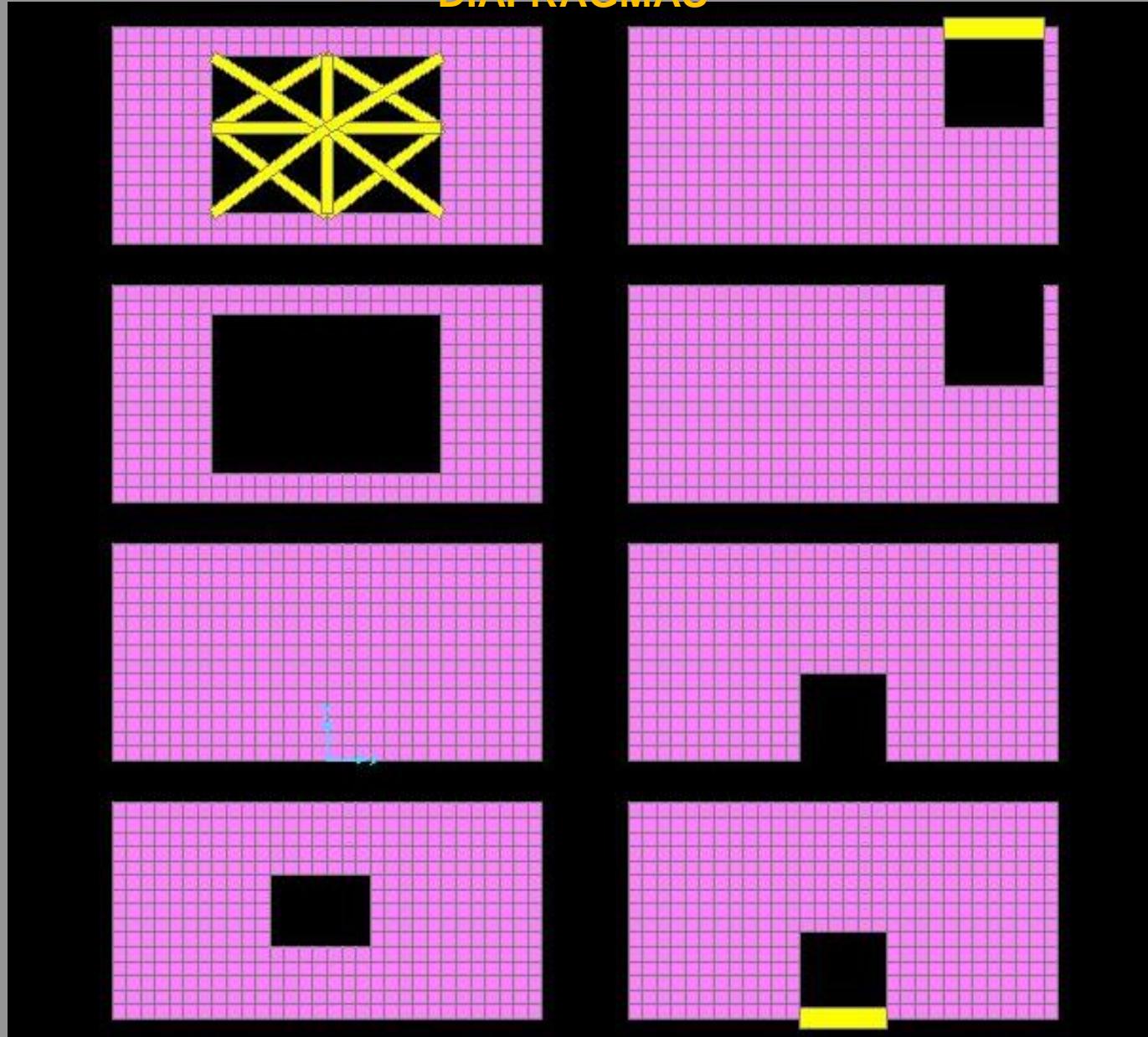
Triángulo de la vida?



# ABERTURAS EN DIAFRAGMAS



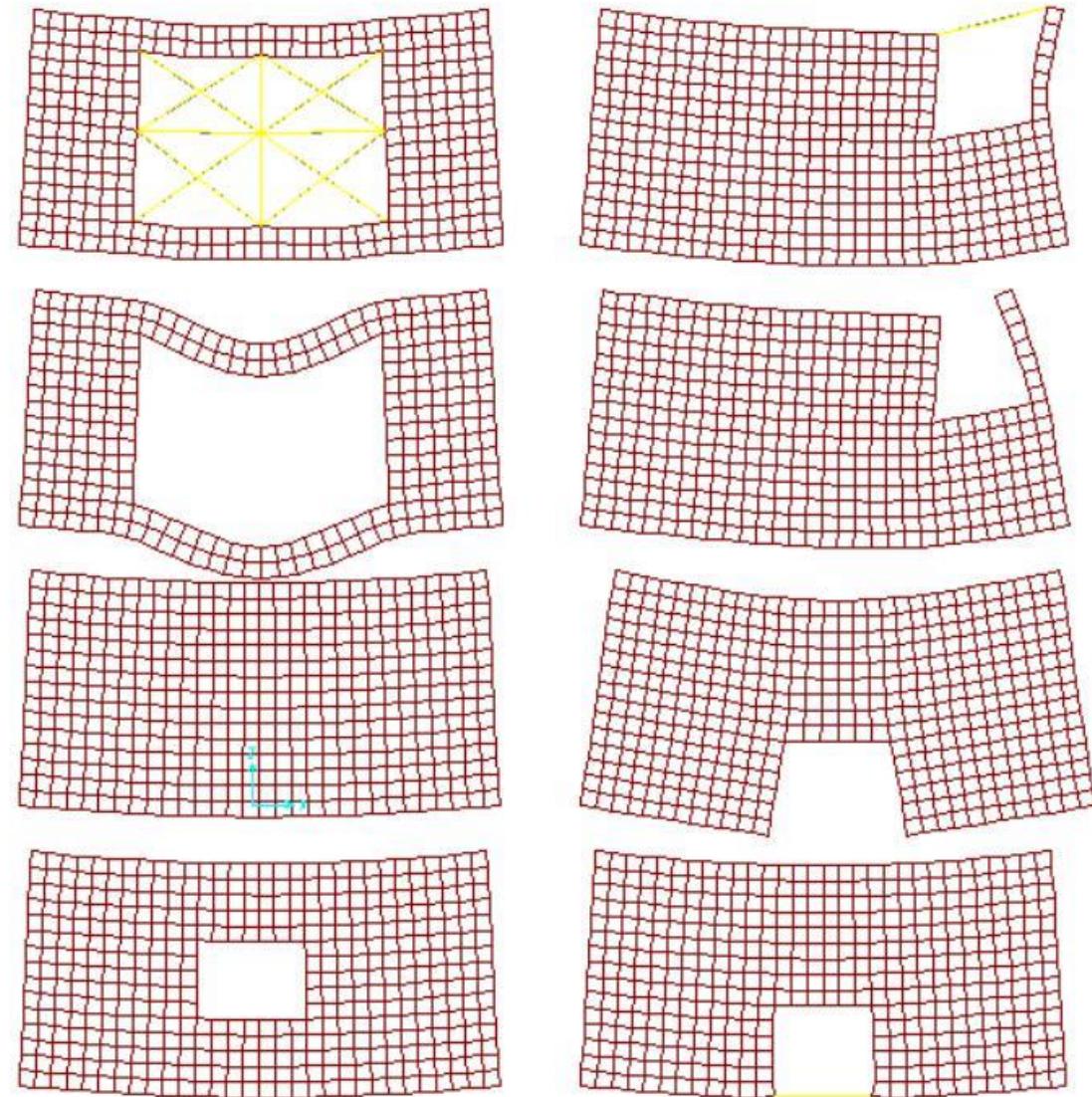
## DIAFRAGMAS





## DIAFRAGMAS

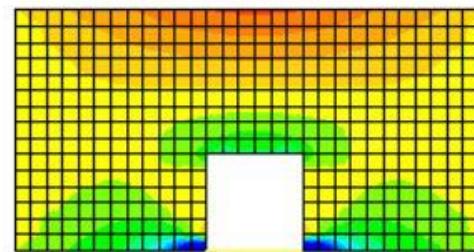
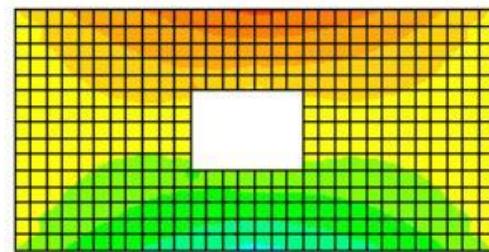
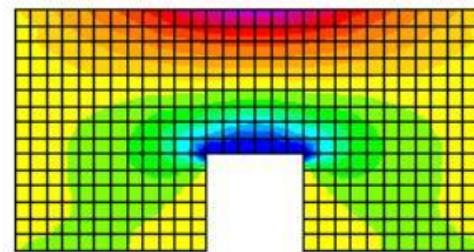
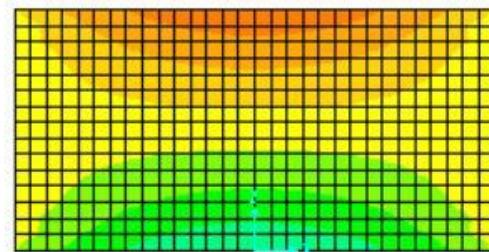
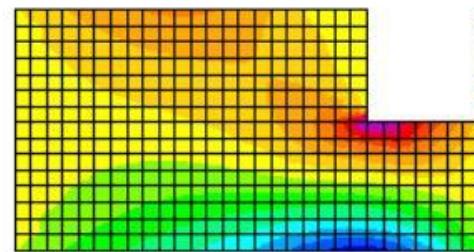
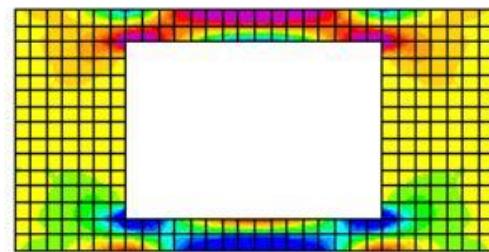
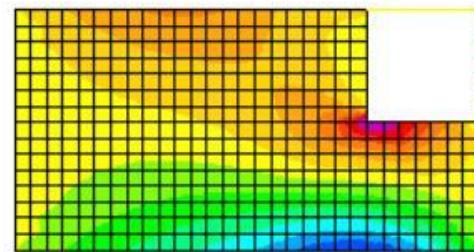
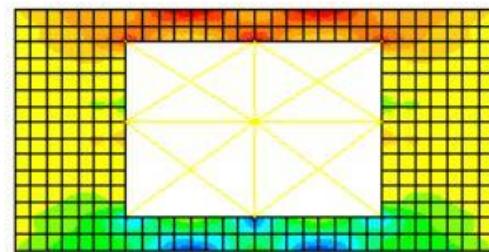
Analysis Model





