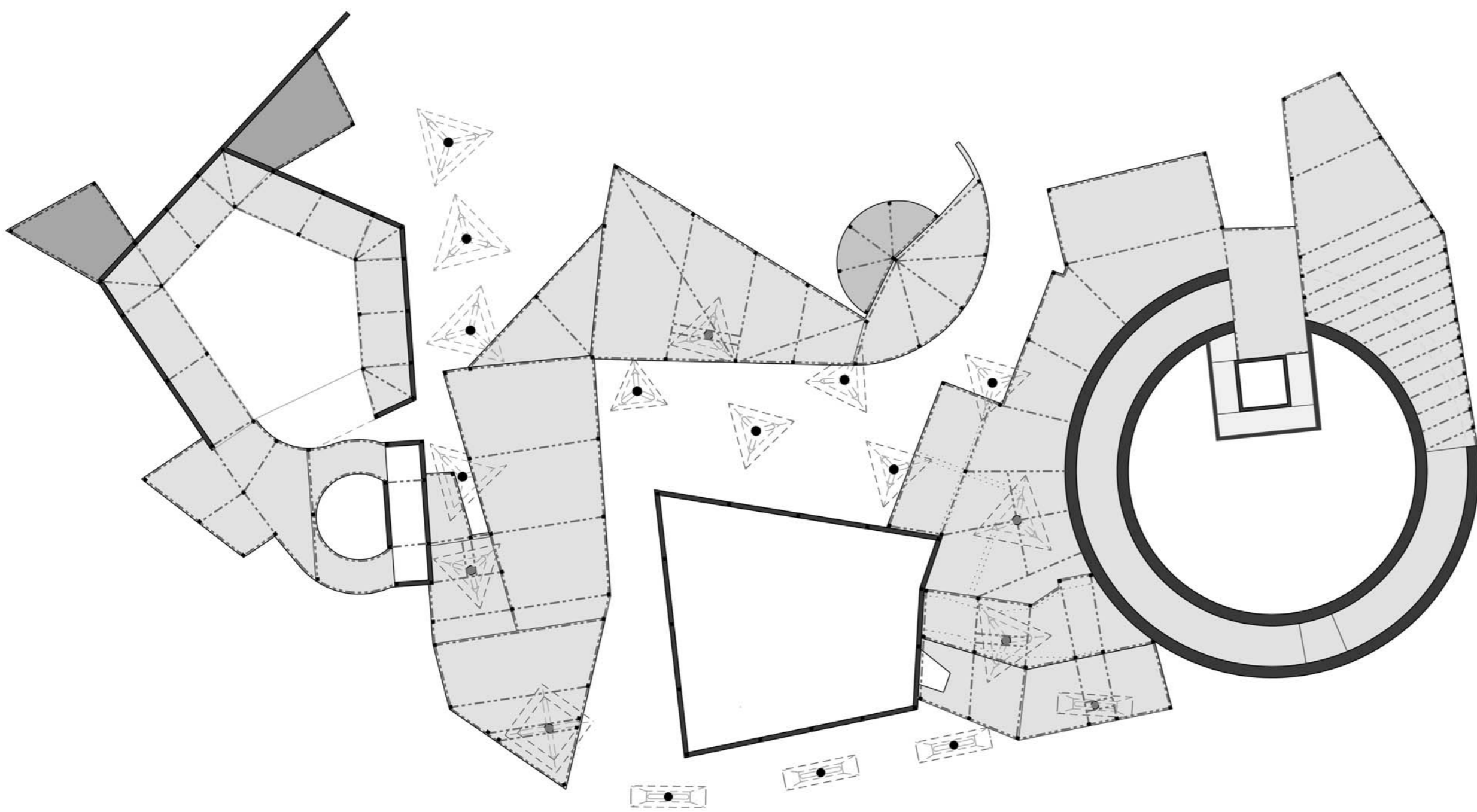
