

Calculation of the pressure of the material in the brick

Cliente: Eugenio Kopanitskyy

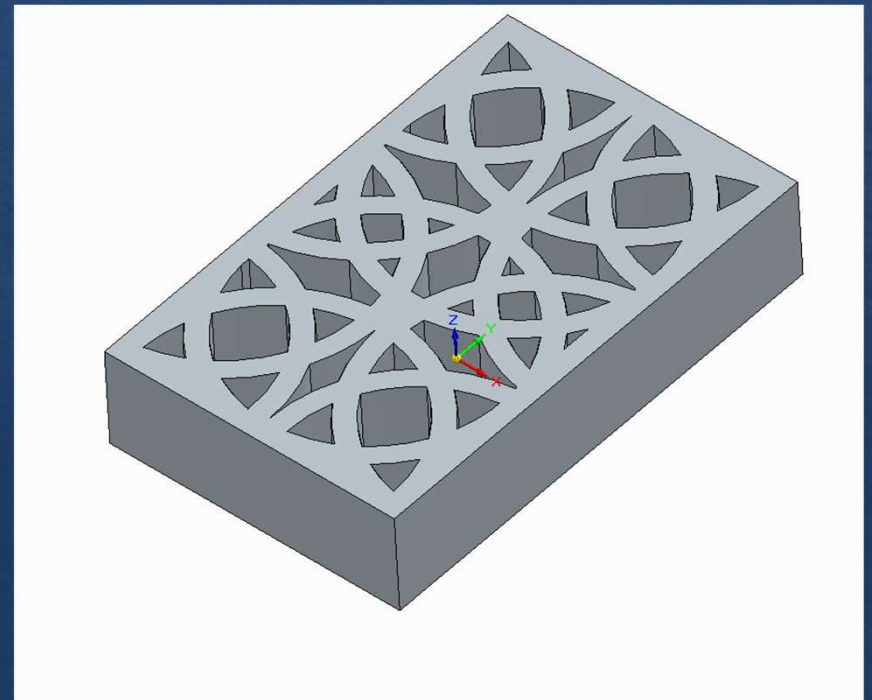
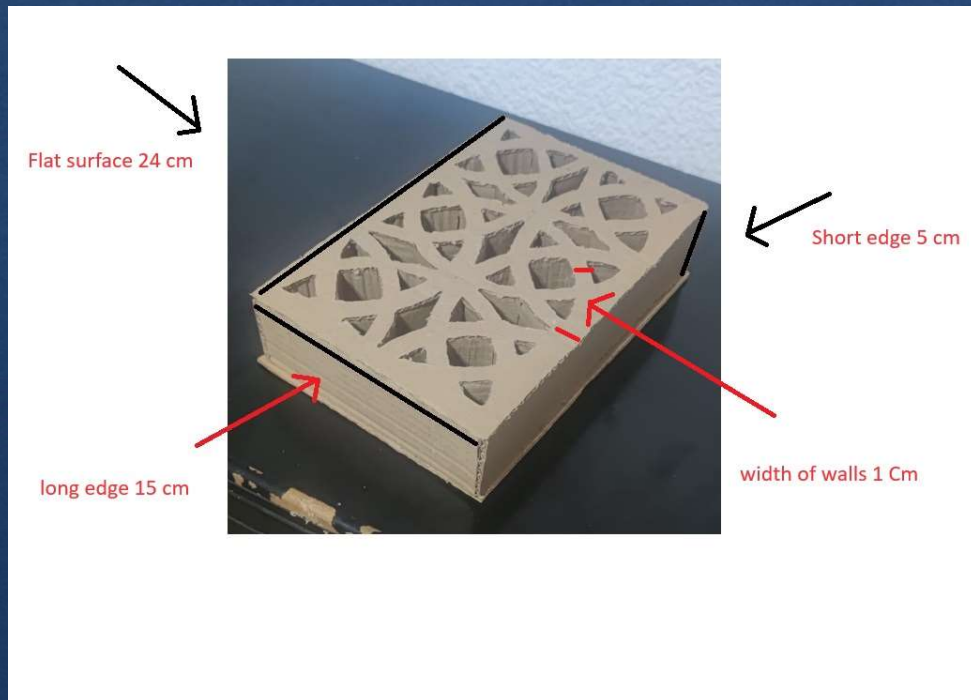
Plataforma: Upwork

Objetivos

- ◈ El objetivo de este paquete de trabajo es verificar la viabilidad de un diseño específico de un ladrillo bajo unas condiciones de carga específicas.