## DIAFRAGMAS

Analysis Model





# DIAFRAGMAS. CONDICIONES DEL INPRES-CIRSOC 103 / 2013

## 8.2. MODELACIÓN ESTRUCTURAL

### 8.2.1. Deformabilidad de los diafragmas

Se debe considerar la deformabilidad de los diafragmas, excepto en los casos establecidos en el Capítulo 9 para los que se admite la simplificación de considerar los diafragmas infinitamente rígidos en su plano. La condición de los diafragmas y el modo de evaluar su deformabilidad deben constar específicamente en la memoria de la estructura.

### 9.1.1. Condición de diafragma rígido

Se aceptará que el diafragma es rígido si cumple con las especificaciones de los artículos 9.1.1.1. ó 9.1.1.2. En cualquier caso se deben cumplir también las condiciones constructivas establecidas en las Partes II, III, IV y V de este Reglamento.

#### 9.1.1.1. Condiciones geométricas

#### 9.1.1.2. Condición mecánica



# DIAFRAGMAS. CONDICIONES DEL INPRES-CIRSOC 103 / 2013

## 9.1.1.1. Condiciones geométricas

Se cumple simultáneamente:

a) Geometría general

El diafragma tiene forma de polígono convexo que puede inscribirse en un rectángulo de relación de lados máxima **1:3**.

Se admiten entrantes inferiores al **25 %** de la longitud del lado paralelo del rectángulo (formas L, T, H, E, etc.). En construcciones de hasta **3 niveles** el límite es **30%**.

b) Huecos o perforaciones (patios, escaleras, ascensores, etc.)

El área máxima de la suma de los huecos es **1/10** del área de la placa.

La dimensión sumada de todos los huecos máxima en una dirección es **1/3** de la dimensión paralela de la placa en esa dirección.

Cualquier hueco está separado de los bordes de la placa o de otros huecos como mínimo **1/4** de la dimensión de la placa en esa dirección.

Uno o más huecos separados entre si menos de **1/6** de la dimensión paralela de la planta o **1/2** de la dimensión del hueco menor serán considerados una única perforación a los fines de este artículo. Para la aplicación de esta disposición los huecos de forma irregular se podrán considerar rectángulos de dimensiones proporcionales a la relación de dimensiones paralelas del hueco equivalente.



## DIAFRAGMAS. CONDICIONES DEL INPRES-CIRSOC 103 / 2013

### 9.1.1.2. Condición mecánica

La máxima deformación lateral del diafragma es menor o igual que dos veces la deriva de piso media en el piso considerado.

### 9.1.2. Solicitaciones en el diafragma debidas a la acción sísmica

El diafragma deberá ser diseñado y dimensionado para resistir solicitudes en su plano. Las solicitudes de origen sísmico se combinarán con las debidas a otras acciones que corresponda considerar simultáneamente.

Con las fuerzas actuantes sobre el diafragma se evaluarán las solicitudes en su plano aplicando los métodos de análisis correspondientes al tipo estructural del diafragma.

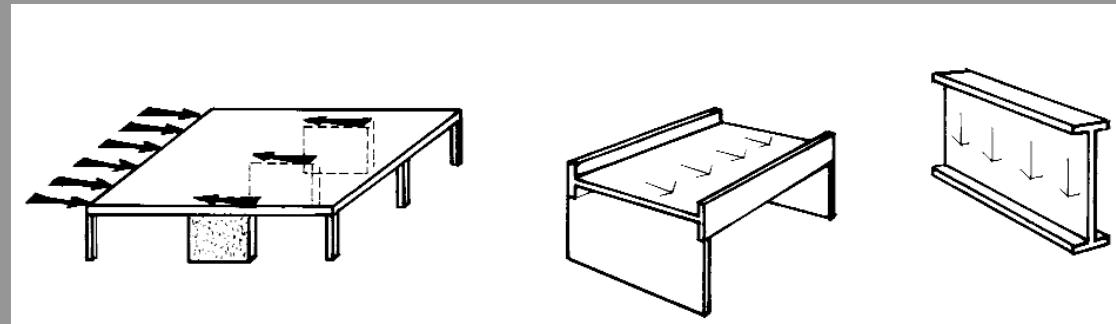
Sólo se permitirá la disipación de energía por deformaciones plásticas en el diafragma si se aplican las exigencias del diseño por capacidad al mecanismo plástico espacial correspondiente.