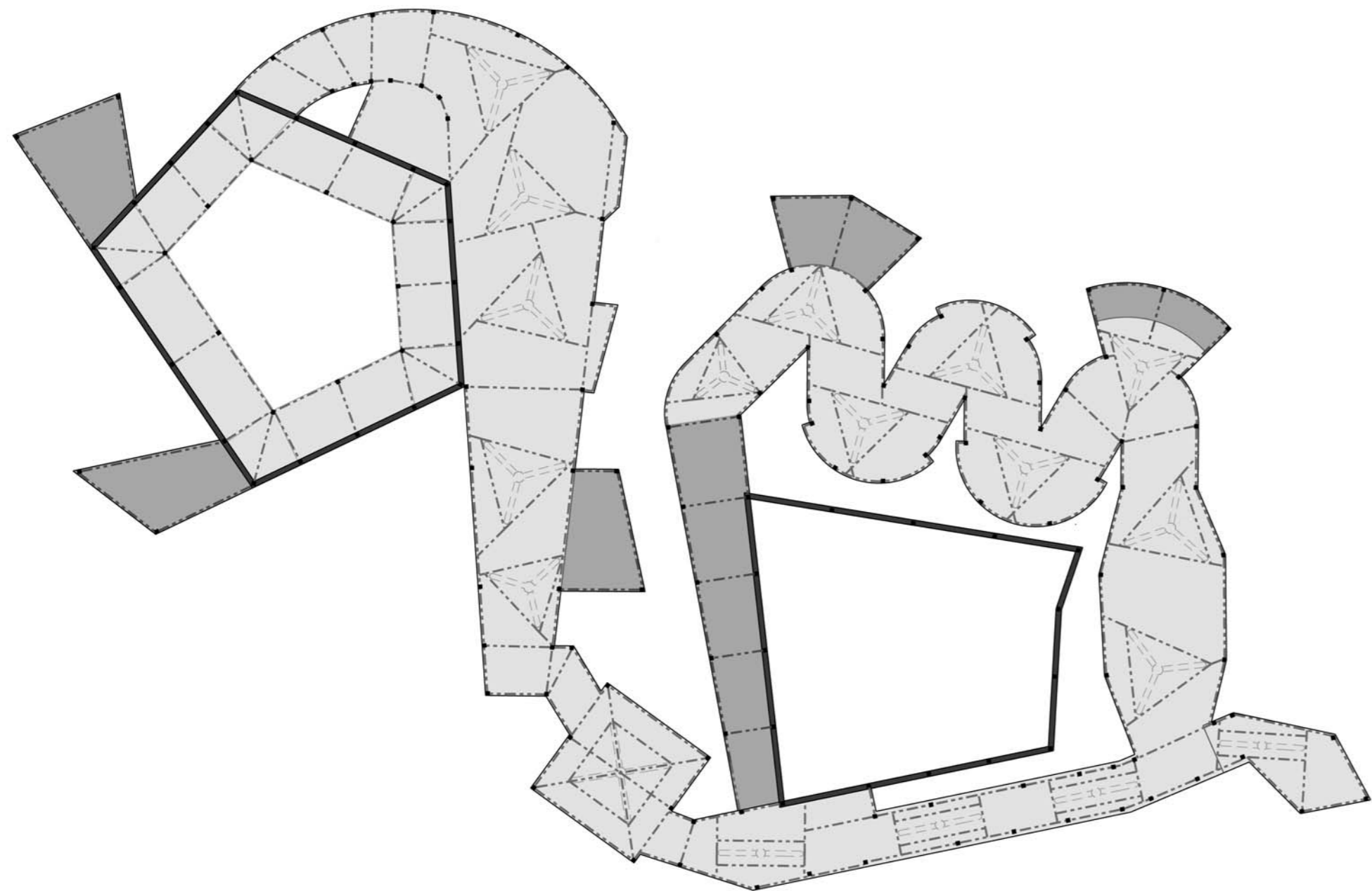