Inputs

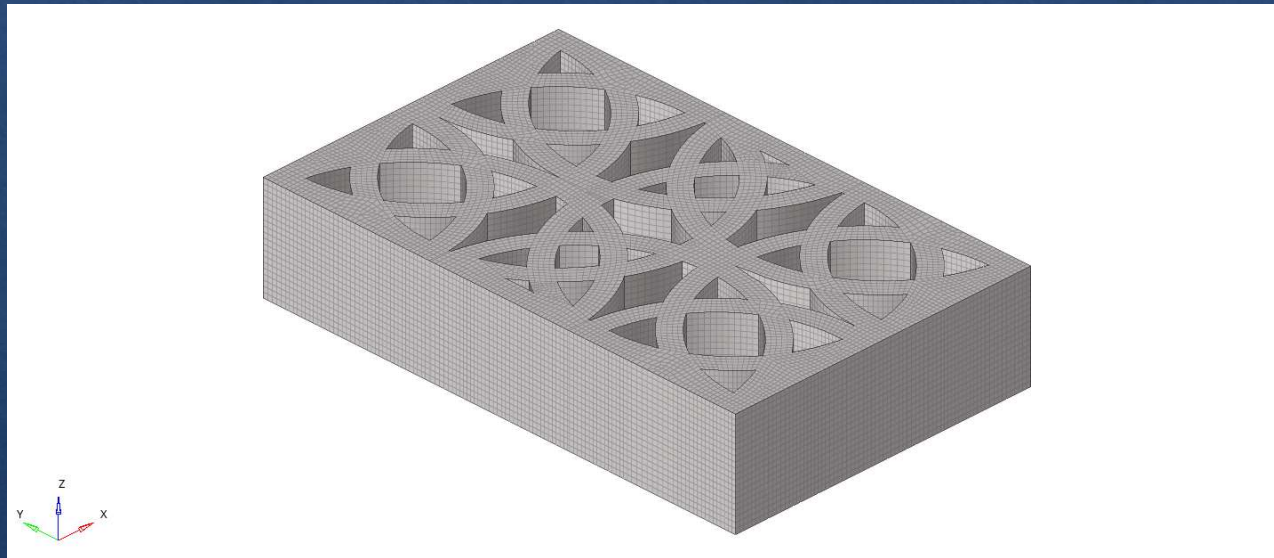
- ◆ Se ha proporcionado un esquema del diseño y se ha traducido a un model CAD.



Calculation of the pressure of the material in the brick

Modelo estructural

- ◆ Para realizar los cálculos del modelo en cuestión, se ha creado un modelo de elementos finitos (FEM) basado en esa geometría



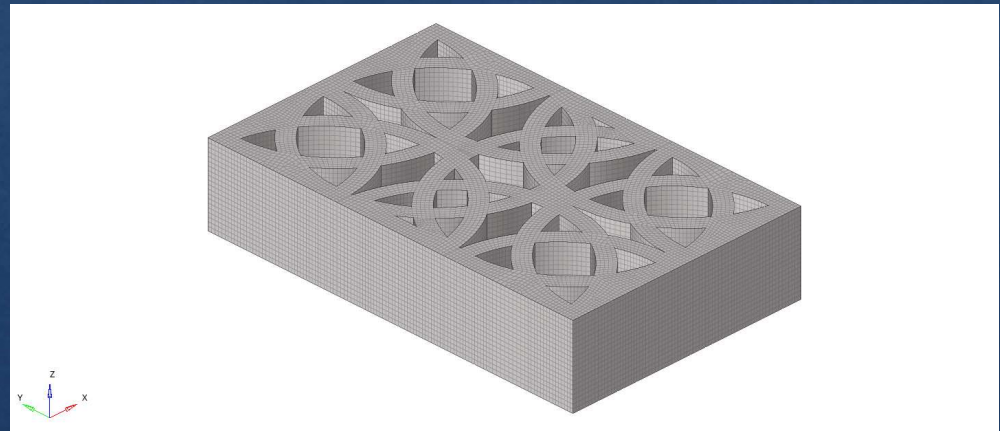
Modelo estructural

◈ De este modo, se han elegido las siguientes propiedades mecánicas:

E [GPa] – Módulo de elasticidad	Coefficiente Poisson	Densidad [kg/m³]
10.0	0.22	1790

**σ_c [MPa] –
Resistencia a
compresión**

25.0



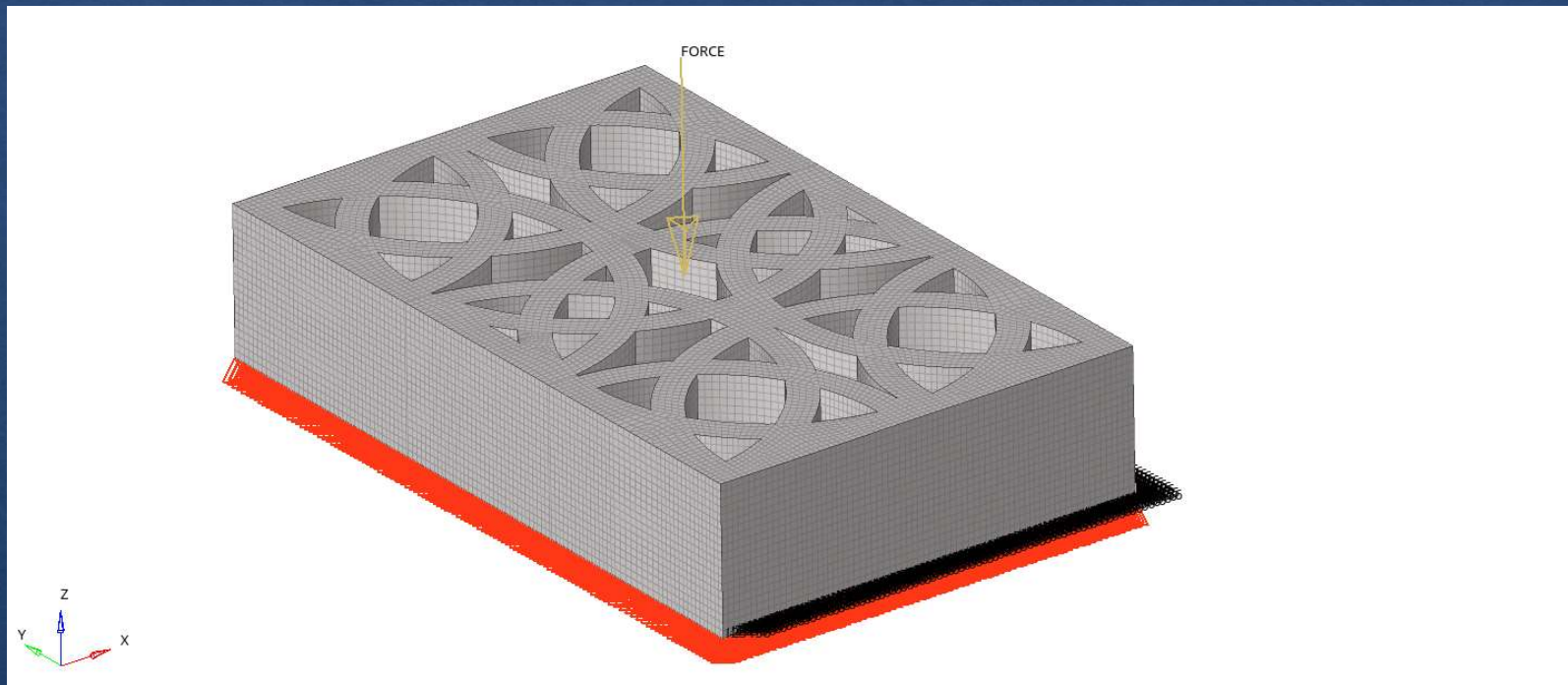
Modelo estructural

- ♦ Las condiciones de análisis han sido las siguientes:
 - ♦ Se ha aplicado una fuerza (Newtons) equivalente al perfil de carga propuesto teniendo en cuenta el área transversal del modelo ($2.49\text{E-}02 \text{ m}^2$) :

kgcm2	Pa	Fuerza [N]
1	98066.5	2441.9
10	980665	24418.6
100	9806650	244185.6

- ♦ Se han aplicado condiciones de contorno replicando lo esperando en un ensayo mecánico:
 - ♦ El modelo está apoyado con los grados de libertad restringidos (traslación en Z y rotación en X,Y,Z)

