

Integración de carga y análisis estructural

DISEÑO ESTRUCTURAL ASISTIDO POR COMPUTADORA

Integración de cargas muertas

- 1) Propio peso: Peso intrínseco de la estructura, forma parte del sistema estructural, siempre estará presente en la estructura. En el programa ETABS aparece como DEAD. Automáticamente el programa integra el caso dentro del programa en función al predimensionamiento de secciones y la densidad del concreto.
- 2) Sobrecarga: Toda la carga sobrepuesta en la estructura que puede sufrir cambios tales como pisos, cielo falso, muros de relleno, instalaciones, etc.

Tipo de carga	Símbolo en la combinación	Referencia
Cargas muertas	M	Capítulo 2

Sobrecarga en losa

Sobrecarga entrepiso

Contrapiso	85.00 Kg/m ²	50 mm*1.7	Concreto pómez, por milímetro
Piso=	77.00 Kg/m ²		Azulejo de cerámica o quarry tile (19 mm) sobre lecho de mortero de 13 mm 77
Cielo falso	20.00 Kg/m ²	25.4mm*0.8	Tablero de yeso (por mm de espesor)
Instalaciones	25.00 Kg/m ²		
	207.00 Kg/m ²		

Techo

Pañuelos	119.00 Kg/m ²	70 mm*1.7
Cielo falso	20.00 Kg/m ²	25.4mm*0.8
Instalaciones	25.00 Kg/m ²	
	164.00 Kg/m ²	

Sobrecarga lineal

Muro completo

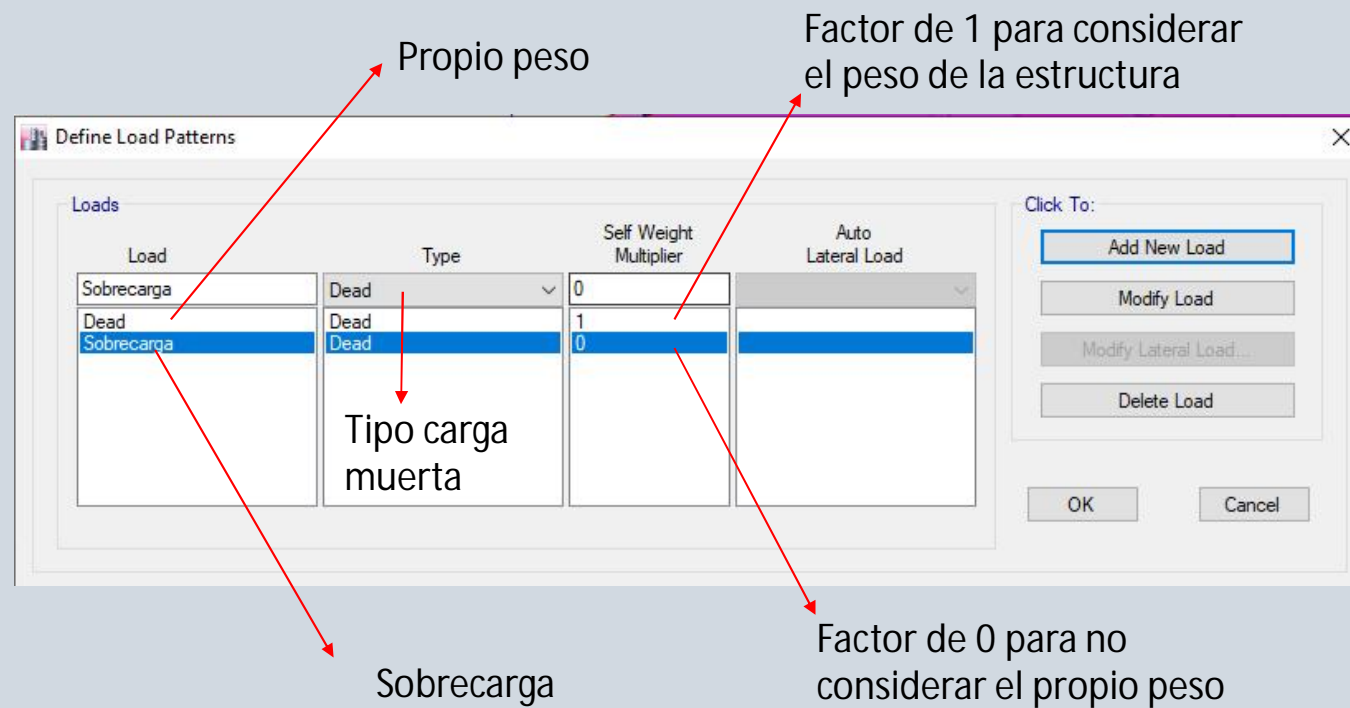
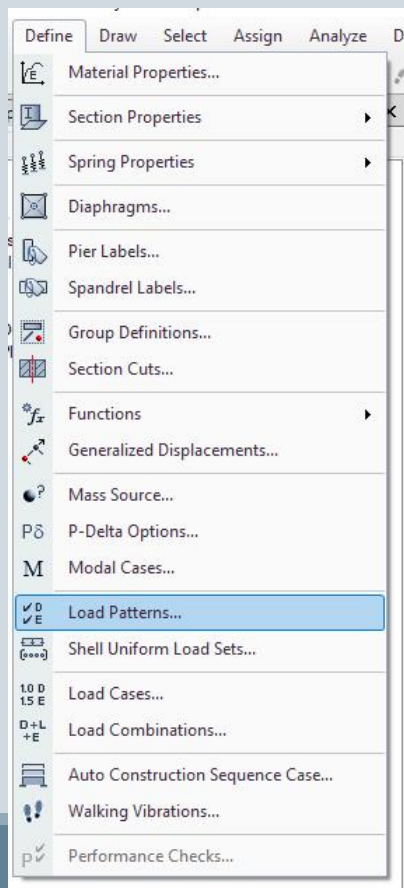
	163.00 Kg/m ²	Bloque clase "C" 14x19x39 cm, pin #3@80 cm
	20.00 Kg/m ²	Acabado 1 cm, $\gamma_a=2000 \text{ kg/m}^3$, $t \cdot \gamma_a$ (2 caras)
	183.00 Kg/m ²	
h=	2.50 m	
	457.50 kg/m	

SOGAS DE UNIDADES DE BLOCK HUECO DE		
Espesor de soga (en mm)	102	152
Densidad de la unidad (1,649 kgf/m ³)		
Sin graut	105	129
1,219 mm		148
1,016 mm		158
Espaciamiento del graut	813 mm	163
610 mm		177
406 mm		201
Graut completo		273

Muro +ventana

	163.00 Kg/m ²	Bloque clase "C" 14x19x39 cm, pin #3@80 cm
	20.00 Kg/m ²	Acabado 1 cm, $\gamma_a=2000 \text{ kg/m}^3$, $t \cdot \gamma_a$ (2 caras)
	183.00 Kg/m ²	
hsillar=	1.00 m	
	183.00 kg/m	
	38.00 Kg/m ²	Ventana+vidrio+marco
hventana=	1.50 m	Ventanas, vidrio y marco
	57.00 kg/m	
Wm+v=	240.00 kg/m	

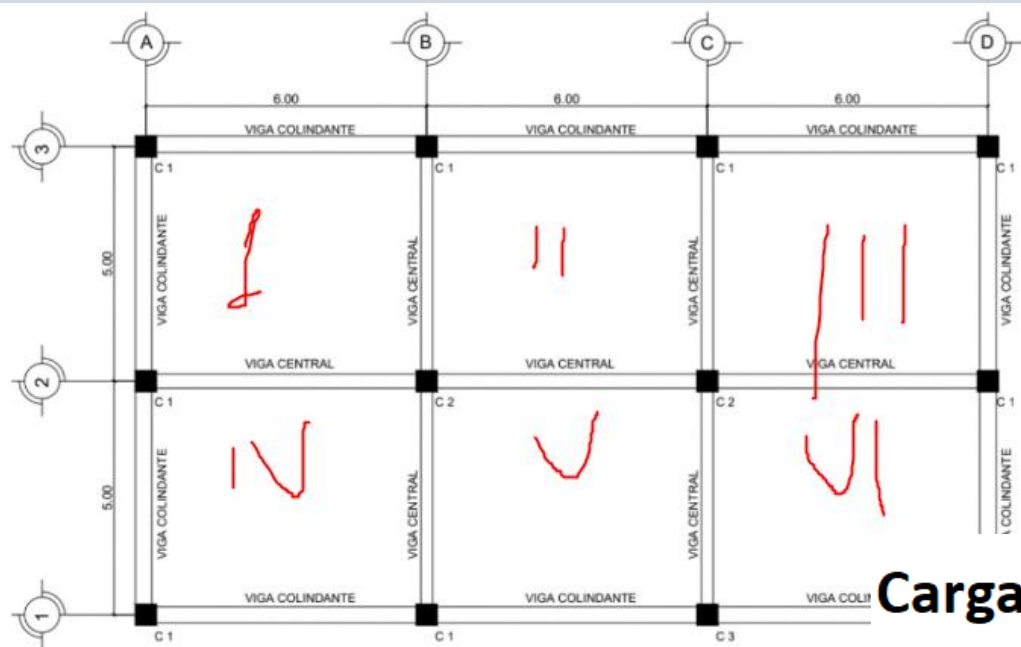
Los casos de carga muerta:
propio peso o sobrecarga,
deben asignarse dentro del
programa como "Load
Patterns"



Integración de carga viva

Cargas que dependen del uso de la edificación

Tipo de carga	Símbolo en la combinación	Referencia
Cargas muertas	M	Capítulo 2
Cargas vivas	V	Capítulo 3
Cargas vivas de techo	V_t	Capítulo 3