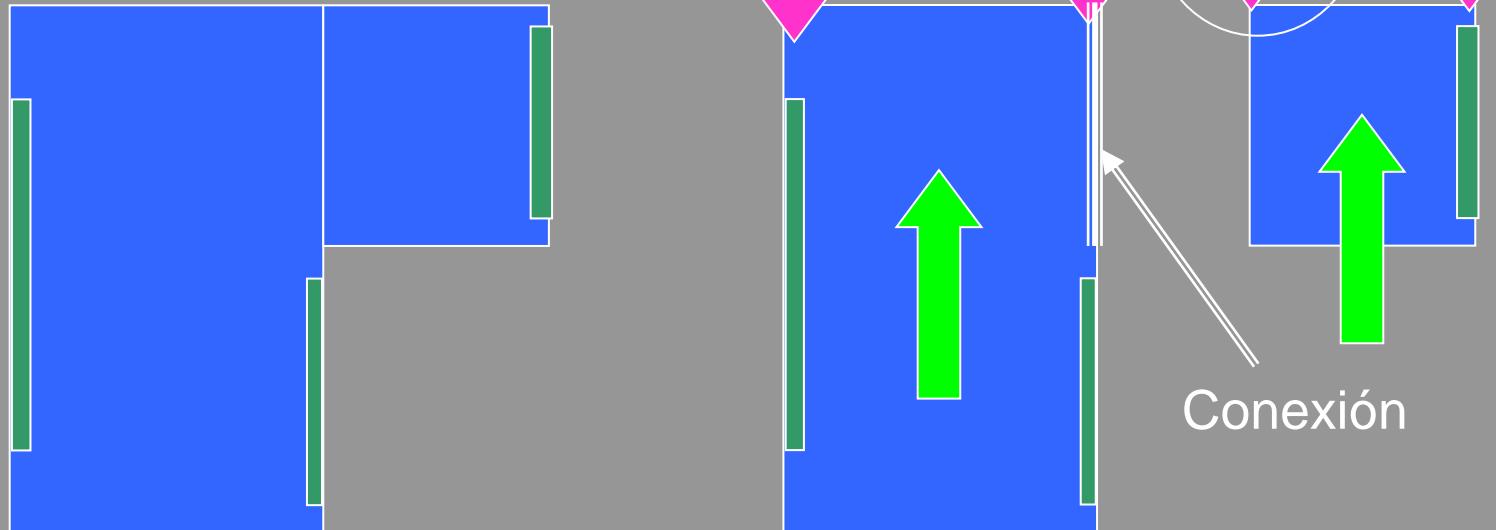
# FORMAS IRREGULARES DE LOS DIAFRAGMAS

## DIAFRAGMAS: TRANSMISIÓN

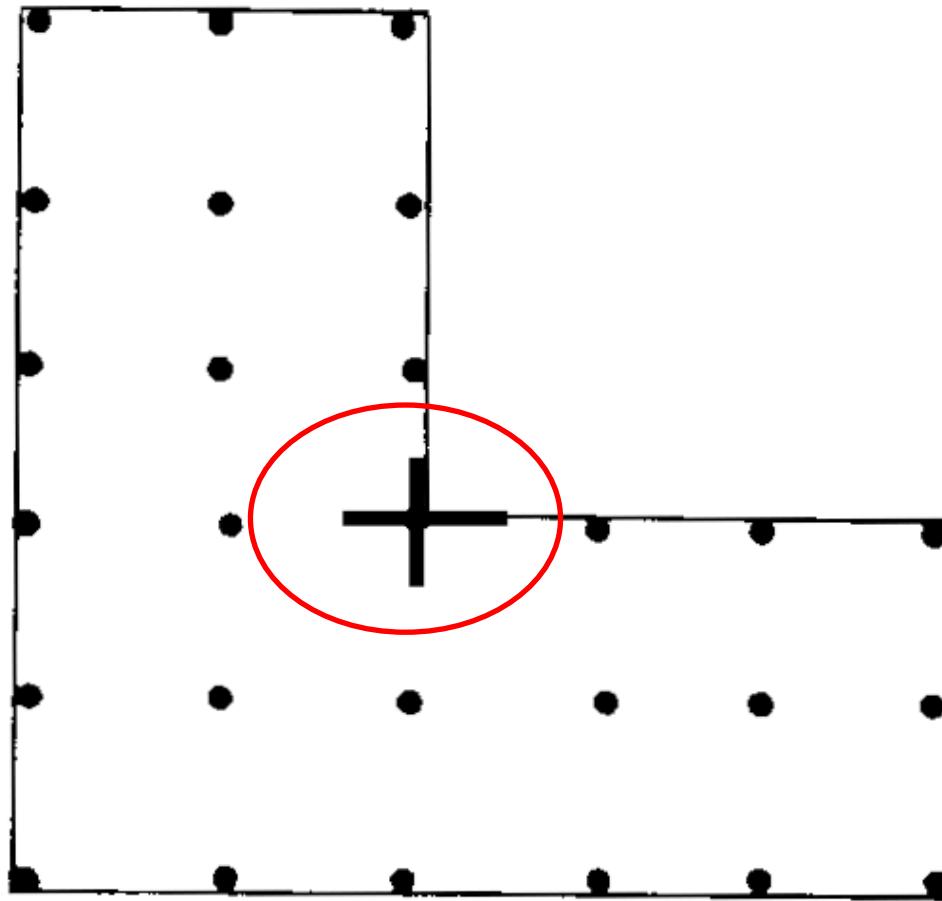
- Analogía viga acero



- Formas irregulares:
- Transmisión de esfuerzos

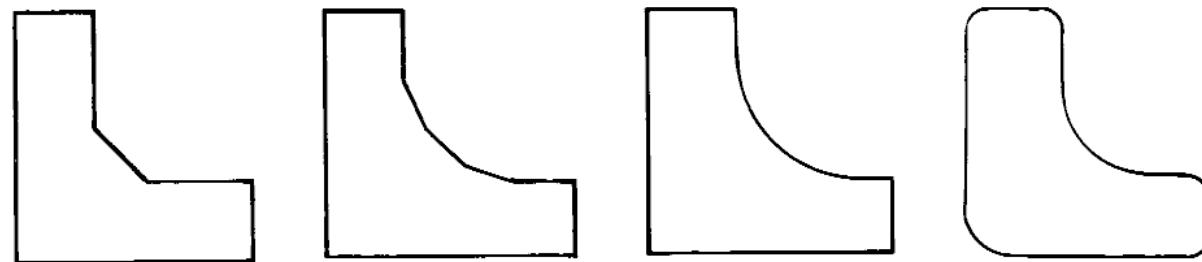


## DIAFRAGMAS: TRANSMISIÓN

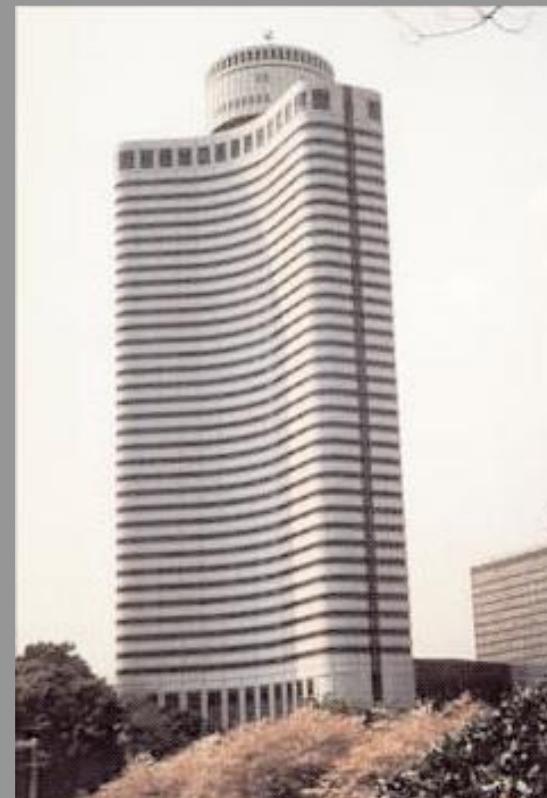


Refuerzo de ángulos entrantes

## DIAFRAGMAS: TRANSMISIÓN

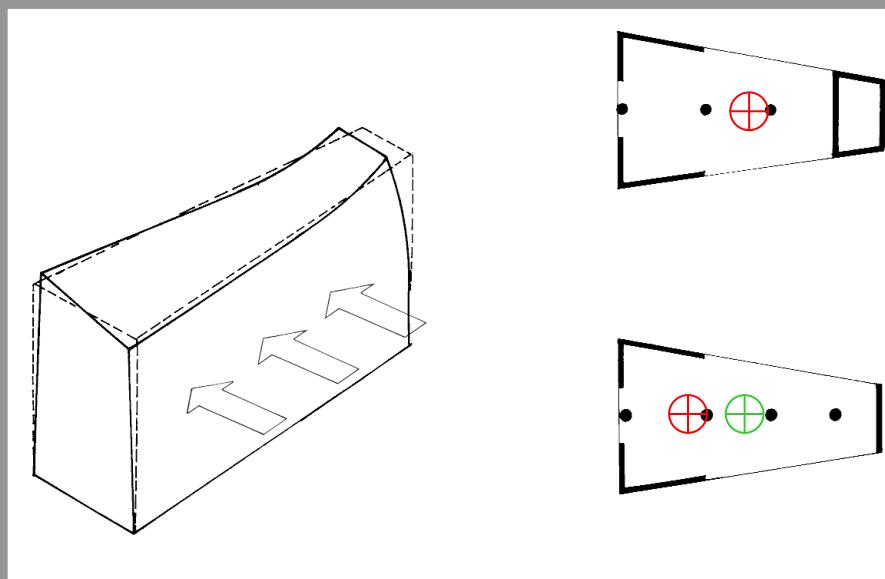
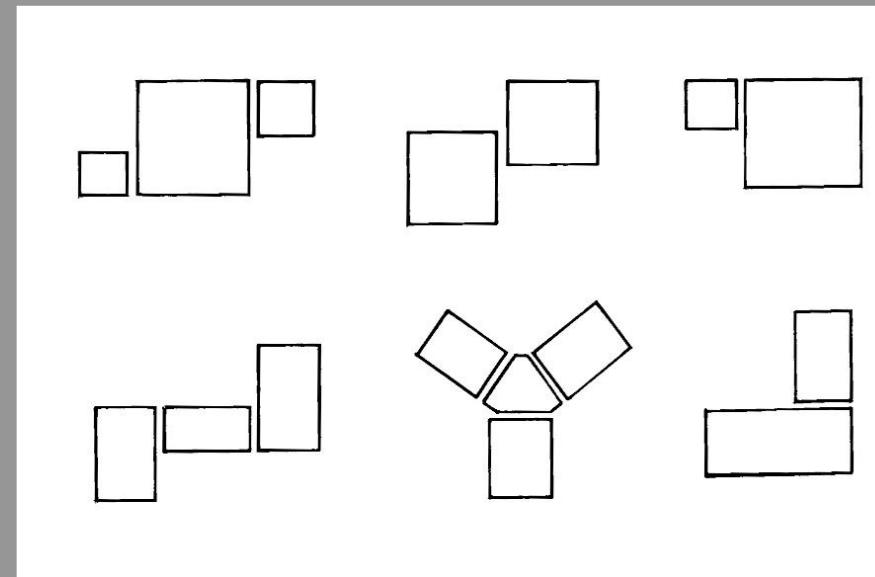
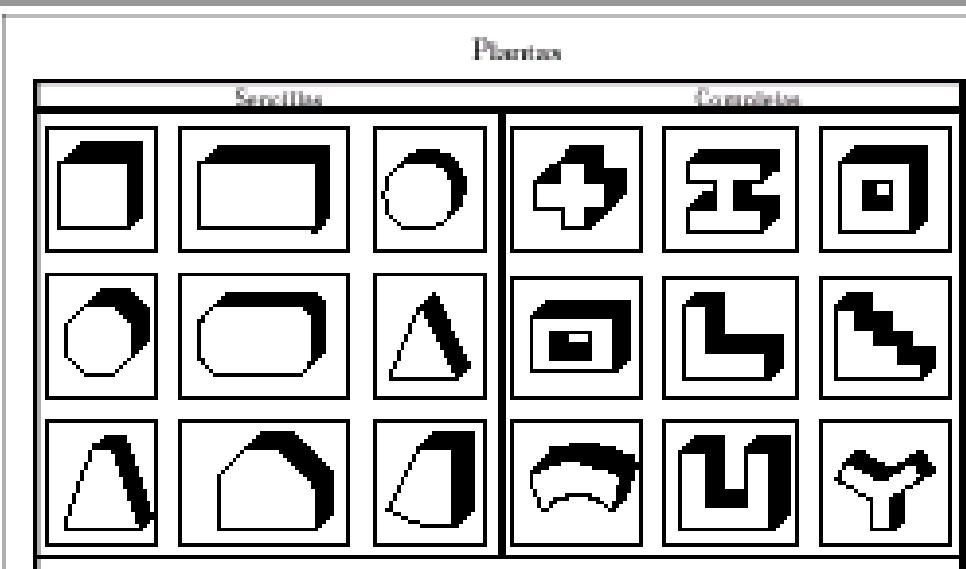


