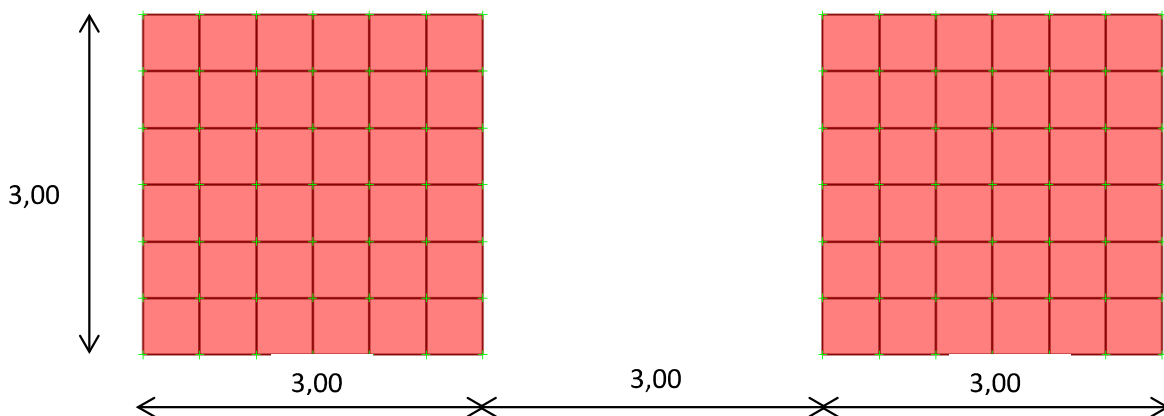


3. Cálculo de cimentación (zapatas y vigas de cimentación) **aplicado al modelo de nave.**

En este apartado vamos a ver como calcular la cimentación de la nave anterior.

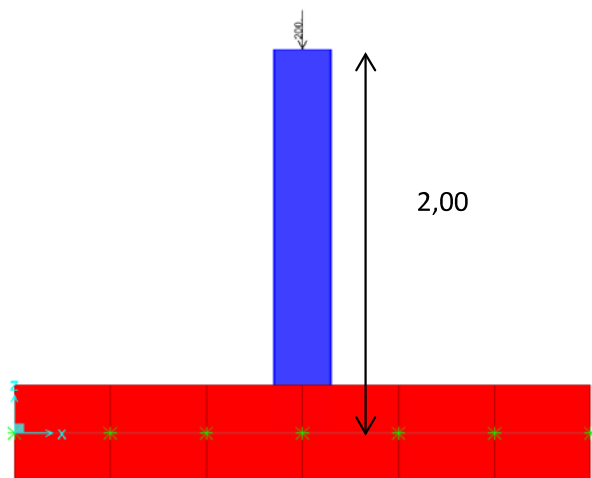
Para ello, vamos a ver primero un modelo sencillo para comprender los conceptos fundamentales y, posteriormente lo aplicaremos al modelo nave.

Consideramos 2 zapatas de 3 m x 3 m x 0.5 m:

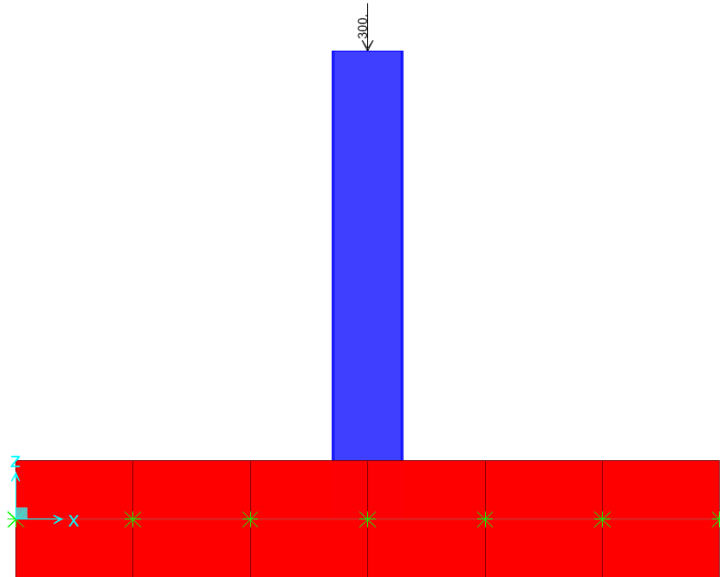


La distancia entre ejes es de 6 m.

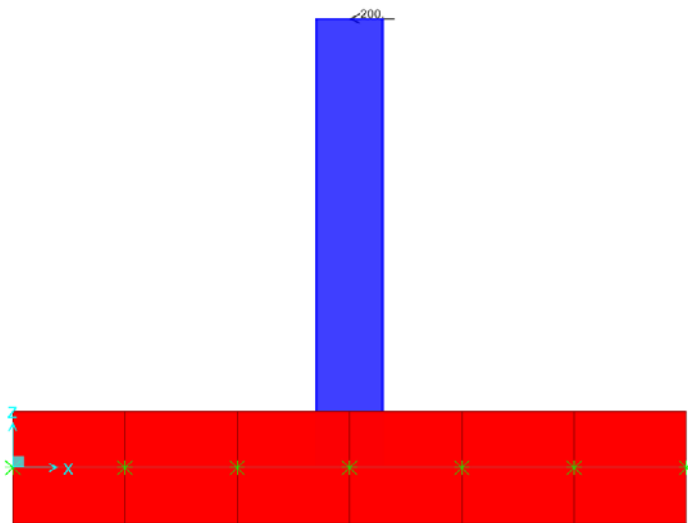
Consideramos aplicado a 2 m de altura una carga DEAD de 200 kN:



Una carga LIVE de 300 kN:



Una carga WIND de 200 kN:



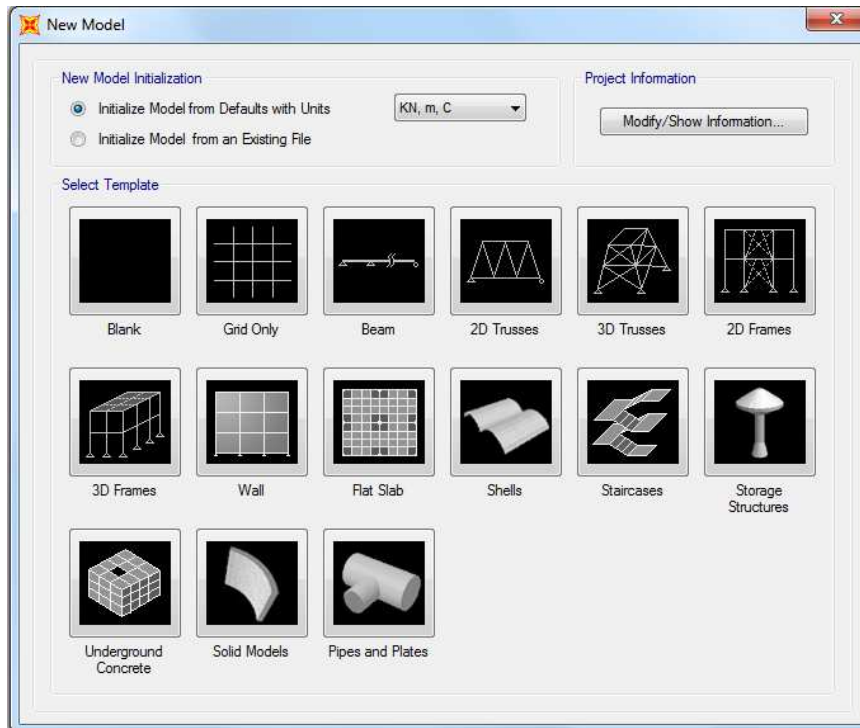
Las combinaciones a considerar son:

COMPRESIÓN: $1.35 \text{ DEAD} + 1.50 \text{ LIVE} + 0.9 \text{ WIND}$

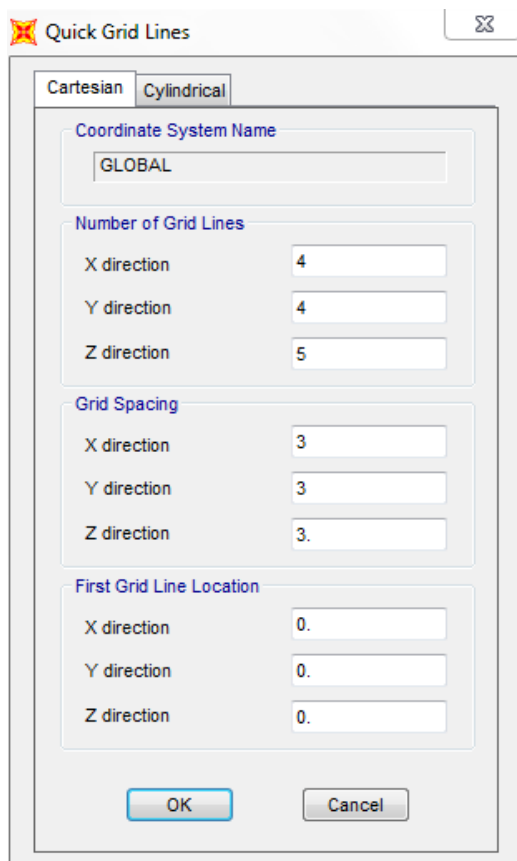
DESPEGUES: $\text{DEAD} + \text{WIND}$

Vamos a ver como tratar adecuadamente despegues, tensiones, armados...

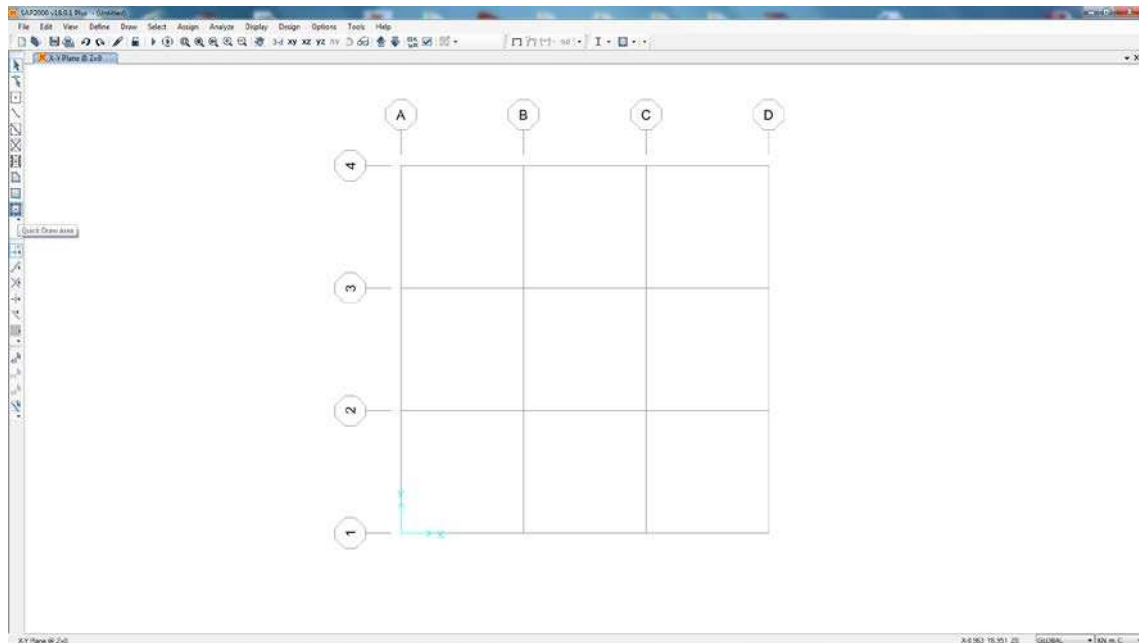
Entramos en el programa y seleccionamos Grid Only:



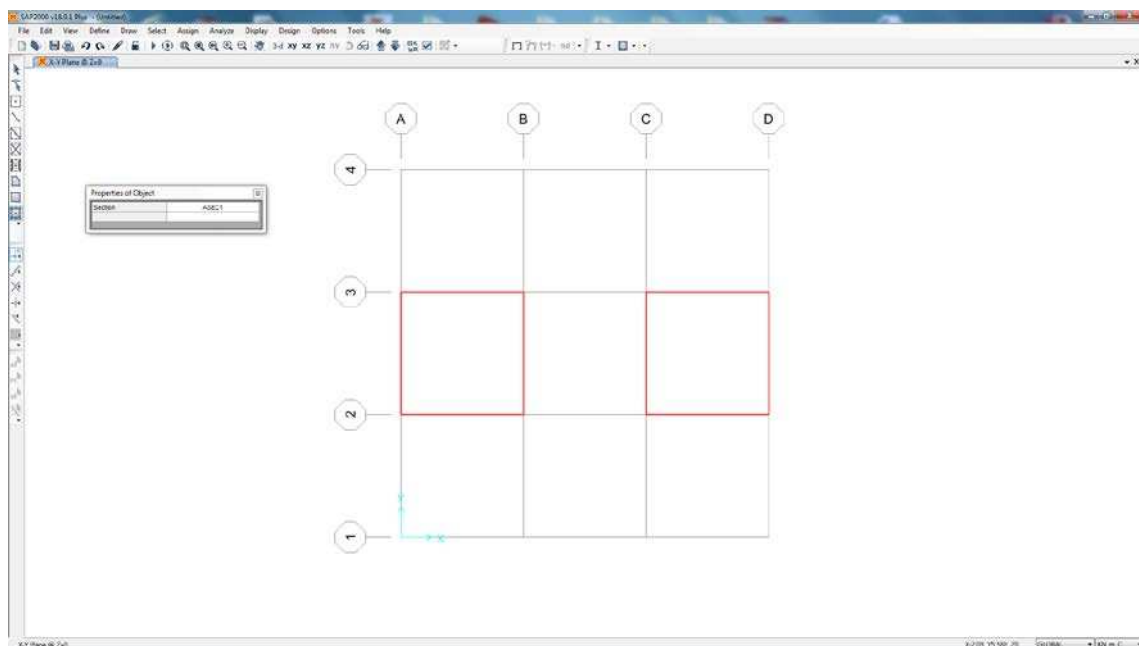
Disponemos las siguientes líneas de Grid:



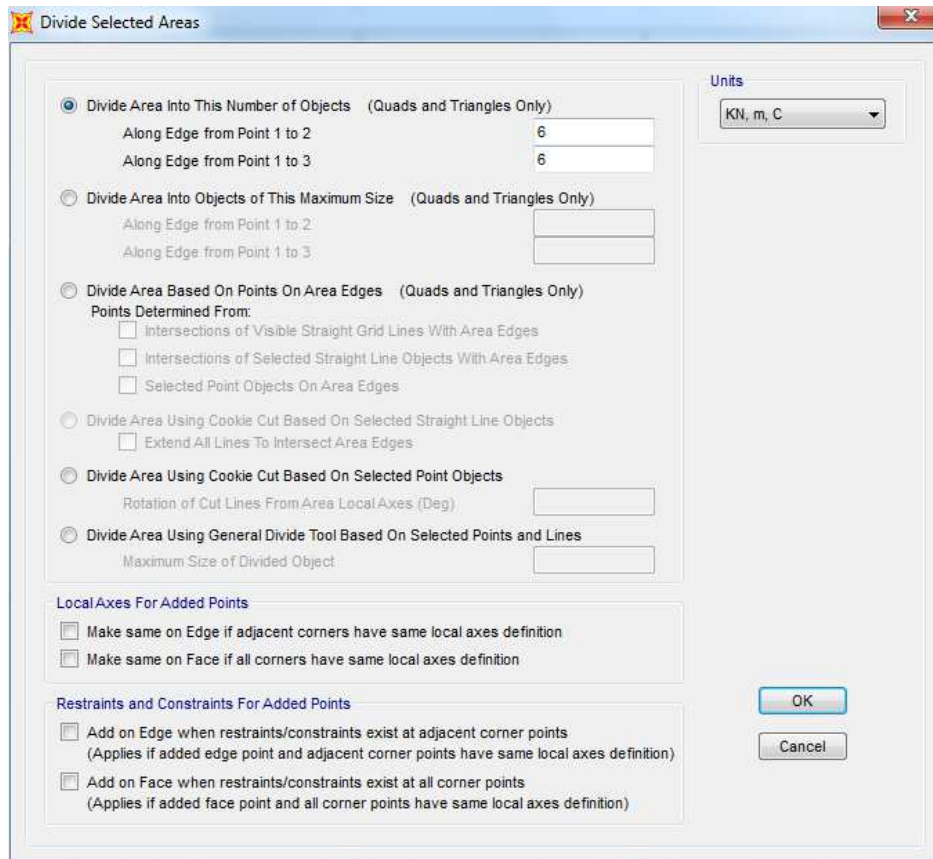
Nos situamos en una vista en planta:



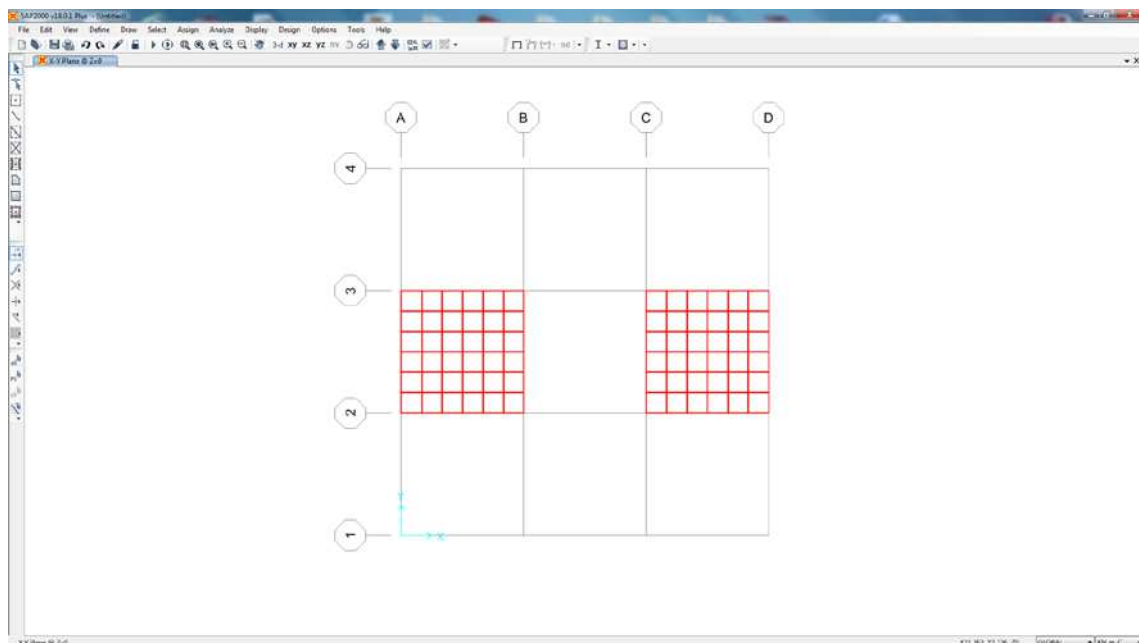
Mediante la opción Quick Draw Area dibujamos:



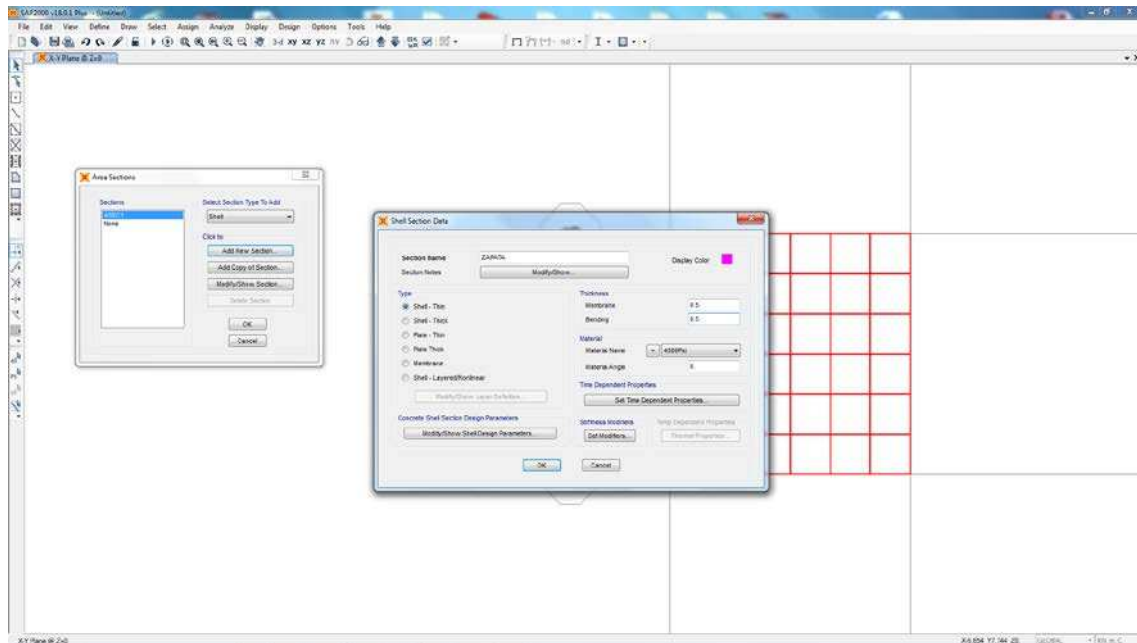
Vamos a dividir estas áreas:



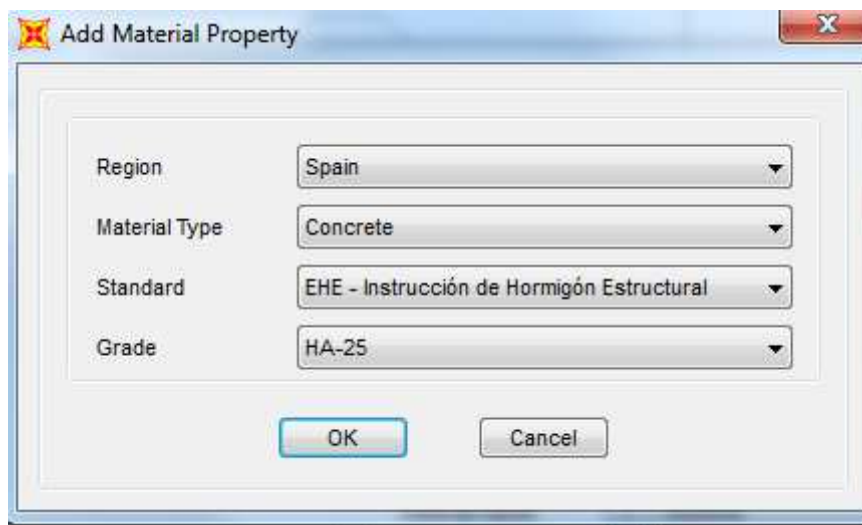
Obtenemos:



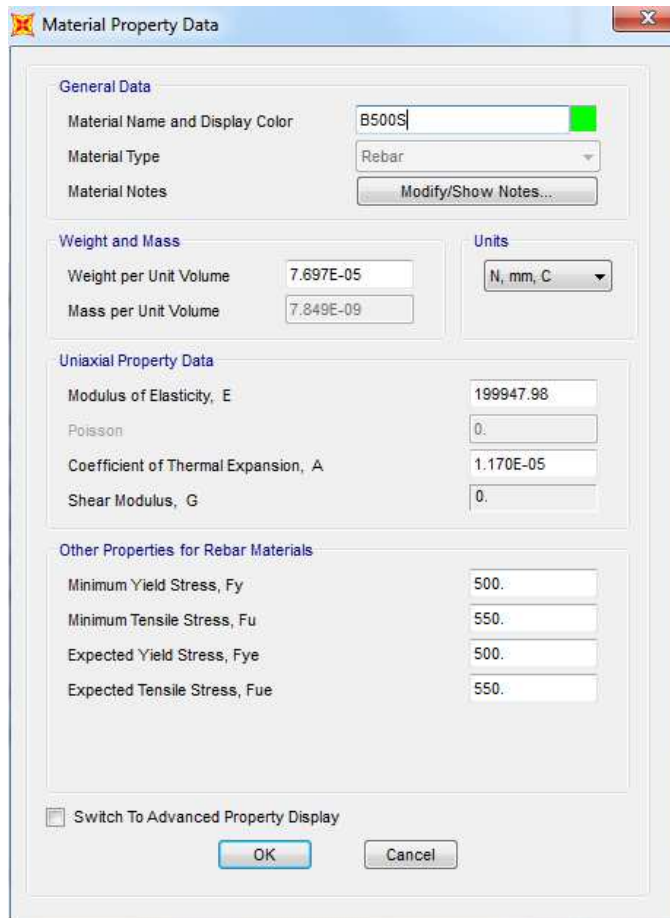
Definimos una sección de área ZAPATA, de 0.5 m de espesor:



Consideramos hormigón HA-25:



Ahora introducimos el acero corrugado B500S:



Material Property Data

General Data

Material Name and Display Color: B500S

Material Type: Rebar

Material Notes: [Modify/Show Notes...](#)

Weight and Mass

Weight per Unit Volume: 7.697E-05

Mass per Unit Volume: 7.849E-09

Units

Units: N, mm, C

Uniaxial Property Data

Modulus of Elasticity, E: 199947.98

Poisson: 0.

Coefficient of Thermal Expansion, A: 1.170E-05

Shear Modulus, G: 0.

Other Properties for Rebar Materials

Minimum Yield Stress, Fy: 500.

Minimum Tensile Stress, Fu: 550.

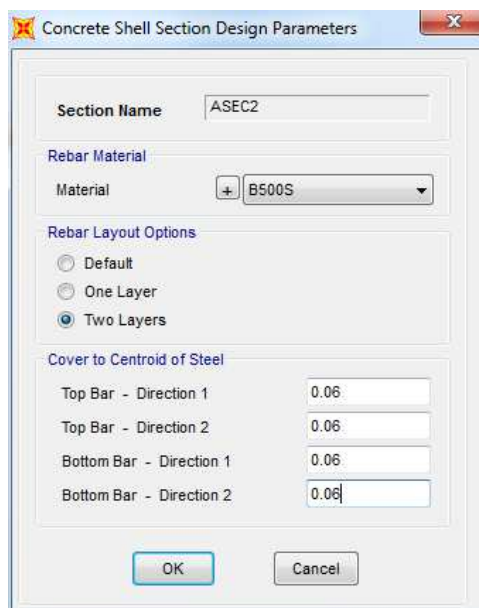
Expected Yield Stress, Fye: 500.

Expected Tensile Stress, Fue: 550.

☐ Switch To Advanced Property Display

[OK](#) [Cancel](#)

Y los recubrimientos consideramos 6 cms (por defecto considera el 10 % del canto):



Concrete Shell Section Design Parameters

Section Name: ASEC2

Rebar Material

Material: + B500S

Rebar Layout Options

☐ Default

☐ One Layer

☒ Two Layers

Cover to Centroid of Steel

Top Bar - Direction 1: 0.06

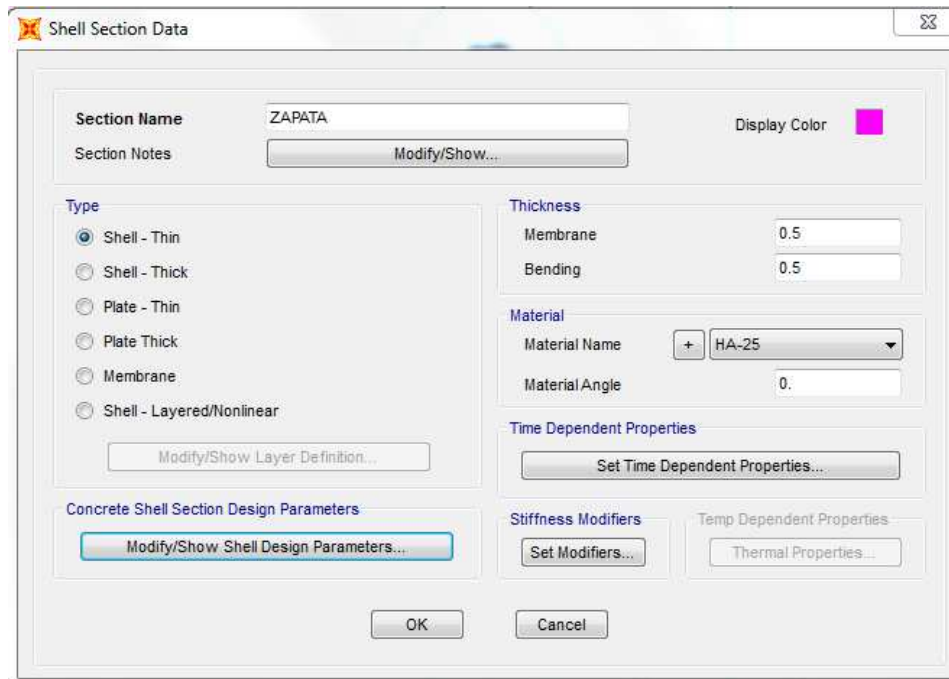
Top Bar - Direction 2: 0.06

Bottom Bar - Direction 1: 0.06

Bottom Bar - Direction 2: 0.06

[OK](#) [Cancel](#)

Ya tenemos el material listo:



Shell Section Data

Section Name: ZAPATA

Section Notes: [Modify/Show...](#)

Display Color: ■

Type

- ☒ Shell - Thin
- ☐ Shell - Thick
- ☐ Plate - Thin
- ☐ Plate Thick
- ☐ Membrane
- ☐ Shell - Layered/Nonlinear

[Modify/Show Layer Definition...](#)

Thickness

Membrane: 0.5

Bending: 0.5

Material

Material Name: [+](#) HA-25

Material Angle: 0.

Time Dependent Properties

[Set Time Dependent Properties...](#)

Concrete Shell Section Design Parameters

[Modify/Show Shell Design Parameters...](#)

Stiffness Modifiers

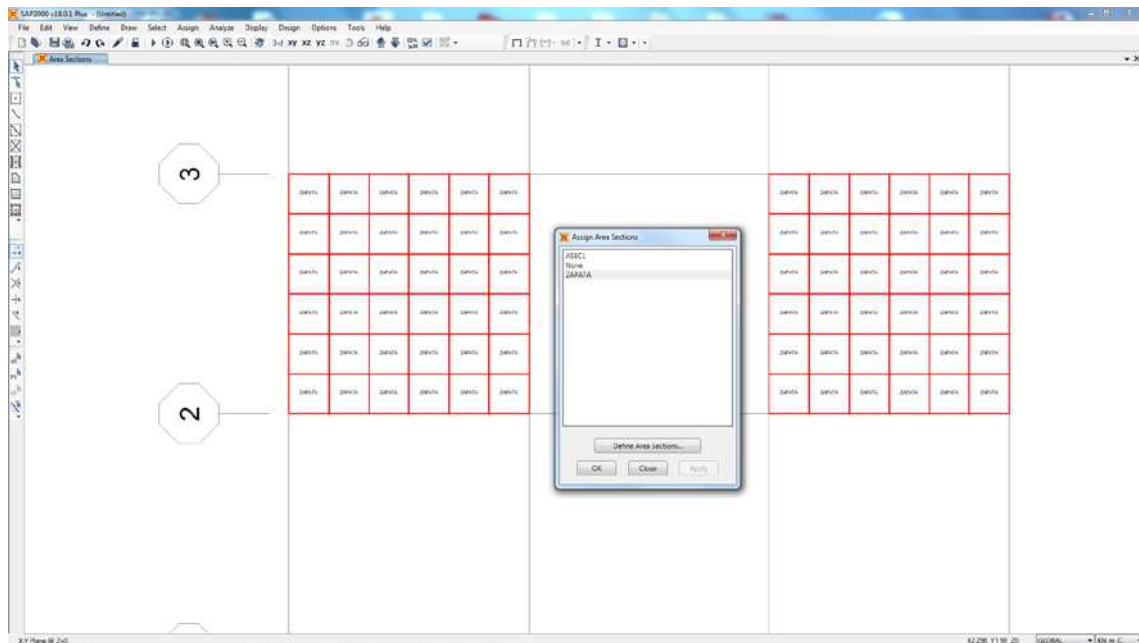
[Set Modifiers...](#)