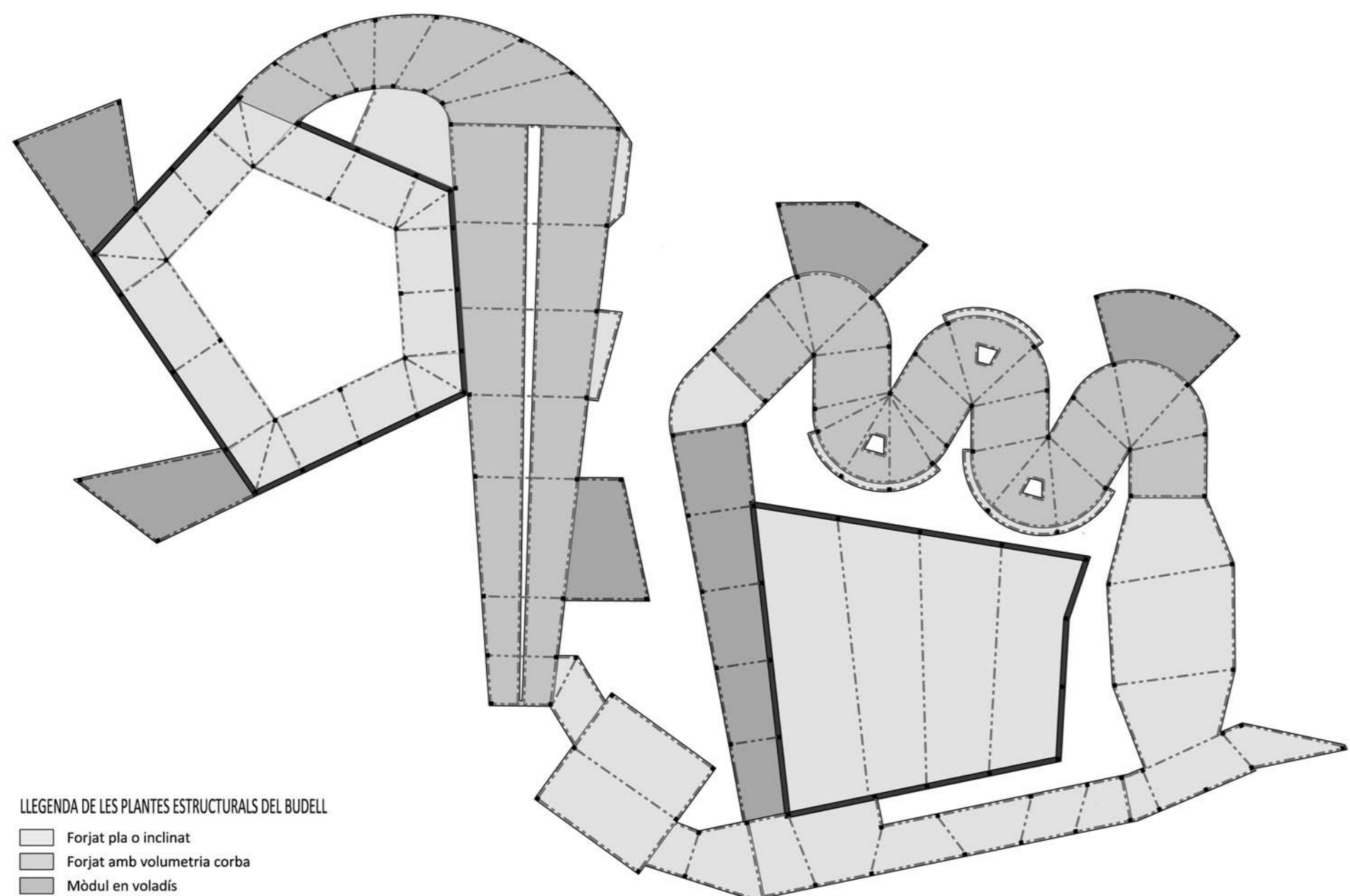
PLANTA I - FORJAT SUPERIOR DEL PIS INFERIOR