Variación progresiva de  
la rigidez





## REGULARIDAD EN PLANTA



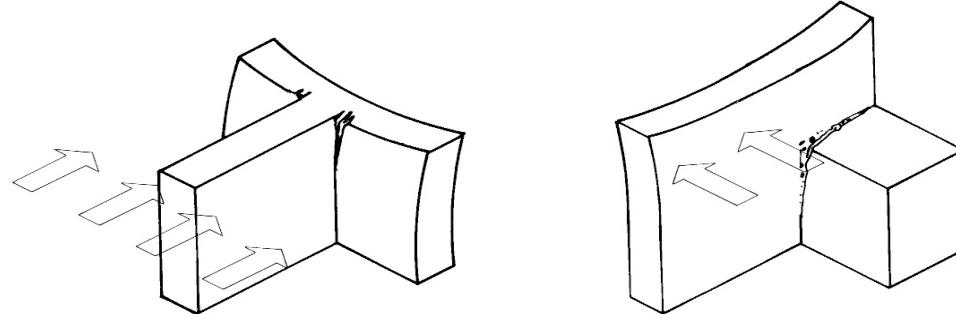
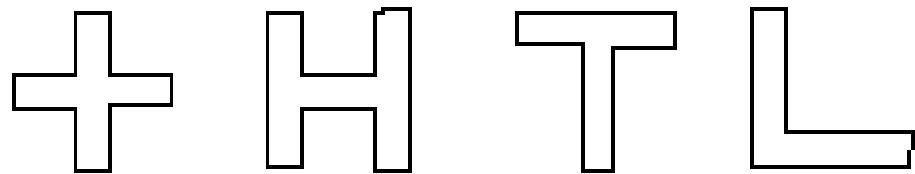
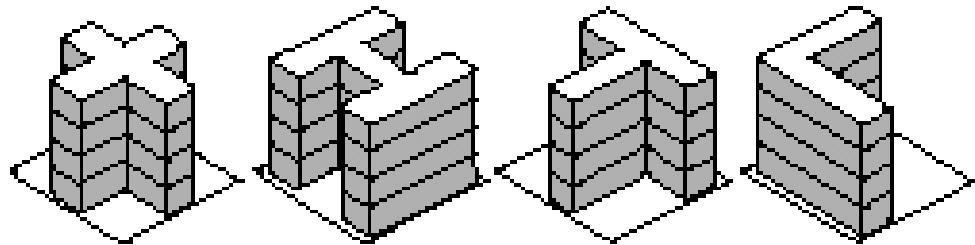
Rigidez compensada

Rigidez descompensada

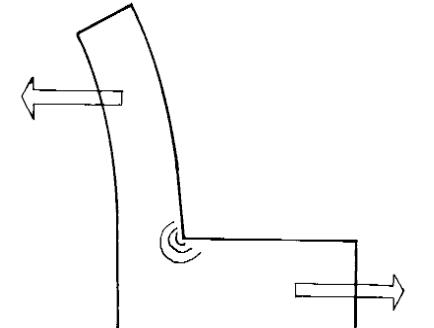
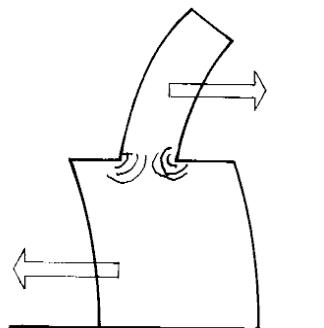
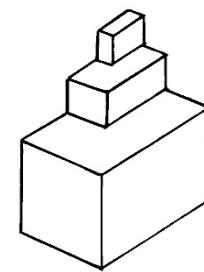
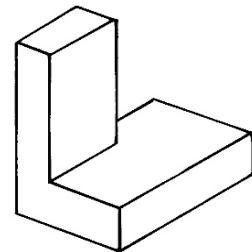
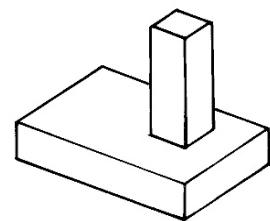
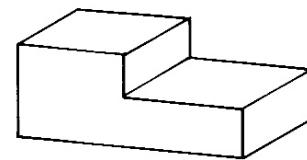
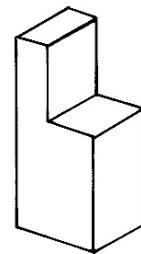
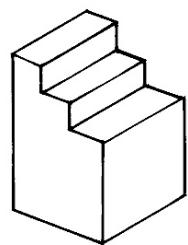