Temp Dependent Properties

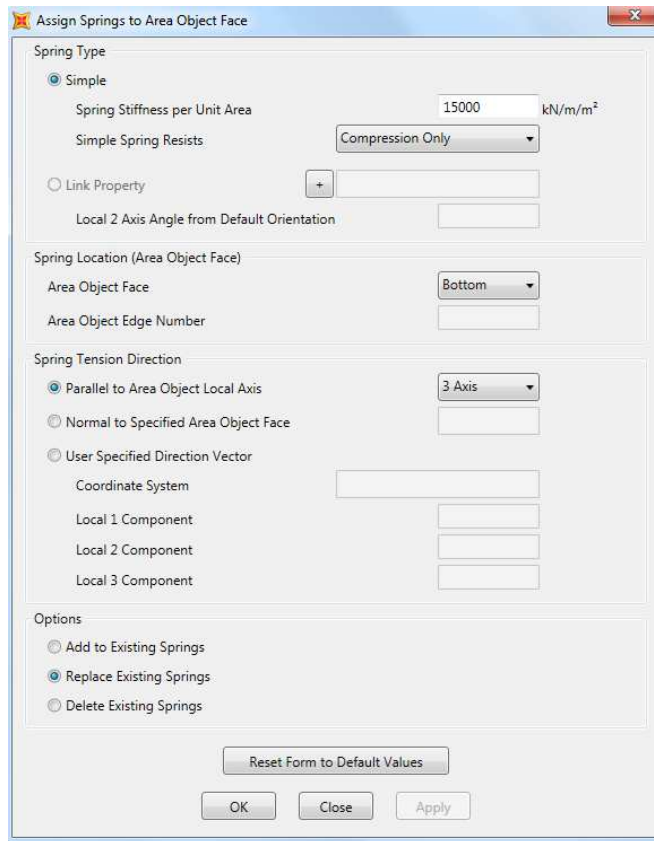
[Thermal Properties...](#)

OK Cancel

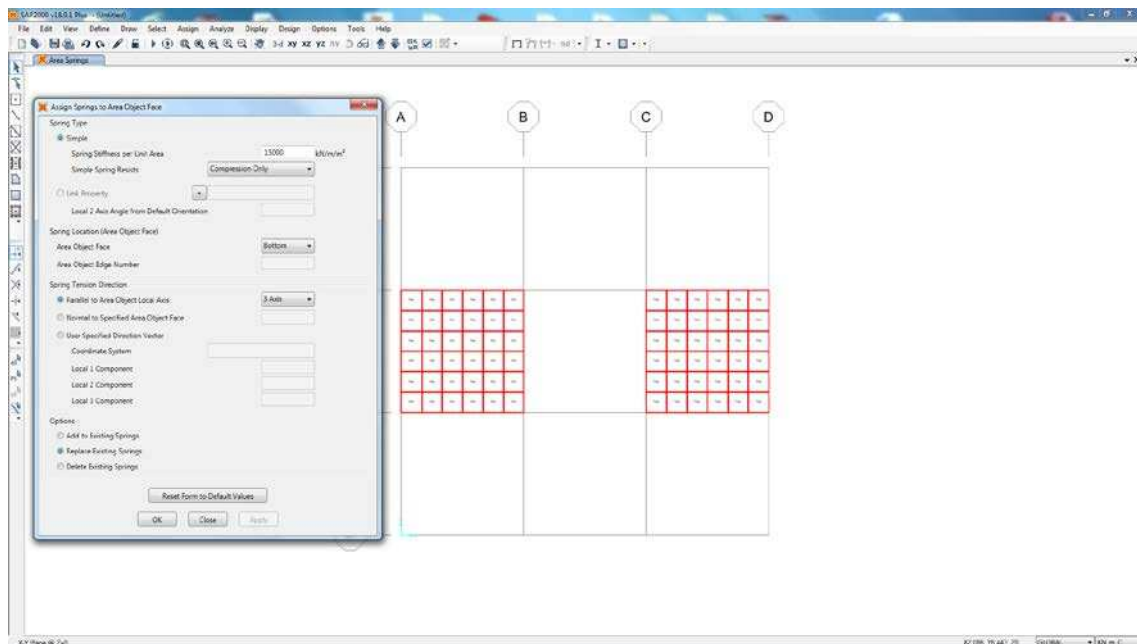
Asignamos:



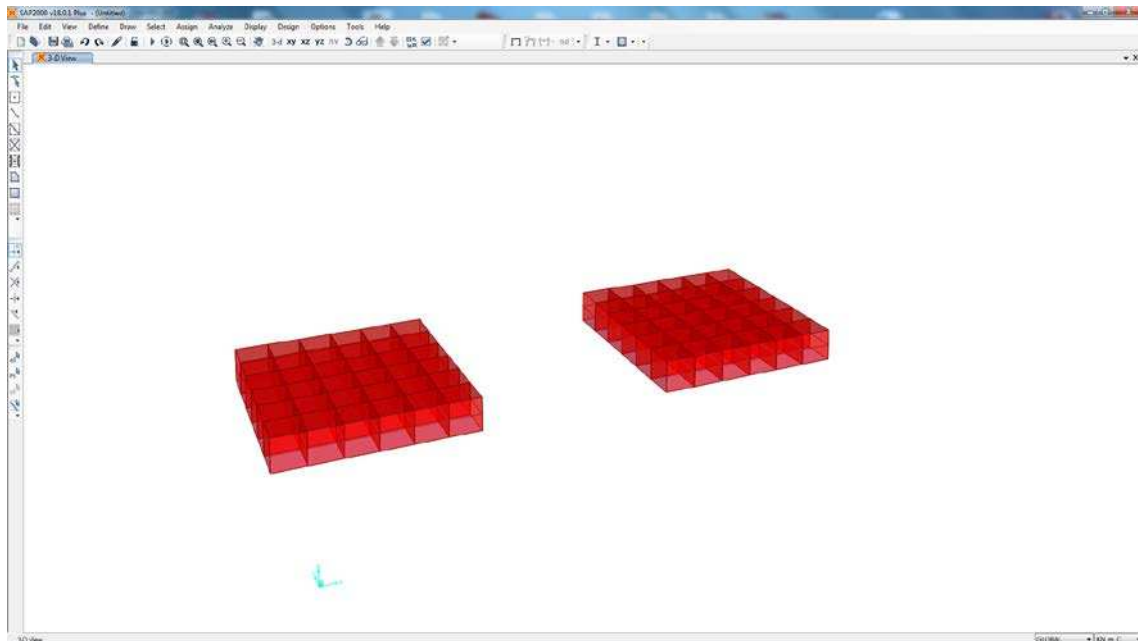
Ahora imponemos el módulo de balasto para la losa, 15000 kN/m³:



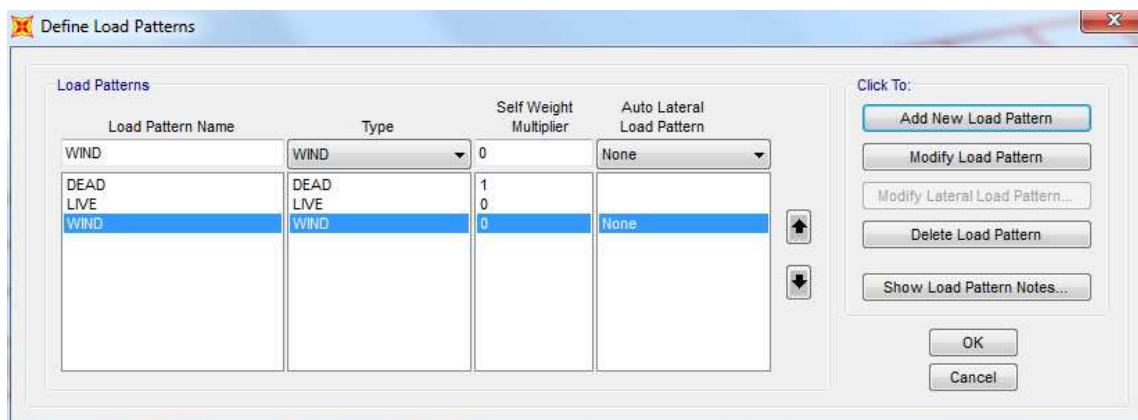
Hemos puesto muelles solo a compresión, para hacerlo efectivo, como veremos, tener que utilizar casos no lineales de carga, asignamos:



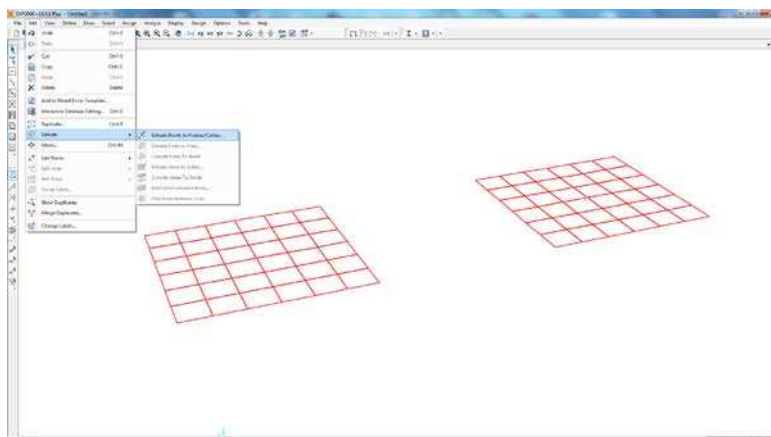
La vista en 3D extruida:



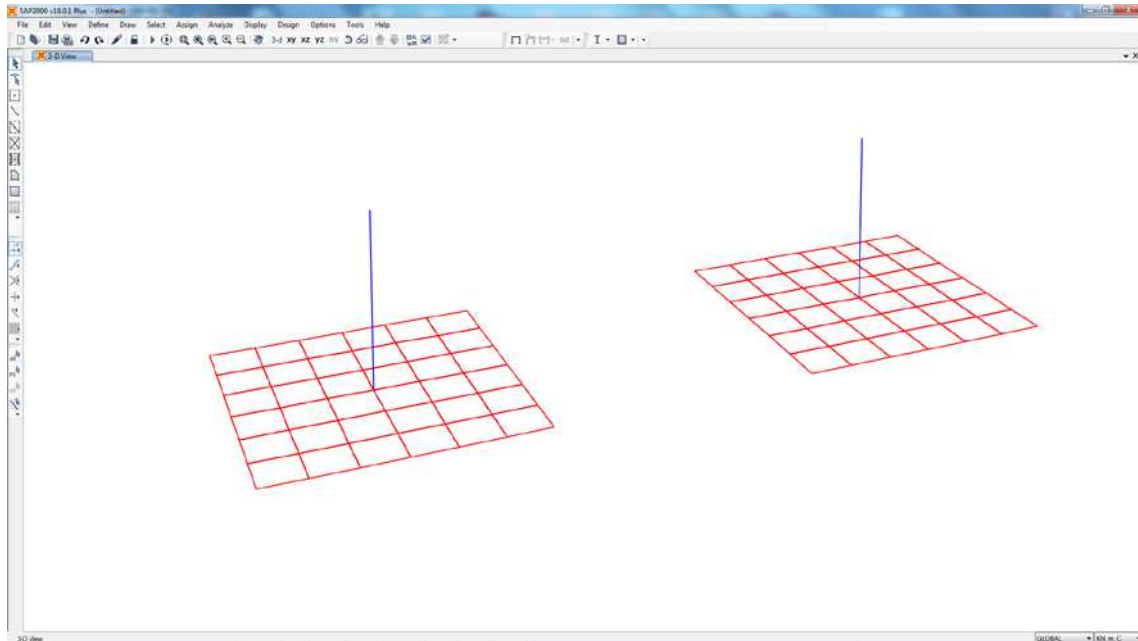
Especificamos los patrones de carga:



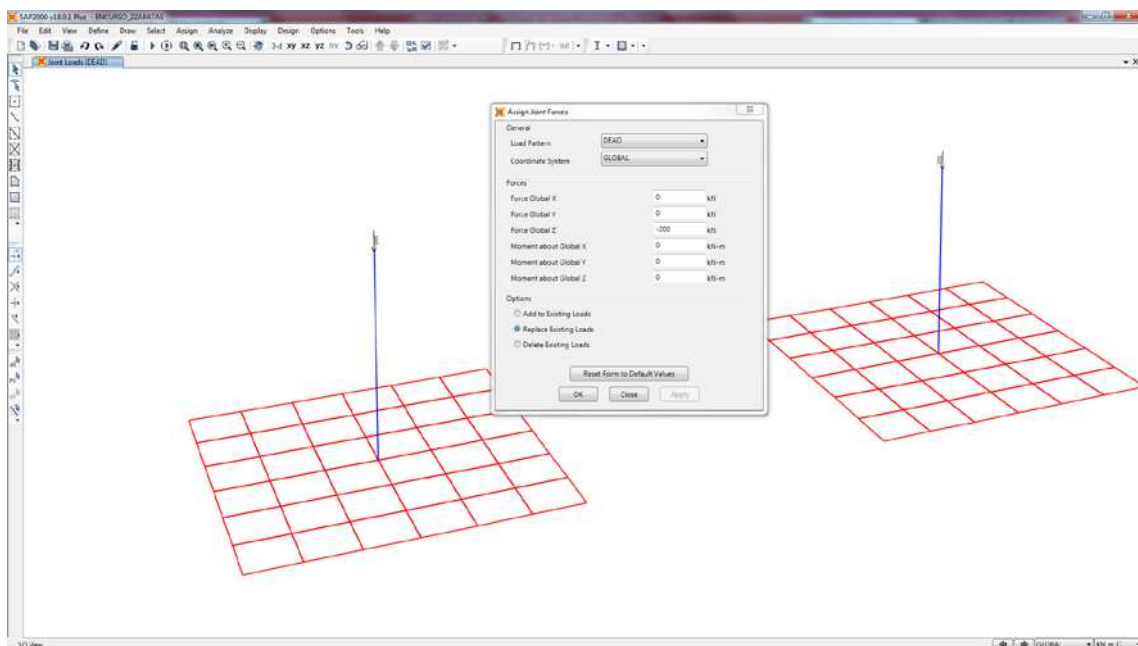
Creamos 2 pilares de 2 metros desde el centro de cada losa:



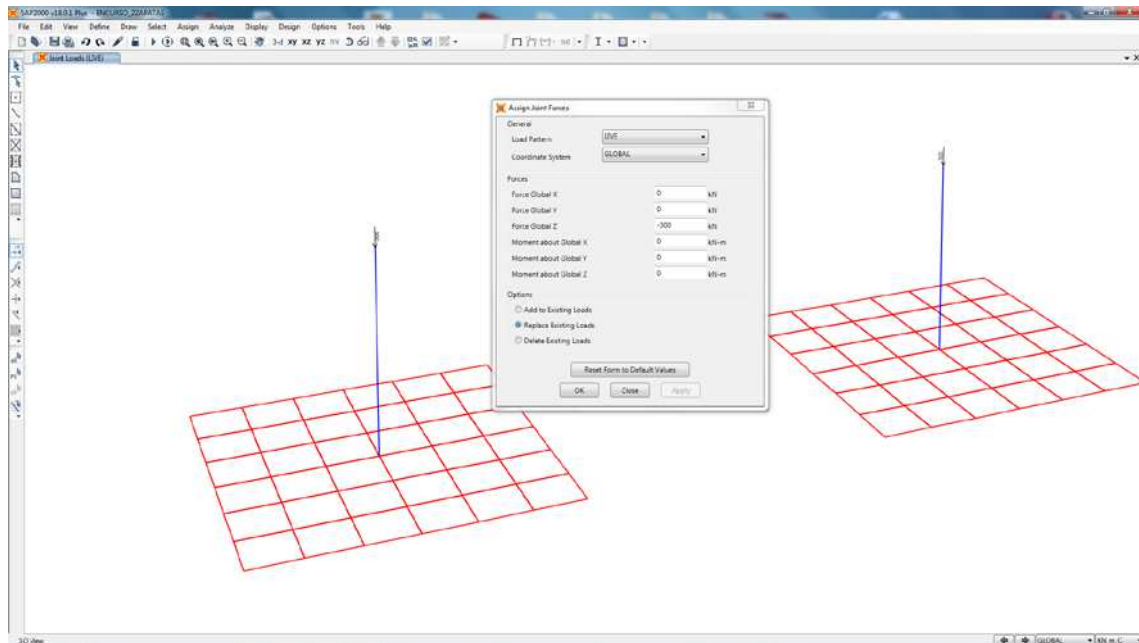
Resultando:



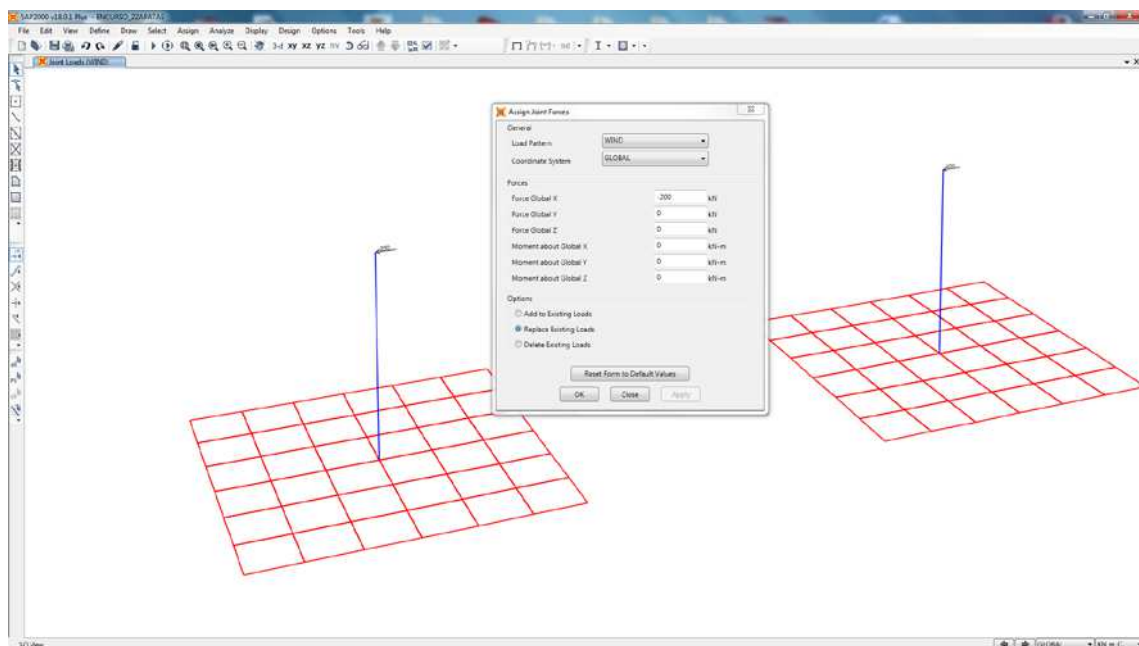
Asignamos las cargas en cabeza, las cargas muertas:



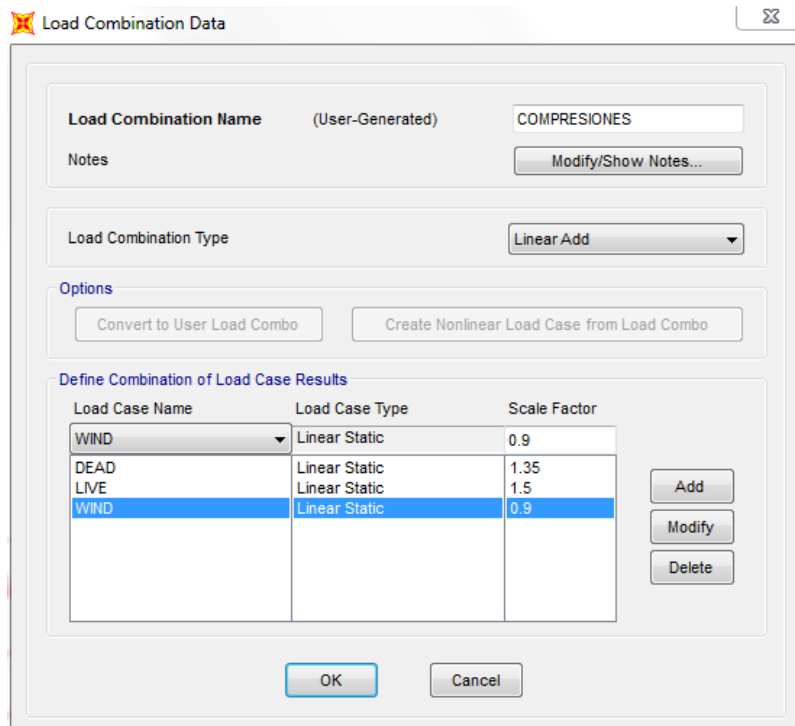
Las cargas vivas:



Las cargas de viento:



Las combinaciones de carga, para máximas compresiones:



Load Combination Data

Load Combination Name (User-Generated): COMPRESIONES

Notes: Modify/Show Notes...

Load Combination Type: Linear Add

Options: Convert to User Load Combo, Create Nonlinear Load Case from Load Combo

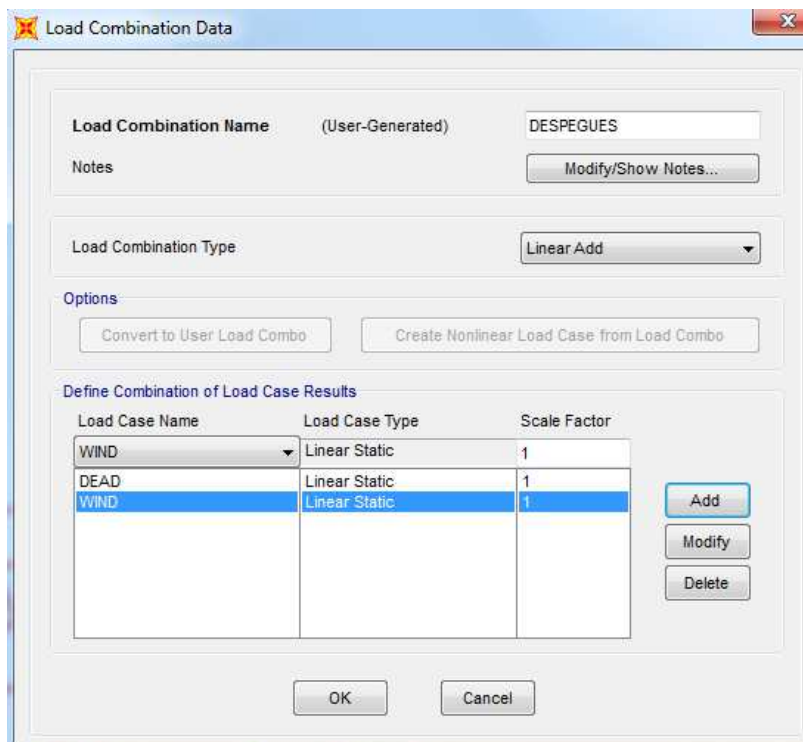
Define Combination of Load Case Results

Load Case Name	Load Case Type	Scale Factor
WIND	Linear Static	0.9
DEAD	Linear Static	1.35
LIVE	Linear Static	1.5
WIND	Linear Static	0.9

Add, Modify, Delete

OK, Cancel

Para despegues:



Load Combination Data

Load Combination Name (User-Generated): DESPEGUES

Notes: Modify/Show Notes...