PLANTA II - FORJAT INFERIOR DEL PIS SUPERIOR

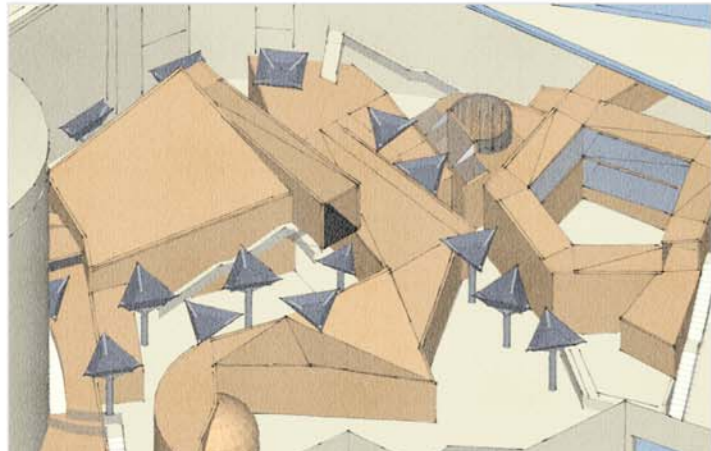


PLANTA III - FORJAT SUPERIOR DEL PIS SUPERIOR



- LLEGENDA DE LES PLANTES ESTRUCTURALS DEL BUDELL
- Forjat pla o inclinat
 - Forjat amb volumetria corba
 - Mòdul en voladís
 - Murs de càrrega
 - Pilars interiors HEB 140
 - Pòrtics interiors HEB 140
 - Arbre metàl·lic descarregant sobre llosa
 - Arbre metàl·lic descarregant sobre forjat inferior

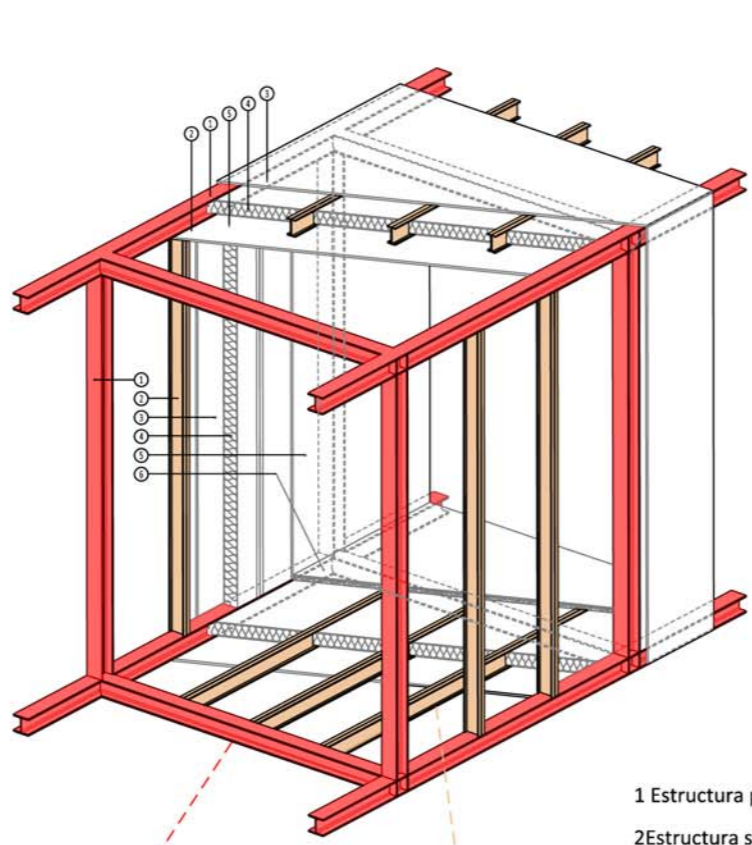
AXONOMETRIA ESQUEMÀTICA DE LA DISTRIBUCIÓ DE PILARS + BUDELL PIS INFERIOR



AXONOMETRIA ESQUEMÀTICA DE LA DISTRIBUCIÓ DE PILARS (SENSE BUDELL)