## IRREGULARIDADES EN PLANTA

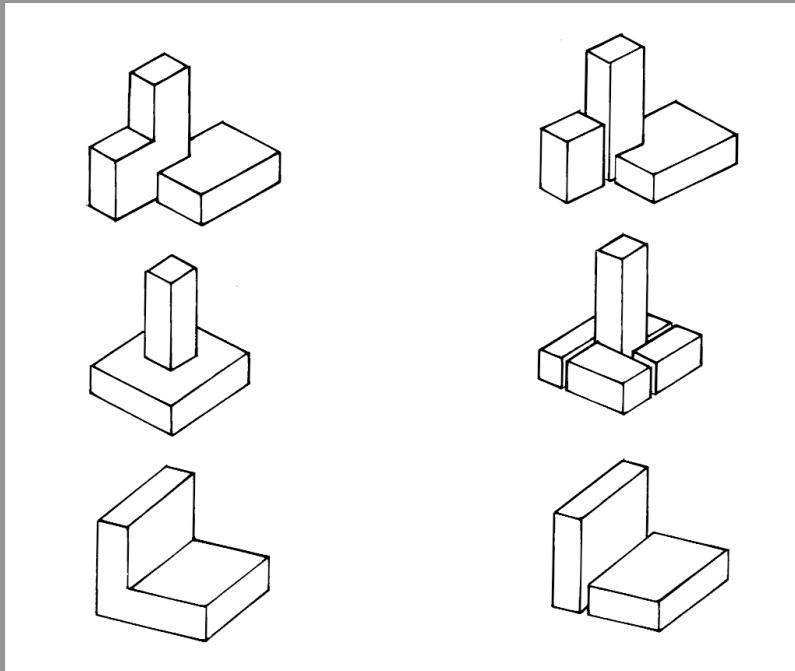
Figura 2  
Formas de la planta



## IRREGULARIDADES EN ALTURA

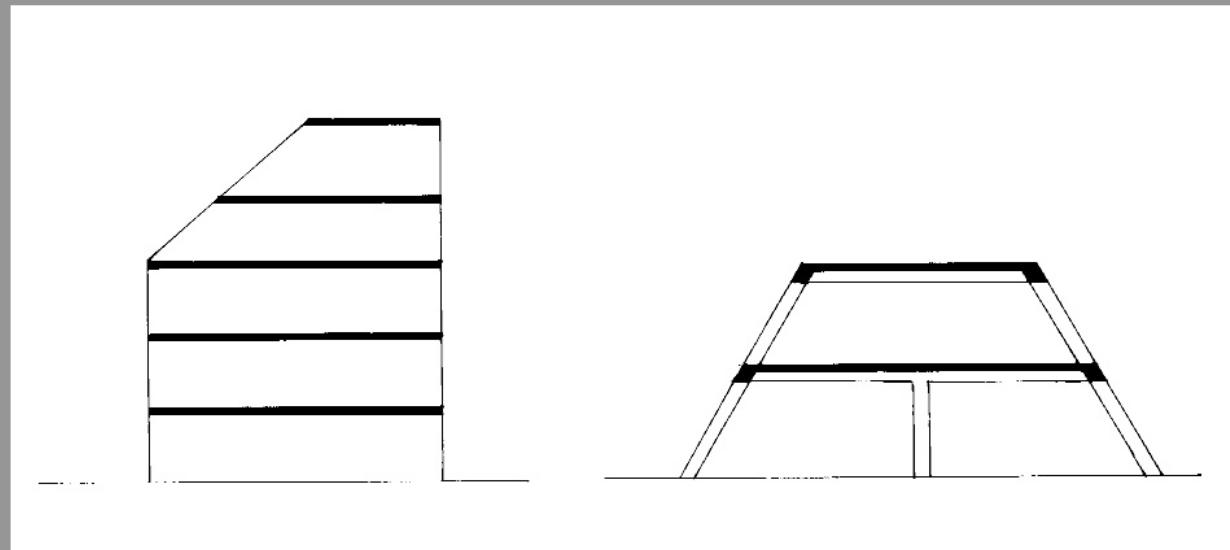


## IRREGULARIDADES EN ALTURA



Fraccionamiento del edificio

Cambios progresivos





# JUNTAS Y COLINDANCIA



## COLINDANCIA

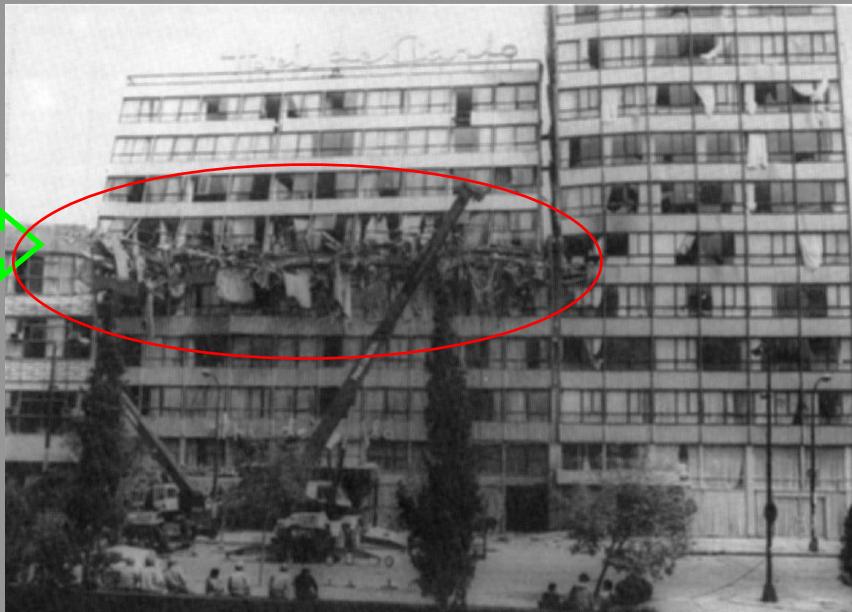
- Definición
- Problema
- Solución



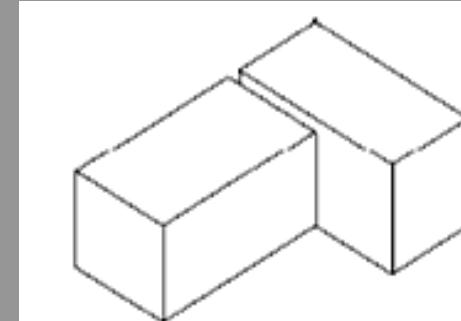
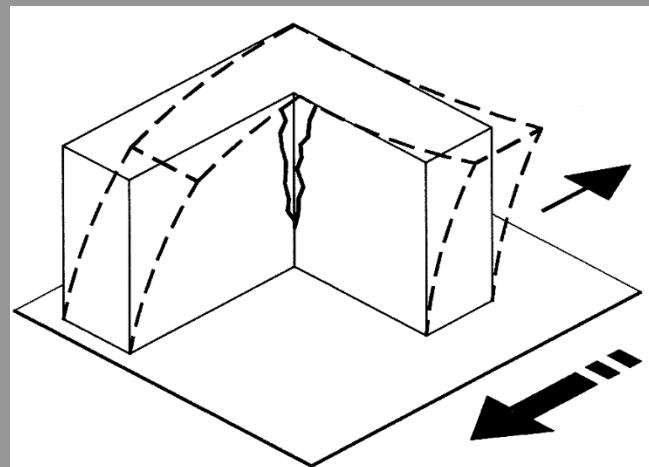
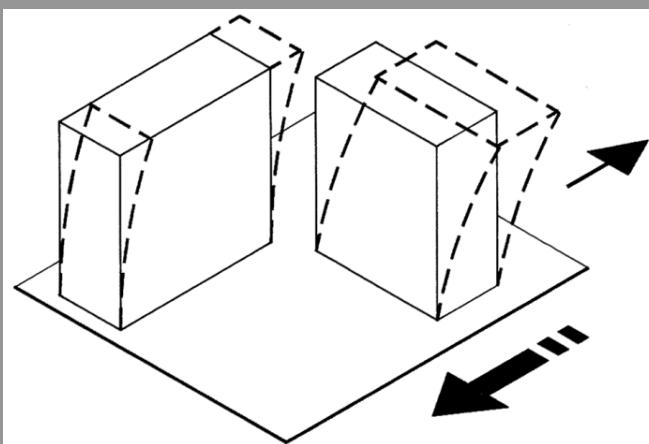
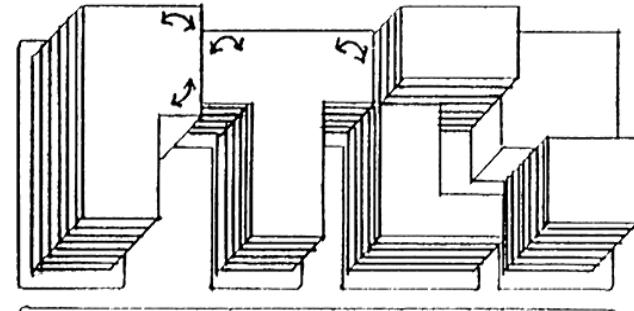


# DIAFRAGMAS Y COLINDANCIA

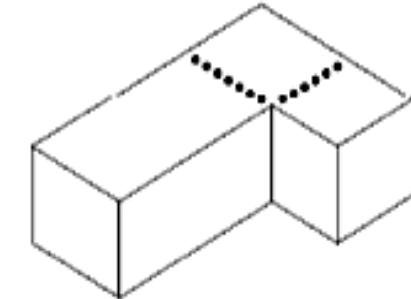
## COLINDANCIA



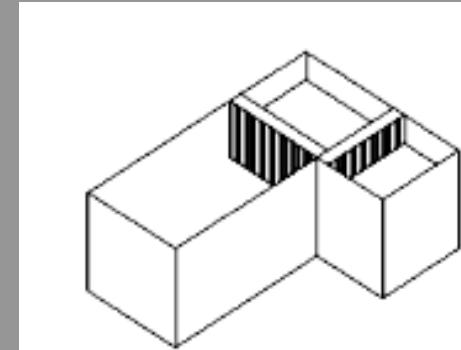
## COLINDANCIA



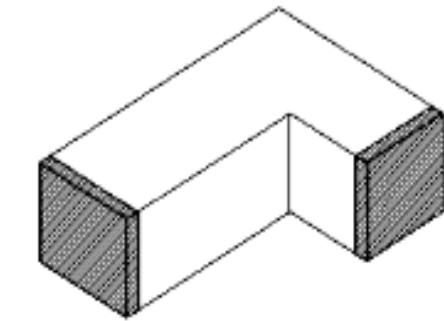
**SEPARAR LOS CUERPOS**



**AGREGAR COLECTORES**

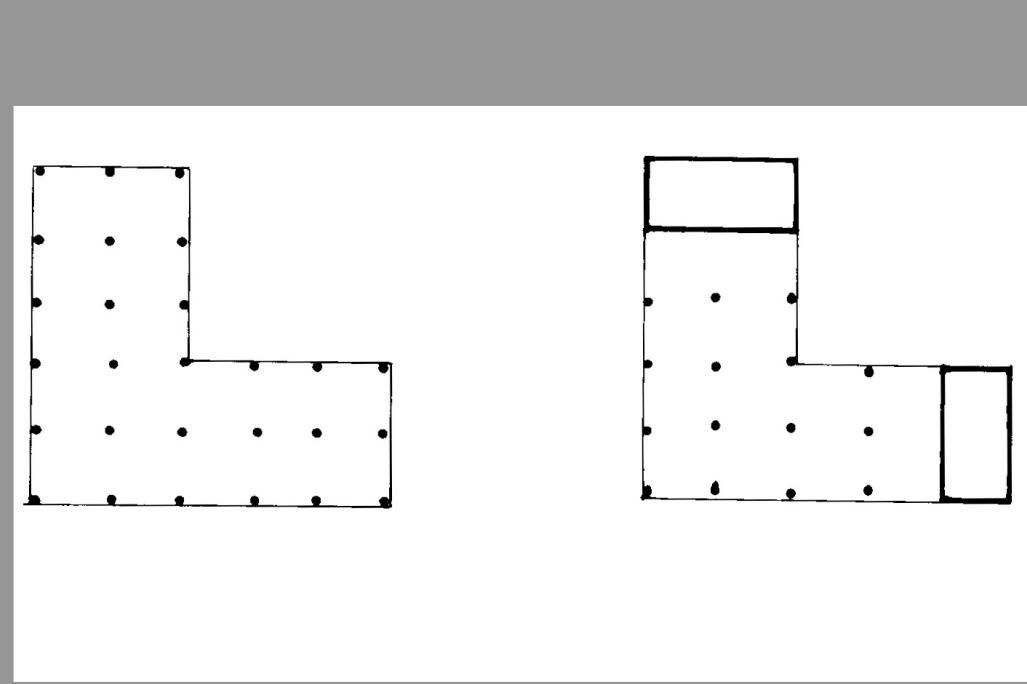
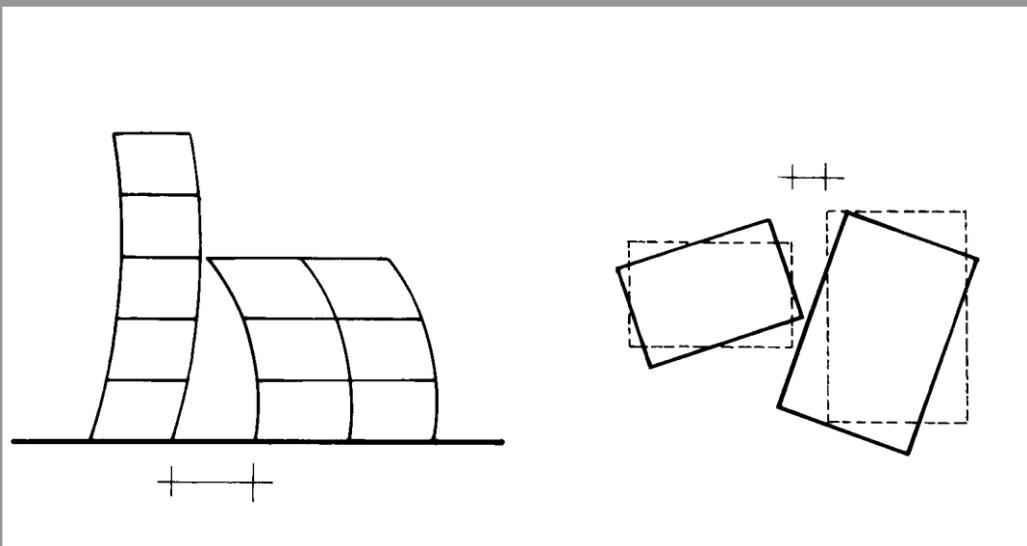