Load Combination Type: Linear Add

Options: Convert to User Load Combo, Create Nonlinear Load Case from Load Combo

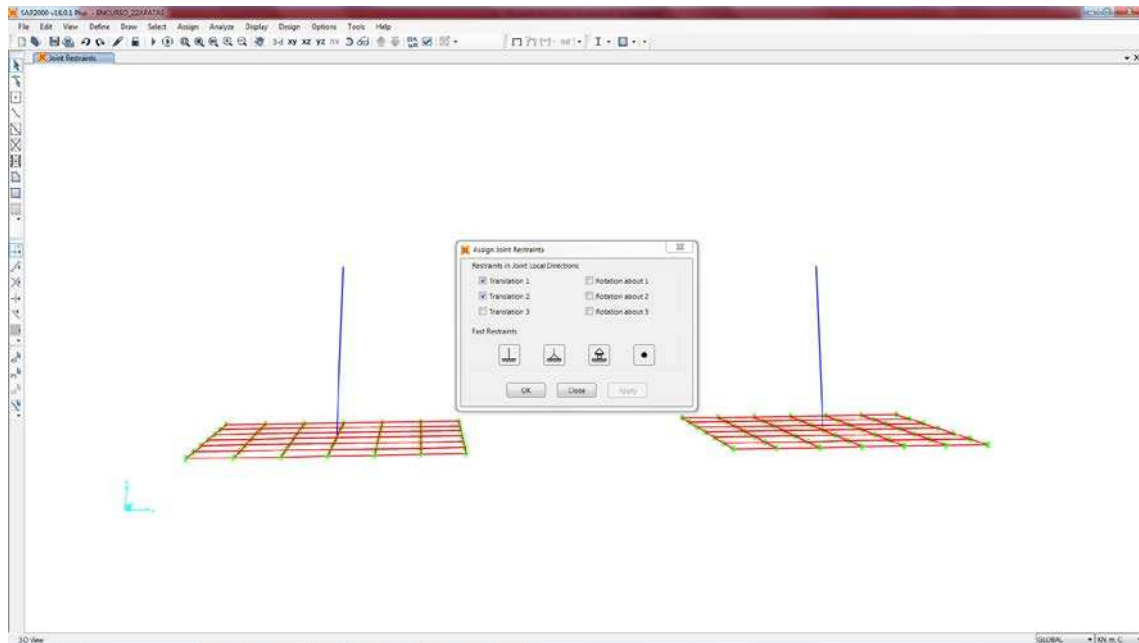
Define Combination of Load Case Results

Load Case Name	Load Case Type	Scale Factor
WIND	Linear Static	1
DEAD	Linear Static	1
WIND	Linear Static	1

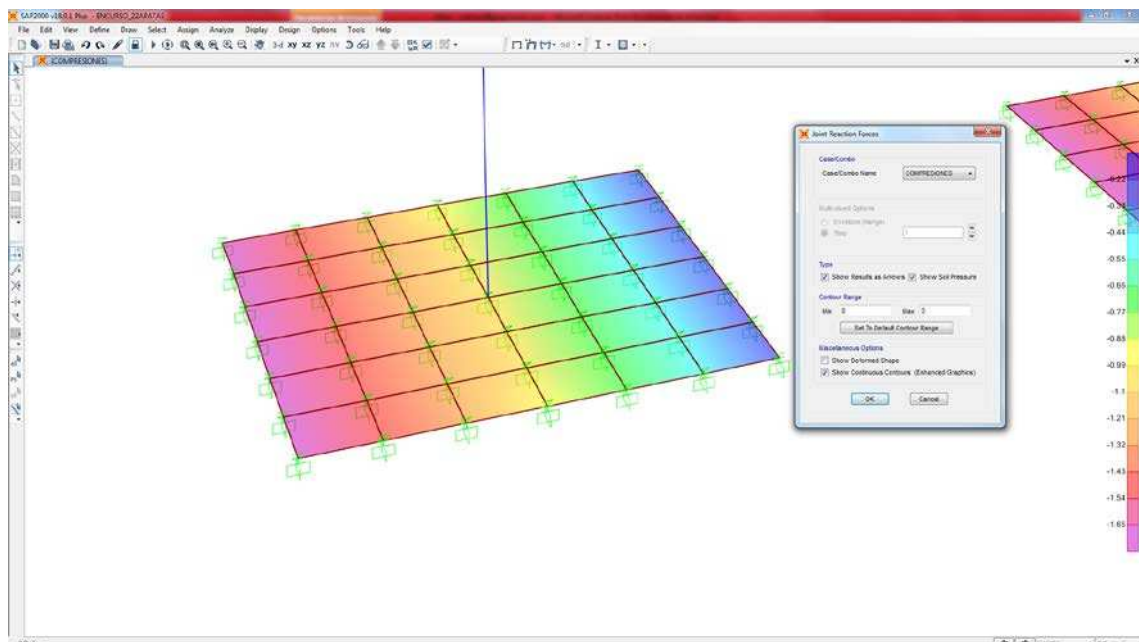
Add, Modify, Delete

OK, Cancel

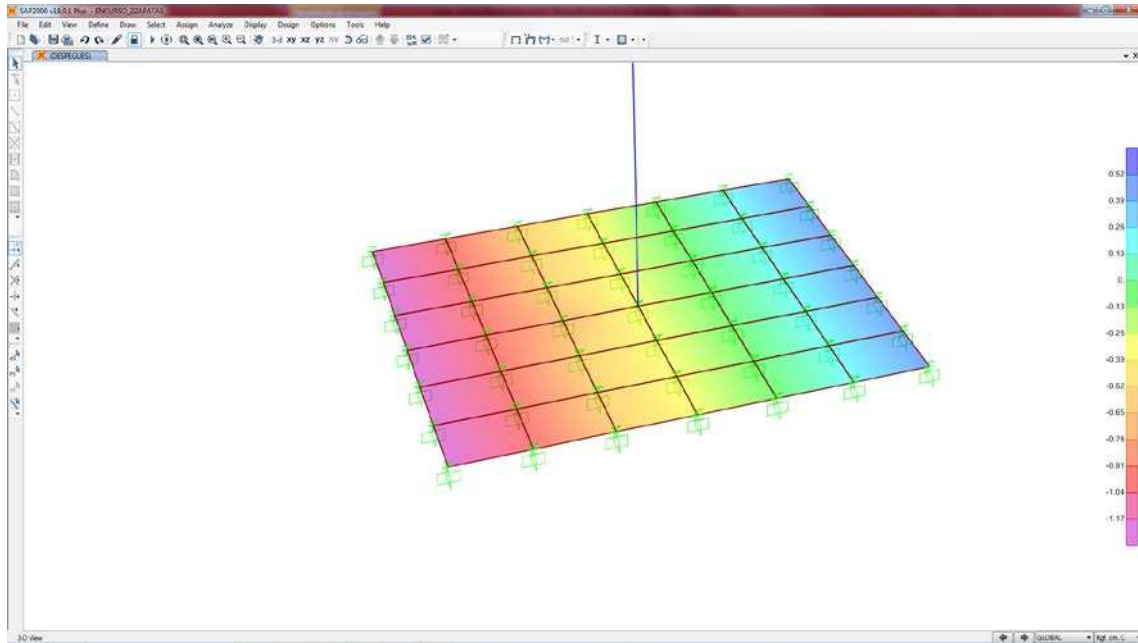
Imponemos restricciones al movimiento horizontal en los nudos:



Calculamos y obtenemos las tensiones en el terreno para la combinación de compresiones:



En el caso de la combinación DESPEGUES, obtenemos tensiones positivas y no nulas, como debería ser:



Las fuerzas en nodos para esta combinación:

