



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

ANÁLISIS Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE ACERO MODULARES PARA CENTROS COMERCIALES

DIANA CAROLINA MEDINA POZO

MAYO 2014



DESARROLLO



Descripción General del Proyecto



Configuración de Modelos Estructurales



Análisis Estructural



Diseño de elementos Estructurales



Conclusiones y Recomendaciones



DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO



ANTECEDENTES

➤ CENTROS COMERCIALES EN EL ECUADOR

Ecuador vive un momento en el cual la capacidad de consumo de sus ciudadanos ha crecido. Este incremento ha originado una expansión de nuevos centros comerciales

La mayoría opera en Quito, Guayaquil y Cuenca, pero el espacio parece quedar cada vez pequeño y ahora otros cantones ya cuentan con este tipo de infraestructuras.



Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

ANTECEDENTES

➤ CENTROS COMERCIALES EN EL ECUADOR

A finales del 2012 se inauguraron tres importantes CC, Maltería Plaza, en Latacunga, Paseo Shopping, en Daule y Scala Shopping, en Cumbayá. En Febrero de 2013 se inauguró en Quito Paseo San Francisco, y en Riobamba se inauguró el segundo CC de la ciudad Paseo Multiplaza.

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones



ANTECEDENTES

➤ ESTRUCTURAS MODULARES

Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones



la
on
la

ANTECEDENTES

➔ ESTRUCTURAS DE ACERO

La rapidez de construcción, la belleza de las estructuras metálicas, además de la funcionalidad, versatilidad y el aire moderno que confiere la utilización del acero en la edificación llevan a muchos centros comerciales a optar por este tipo de construcción.

Las estructuras metálicas, además de las ventajas que conllevan a nivel estético, permiten otras ventajas a nivel técnico, como la posibilidad de disponer de espacios más amplios.

Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones



CONFIGURACIÓN DE MODELOS ESTRUCTURALES

MÓDULOS BASE

El desarrollo de esta tesis basa su estudio en módulos base, los cuales representan la geometría estructural empleada en el país, para esto se ha tomado como referencia un análisis visual de los CC existentes en el Distrito Metropolitano de Quito, además de los planos arquitectónicos de uno de los CC ubicado en esta ciudad.



```
graph TD; A[Descripción General del proyecto] --> B[Configuración de Modelos Estructurales]; B --> C[Análisis Estructural]; C --> D[Diseño de elementos estructurales]; D --> E[Conclusiones Y Recomendaciones];
```

