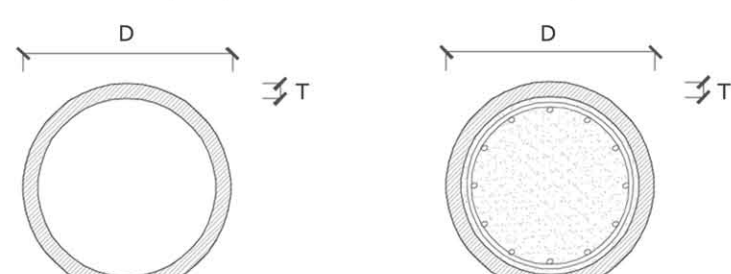


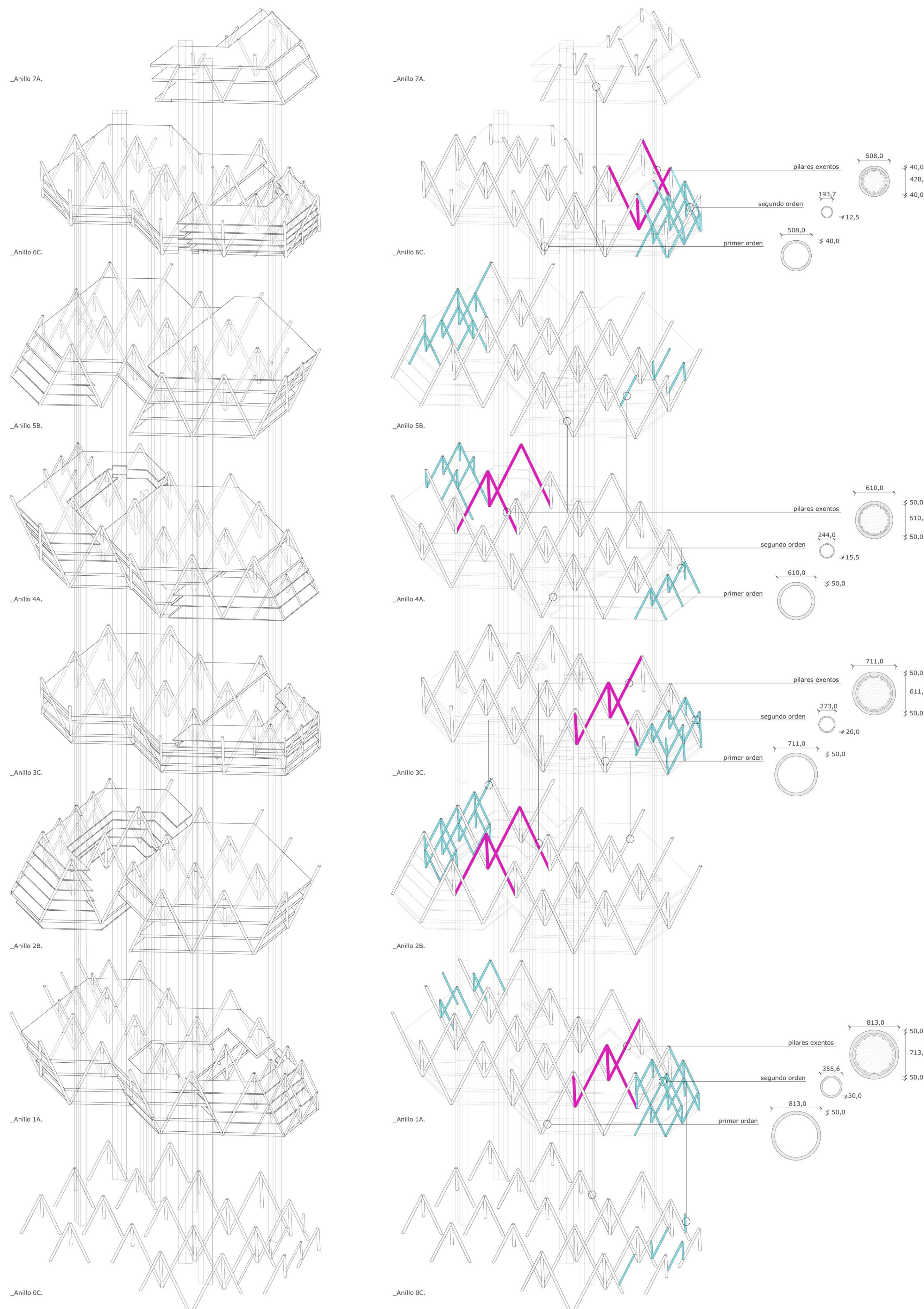
La escala de la trama estructural del edificio de acero es un trazo mayor que la de la torre, una escala que se adapta a la velocidad de construcción y a la escala de los edificios comerciales de la zona. Los edificios comerciales de la zona son de 12 a 15 metros de altura, lo que permite un ritmo de construcción similar al de la torre. La escala de la trama estructural del edificio de acero es un trazo mayor que la de la torre, una escala que se adapta a la velocidad de construcción y a la escala de los edificios comerciales de la zona. Los edificios comerciales de la zona son de 12 a 15 metros de altura, lo que permite un ritmo de construcción similar al de la torre. La escala de la trama estructural del edificio de acero es un trazo mayor que la de la torre, una escala que se adapta a la velocidad de construcción y a la escala de los edificios comerciales de la zona. Los edificios comerciales de la zona son de 12 a 15 metros de altura, lo que permite un ritmo de construcción similar al de la torre.