Carga viva

Oficinas

250.00 Kg/m² Losas I, II y III

75.00 Kg/m² Particiones

325.00 Kg/m²

Pasillos

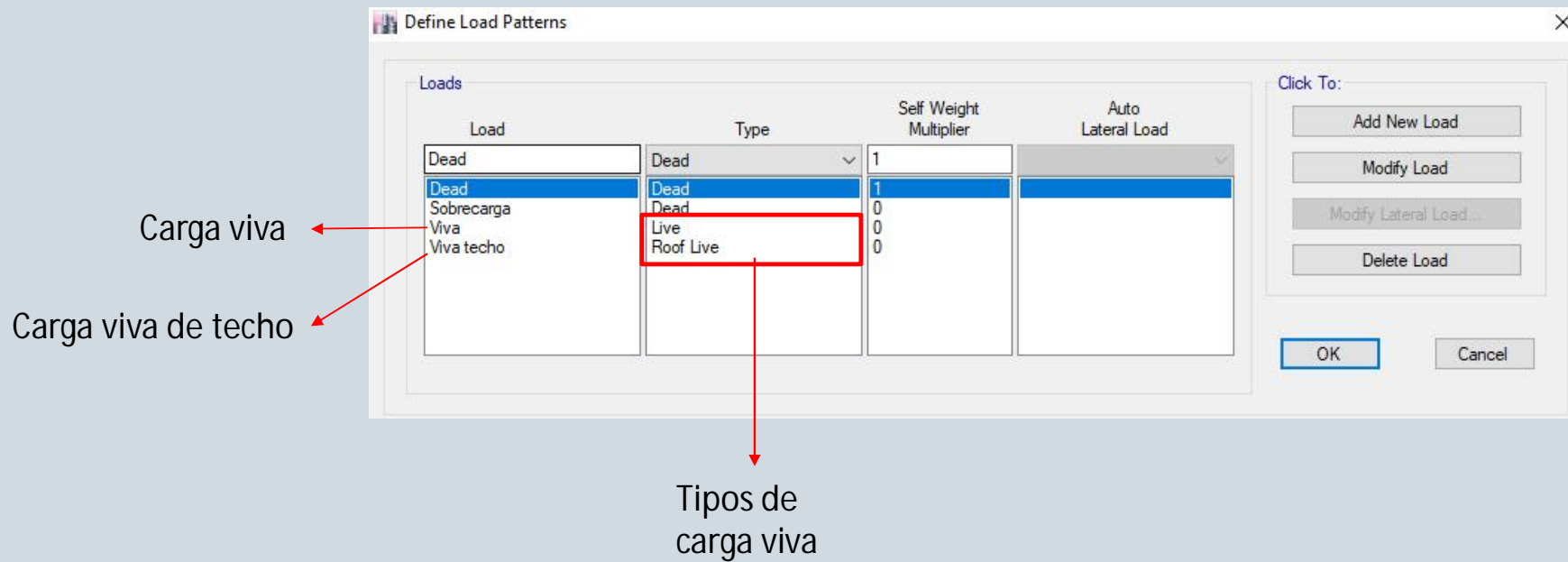
300.00 Kg/m² Losas V y VI

Cafeteria

500.00 Kg/m² Losa IV

Viva de techo	200.00 Kg/m ²	Vt Losas I,II,III, IV, V y VI
Tefra volcanico	85.00 Kg/m ²	Ar Losas I,II,III, IV, V y VI
Carga de lluvia	140.00 Kg/m ²	Pl Losas I,II,III, IV, V y VI

Los casos de carga viva y viva techo, deben asignarse dentro del programa como "Load Patters"

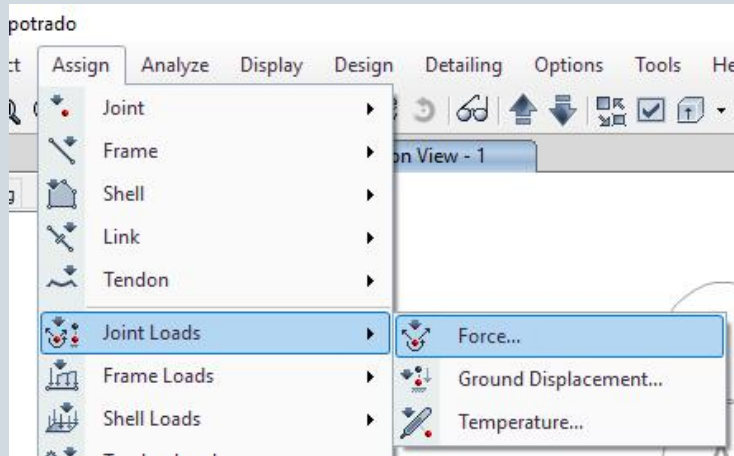


Asignación de cargas a los elementos dentro del programa

Podemos asignar cargas del siguiente tipo:

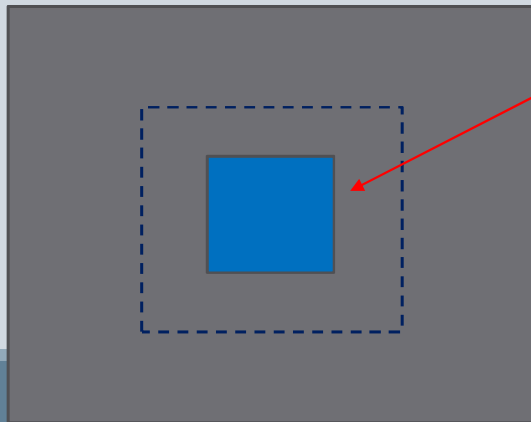
1. Puntuales a nodos y elementos frame
2. Carga lineales a elementos frame
3. Cargas superficiales a los elementos de área (Shell, membrana)

Cargas puntuales a nodos



Magnitud y dirección de carga, signo positivo a favor de los ejes de referencia, signo negativo en contra de los ejes de referencia

Asignación de dimensión de columnas para el diseño de zapatas



Tipo de carga

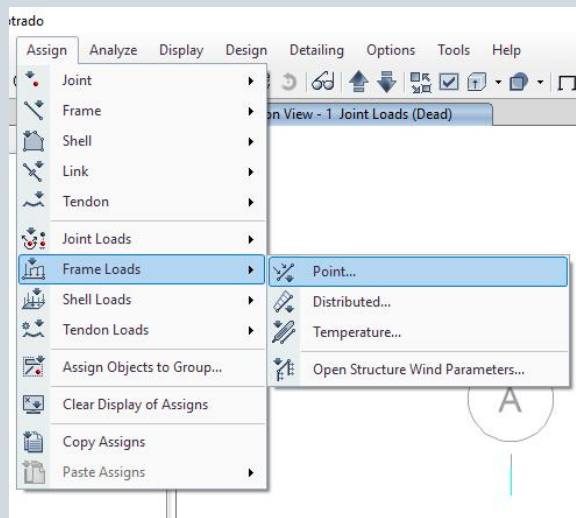
The dialog box 'Joint Load Assignment - Force' has a 'Load Pattern Name' dropdown set to 'Dead'. The 'Loads' section contains the following values:

Load Type	Value	Unit
Force Global X	1000	kgf
Force Global Y	0	kgf
Force Global Z	-5000	kgf
Moment Global XX	0	kgf-m
Moment Global YY	0	kgf-m
Moment Global ZZ	0	kgf-m

The 'Options' section has three radio buttons: 'Add to Existing Loads' (unselected), 'Replace Existing Loads' (selected), and 'Delete Existing Loads' (unselected). The 'Size of Load for Punching Shear' section has 'X Dimension' and 'Y Dimension' both set to 0 m. At the bottom are 'OK', 'Close', and 'Apply' buttons.

Add: Sumar a la carga ya asignada
Replace: Reemplaza la carga asignada.
Delete: eliminar la carga asignada

Cargas puntuales a frames



Fuerza o
momento y
dirección de la
carga

Tipo de
carga

The dialog box 'Frame Load Assignment - Point' contains the following fields and options:

- Load Pattern Name:** A dropdown menu currently set to 'Dead'.
- Load Type and Direction:** Radio buttons for 'Forces' (selected) and 'Moments'. A 'Direction of Load Application' dropdown set to 'Gravity'.
- Options:** Radio buttons for 'Add to Existing Loads', 'Replace Existing Loads' (selected), and 'Delete Existing Loads'.
- Point Loads:** A table with 4 columns for distance and load magnitude.

	1.	2.	3.	4.
Distance	0	0.25	0.75	1
Load	0	0	0	0 kgf

At the bottom, there are radio buttons for 'Relative Distance from End-I' (selected) and 'Absolute Distance from End-I'. Buttons for 'OK', 'Close', and 'Apply' are at the bottom right.

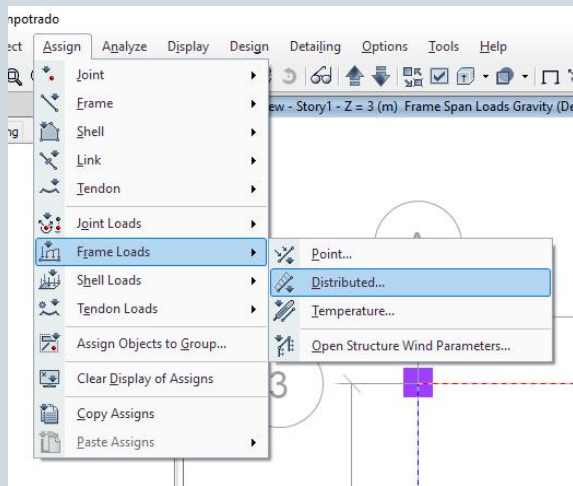
Distancia relativa
(% de longitud)
para la posición
de la carga

Magnitud
de la carga

Medida
exacta de la
posición de
la carga

Add: Sumar a la carga ya
asignada
Replace: Reemplaza la
carga asignada.
Delete: eliminar la carga
asignada

Cargas distribuidas lineales a frames



Fuerza o momento
y dirección de la
carga

Carga trapezoidal

Distancia relativa
(% de longitud)
para la posición
de la carga

Carga
uniforme

Tipo de
carga

Add: Sumar a la carga ya
asignada
Replace: Reemplaza la
carga asignada.
Delete: eliminar la carga
asignada

Frame Load Assignment - Distributed

Load Pattern Name: Sobrecarga

Load Type and Direction

☒ Forces ☐ Moments

Direction of Load Application: Gravity

Options

☐ Add to Existing Loads
☒ Replace Existing Loads
☐ Delete Existing Loads

Trapezoidal Loads

	1.	2.	3.	4.
Distance	0	0.25	0.75	1
Load	0	0	0	0

kgf/m

☒ Relative Distance from End-I ☐ Absolute Distance from End-I

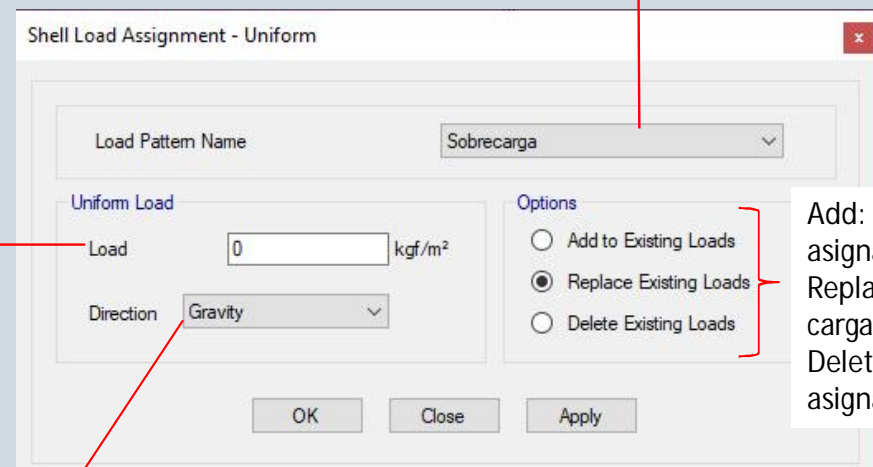
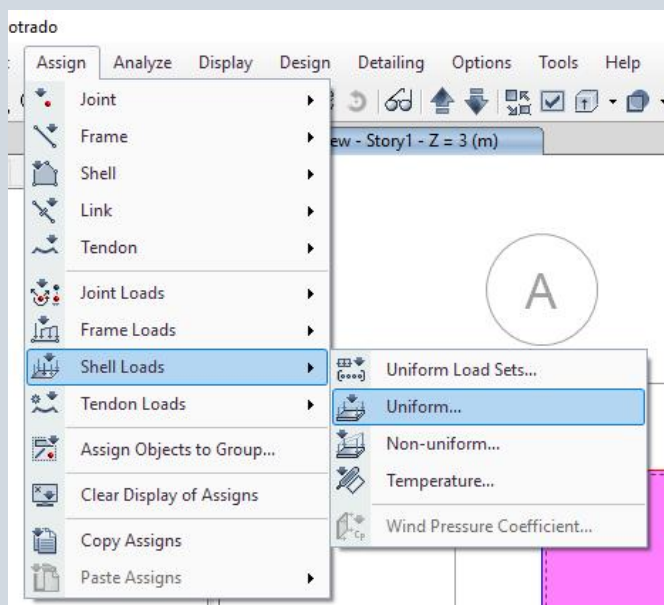
Uniform Load

Load: 0 kgf/m

OK Close Apply

Medida
exacta de la
posición de
la carga

Cargas superficiales a elementos de área.



Tipo de carga

Magnitud

Dirección gravitacional (positiva)
Dirección x en función a la dirección del eje
Dirección y en función a la dirección del eje

Add: Sumar a la carga ya asignada
Replace: Reemplaza la carga asignada.
Delete: eliminar la carga asignada

Integración de carga sísmica, espectro de respuesta

Cargas dependen del riesgo sísmico que presenta el lugar.

Tipo de carga	Símbolo en la combinación	Referencia
Cargas muertas	M	Capítulo 2
Cargas vivas	V	Capítulo 3
Cargas vivas de techo	V_t	Capítulo 3
Carga sísmica horizontal	S_{hd}	Capítulo 4
Carga sísmica vertical	S_{vd}	Sección 4.5.9


$$S_{vd} = 0.20 * S_{cd} \quad (4.5.9-1)$$

Carga de ubicación

Area bruta de piso=	180.00 m ²
No. Niveles=	3
Σarea bruta de piso=	540.00 m ²
Factor de carga de ocupación=	11
Carga de ocupación	50 personas
Uso Oficinas	
Clasificación de obra=	II Ordinaria



Clasificación de sitio

Cu=Sv=	0.16 kg/cm ²	15.70 Kpa
Suelo tipo "E"		



Lugar

Quetzaltenango, Quetzaltenango

Aceleraciones espectrales

Scr=	1.46
S1r=	1.39
TL=	3.9
Io=	4.1

Ajustes por clase de sitio

Fa=	1
Fv=	1

Ajuste por intensidades sísmicas especiales

Na=	1
Nv=	1

$$S_{cs} = S_{cr} * F_a * N_a \quad (4.5.3-1)$$

Scs=	1.46
S1s=	1.39

$$S_{1s} = S_{1r} * F_v * N_v \quad (4.5.3-2)$$

Periodos de vibración de transición

Ts=	0.952 s
T0=	0.190 s

$$T_s = S_{1s} / S_{cs} \quad (4.5.4-1)$$

$$T_0 = 0.2 T_s \quad (4.5.4-2)$$

Factor K_d

Índice de Sismicidad ^[b]	Clase de obra ^[a]			
	Esencial	Importante	Ordinaria	Utilitaria
I _o = 4	E	D	D	C
I _o = 3	D	C	C	B
I _o = 2	C	B	B	A
Probabilidad de exceder el sismo de diseño ^[c]	5% en 50 años ^[d]	5% en 50 años ^[d]	10% en 50 años	Sismo mínimo ^[e]

Sismo de diseño

10% en 50 años / Sismo ordinario

K _d =	0.66
------------------	------

Nivel de sismo	Factor K _d
Sismo ordinario — 10% probabilidad de ser excedido en 50 años	0.66

Calibración de aceleraciones espectrales

S _{cd} =	0.9636
S _{1d} =	0.9174
AMS _d =	0.38544
S _{vd} =	0.19272

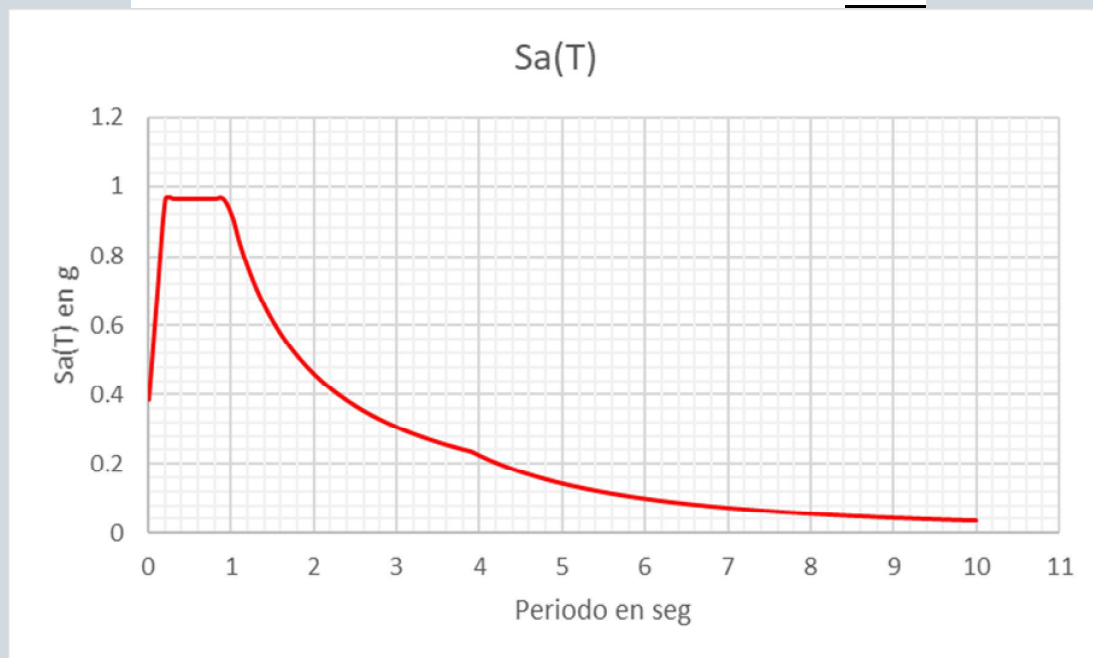
$$S_{cd} = K_d * S_{CS} \quad (4.5.5-1)$$

$$S_{1d} = K_d * S_{1S} \quad (4.5.5-2)$$

$$AMS_d = 0.40 * S_{cd} \quad (4.5.8-1)$$

$$S_{vd} = 0.20 * S_{cd} \quad (4.5.9-1)$$

Construcción del espectro



$$S_a(T) = S_{cd} \left[0.4 + 0.6 \frac{T}{T_0} \right] \quad \text{cuando } T < T_0 \quad (4.5.6-1)$$

$$S_a(T) = S_{cd} \quad \text{cuando } T_0 \leq T \leq T_S \quad (4.5.6-2)$$

$$S_a(T) = \frac{S_{1d}}{T} \leq S_{cd} \quad \text{cuando } T_S < T < T_L \quad (4.5.6-3)$$

$$S_a(T) = \frac{S_{1d}}{(T^2)} * T_L \quad \text{cuando } T \geq T_L \quad (4.5.6-4)$$

Método estático equivalente

Periodos naturales de vibración

Se tienen tres métodos para poder estimar el periodo natural de vibración a partir de la normativa NSE 3-2018:

■ 2.1.6 Formula empírica para el periodo fundamental de vibración:

$$T_a = K_T(h_n)^x$$

(2.1.6-1)

- (1) $K_T = 0.049$, $x = 0.75$ para sistemas estructurales E2, E3, E4 o E5;
- (2) $K_T = 0.047$, $x = 0.90$ solamente para sistemas estructurales E1, de concreto reforzado que sean abiertos o con fachadas de vidrio o paneles livianos y pocas particiones rígidas;
- (3) $K_T = 0.047$, $x = 0.85$ para sistemas E1 de concreto reforzado con fachadas rígidas o que no cumplan con el párrafo anterior;
- (4) $K_T = 0.072$, $x = 0.80$ solamente para sistemas estructurales E1 de acero que sean abiertos o con fachadas de vidrio o paneles livianos y pocas particiones rígidas;
- (5) $K_T = 0.072$, $x = 0.75$ para sistemas E3 o E4 de acero rigidizados.

Hn= 9 metros

- (3) $K_T = 0.047$, $x = 0.85$ para sistemas E1 de concreto reforzado con fachadas rígidas o que no cumplan con el párrafo anterior;

$$T_a = K_T(h_n)^x \quad (2.1.6-1)$$

$$Ta = 0.047 * (9)^{0.85} = 0.304 \text{ seg}$$

■ 2.1.7 Formula opcional: solo para sistemas E2, E3 y E4.

$$T_a = \frac{C_q}{\sqrt{C_w}} h_n^{0.85} \quad (2.1.7-1)$$

Donde:

- $C_q = 0.00058m$

$$C_w = \frac{100}{A_B} \sum_{i=1}^x \frac{A}{\left[1 + 0.83 \left(\frac{h_i}{D_i}\right)^2\right]} \quad (2.1.7-2)$$

(b) El período T_a así calculado debe quedar comprendido entre los valores de T_a obtenidos del primer caso y tercer caso de la Ecuación 2.1.6-1.

Donde:

- h_n altura de la estructura sobre la base sísmica.
- x número de muros estructurales en la dirección de análisis.
- A_i área del alma del muro "i" en metros cuadrados.
- D_i longitud del alma del muro "i".
- A_B área de la planta de la estructura en metros cuadrados.

■ 2.1.8. Formula analítica del periodo fundamental de vibración

Un método aplicable es el de Rayleigh

$$T_F = 2\pi \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (W_i u_i^2)}{g \sum_{i=1}^n (F_i u_i)}} \quad (2.1.8-1)$$

Donde:

- W_i peso sísmico efectivo del nivel "i"
- u_i desplazamiento horizontal del centro de masa del nivel "i". Estos desplazamientos laterales se pueden calcular ignorando los efectos de giro de la planta
- F_i fuerza estática equivalente para el nivel "i"
- g aceleración debida a la gravedad (9.81 m/s²)

2.1.9 — Selección del período T a utilizar

(a) Los períodos T que se utilizarán con el método estático equivalente en la Ecuación 2.1.3-1 en cada dirección de análisis podrán ser:

- Directamente los períodos empíricos T_a calculados con la Sección 2.1.6;
- Para sistemas estructurales E2, E3 o E4 con muros de concreto reforzado o mampostería reforzada podrá recurrirse al período T_a obtenido con la sección 2.1.7;
- Los períodos analíticos T_F calculados con la Sección 2.1.8 limitados conforme a la Ecuación 2.1.9-1:

$$T = T_F \leq 1.4T_a \quad (2.1.9-1)$$

Método estático equivalente

Coeficiente sísmico C_s

El coeficiente sísmico (C_s) en cada dirección de análisis se establecerá de la manera siguiente:

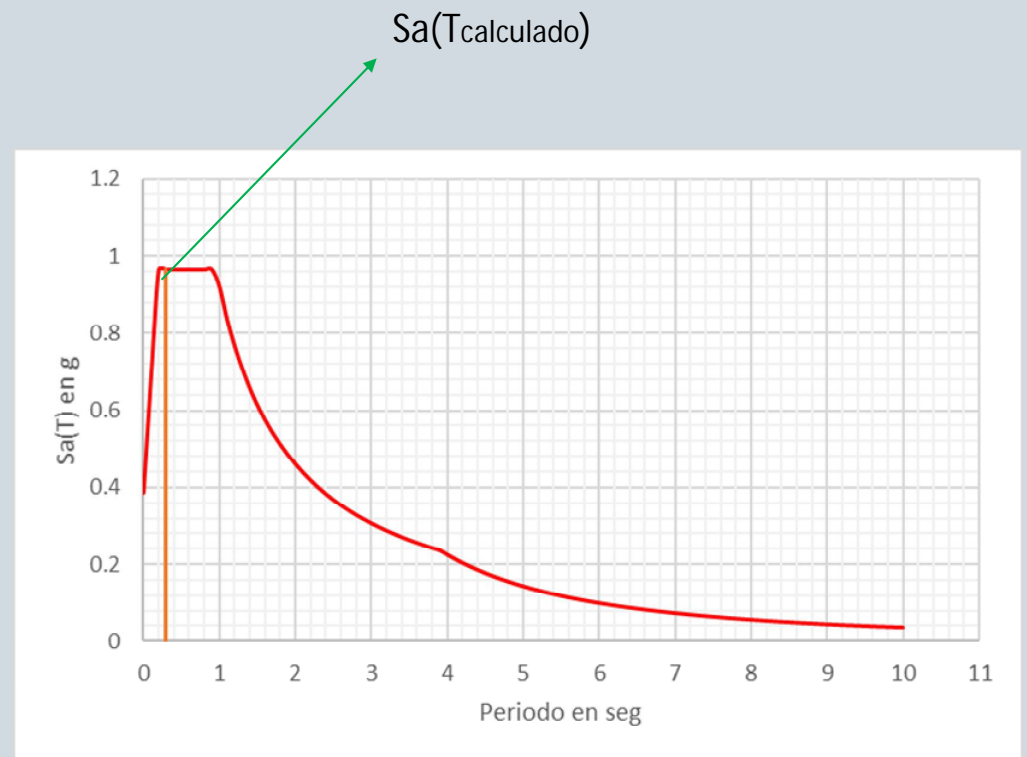
$$C_s = \frac{S_a(T)}{R * \beta_d} \quad (2.1.3-1)$$

$$\beta_d = \frac{4}{1 - \ln(\varepsilon)} \quad (2.1.4-4)$$

- ε es el amortiguamiento efectivo de la estructura, el cual debe ser tomado como 0.05. Para estructuras con sistemas de aislamiento en la base o amortiguadores, el amortiguamiento efectivo se designará según indicaciones del fabricante.

Bd=1, ya que se supondrá un amortiguamiento efectivo del 5%

	SISTEMA ESTRUCTURAL Sección 1.6 [a]	Norma	R	Ω_R	C_d	Límite de altura en metros SL - sin límite NP - no permitido				notas
						Nivel de protección				
						B	C	D	E	
E1	SISTEMA DE MARCOS RESISTENTES A MOMENTO	1.6.2								
Marcos dúctiles DA										
	De concreto reforzado	NSE 7.1	8	3	5.5	SL	SL	SL	SL	[b]
	De acero estructural	NSE 7.5	8	3	5.5	SL	SL	SL	SL	--
	Compuestos acero-concreto	NSE 7.1 / 7.5	8	3	5.5	SL	SL	SL	SL	[g]
Ductilidad intermedia DI										
	De concreto reforzado	NSE 7.1	5	3	4.5	33	20	12	NP	[b]
	De acero estructural	NSE 7.5	4.5	3	4	55	33	20	NP	--
	Compuestos acero-concreto	NSE 7.1 / 7.5	4.5	3	4.5	33	20	12	NP	[g]
	Sistemas aislados	NSE 7.7	5	3	4.5	75	75	75	75	[n]
Ductilidad Baja DB										
	De concreto reforzado	NSE 7.1	3	3	2.5	20	NP	NP	NP	[b]
	De acero estructural	NSE 7.5	3.5	3	3	33	12	NP	NP	--
	Compuestos acero-concreto	NSE 7.1 / 7.5	3	3	2.5	33	NP	NP	NP	[g]

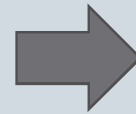


$$Sa(T) = 0.9636 \quad \beta d = 1$$

$$R = 8$$

$$Cs = \frac{0.9636}{8 * 1} = 0.12$$

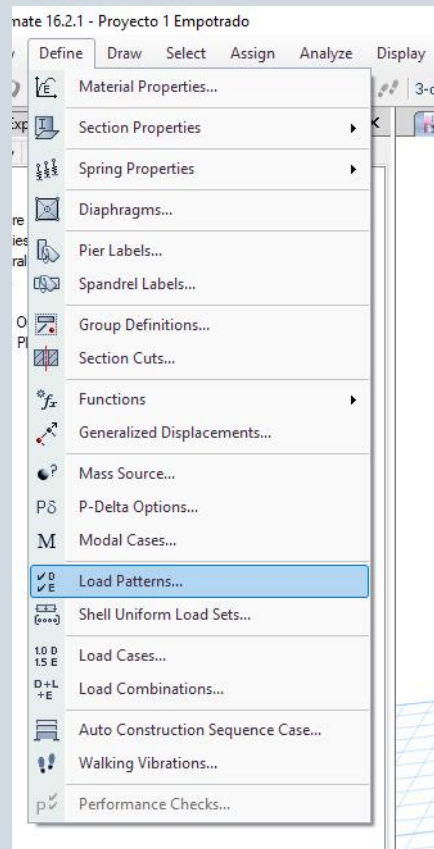
- $k = 1$, para $T \leq 0.5$ segundos;
- $k = 0.75 + 0.5 T_s$, para $0.5 < T \leq 2.5$ segundos;
- $k = 2$, para $T > 2.5$ segundos;



$T_a =$	0.304 s
---------	---------

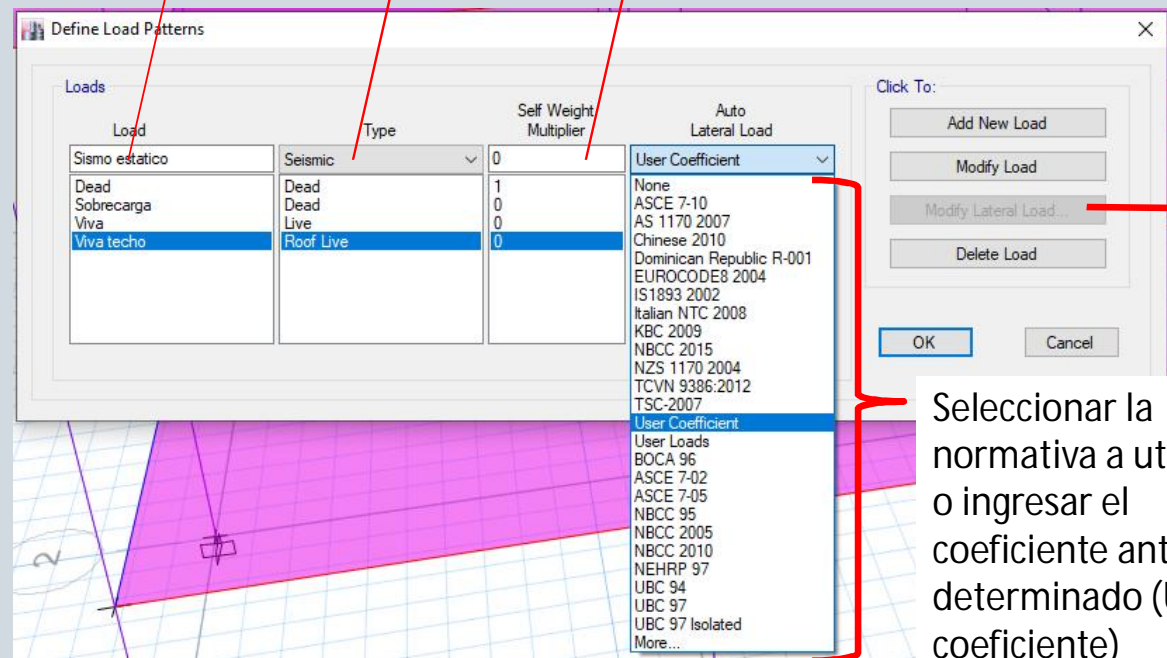
Cs=	0.120
K=	1.000

En el programa se define el sismo estático equivalente de la siguiente forma:



Indicar el nombre de la carga

Tipo: Colocar cero



Seleccionar Modify Lateral Load

Seleccionar la normativa a utilizar o ingresar el coeficiente antes determinado (User coeficiente)

Coeficiente Cs

Indicar dirección del sismo
con su respectiva
excentricidad accidental

Excentricidad
accidental

Seismic Load Pattern - User Defined

Direction and Eccentricity

☒ X Dir ☒ Y Dir

☒ X Dir + Eccentricity ☒ Y Dir + Eccentricity

☒ X Dir - Eccentricity ☒ Y Dir - Eccentricity

Ecc. Ratio (All Diaph.) 0.05

Overwrite Eccentricities Overwrite...

Factors

Base Shear Coefficient, C 0.1

Building Height Exp., K 1

Story Range

Top Story Story3

Bottom Story Base

OK Cancel

Coeficiente K

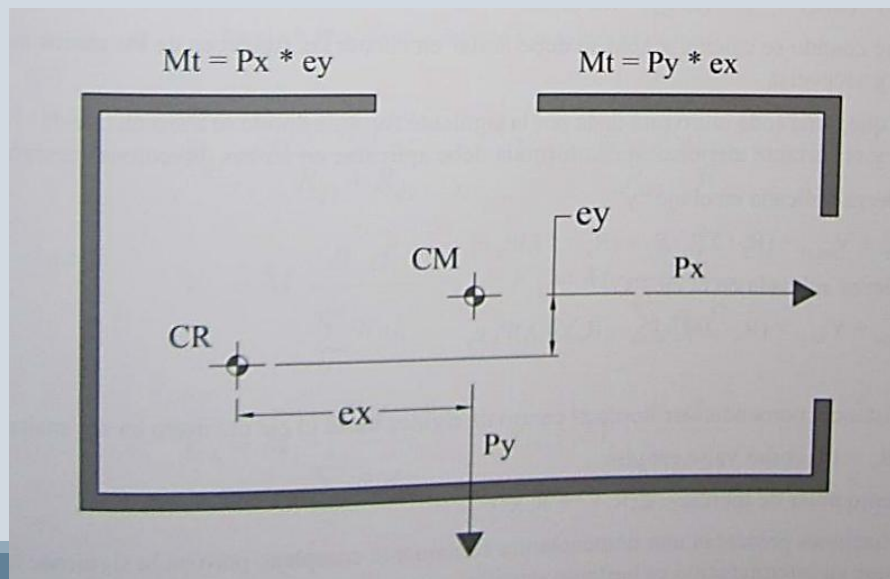
Rango desde
donde se
tomara
cuenta el
efecto
sísmico

$k = 1$, para $T \leq 0.5$ segundos
 $k = 0.75 + 0.5 T_s$, para $0.5 < T \leq 2.5$ segundos
 $k = 2$, para $T > 2.5$ segundos

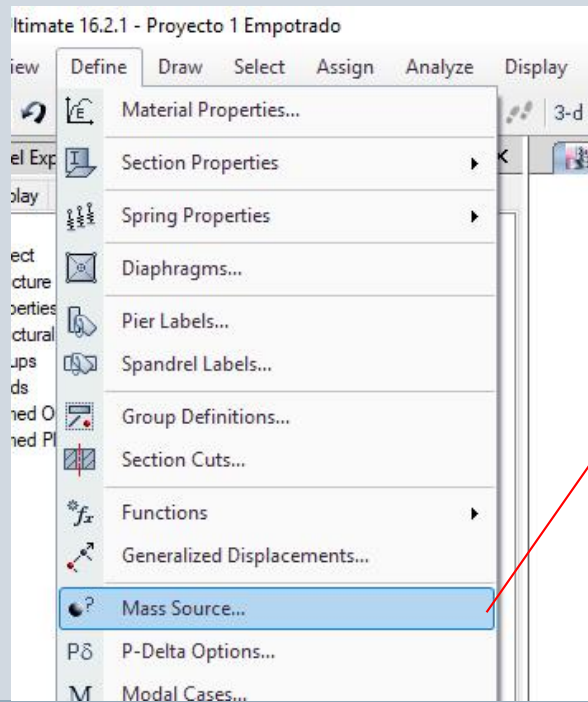
Centro de masa y rigidez

El centro de masa es el punto en que se concentra la masa (o peso) de la estructura, de forma que si el sistema se apoya en ese punto se encuentra en equilibrio, también puede ser llamado centro de gravedad.