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

CONFIGURACIÓN EN PLANTA

► Primera configuración

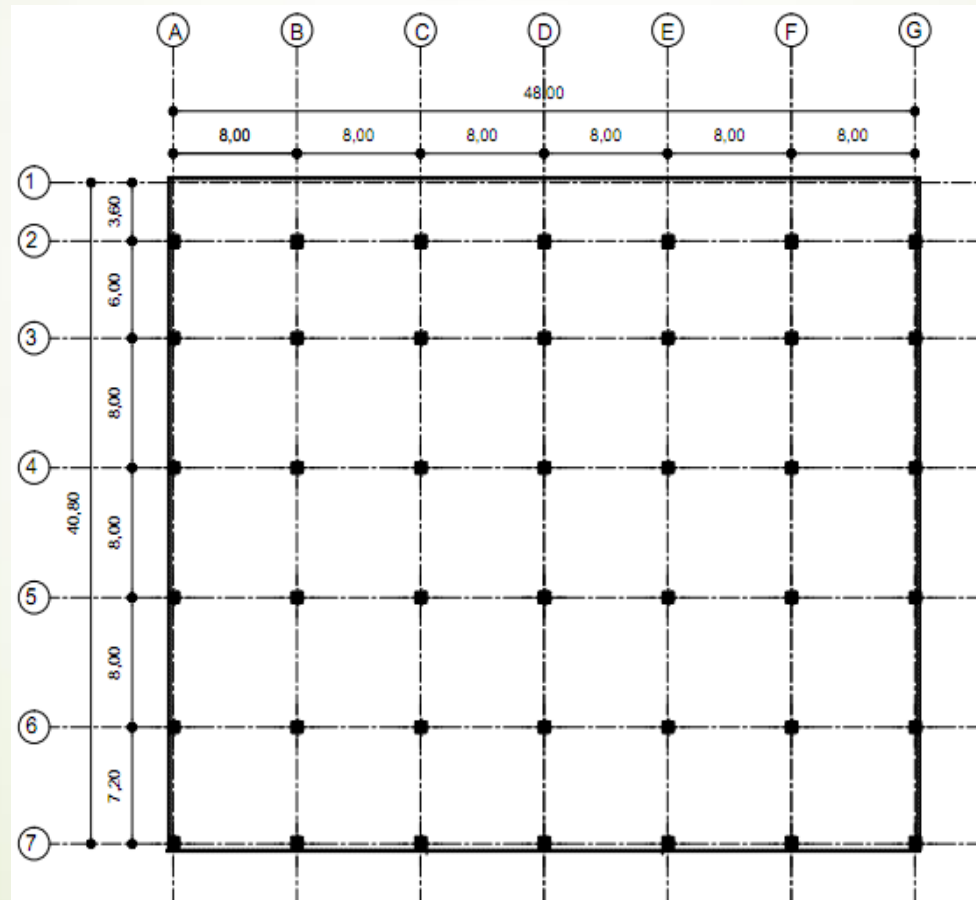
Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones



- Bloque regular destinado para la distribución de los locales comerciales.
- Planta rectangular de: 48x40,80m.
- Tiene un volado de 3,60m.

CONFIGURACIÓN EN PLANTA

➤ Segunda configuración

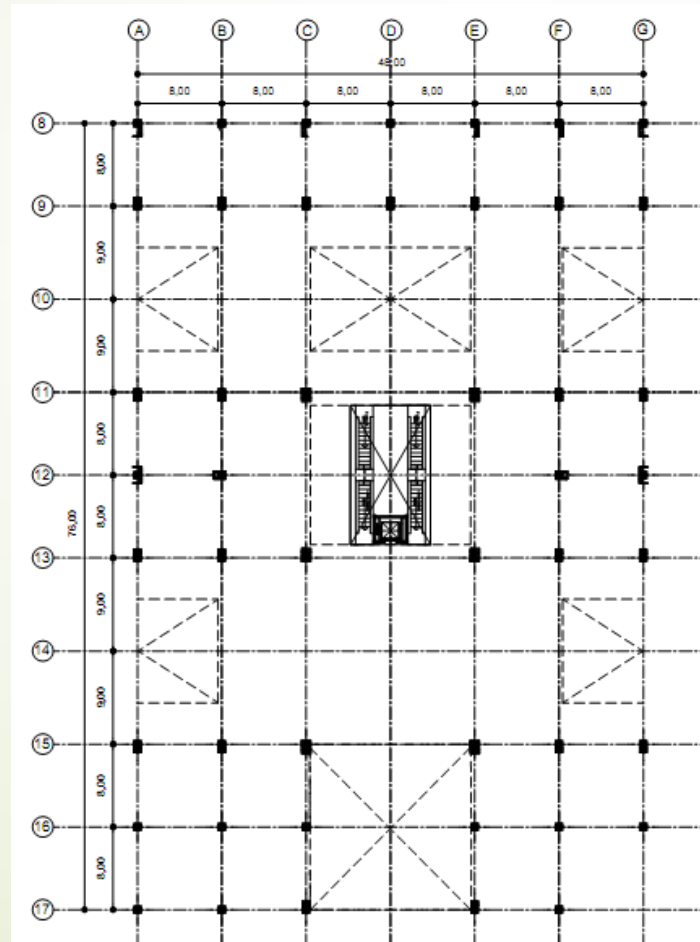
Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones



- Bloque rectangular de 48 x 76m.
- Presenta irregularidad en planta, debido a que existen cortes en la losa.
- Este módulo está destinado para los corredores y elementos de unión del CC.

CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

Siguiendo los criterios de la estructura de los CC estudiados, los módulos base tienen una configuración en elevación de 2 y 4 plantas para la distribución de los locales comerciales (super-estructura).

Descripción General del proyecto

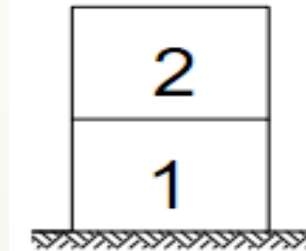
Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

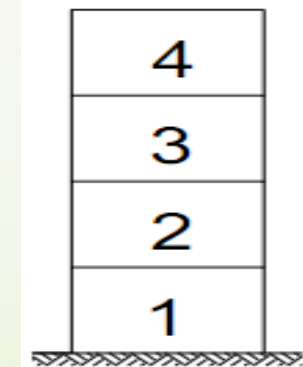
Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

➤ Opción 1



➤ Opción 2



MÓDULOS A ESTUDIAR

Descripción General del proyecto

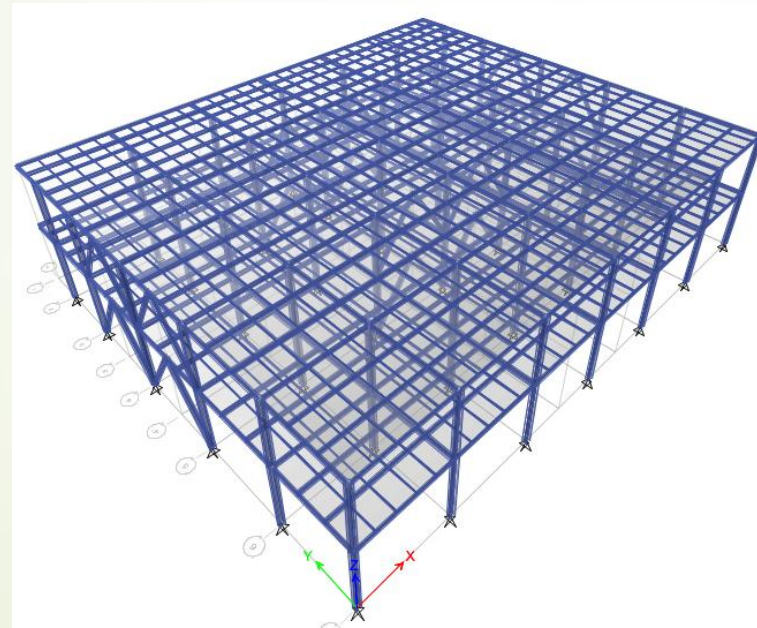
Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

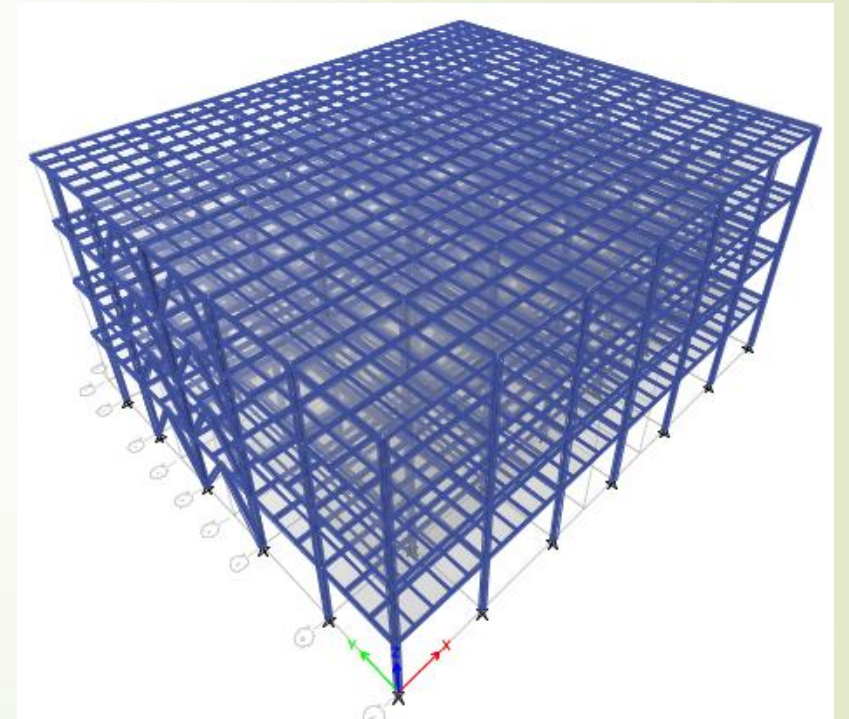
Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