**TABLA DE CARACTERÍSTICAS Y DIMENSIONES DE LOS PILARES DE ACERO**  
D: Diámetro; T: Espesor; A: Área de la sección (transversal); I: Momento de Inercia; m: Longitud nominal por tonelada; W: Módulo de flexión elástico.

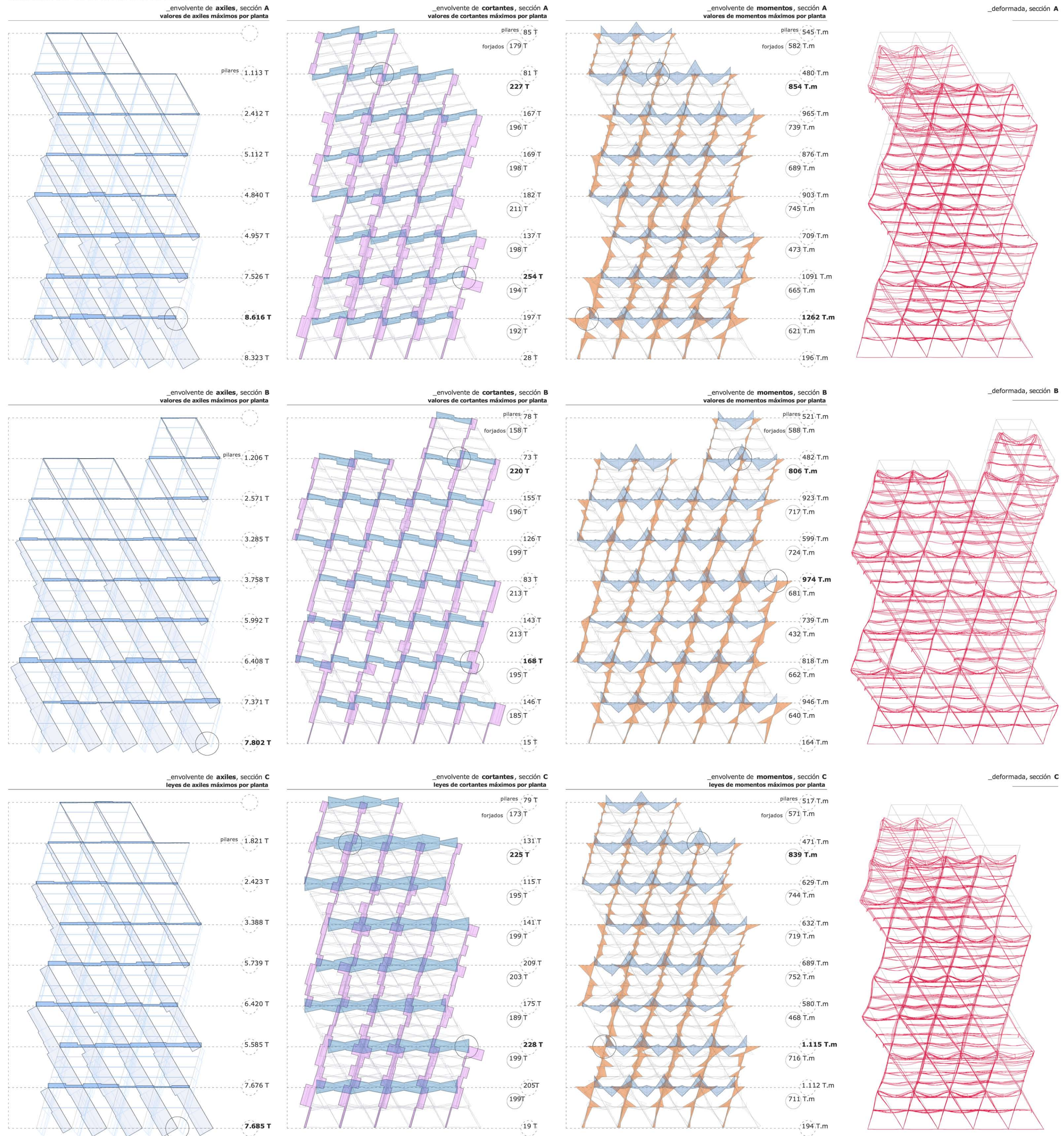


Codificación	Anillo DC	Anillo 1A	Anillo 2B	Anillo 3C	Anillo 4A	Anillo 5B	Anillo 6C	Anillo 7A
<b>Pilares primer orden:</b>	D: 813,0mm	813,0mm	711,0mm	711,0mm	610,0mm	610,0mm	508,0mm	508,0mm
	T: 50,0mm	50,0mm	50,0mm	50,0mm	50,0mm	50,0mm	40,0mm	40,0mm
	A: 1190cm <sup>2</sup>	1190cm <sup>2</sup>	1038cm <sup>2</sup>	1038cm <sup>2</sup>	880cm <sup>2</sup>	880cm <sup>2</sup>	579cm <sup>2</sup>	579cm <sup>2</sup>
	I: 118320cm <sup>4</sup>	118320cm <sup>4</sup>	81477cm <sup>4</sup>	81477cm <sup>4</sup>	69031cm <sup>4</sup>	69031cm <sup>4</sup>	39346cm <sup>4</sup>	39346cm <sup>4</sup>
	m: 1,3m	1,3m	1,3m	1,42m	1,42m	1,42m	2,2m	2,2m
	W: 2789cm <sup>3</sup>	2789cm <sup>3</sup>	2291cm <sup>3</sup>	2291cm <sup>3</sup>	2263cm <sup>3</sup>	2263cm <sup>3</sup>	1499cm <sup>3</sup>	1499cm <sup>3</sup>
<b>Pilares segundo orden:</b>	D: 355,0mm	355,0mm	273,0mm	273,0mm	244,5mm	244,5mm	193,7mm	193,7mm
	T: 30,0mm	30,0mm	20,0mm	20,0mm	15,0mm	15,0mm	12,0mm	12,0mm