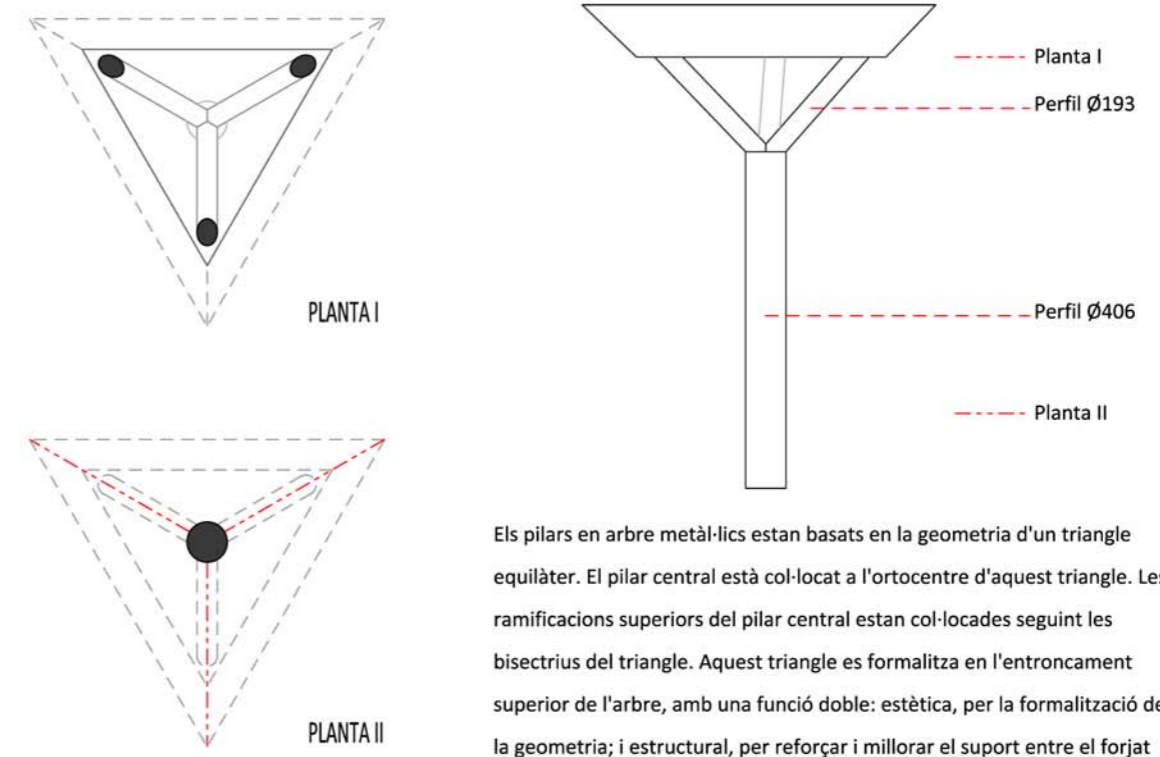


AXONOMETRIA DEL FUNCIONAMENT ESTRUCTURAL D'UN MÒDUL (TIPOLOGIA BÀSICA: A)



- 1 Estructura primària
 - 2 Estructura secundària
 - 3 Revestiment interior de fusta acabat envernissat amb base aigua
 - 4 Aïllament tèrmic de llana de roca
 - 5 Revestiment exterior de fusta acabat envernissat amb base aigua
 - 6 Paviment de microciment sobre base reguladora de morter d'anivellament
- ESTRUCTURA PRIMÀRIA: Perfils d'acer HEB 140
- ESTRUCTURA SECUNDÀRIA: Perfils en U d'acer galvanitzat 140

DETALL DEL FUNCIONAMENT DE LA GEOMETRIA DELS PILARS EN ARBRE METÀL·LICS



Els pilars en arbre metàl·lics estan basats en la geometria d'un triangle equilàter. El pilar central està col·locat a l'ortocentre d'aquest triangle. Les ramificacions superiors del pilar central estan col·locades seguint les bisectrius del triangle. Aquest triangle es formalitza en l'entroncament superior de l'arbre, amb una funció doble: estètica, per la formalització de la geometria; i estructural, per reforçar i millorar el suport entre el forjat del budell i els brançals del pilar on aquest reposa.

CÀLCUL ESTRUCTURAL D'UN PILAR EN ARBRE METÀL·LIC

D'entrada, es procedirà a comprovar si el predimensionat realitzat prèviament per al tronc (el pilar central que descarrega sobre la llosa de fonamentació) funciona i es pot donar per vàlid. Posteriorment, es procedirà a comprovar que també siguin vàlides les hipòtesis de dimensionat realitzades per als brançals superiors de l'arbre (les 3 bifurcacions del pilar central que suporten la llosa del forjat del pis superior).