➔ Módulo 1



➔ Módulo 2



MÓDULOS A ESTUDIAR

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

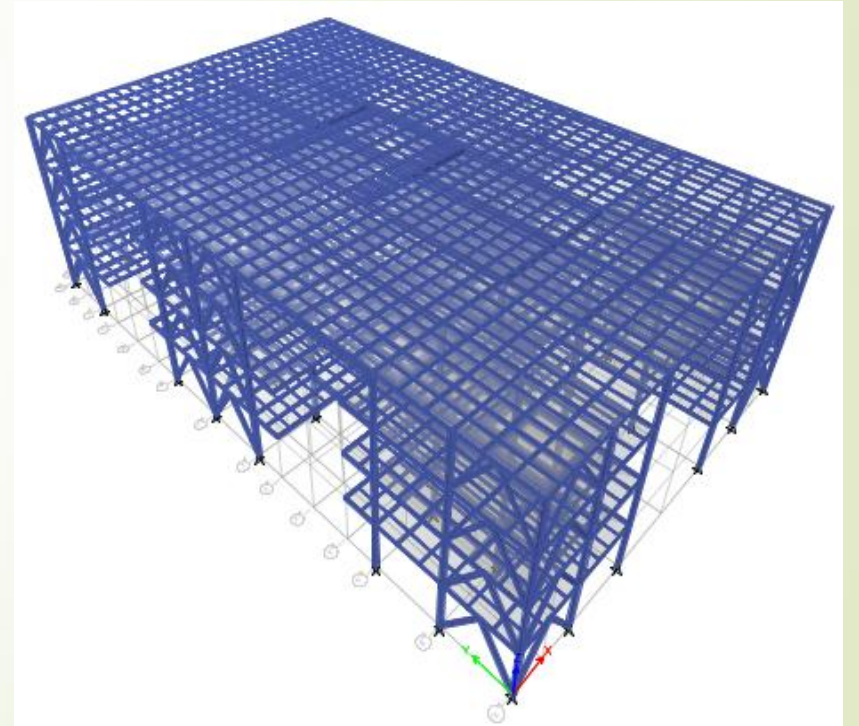
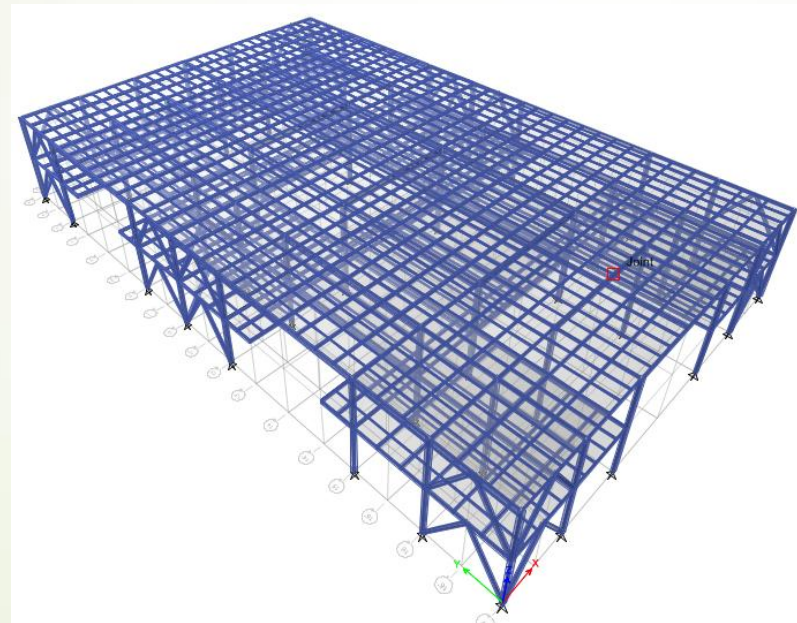
Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