	A: 3720cm <sup>2</sup>	3720cm <sup>2</sup>	1479cm <sup>2</sup>	1479cm <sup>2</sup>	1140cm <sup>2</sup>	1140cm <sup>2</sup>	740cm <sup>2</sup>	740cm <sup>2</sup>
	I: 3770cm <sup>4</sup>	3770cm <sup>4</sup>	1479cm <sup>4</sup>	1479cm <sup>4</sup>	1140cm <sup>4</sup>	1140cm <sup>4</sup>	294cm <sup>4</sup>	294cm <sup>4</sup>
	m: 3,45m	3,45m	6,7m	6,7m	11,2m	11,2m	17,0m	17,0m
	W: 2130cm <sup>3</sup>	2130cm <sup>3</sup>	1083cm <sup>3</sup>	1083cm <sup>3</sup>	576cm <sup>3</sup>	576cm <sup>3</sup>	303cm <sup>3</sup>	303cm <sup>3</sup>
<b>Pilares exentos:</b>	D: 813,0mm	813,0mm	711,0mm	711,0mm	610,0mm	610,0mm	508,0mm	508,0mm
	T: 50,0mm	50,0mm	50,0mm	50,0mm	50,0mm	50,0mm	40,0mm	40,0mm
	A: 1190cm <sup>2</sup>	1190cm <sup>2</sup>	1038cm <sup>2</sup>	1038cm <sup>2</sup>	880cm <sup>2</sup>	880cm <sup>2</sup>	579cm <sup>2</sup>	579cm <sup>2</sup>
	I: 118320cm <sup>4</sup>	118320cm <sup>4</sup>	81477cm <sup>4</sup>	81477cm <sup>4</sup>	69031cm <sup>4</sup>	69031cm <sup>4</sup>	39346cm <sup>4</sup>	39346cm <sup>4</sup>
	m: 1,3m	1,3m	1,3m	1,42m	1,42m	1,42m	2,2m	2,2m
	W: 2789cm <sup>3</sup>	2789cm <sup>3</sup>	2291cm <sup>3</sup>	2291cm <sup>3</sup>	2263cm <sup>3</sup>	2263cm <sup>3</sup>	1499cm <sup>3</sup>	1499cm <sup>3</sup>