Modelo estructural

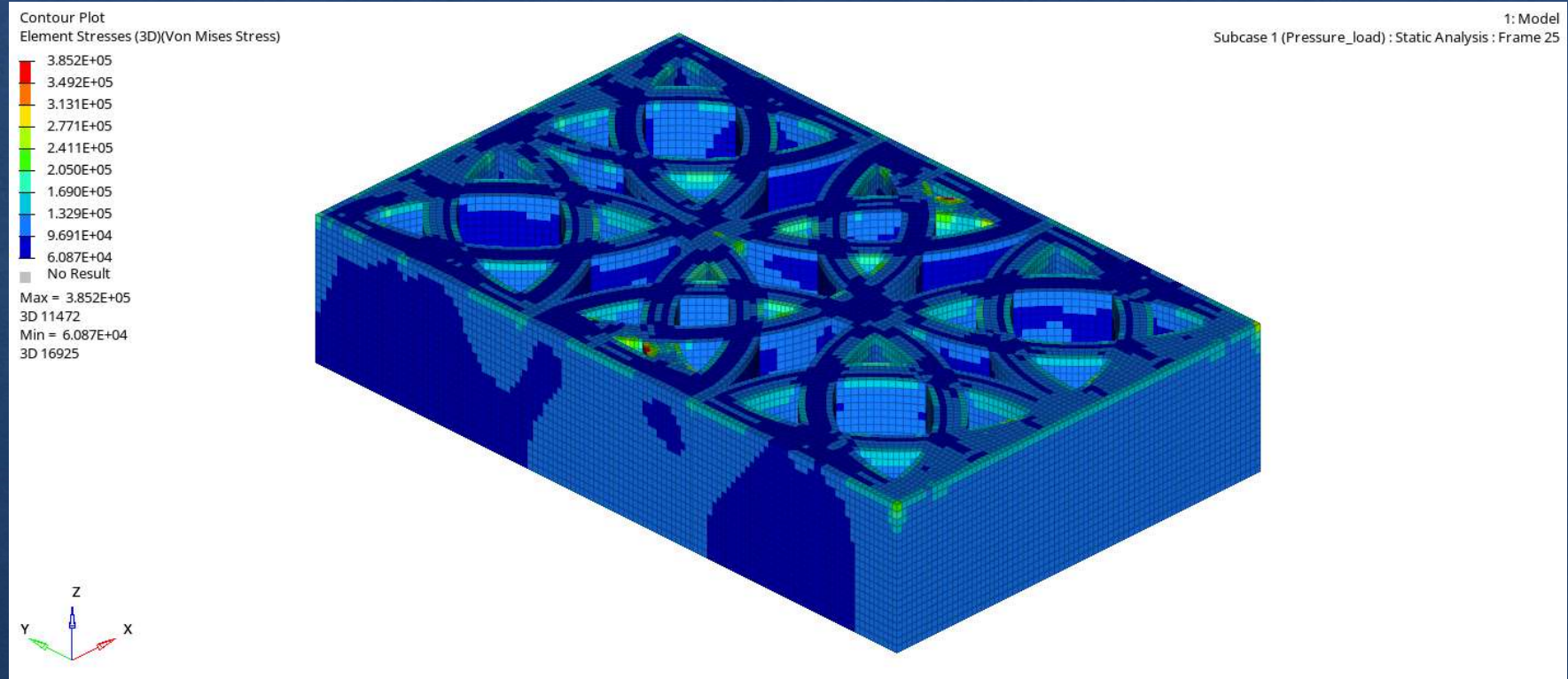


Análisis

- ◆ Los resultados que se van a mostrar a continuación son los esfuerzos Von Mises (VM) obtenidos en todo el modelo. Estos esfuerzos representan un promedio de los esfuerzos de los ejes principales del modelo y representan el escenario más probable en la realidad.