➔ Módulo 3

➔ Módulo 4



MATERIALES Y SECCIONES

➤ Acero Estructural

Las propiedades mecánicas del acero A36 son:

- Modulo de Elasticidad
 $E = 20389,02 \text{ Kg/mm}^2$
- Coeficiente de Poisson:
 $U = 0,3$
- Modulo de Corte:
 $G = 7841,93 \text{ Kg/mm}^2$
- Esfuerzo de Fluencia:
 $f_y = 25,31 \text{ Kg/mm}^2$



Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

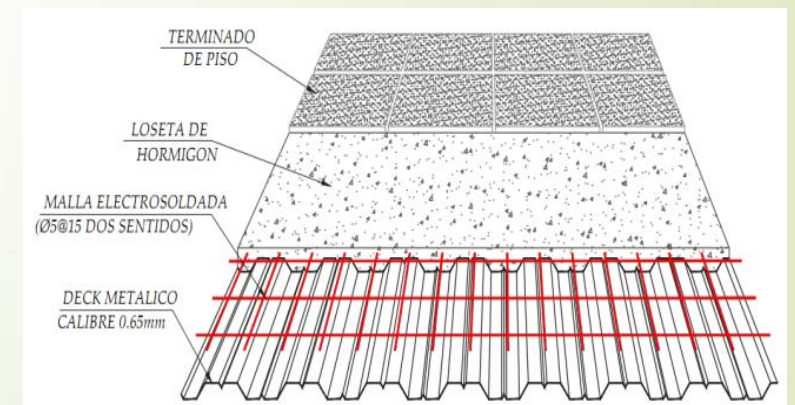
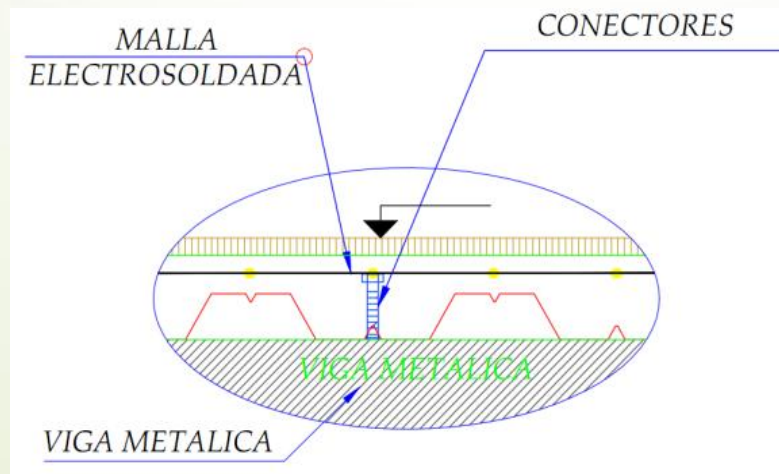
Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

MATERIALES Y SECCIONES

► Sistema de Entrepiso

- Separación entre apoyos sin apuntalamiento: 1,6m
- Espesor de novalosa (placa colaborante): 0,65mm
- Espesor de loseta de hormigón: 5cm (sobre la cresta)
- Carga viva resistente: 830Kg/m² (Especificación del fabricante)



Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

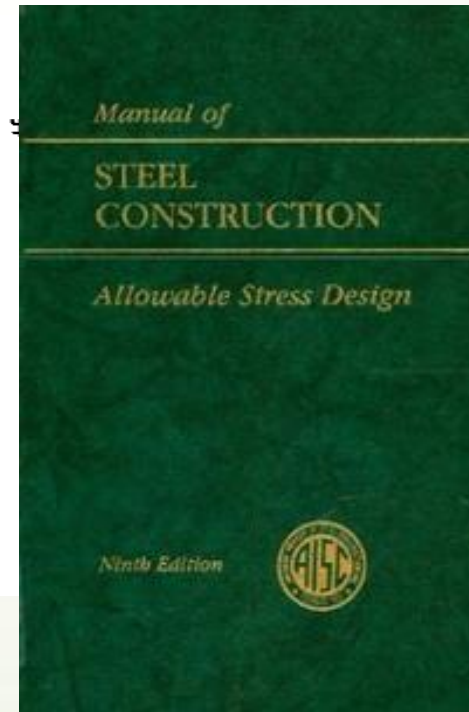
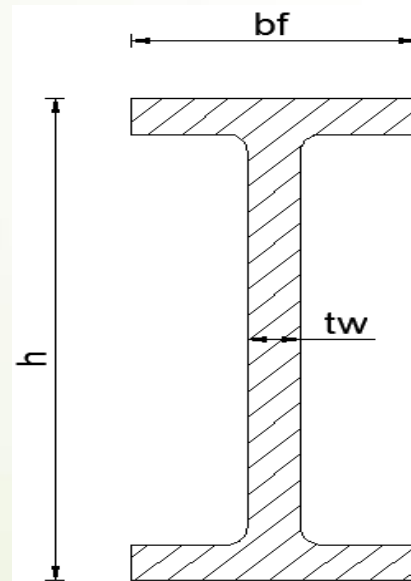
Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

MATERIALES Y SECCIONES

Secciones de Acero

Se selecciona perfiles laminados en caliente tipo I (W) de los especificados por el manual del AISC.



W 14x132

El primer número representa el peso nominal por pie del perfil en "in"

El segundo número indica el peso del perfil en "lb/ft"

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

ANÁLISIS ESTRUCTURAL



ANÁLISIS DE CARGAS VERTICALES

➤ Carga Muerta o Permanente

Bloque Regular

Cargas Permanentes	Espesor	Peso específico	Peso
Masillado	2,00 cm	2200,00 kg/m ³	44,00 kg/m ²
Acabado de pisos	2,00 cm	2200,00 kg/m ³	44,00 kg/m ²
Peso de Paredes (estimado)			75,00 kg/m ²
Peso de Instalaciones Eléctricas (estimado)			10,00 kg/m ²
Peso de Instalaciones Sanitarias (estimado)			15,00 kg/m ²
		CM	188,00 kg/m²

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

ANÁLISIS DE CARGAS VERTICALES

➤ Carga Muerta o Permanente

Bloque Irregular

Cargas Permanentes	Espesor	Peso específico	Peso
Masillado	2,00 cm	2200,00 kg/m ³	44,00 kg/m ²
Acabado de pisos	2,00 cm	2200,00 kg/m ³	44,00 kg/m ²
Peso de Paredes (estimado)			27,00 kg/m ²
Peso de Instalaciones Eléctricas (estimado)			10,00 kg/m ²
Peso de Instalaciones Sanitarias (estimado)			15,00 kg/m ²
		CM	140,00 kg/m²