**AGREGAR MUROS COLECTORES**



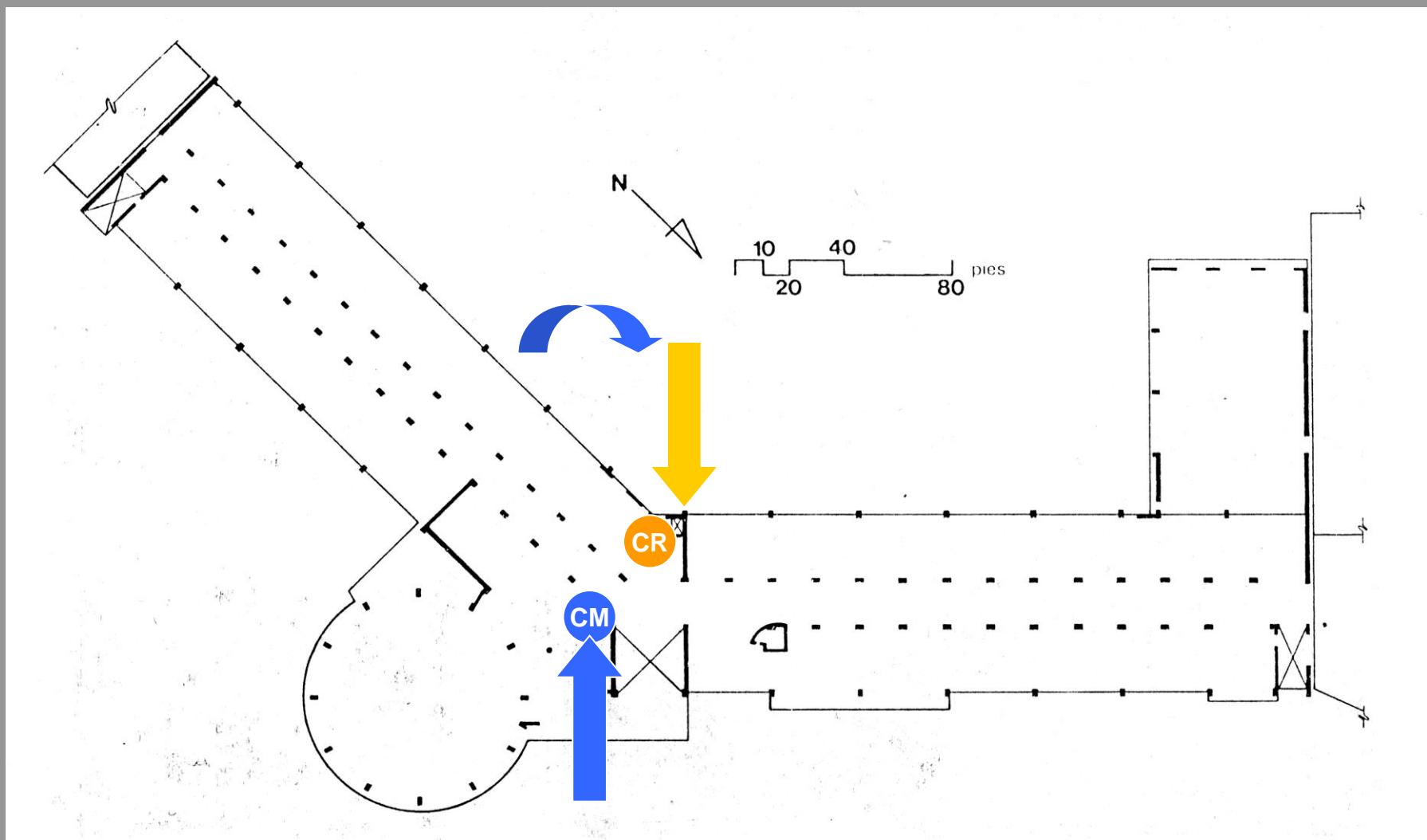
**RIGIDIZAR LOS EXTREMOS**

## COLINDANCIA



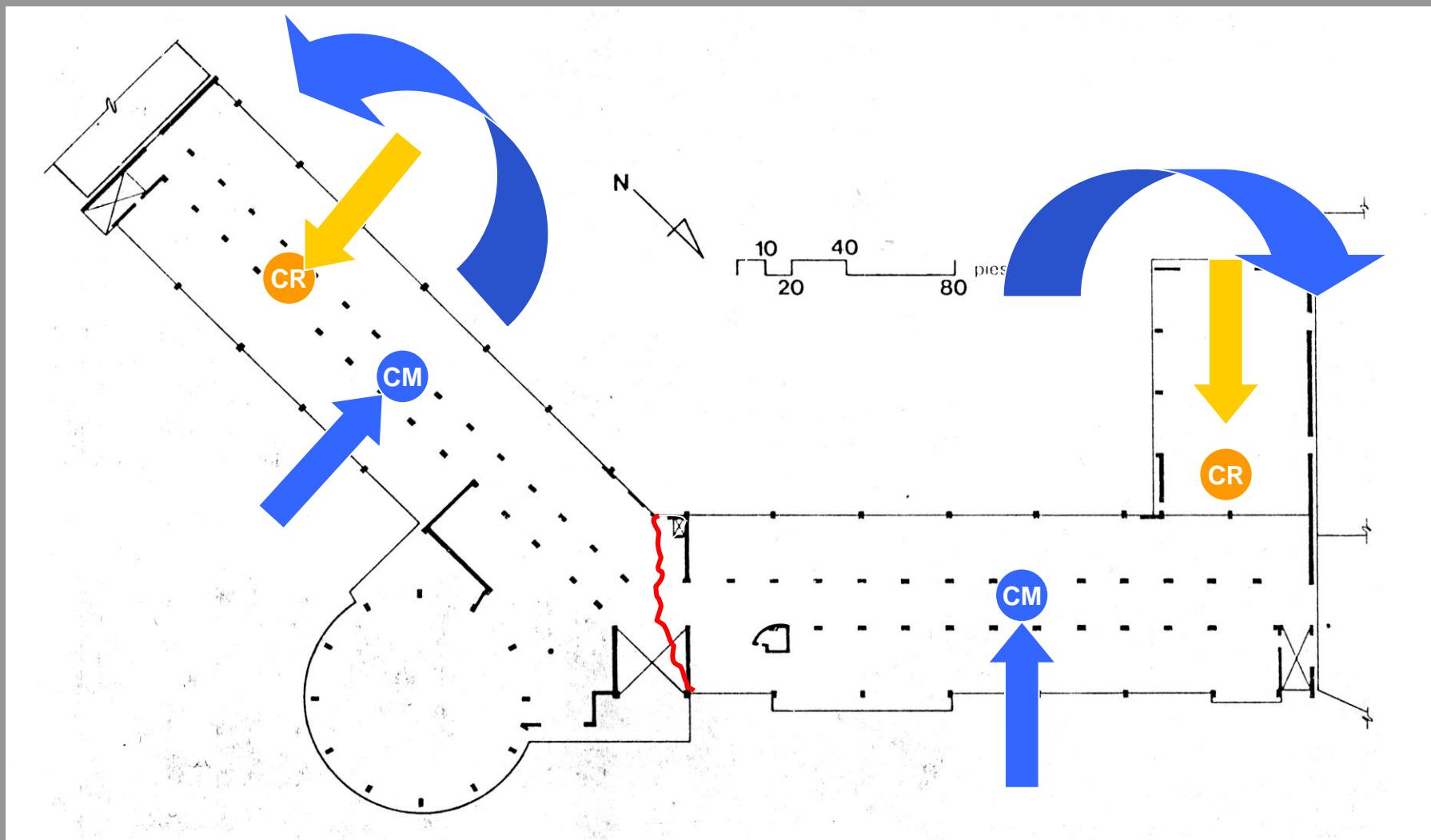


## DIAFRAGMAS Y JUNTAS





## DIAFRAGMAS Y JUNTAS

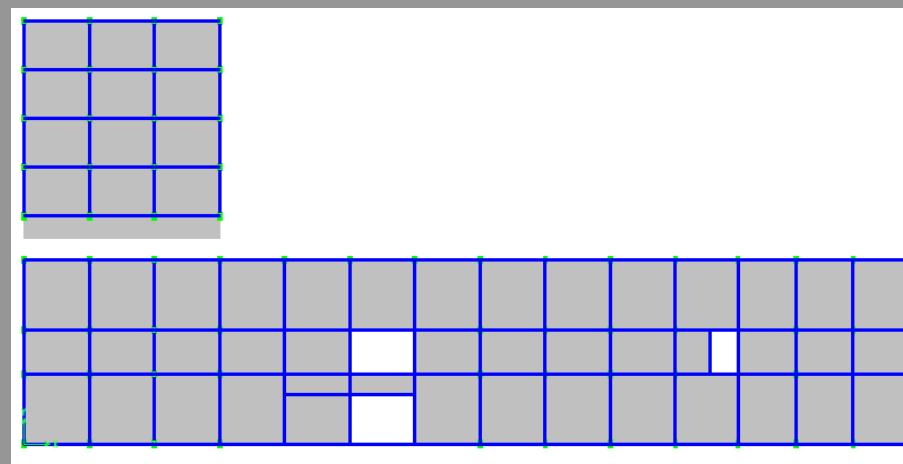