Análisis

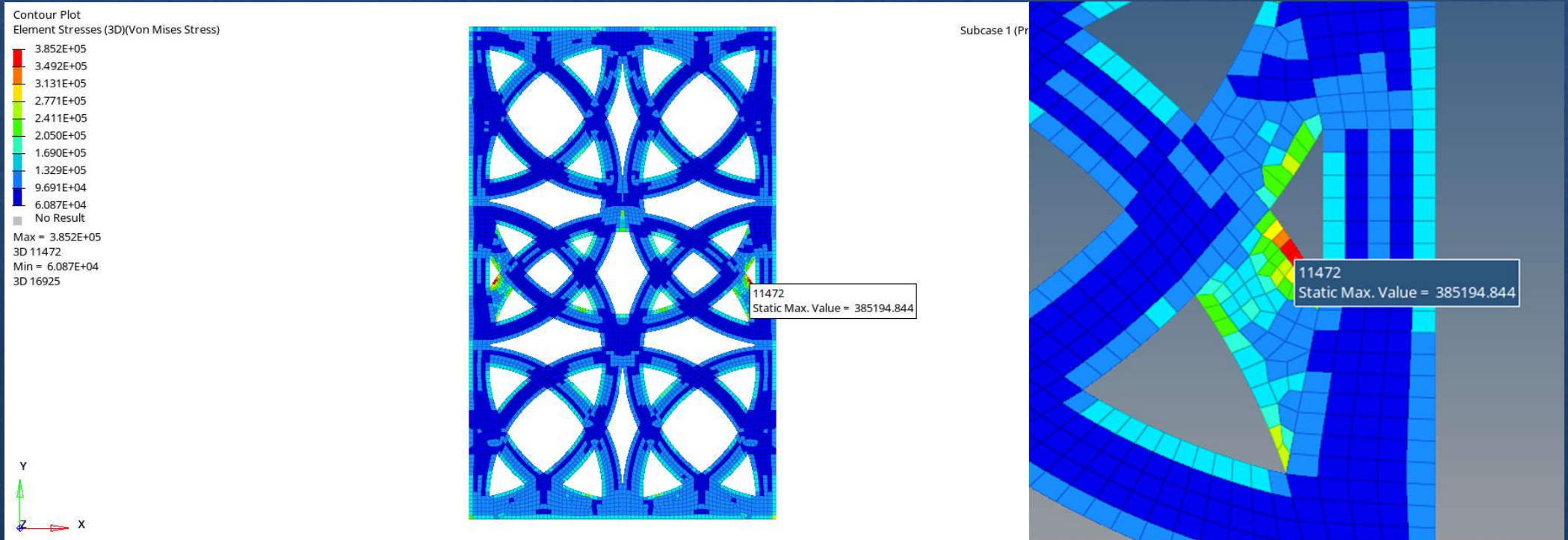
◇ Caso1: $F = 2441.9 \text{ N}$



Calculation of the pressure of the material in the brick

Análisis

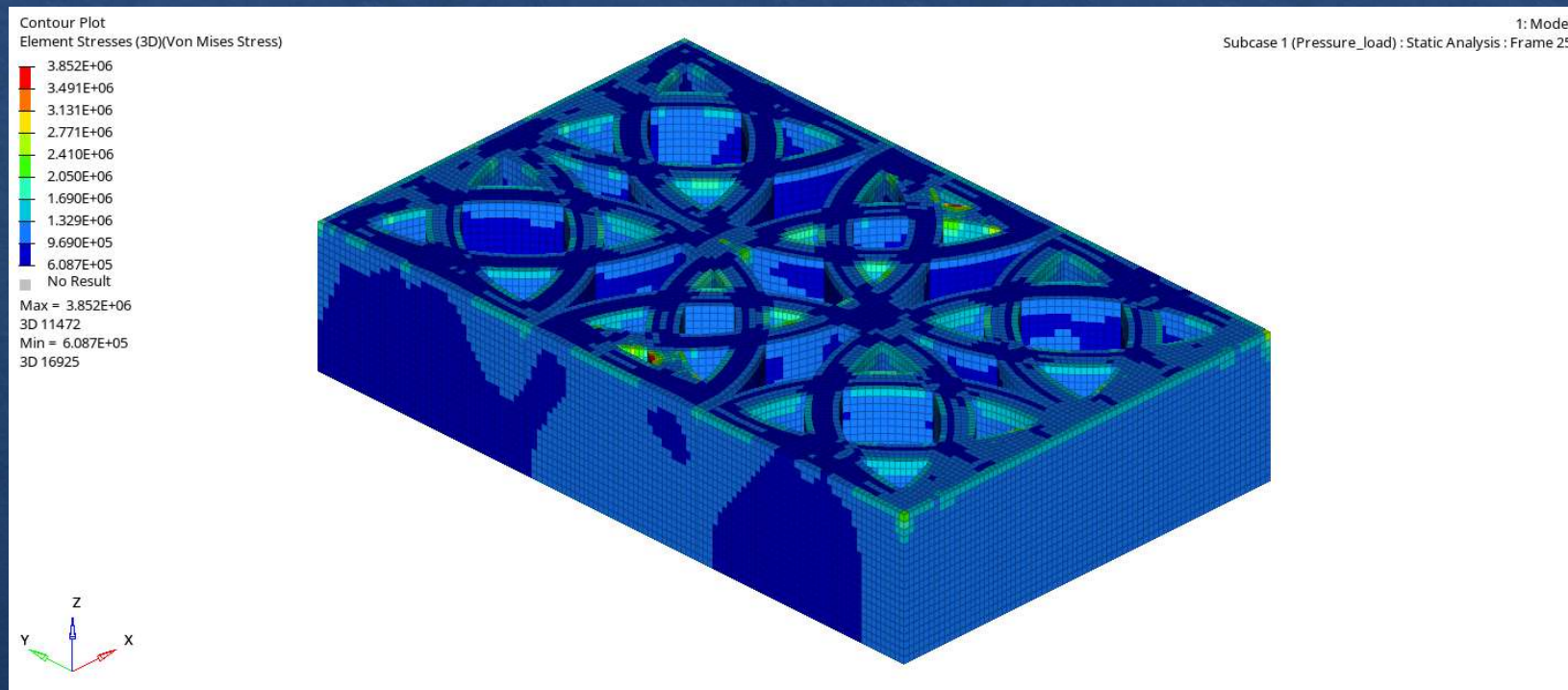
◇ Caso 1: $F = 2441.9 \text{ N}$



Calculation of the pressure of the material in the brick

Análisis

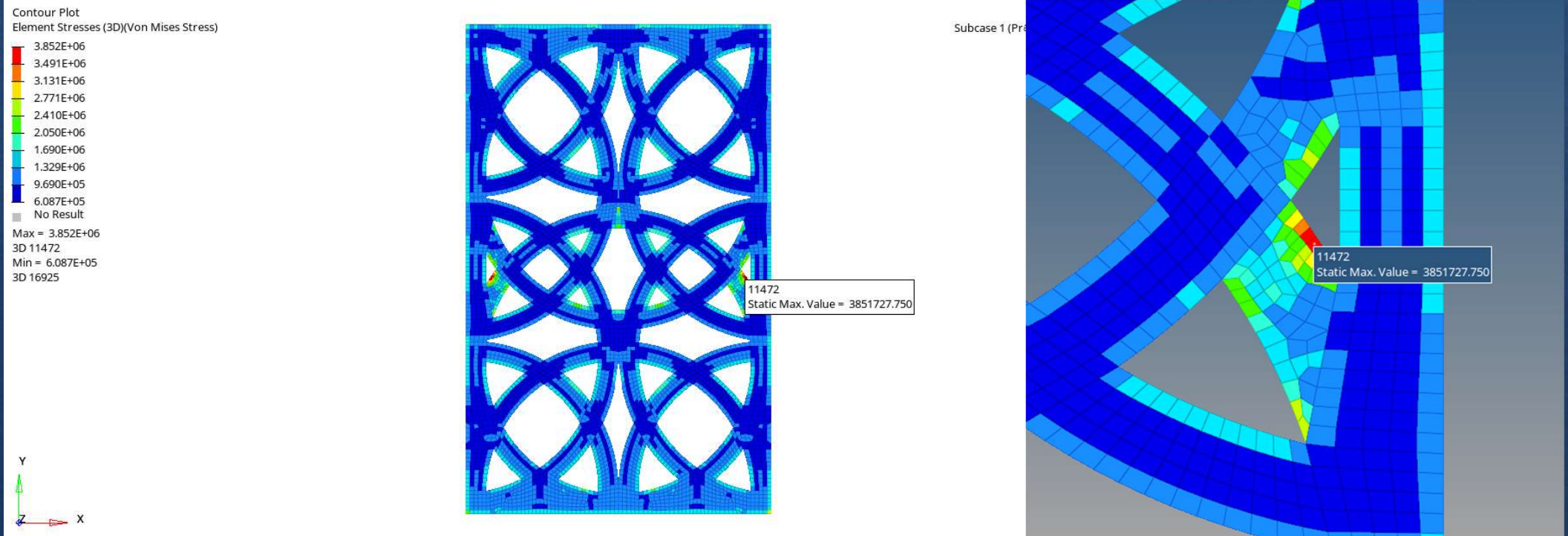
◇ Caso 2: $F = 24418.6 \text{ N}$



Calculation of the pressure of the material in the brick