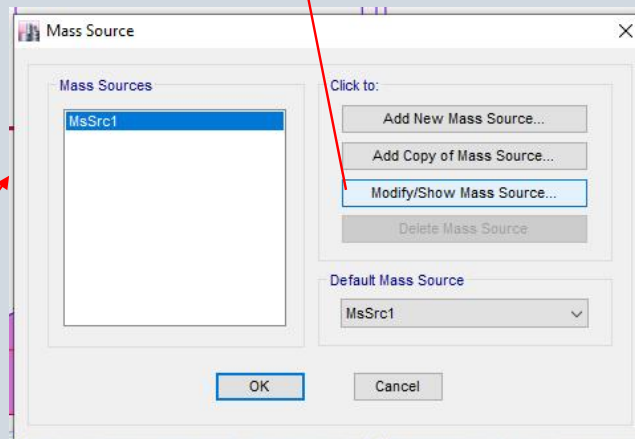
Centro de rigidez es el punto a través del cual la resultante de las fuerzas laterales actúa sin producir rotación del piso alrededor de un eje vertical.



Definir la masa de la estructura.



Modificar la existente



Mass Source Data

Mass Source Name: MsSrc1

Mass Source

- ☐ Element Self Mass
- ☐ Additional Mass
- ☒ Specified Load Patterns
- ☐ Adjust Diaphragm Lateral Mass to Move Mass Centroid by:
 - This Ratio of Diaphragm Width in X Direction:
 - This Ratio of Diaphragm Width in Y Direction:

Mass Multipliers for Load Patterns

Load Pattern	Multiplier
Viva	0.25
Dead	1
Sobrecarga	1
Viva	0.25

Buttons: Add, Modify, Delete

Mass Options

- ☒ Include Lateral Mass
- ☒ Include Vertical Mass
- ☒ Lump Lateral Mass at Story Levels

OK Cancel

100 % de cargas muertas y el 25% de cargas vivas

Excentricidad inherente: Diferencia de coordenadas del centro de masa y rigidez

$$e_{ix} = Cmx - Crx$$

$$e_{iy} = Cmy - Cry$$

Excentricidad accidental: Movimiento impuesto del centro de masa (ocasionado por la incertidumbre de la localización exacta del centro de masa), de acuerdo a las normativas sismoresistentes es comúnmente un 5%, 10% o 15%

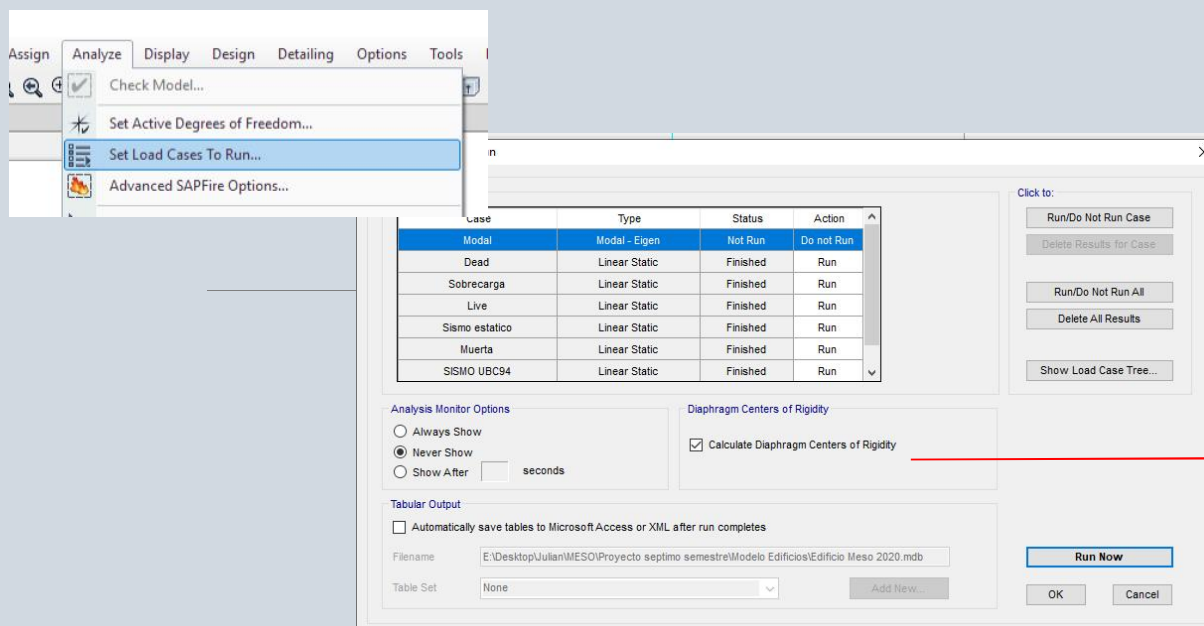
$$e_{ax} = 5\% * Lx$$

$$e_{ay} = 5\% * Ly$$

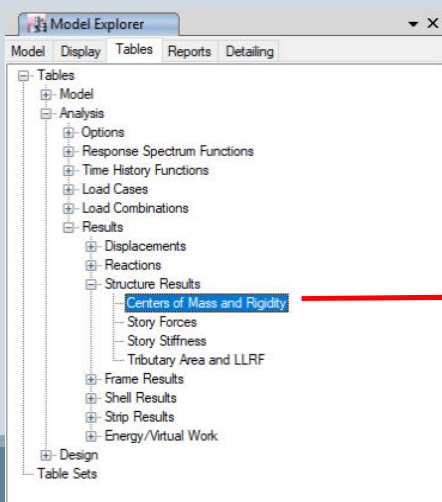
Excentricidad total:

$$e_{tx} = e_{ix} \pm e_{ax}$$

$$e_{ty} = e_{iy} \pm e_{ay}$$



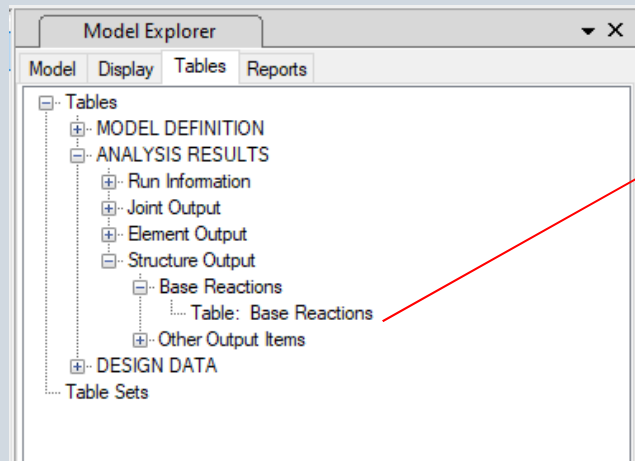
Al momento de correr el análisis estructural debe de activar la opción para que el programa determine el centro de rigidez



Para obtener los valores del centro de masa y rigidez, luego del correr el análisis debe de buscarlo en las siguientes tablas

Centers of Mass and Rigidity									
de 3 Reload Apply									
Story	Diaphragm	Mass X tonf-s ² /m	Mass Y tonf-s ² /m	XCM m	YCM m	Cumulative X tonf-s ² /m	Cumulative Y tonf-s ² /m	XCCM m	YCCM m
Story1	D1	18.84083	18.84083	9	5	18.84083	18.84083	9	5
Story2	D2	18.14511	18.14511	9	5	18.14511	18.14511	9	5
Story3	D3	16.18603	16.18603	9	5	16.18603	16.18603	9	5

Cortante basal y cortante por piso



Reacciones de base y ahí encontramos el cortante basal

ET Base Reactions

File Edit Format-Filter-Sort Select Options

Units: As Noted Hidden Columns: No Sort: None

Base Reactions

	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	FX tonf	FY tonf	FZ tonf	MX tonf-m	MY tonf-m	MZ tonf-m
▶	Dead	LinStatic			0	0	471.8463	1949.5344	-7077.6946	0
	Sobrecarga	LinStatic			0	0	254.001	1053.4153	-3810.015	0
	Viva	LinStatic			0	0	170.28	863.19	-2398.68	0
	Viva techo	LinStatic			0	0	52.2	227.07	-783	0
	Sismo estatico	LinStatic	Step By Step	1	-109.8562	0	0	0	-906.4133	463.9519
	Sismo estatico	LinStatic	Step By Step	2	0	-109.8562	0	906.4133	0	-1643.5209
	Sismo estatico	LinStatic	Step By Step	3	-109.8562	0	0	0	-906.4133	511.7394
	Sismo estatico	LinStatic	Step By Step	4	0	-109.8562	0	906.4133	0	-1808.3052
	Sismo estatico	LinStatic	Step By Step	5	-109.8562	0	0	0	-906.4133	416.1645
	Sismo estatico	LinStatic	Step By Step	6	0	-109.8562	0	906.4133	0	-1478.7367

Cortante basal


Direction and Eccentricity

☒ X Dir
☒ Y Dir

☒ X Dir + Eccentricity
☒ Y Dir + Eccentricity

☒ X Dir - Eccentricity
☒ Y Dir - Eccentricity

1. Sismo dirección x (X Dir)
2. Sismo dirección y (Y Dir)
3. Sismo dirección x con excentricidad positiva (X Dir + Eccentricity)
4. Sismo dirección y con excentricidad positiva (Y Dir + Eccentricity)
5. Sismo dirección x con excentricidad negativa (X Dir - Eccentricity)
6. Sismo dirección y con excentricidad negativa (Y Dir - Eccentricity)