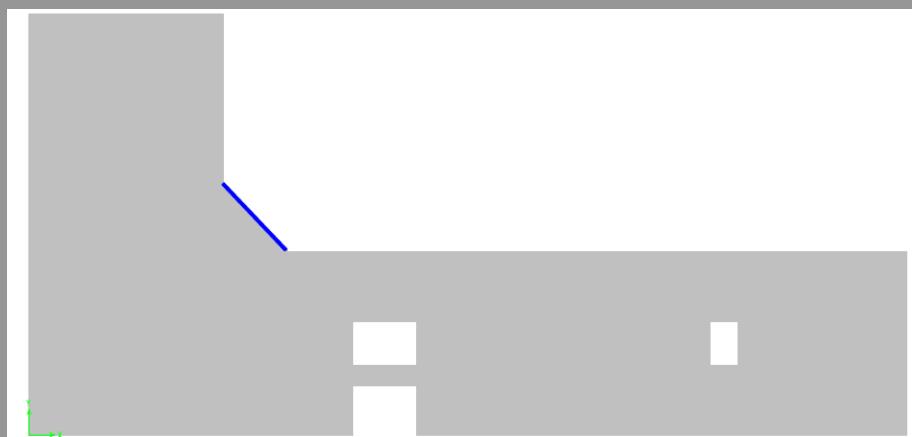
## DIAFRAGMAS Y JUNTAS



**Sin junta**



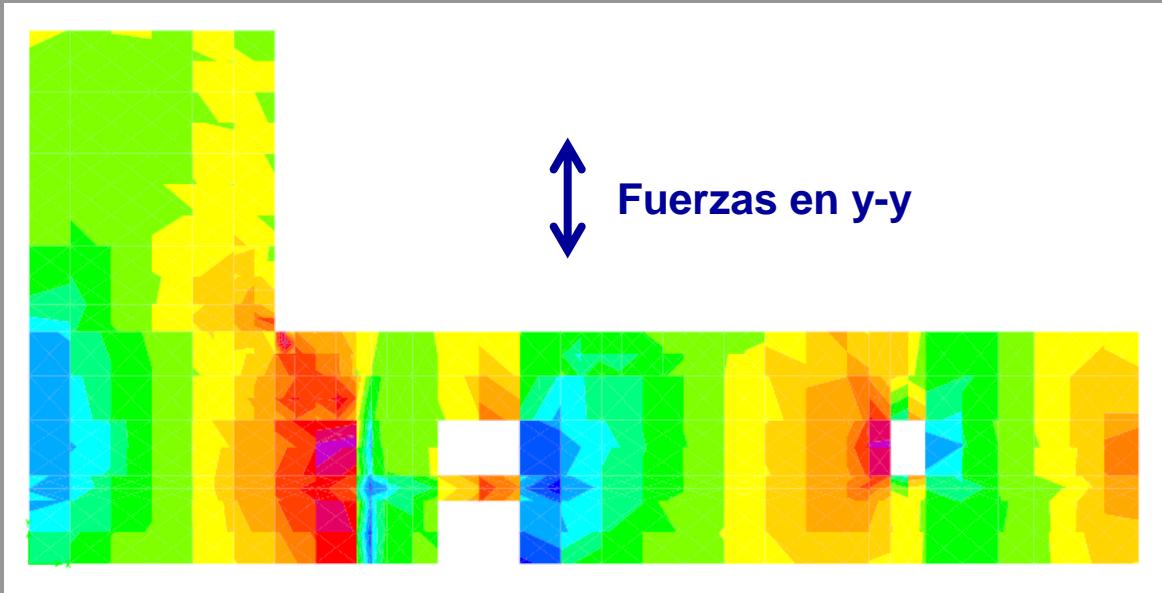
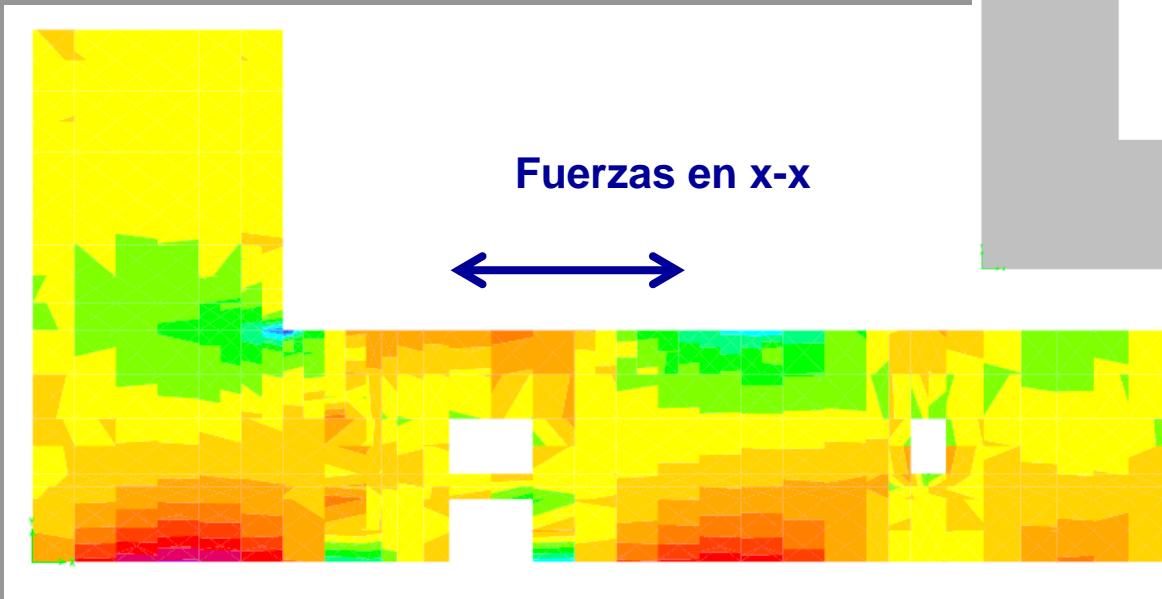
**Con junta**



**Sin junta, c/refuerzo**

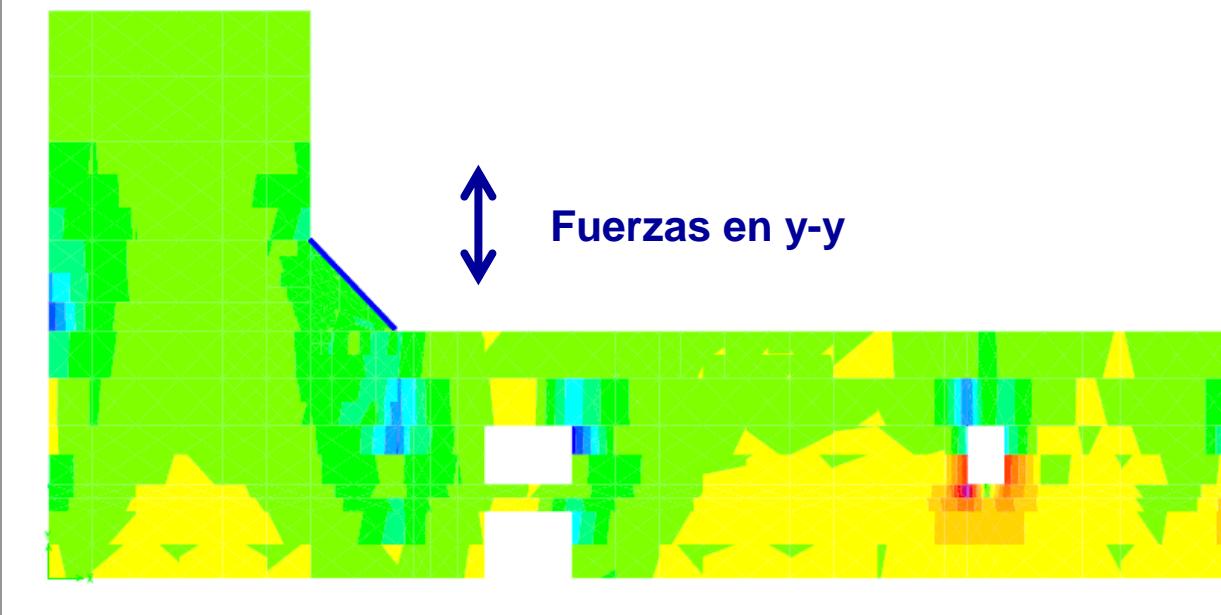
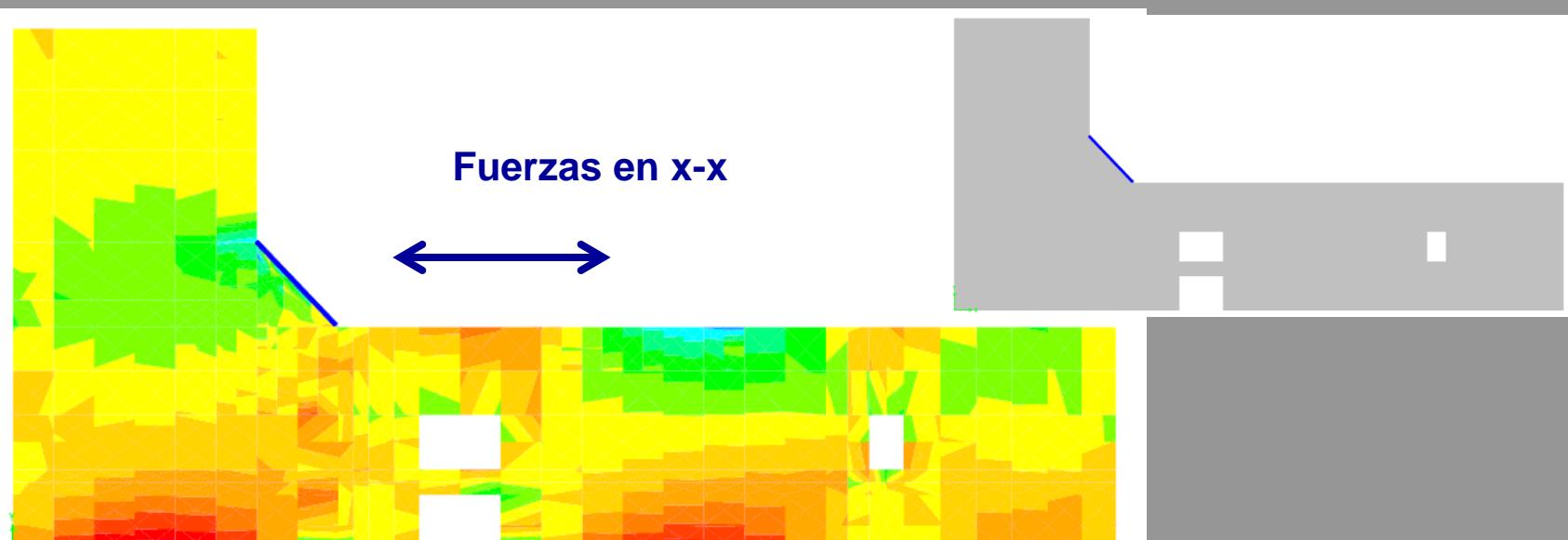