DADES A TENIR EN COMPTE PER AL CÀLCUL DEL PILAR CENTRAL

Les dades a tenir en compte, segons el perfil escollit, són les següents:

- Diàmetre $\phi = 406.4 \text{ mm}$
- Espessor 20 mm
- Àrea $= 243 \text{ cm}^2$
- Radi de gir $i = 13.7 \text{ cm}$
- Altura lliure del pilar (L) $= 5 \text{ m}$
- Tipologia d'extrems lliures
- Sobrecàrrega d'ús del pis superior: 5 kN/m^2
- Pes propi del budell del pis superior: 2 kN/m^2

Per tal de poder calcular la compressió centrada que podria baixar per un hipotètic pilar metàl·lic típic, es parteix de la hipòtesis que la superfície de budell del pis superior que li pertoca suportar és de 25 m^2 . D'aquesta manera, el càlcul corresponent és:

Axill característic $= 25 \text{ m}^2 \times 7 \text{ kN/m}^2 = 175 \text{ kN/m}^2$ (sense majoració)

COMPROVACIÓ DEL PREDIMENSIONAT DEL PILAR CENTRAL

Cal comprovar que l'axil d'esgotament del perfil escollit és major que l'axil de càlcul amb el qual treballa ($N_u > N_{sd}$).

El primer pas a realitzar és determinar el coeficient de pandeig (w) a tenir en compte. Per a calcular-lo, necessitem trobar l'esbelta (λ) del pilar, que respon a la fórmula: $\lambda = (B \times L) / I$, on L és 5 m , l'altura del pilar; i són 13.70 cm , el radi de gir del perfil; B és 2 , el coeficient corresponent a un pilar amb dos extrems lliures. Per tant, el càlcul segueix la fórmula de la següent manera:

$$\lambda = 2 \times 500 / 13.7 = 73$$

A partir d'aquesta esbelta λ , es pot consultar la taula pertinent per obtenir el coeficient de pandeig w , segons el tipus d'acer utilitzat (S275).

Extrapolant per tal d'obtenir el valor exacte, s'obté que $w = 1.4$.

El següent pas és entrar les dades de què es disposa a la fórmula per calcular l'axil d'esgotament del perfil estudiat. Pel que fa al valor de f_y/y_{mo} , tenint en compte que s'utilitza acer S275, es pren el valor de 260 . La fórmula, doncs, és com segueix a continuació:

$$N_u = \frac{(f_y/y_{mo}) \times A}{w} \left[\times \frac{1}{1000} \right] = \frac{260 \times 243}{1.4} \left[\times \frac{1}{1000} \right] = 451 \text{ T}$$

L'axil de càlcul N_d que hem de tenir en compte, un cop majorat amb un coeficient de 1.5 , és el següent:

$$N_d = 1.5 \times 175 \text{ T} = 272.5 \text{ T}$$

Donat que $272.5 \text{ T} < 451 \text{ T} = N_d < N_u$, podem concloure que el perfil escollit compleix àmpliament els requeriments estructurals, amb un marge considerable pel cantó de la seguretat.

VERIFICACIÓ DELS PERFILES A LA RAMIFICACIÓ DEL PILAR

Les dades a tenir en compte per al càlcul dels perfils predimensionats per a la ramificació del pilar són les següents:

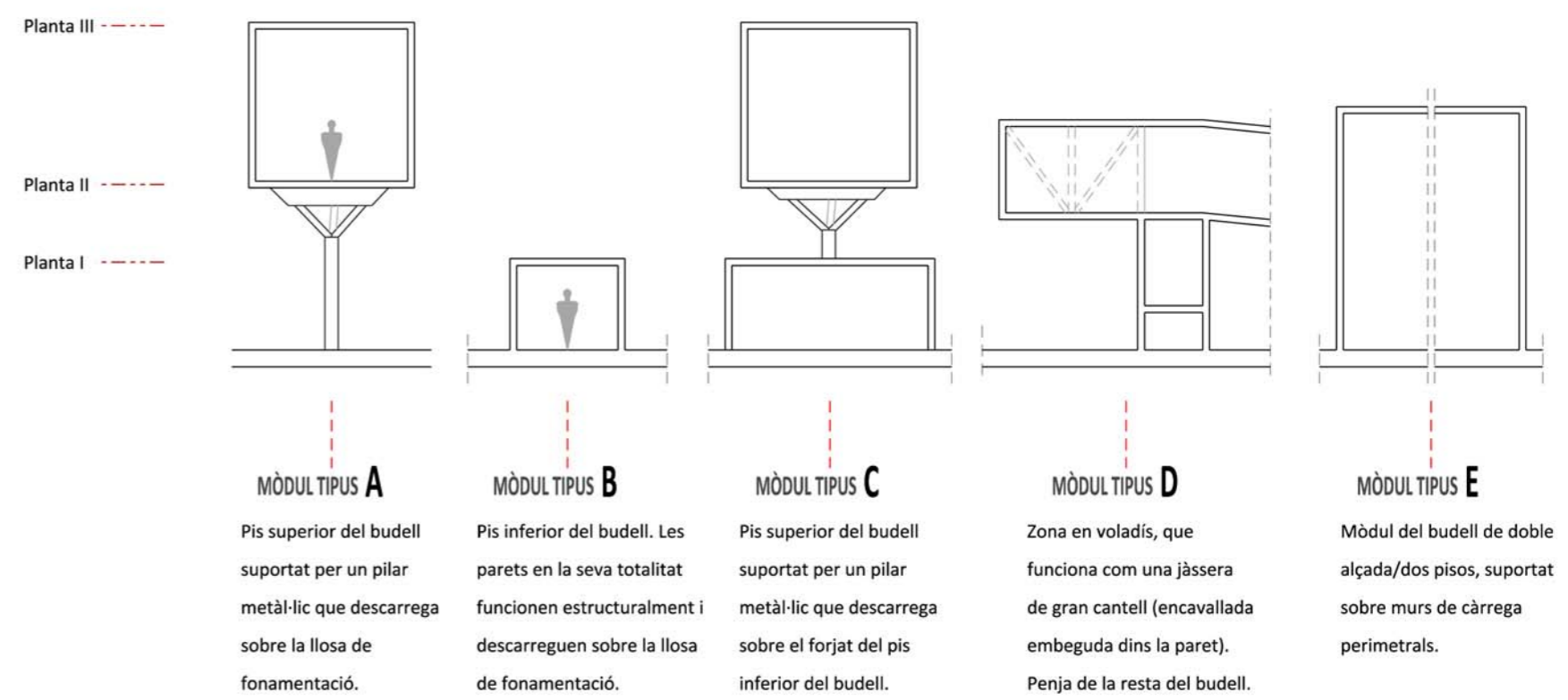
- Diàmetre $\phi = 193.7 \text{ mm}$
- Espessor 12.5 mm
- Àrea $= 71.2 \text{ cm}^2$
- Radi de gir $i = 6.42 \text{ cm}$

Donat que el pilar té 3 ramificacions, es pot considerar per al comportament estructural que les seves àrees resistents es sumen:

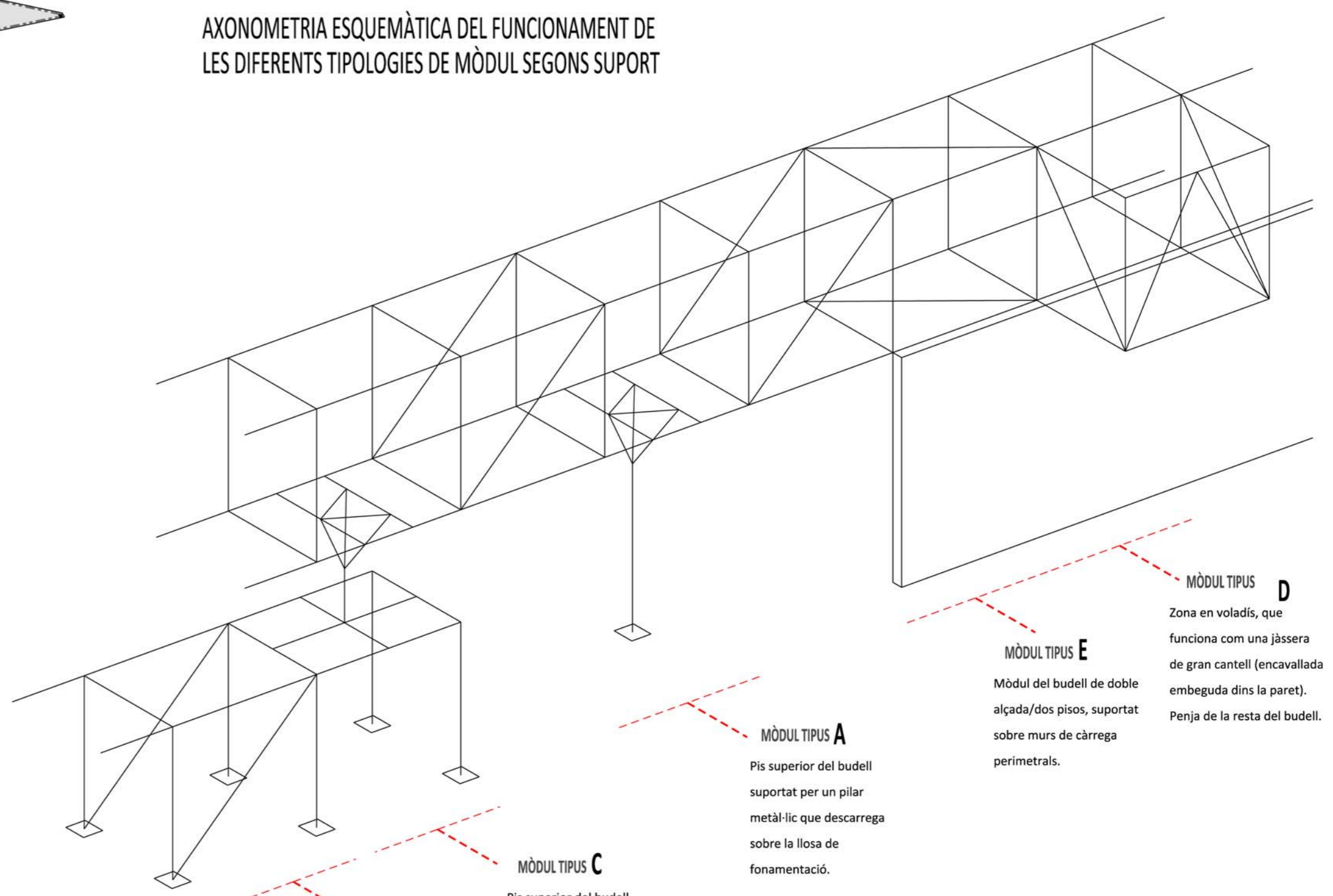
$$A_{\text{total}} = 3 \text{ pilars} \times 71.2 \text{ cm}^2 = 213.6 \text{ cm}^2$$

Es pot determinar que l'àrea resistent total de les ramificacions és menor que l'àrea resistent del pilar central ($213.6 \text{ cm}^2 < 243 \text{ cm}^2$), però donat que el pilar central compleix els requeriments amb un marge de seguretat extremadament ampli (capacitat resistent del 165% sobre la requerida), es pot concloure que les ramificacions tenen capacitat resistent suficient per als requeriments estructurals a que estan sotmeses. La hipòtesi de predimension dels perfils de l'arbre metàl·lic queda, per tant, validada.

TIPOLOGIES ESTRUCTURALS DELS MÒDULS DEL BUDELL SEGONS SUPORT: A, B, C, D I E



AXONOMETRIA ESQUEMÀTICA DEL FUNCIONAMENT DE LES DIFERENTS TIPOLOGIES DE MÒDUL SEGONS SUPORT



- MÒDUL TIPUS A: Pis superior del budell suportat per un pilar metàl·lic que descarrega sobre la llosa de fonamentació.
- MÒDUL TIPUS B: Pis inferior del budell. Les parets en la seva totalitat funcionen estructuralment i descarreguen sobre la llosa de fonamentació.
- MÒDUL TIPUS C: Pis superior del budell suportat per un pilar metàl·lic que descarrega sobre el forjat del pis inferior del budell.
- MÒDUL TIPUS D: Zona en voladís, que funciona com una jàssera de gran cantell (encavallada embeguda dins la paret). Penja de la resta del budell.
- MÒDUL TIPUS E: Mòdul del budell de doble alçada/dos pisos, suportat sobre murs de càrrega perimetrals.

BARCELONA EN TEMPS DE GUERRA

CENTRE CULTURAL DE MEMÒRIA

B
T
G