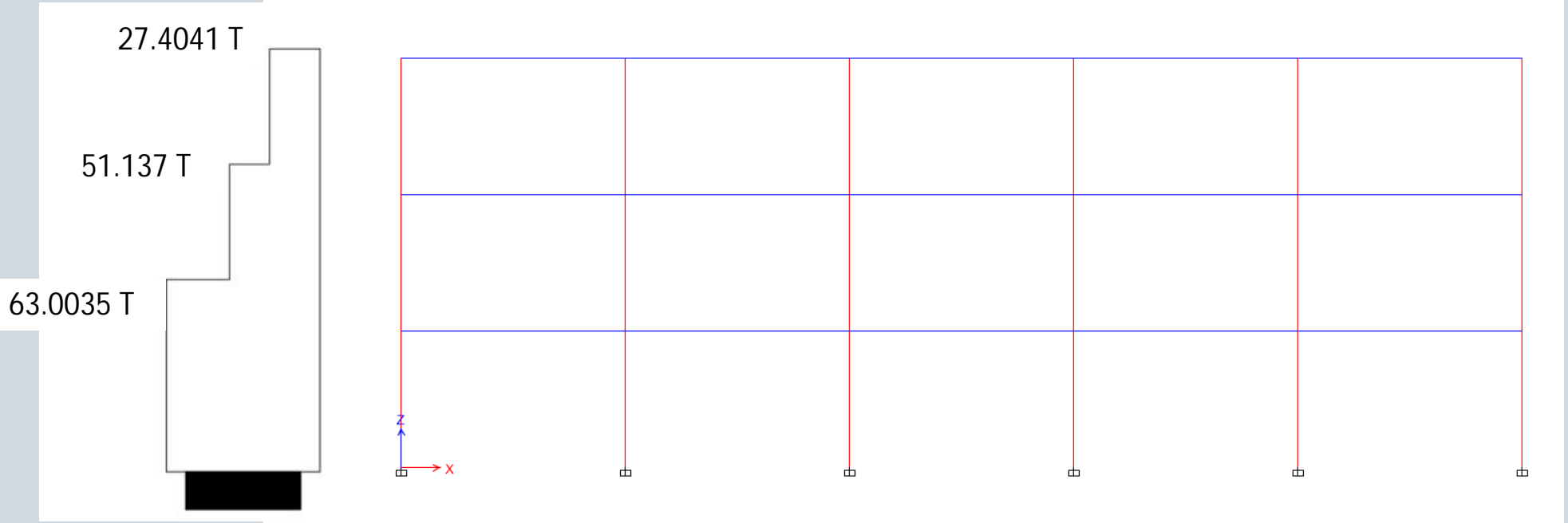
Sismo estatico	LinStatic	Step By Step	1	-109.8562	0	0
Sismo estatico	LinStatic	Step By Step	2	0	-109.8562	0
Sismo estatico	LinStatic	Step By Step	3	-109.8562	0	0
Sismo estatico	LinStatic	Step By Step	4	0	-109.8562	0
Sismo estatico	LinStatic	Step By Step	5	-109.8562	0	0
Sismo estatico	LinStatic	Step By Step	6	0	-109.8562	0

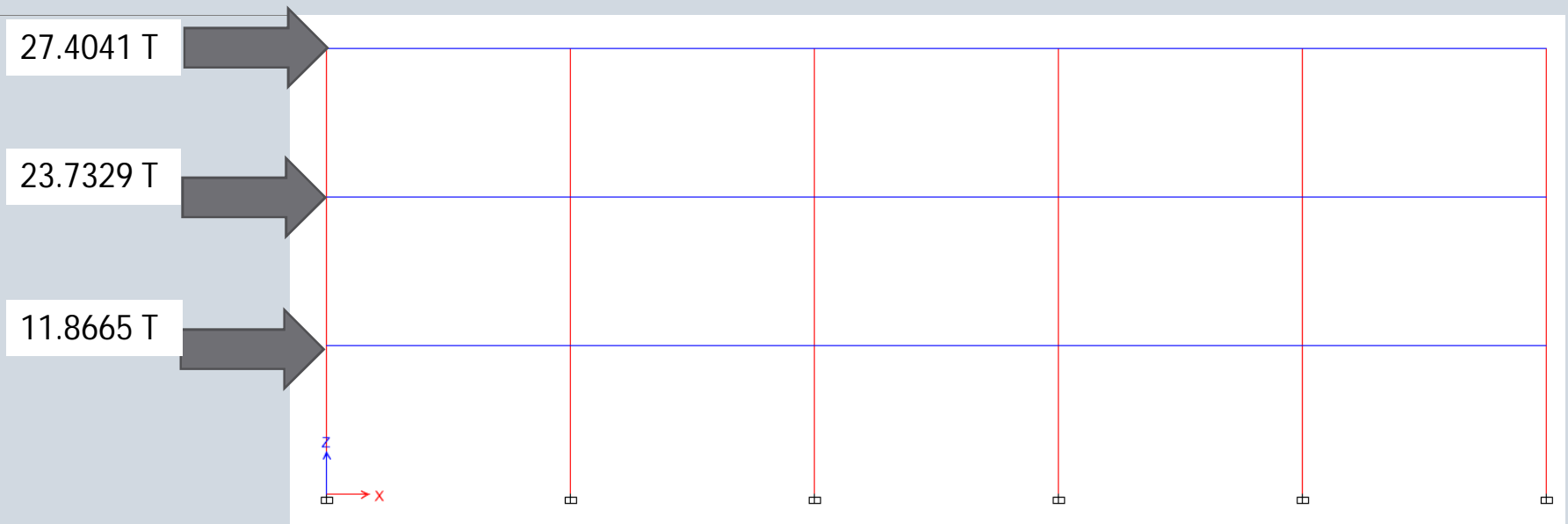
Tables
MODEL DEFINITION
ANALYSIS RESULTS
Run Information
Joint Output
Element Output
Structure Output
Base Reactions
Other Output Items
Table: Centers Of Mass And Rigidity
Table: Story Forces
Table: Story Stiffness
Table: Tributary Area and LLRF
DESIGN DATA
Table Sets

Fuerzas por piso

Cortante por piso

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Location	P tonf	VX tonf	VY tonf	T tonf-m	MX tonf-m	MY tonf-m
Story3	Sismo estatico	LinStatic	Step By Step	1	Top	0	-27.4041	0	137.0204	0	0
Story3	Sismo estatico	LinStatic	Step By Step	1	Bottom	0	-27.4041	0	137.0204	0	-82.2122
Story2	Sismo estatico	LinStatic	Step By Step	1	Top	0	-51.137	0	255.3917	0	-82.2122
Story2	Sismo estatico	LinStatic	Step By Step	1	Bottom	0	-51.137	0	255.3917	0	-235.6233
Story1	Sismo estatico	LinStatic	Step By Step	1	Top	0	-63.0035	0	314.5773	0	-235.6233
Story1	Sismo estatico	LinStatic	Step By Step	1	Bottom	0	-63.0035	0	314.5773	0	-424.6338

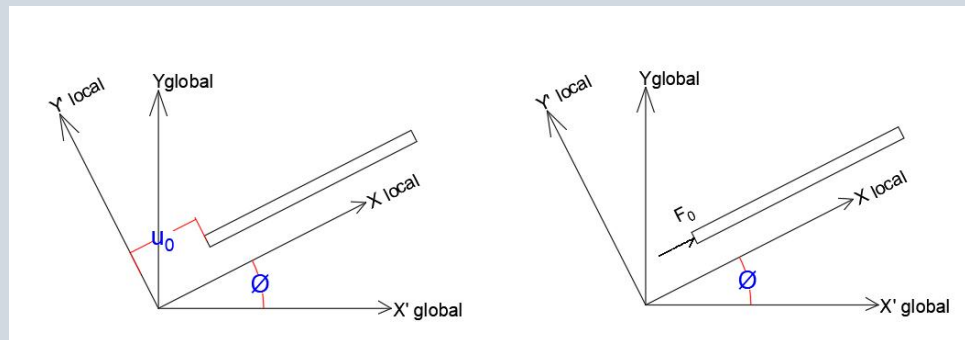




ANALISIS ESTRUCTURAL: Ejes locales

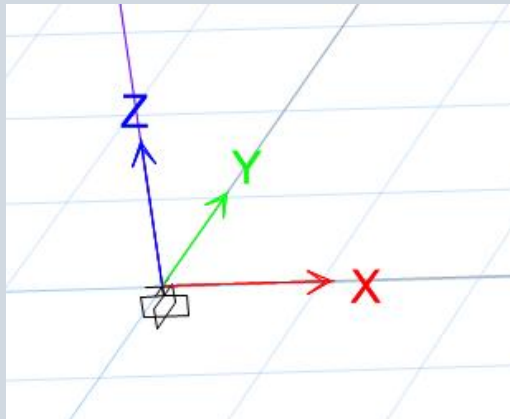
El eje global es el sistema de coordenadas donde esta ubicado el edificio en el espacio.

Para los elementos frames y de área presentan una configuración vectorial interna, que da origen al direccionamiento de deformaciones, fuerzas y esfuerzos, en términos de la posición, rotación y forma de la pieza. A esto se le conoce como eje local.



El programa ETABS maneja los ejes globales de la siguiente forma:

1. Rojo eje "X"
2. Verde eje "Y"
3. Azul eje "Z"



Los ejes locales de los frames o elementos de área, se manejan mediante colores y numeración:

1. Eje rojo (1)
2. Eje verde (2)
3. Eje azul (3)

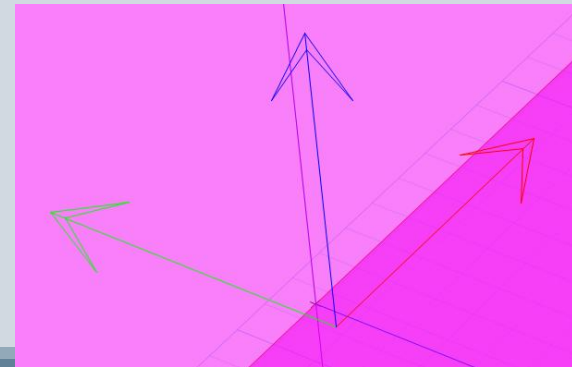
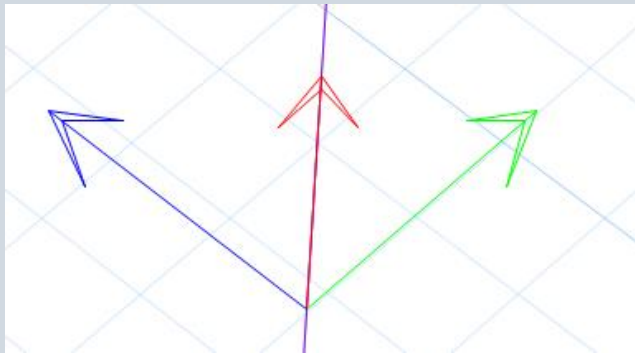
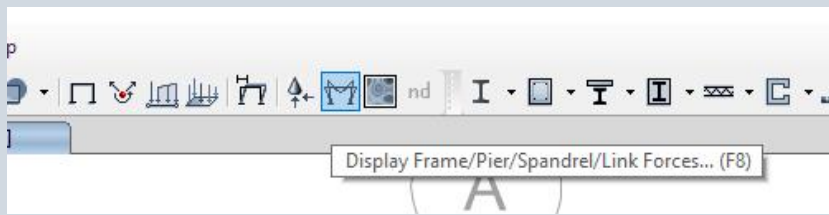


Diagrama de fuerza en frame axial (eje 1)