**ANÁLISIS DEL FUNCIONAMIENTO ESTRUCTURAL Y DESPIECE DE LOS PILARES**



**ANÁLISIS DE COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL**



**ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA**

**Combinación de hipótesis generadas por el CYPE para el dimensionado de los elementos estructurales:**

Condiciones y parámetros de cálculo de los elementos estructurales por métodos informáticos:

Materiales: Acero Conformado, S355

Plancha Límite Máxima relativa en el plano x-z (V20)

Plancha Límite Activa relativa en el plano x-z (<100 mm)

Coficiente de pandeo (k) para los elementos estructurales:

ELU1: 1,35, PP1
ELU2: 1,35, PP1+1,30, Sct
ELU3: 1,35, PP1+1,50, V1
ELU4: 1,35, PP1+1,05, Sct+1,50, V1
ELU5: 1,35, PP1+1,50, Sct+0,90, V1
ELU6: 1,35, PP1+1,50, V2
ELU7: 1,35, PP1+1,05, Sct+1,50, V2
ELU8: 1,35, PP1+1,50, Sct+0,90, V2

Tipo de hipótesis "Completar".

**Cargas gravitatorias:**

- Peso propio y cargas permanentes:
  - Superficie cubierta: 300 kg/m<sup>2</sup>
  - Superficie abierta: 150 kg/m<sup>2</sup>
  - Ventana: 200 kg/m<sup>2</sup>
  - Plataforma: 250 kg/m<sup>2</sup>
  - Cubierta: 150 kg/m<sup>2</sup>
- Sobrecargas (s0):
  - Superficie cubierta: 300 kg/m<sup>2</sup>
  - Superficie abierta: 150 kg/m<sup>2</sup>
  - Ventana: 200 kg/m<sup>2</sup>
  - Plataforma: 250 kg/m<sup>2</sup>
  - Cubierta: 150 kg/m<sup>2</sup>

**Acciones del viento:**

- Acciones del viento (extracto CTE):
  - La acción de viento en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto equivo, o presión negativa, q<sub>w</sub>, puede expresarse como:
 
$$q_w = \rho \cdot C_{pe} \cdot C_{pe}$$
  - El coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de exposición de la zona de terreno donde se sitúa el edificio. Se determina de acuerdo con lo establecido en 3.3.3. En edificios situados de hasta 5 plantas puede tomarse un valor constante independiente de la altura de 2,2.
  - El coeficiente sifónico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en el caso de la ubicación del punto respecto de esa superficie, un valor negativo indica succión. Su valor se establece en 3.3.4 y 3.3.5.
- El coeficiente de exposición q<sub>s</sub>, para alturas sobre el terreno, z, no mayores de 200 m, puede determinarse con la expresión:
 
$$q_s = F \cdot (F + 1)$$
- F = k<sub>z</sub> · ln(z) / (0,25 · ln(z) + 1,68)
- ln es el logaritmo natural.

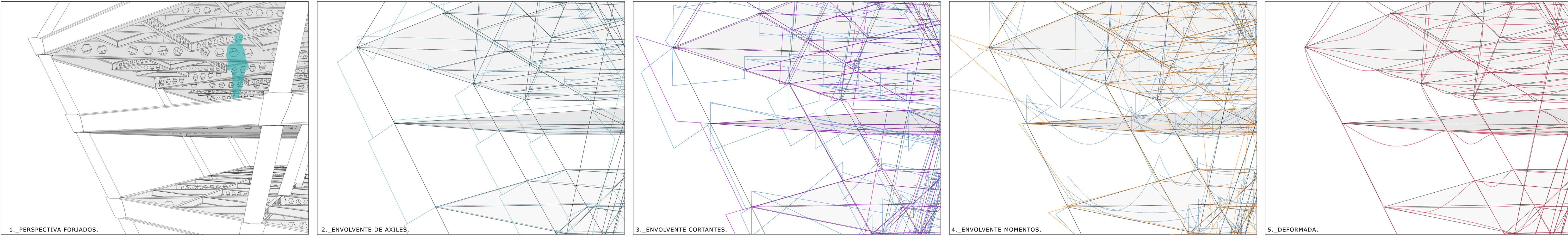
**Tabla 3.2 Coeficientes para tipo de terreno**