## DIAFRAGMAS Y JUNTAS



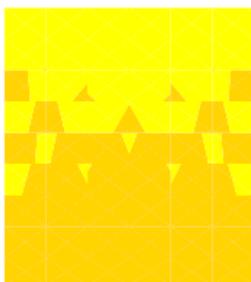


## DIAFRAGMAS Y JUNTAS

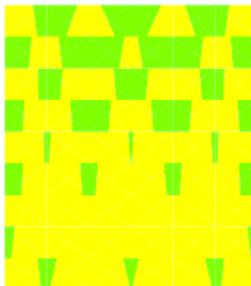
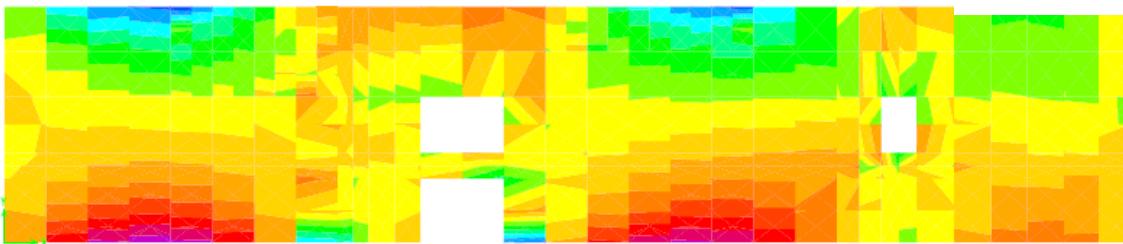
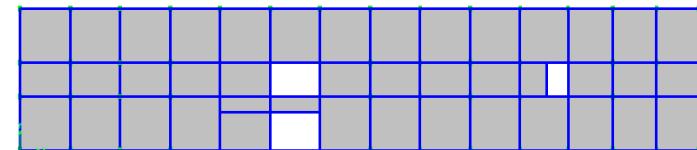
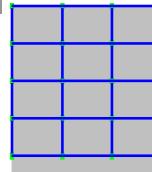




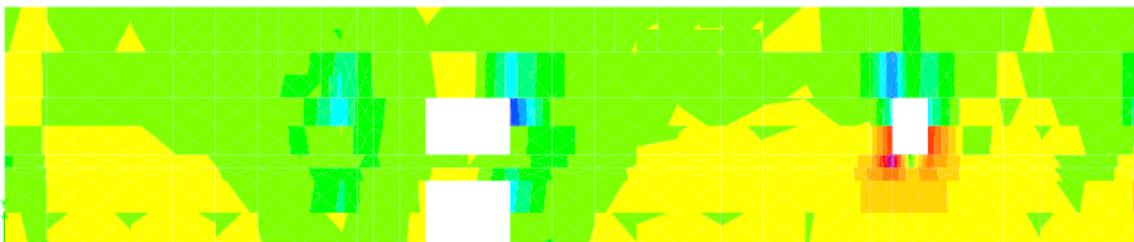
## DIAFRAGMAS Y JUNTAS



Fuerzas en x-x

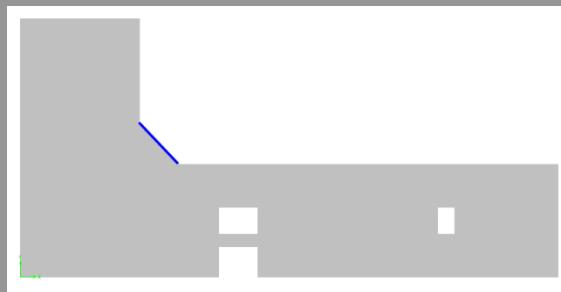


Fuerzas en y-y





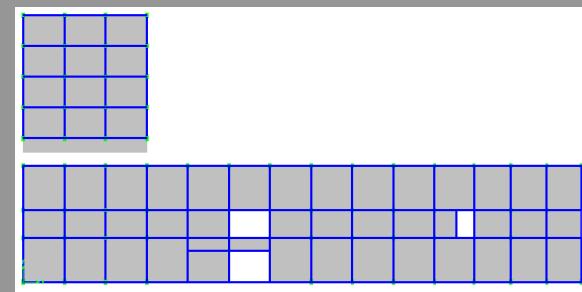
## DIAFRAGMAS Y JUNTAS



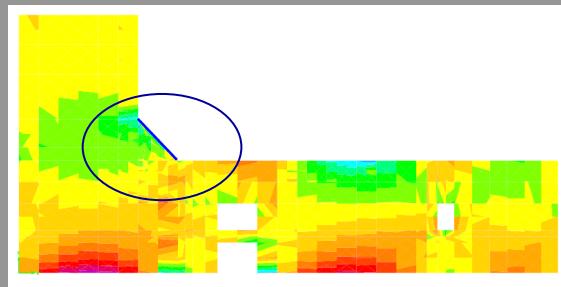
Sin junta, c/refuerzo



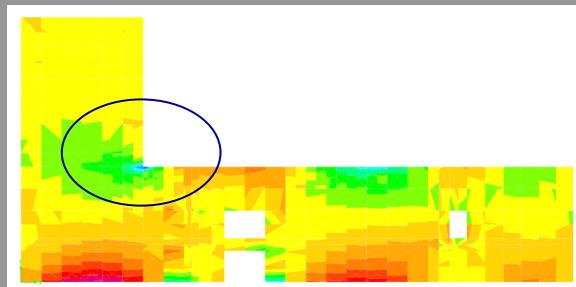
Sin junta



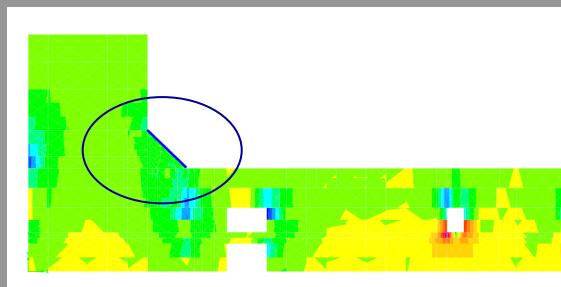
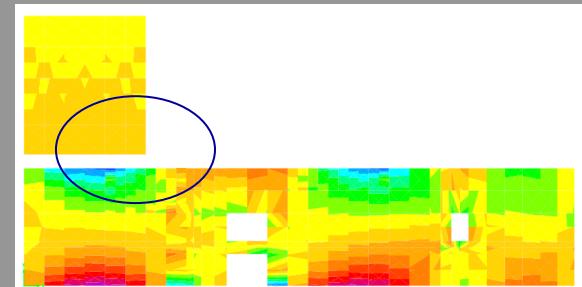
Con junta



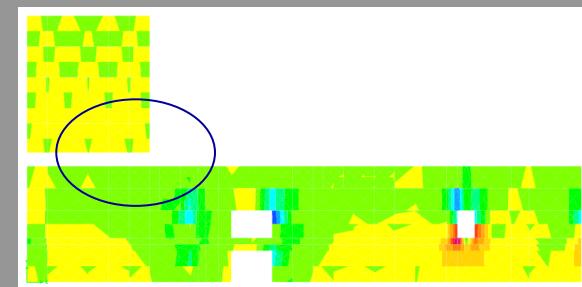
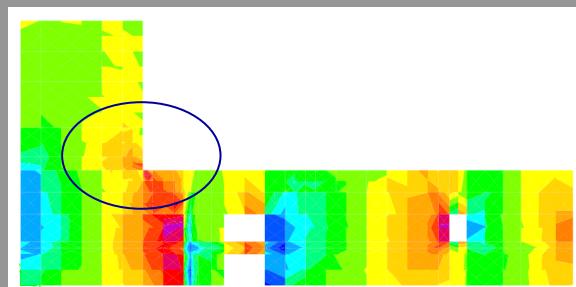
Fuerzas en x-x



Fuerzas en x-x



Fuerzas en y-y



# DISEÑO ESTRUCTURAL III

**FIN**

**DISEÑO SISMORRESISTENTE**

**DIAFRAGMAS**

**JUNTAS Y COLINDANCIA**

Ing Daniel Quiroga