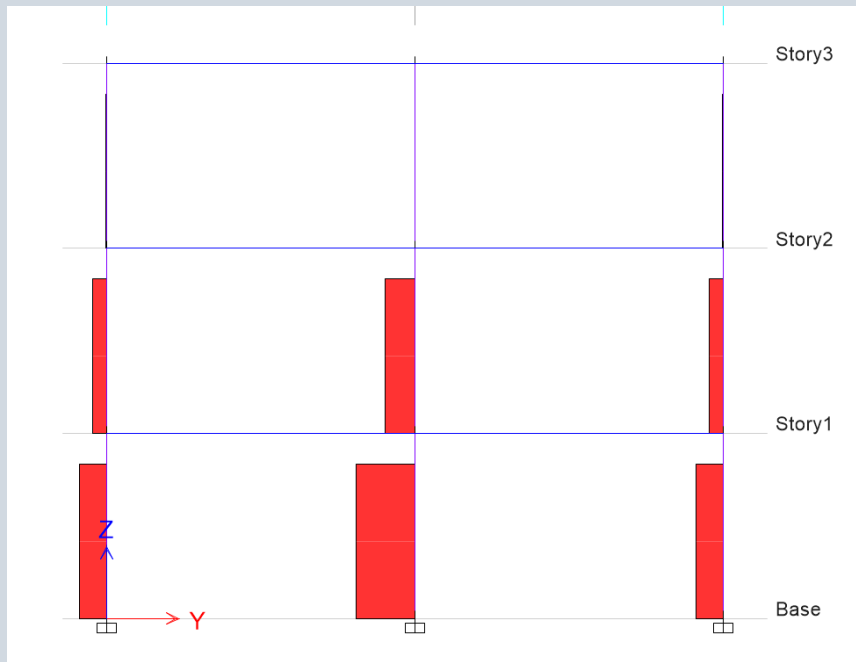
Seleccione fuerza axial

Seleccione Frame

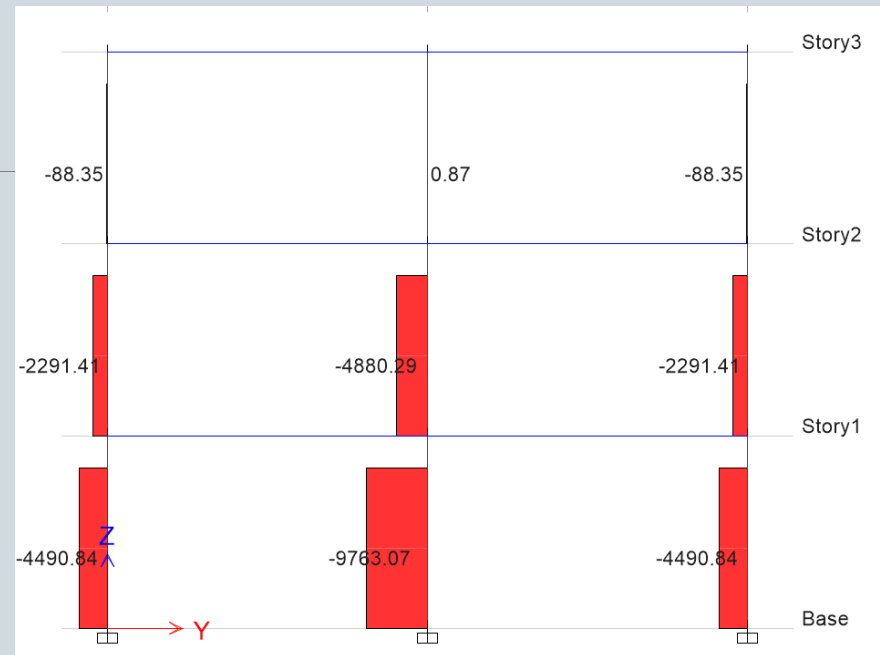
A screenshot of the 'Member Force Diagram for Frames/Piers/Spandrels/Links' dialog box. The dialog has several sections: 'Load Case/Load Combination/Modal Case' with 'Case' selected and 'Viva' in the dropdown; 'Component' with 'Axial Force' selected; 'Scaling' with 'Automatic' selected; 'Display Options' with 'Fill Diagram' checked and 'Show Values at Controlling Stations on Diagram' unchecked; and 'Include' with 'Frames' checked. At the bottom are 'OK', 'Close', and 'Apply' buttons. Red arrows point from the text annotations to specific settings in the dialog.

Caso de carga para que el que desea visualizar la fuerza axial

Visualización del diagrama:
Fill Diagram: Diagrama solido
Show Value...: valores del diagrama

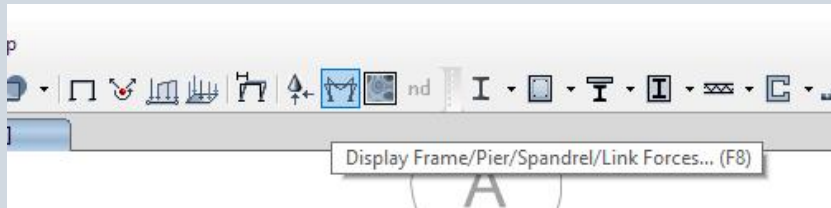


Fill diagram



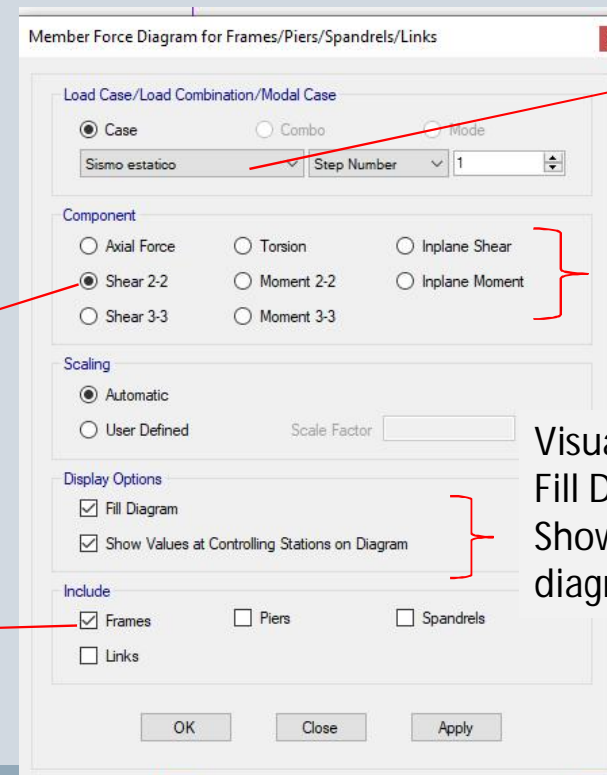
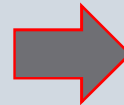
Fill diagram + Show Values

Diagramas de corte en frame (eje 2 y 3)



Seleccione Shear
(dependiendo del eje local
seleccione 2-2 o 3-3)

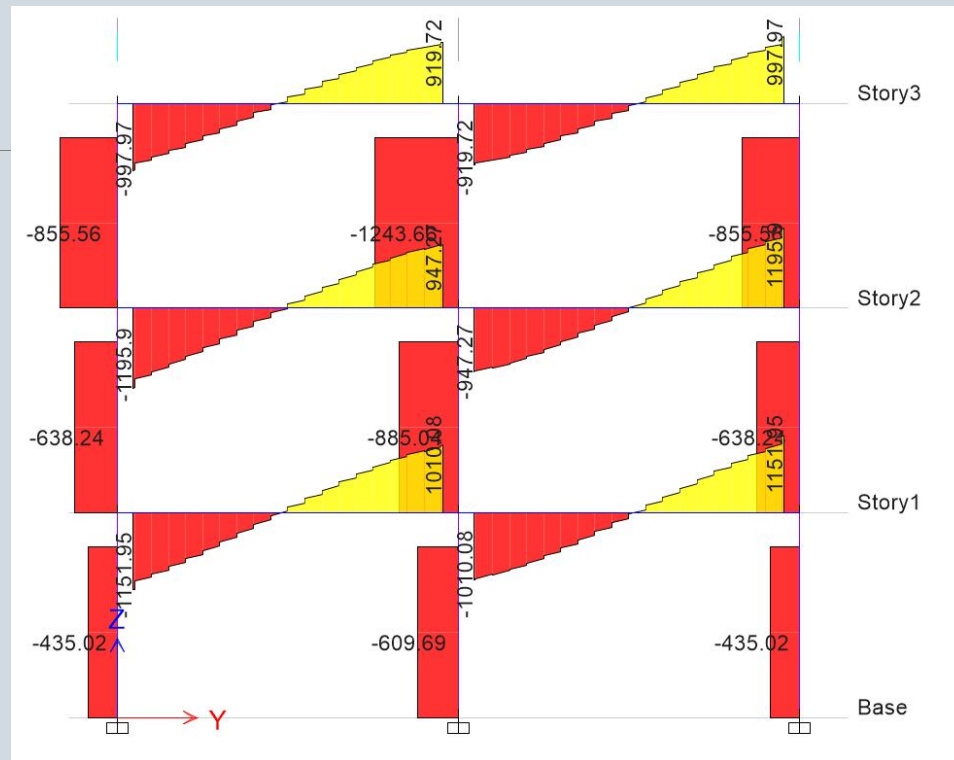
Seleccione Frame



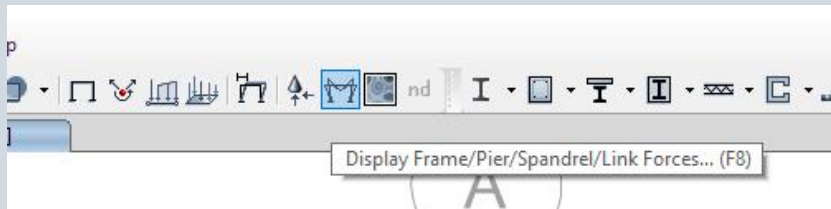
Caso de carga para
que el que desea
visualizar la fuerza
cortante

En el plano principal
del elemento

Visualización del diagrama:
Fill Diagram: Diagrama solido
Show Value...: valores del
diagrama

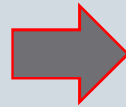


Diagramas de momentos en frame (eje 2 y 3)



Seleccione Moment
(dependiendo del eje local
seleccione 2-2 o 3-3)