Análisis

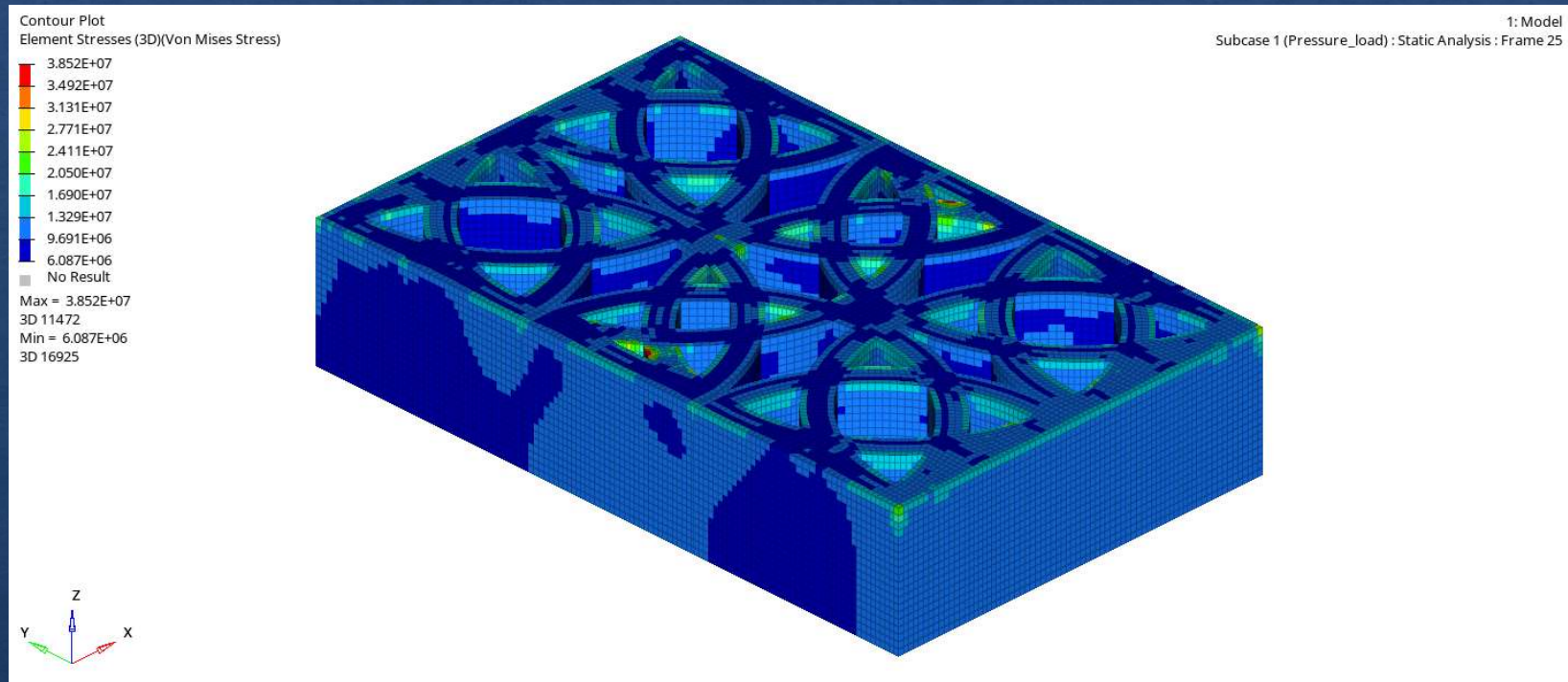
◇ Caso 2: $F = 24418.6 \text{ N}$



Calculation of the pressure of the material in the brick

Análisis

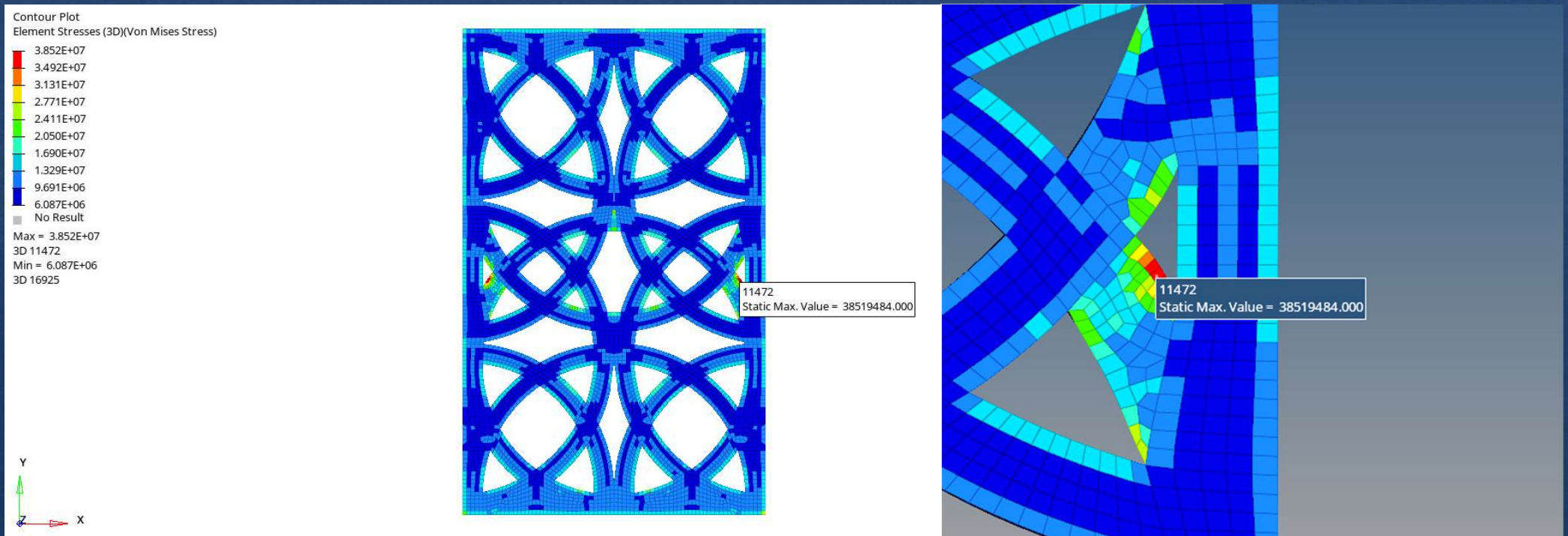
◇ Caso 3: $F = 244185.6 \text{ N}$



Calculation of the pressure of the material in the brick

Análisis

◇ Caso 3: $F = 244185.6 \text{ N}$



Calculation of the pressure of the material in the brick

Resultados

- ◆ A continuación, se describe el resumen de los resultados:
 - ◆ Se ha aplicado un factor de seguridad ($FoS = 1.5$) para tener en cuenta las incertidumbres del proyecto (variación de propiedades mecánicas, modelización, etc).
 - ◆ El criterio para establecer si un modelo supera un determinado análisis es que el Margen de Seguridad sea mayor que cero ($MoS > 0$). El MoS se define de la siguiente manera:

$$MoS = \frac{\sigma_c}{FoS \cdot \sigma_{vm}} - 1 > 0$$

Resultados

- ◊ A continuación, se describe el resumen de los resultados:
 - ◊ De esta forma, se ha obtenido lo siguiente (como se aprecia, las cargas obtenidas son linealmente crecientes):

σ_c [Mpa]	25.0		
σ_{vm} [Mpa]	0.3852	3.852	38.52
FoS	1.5	1.5	1.5
MoS	42.27	3.33	-0.57

- ◊ El MoS negativo se ha obtenido en el último caso ($F = 244185.6$ N) que se corresponde con 100 kg/cm², o lo que es lo mismo con una presión de 9806650 Pa.