Grado de exposición	A	B	C	D
1	0,85	1,00	1,15	1,30
2	0,70	0,85	1,00	1,15
3	0,55	0,70	0,85	1,00
4	0,40	0,55	0,70	0,85

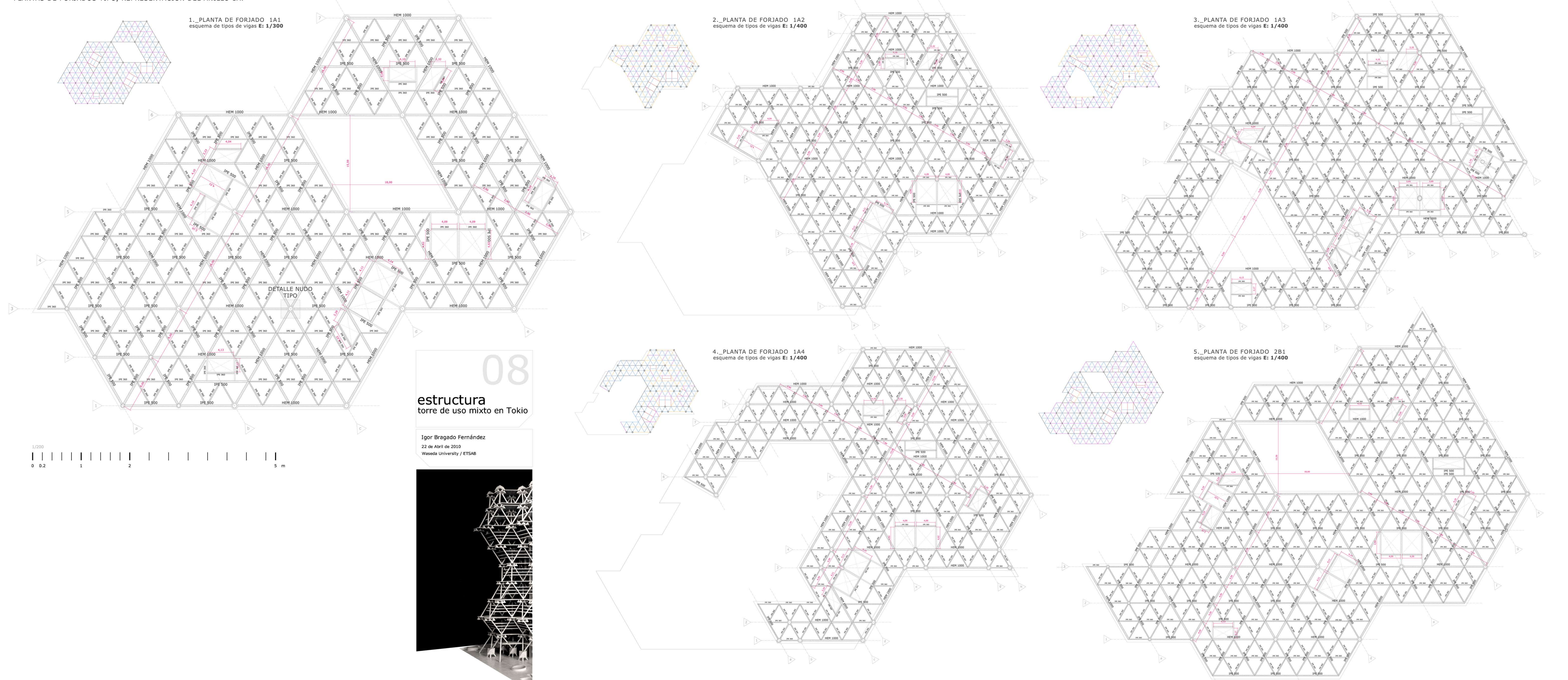
**Tabla 3.4 Coeficiente de exposición en edificios de pisos**

Exposición	0,2	0,5	1,0	1,5	2,0
Coeficiente de exposición, q <sub>s</sub>	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8
Coeficiente de succión, q <sub>s</sub>	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,5

**COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE LA MALLA EN PERSPECTIVA**



**PLANTAS DE FORJADOS TIPO, REPRESENTACIÓN DEL ANILLO 1A.**



**08**  
estructura  
torre de uso mixto en Tokio

Igor Bragado Fernández  
21 de abril de 2020  
Waseda University / ETSAB