Seleccione Frame



Member Force Diagram for Frames/Piers/Spandrels/Links

Load Case/Load Combination/Modal Case

☒ Case ☐ Combo ☐ Mode

Sobrecarga

Component

☐ Axial Force ☐ Torsion ☐ Inplane Shear

☐ Shear 2-2 ☐ Moment 2-2 ☐ Inplane Moment

☐ Shear 3-3 ☒ Moment 3-3

Scaling

☒ Automatic ☐ User Defined Scale Factor

Display Options

☒ Fill Diagram ☒ Show Values at Controlling Stations on Diagram

Include

☒ Frames ☐ Piers ☐ Spandrels

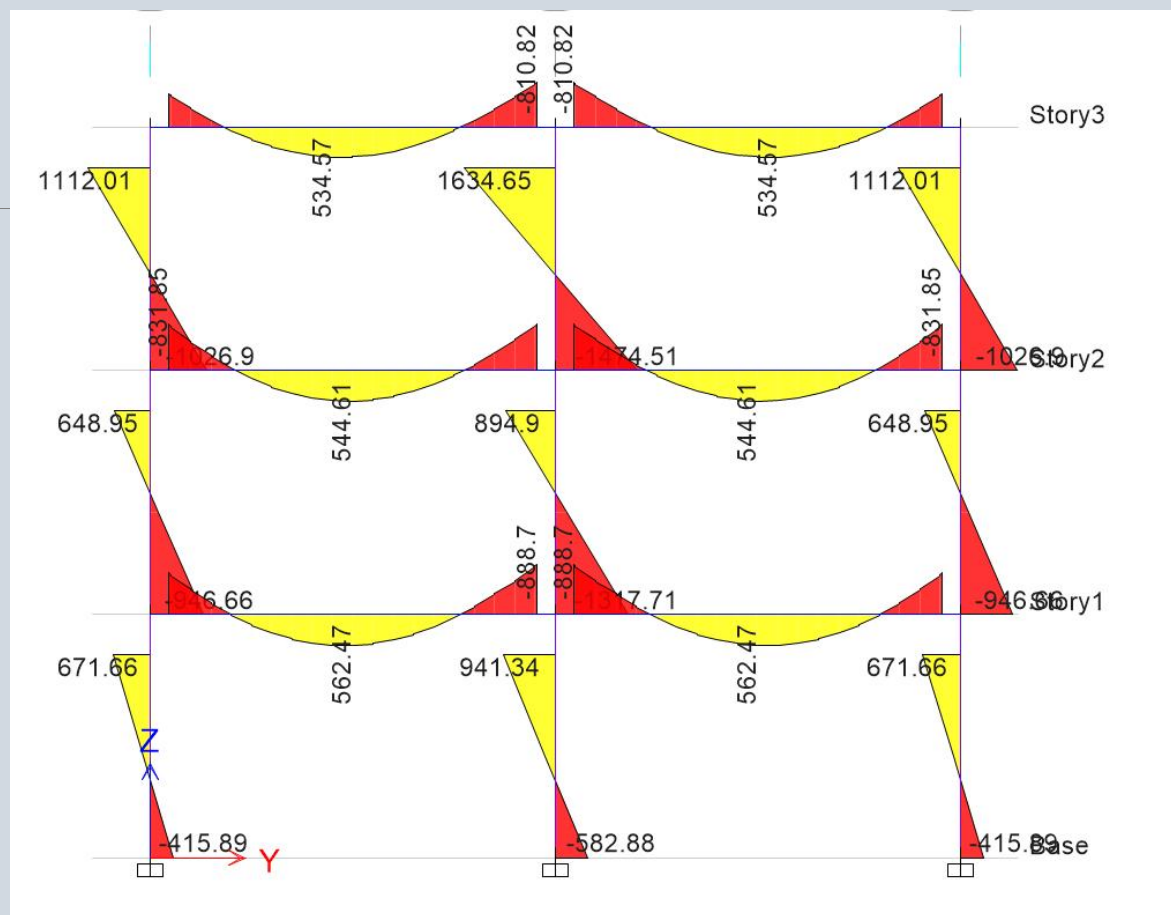
☐ Links

OK Close Apply

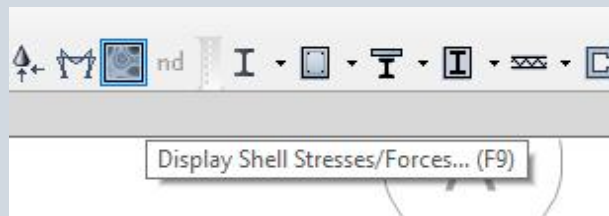
Caso de carga
para que el que
desea visualizar
el momento

En el plano principal
del elemento

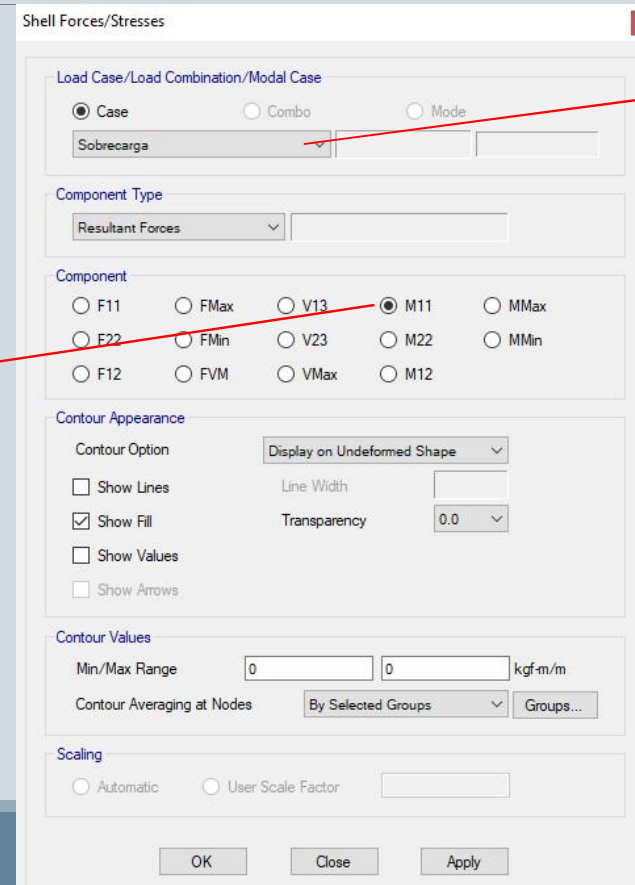
Visualización del diagrama:
Fill Diagram: Diagrama solido
Show Value...: valores del
diagrama



Diagramas de momentos en losas (Shell)



Seleccione Moment
(dependiendo del eje local seleccione 1-1 o 2-2)
El eje representa al dirección del momento y no la
rotación sobre el eje



Shell Forces/Stresses

Load Case/Load Combination/Modal Case

☒ Case ☐ Combo ☐ Mode

Sobrecarga

Component Type

Resultant Forces

Component

☐ F11 ☐ FMax ☐ V13 ☒ M11 ☐ MMax
☐ F22 ☐ FMin ☐ V23 ☐ M22 ☐ MMin
☐ F12 ☐ FVM ☐ VMax ☐ M12

Contour Appearance

Contour Option: Display on Undeformed Shape

☐ Show Lines Line Width:
☒ Show Fill Transparency: 0.0
☐ Show Values
☐ Show Arrows

Contour Values

Min/Max Range: 0 0 kgf-m/m

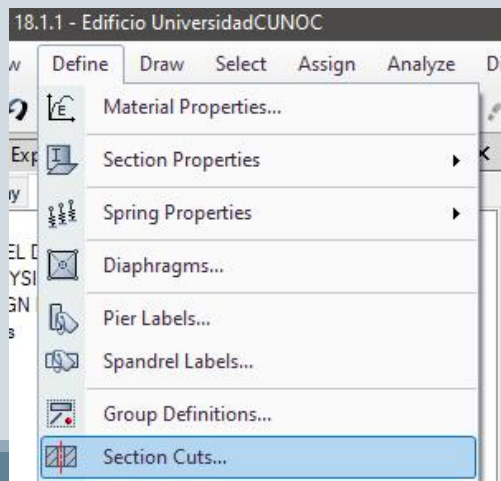
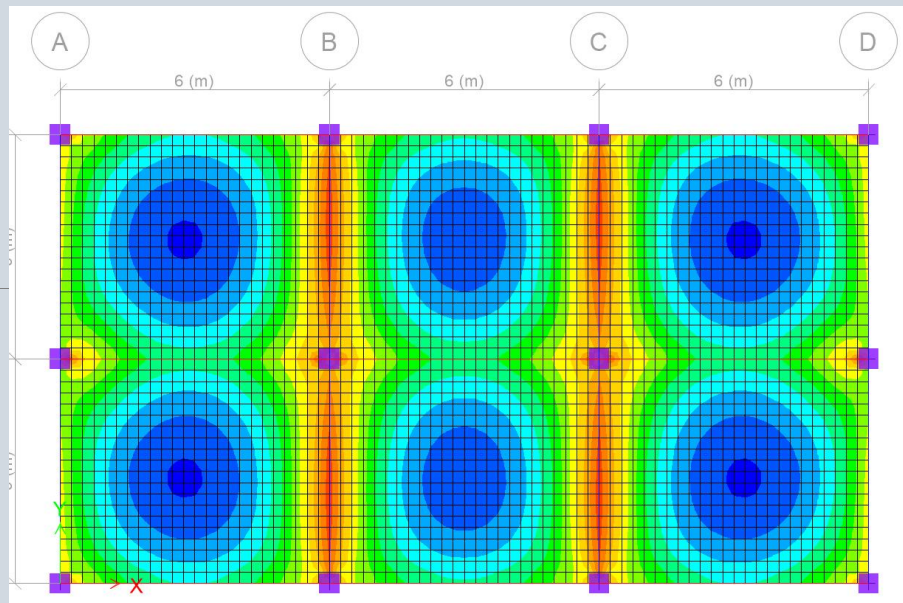
Contour Averaging at Nodes: By Selected Groups Groups...

Scaling

☒ Automatic ☐ User Scale Factor

OK Close Apply

Caso de carga
para que el que
desea visualizar
la fuerza axial



Section Cut Forces

Transparency < >

Section Cutting Line

	Start Point	End Point	
Global X	2.075	19.3734	m
Global Y	7.65	7.8119	m
Global Z	3	3	m

Load Case: Sobrecarga

Objects to Include

<input checked="" type="checkbox"/> Columns	<input checked="" type="checkbox"/> Beams	<input checked="" type="checkbox"/> Braces
<input checked="" type="checkbox"/> Floors	<input checked="" type="checkbox"/> Walls	<input checked="" type="checkbox"/> Links

Resultant Force Location and Angle

Global X	8.6492	m
Global Y	7.731	m
Global Z	3	m
Angle	0.433	deg

Integrated Forces

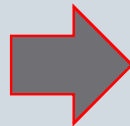
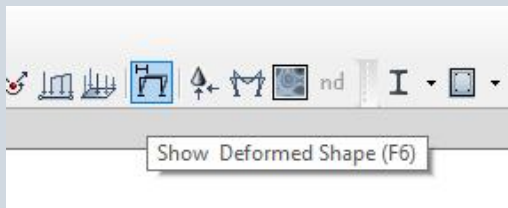
	1	Right Side Z	Z	1	Left Side Z	Z	
Force	0	0	191.77	0	0	873.54	kgf
Moment	-4950.27	2501.07	0	4940.3	-2901.95	0	kgf-m

Save Right Side Cut Save Left Side Cut

OK Cancel

☐ Auto Refresh Results Refresh

Desplazamiento de los nodos



The 'Deformed Shape' dialog box is shown. The 'Load Case/ Load Combination/ Modal Case' section is highlighted with a red circle. It contains three radio buttons: 'Case' (selected), 'Combo', and 'Mode'. Below these are two dropdown menus: 'Sismo estatico' and 'Step Number' with the value '1'. The 'Scaling' section has 'Automatic' selected. The 'Contour Options' section has 'Draw Contours on Objects' unchecked, 'Contour Component' set to 'Displacement UX', and 'Contour Range' fields for minimum and maximum values. The 'Options' section has 'Wire Shadow' unchecked and 'Cubic Curve' checked. At the bottom are 'OK', 'Close', and 'Apply' buttons.

Seleccione el caso de carga