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

ANÁLISIS DE CARGAS VERTICALES

➤ Carga Muerta o Permanente

Planta de Cubierta

Cargas Permanentes	Espesor	Peso específico	Peso
Masillado	2,00 cm	2200,00 kg/m ³	44,00 kg/m ²
Acabado de pisos	2,00 cm	2200,00 kg/m ³	44,00 kg/m ²
Peso de Paredes (estimado)			0,00 kg/m ²
Peso de Instalaciones Eléctricas (estimado)			10,00 kg/m ²
Peso de Instalaciones Sanitarias (estimado)			15,00 kg/m ²
		CM	113,00 kg/m²

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

ANÁLISIS DE CARGAS VERTICALES

➤ Carga viva o Sobrecarga de Uso

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

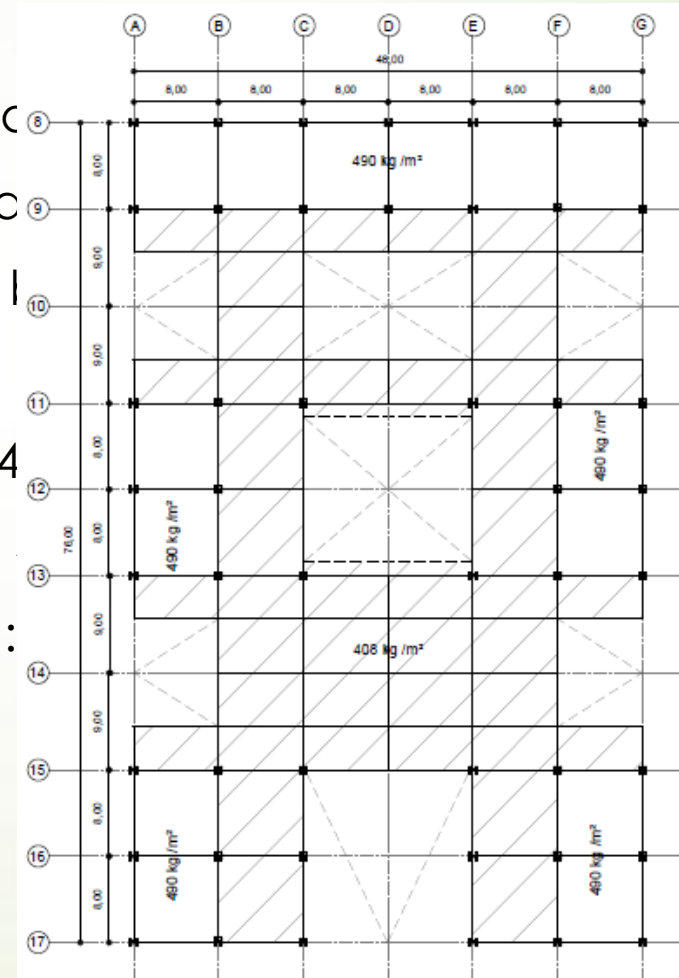
Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

La carga viva es ac... establecido por la Norma Ecuatoriana... a las diferentes ocupaciones de los l...

- Almacenes: 4
- Corredores
- Losa de cubierta:



ANÁLISIS ESTÁTICO EQUIVALENTE

➤ Cortante Basal



- Factor de zona (Z)
- Factor de importancia (I)
- Factor de reducción (R)
- Coeficientes de configuración estructural (Φ_e, Φ_p)
- Aceleración espectral (S_a)
- Carga reactiva (W)

ANÁLISIS ESTÁTICO EQUIVALENTE

Factores del Cortante Basal

Módulos Regulares

Datos	Descripción	Valor
Z	Factor de Zona	0,40
I	Factor de Importancia	1,30
R	Factor de Reducción	6,00
Φ_p	Coeficiente de configuración estructural en planta	1,00
Φ_e	Coeficiente de configuración estructural en elevación	1,00

Datos obtenidos del NEC

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

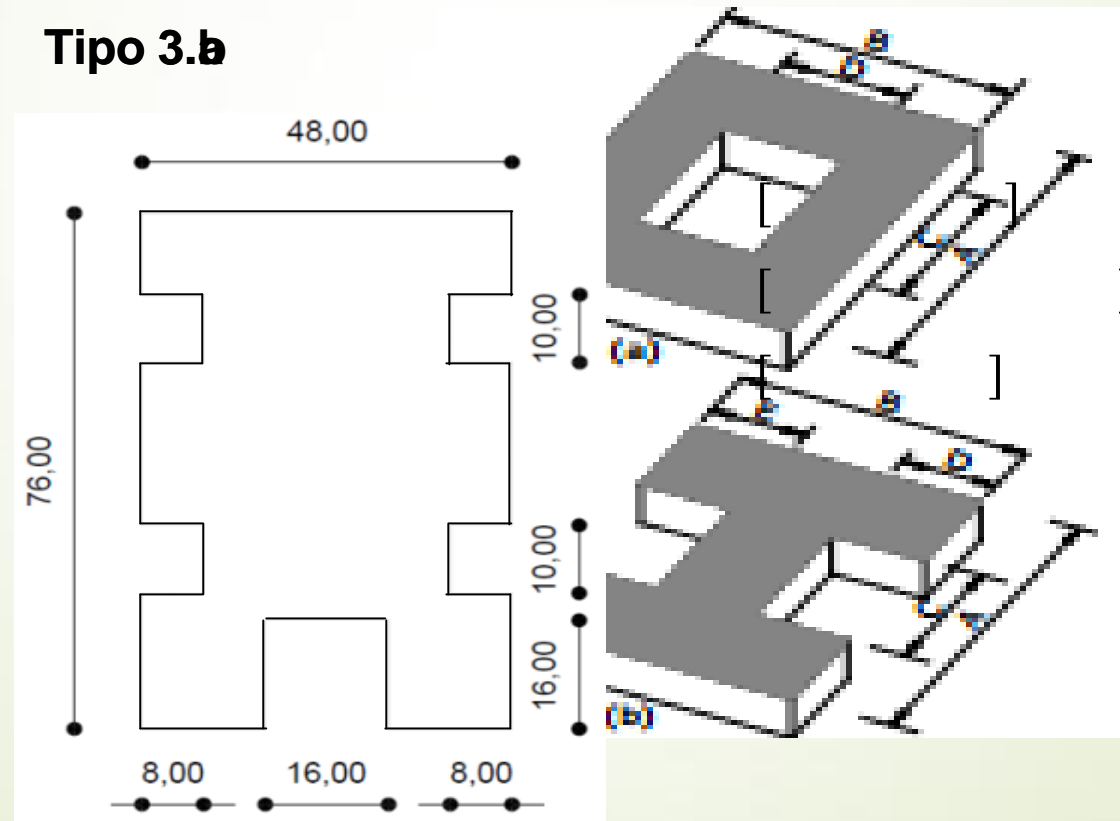
Conclusiones Y Recomendaciones

ANÁLISIS ESTÁTICO EQUIVALENTE

Factores del Cortante Basal

Módulos Irregulares

Tipo 3.b



No presenta Irregularidad

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

ANÁLISIS ESTÁTICO EQUIVALENTE

► Parámetros



Modelos		Periodos de Vibración			Carga Reactiva
		T (s)	To (s)	Tc (s)	W (Tn)
2 pisos	1	0,4707	0,1408	0,7746	1956,02
	3	0,4707	0,1408	0,7746	2419,81
4 pisos	2	0,7916	0,1408	0,7746	4477,27
	4	0,7916	0,1408	0,7746	5333,99

ANÁLISIS ESTÁTICO EQUIVALENTE

➤ Parámetros



Modelos		Aceleración Espectral	Cortante Basal	
		Sa	V	Cf
2 pisos	1	1,19	504,50	0,2579
	3	1,19	624,12	0,2579
4 pisos	2	1,16	1130,02	0,2524
	4	1,16	1346,25	0,2524

ANÁLISIS ESTÁTICO EQUIVALENTE

Resultados – Módulo 1

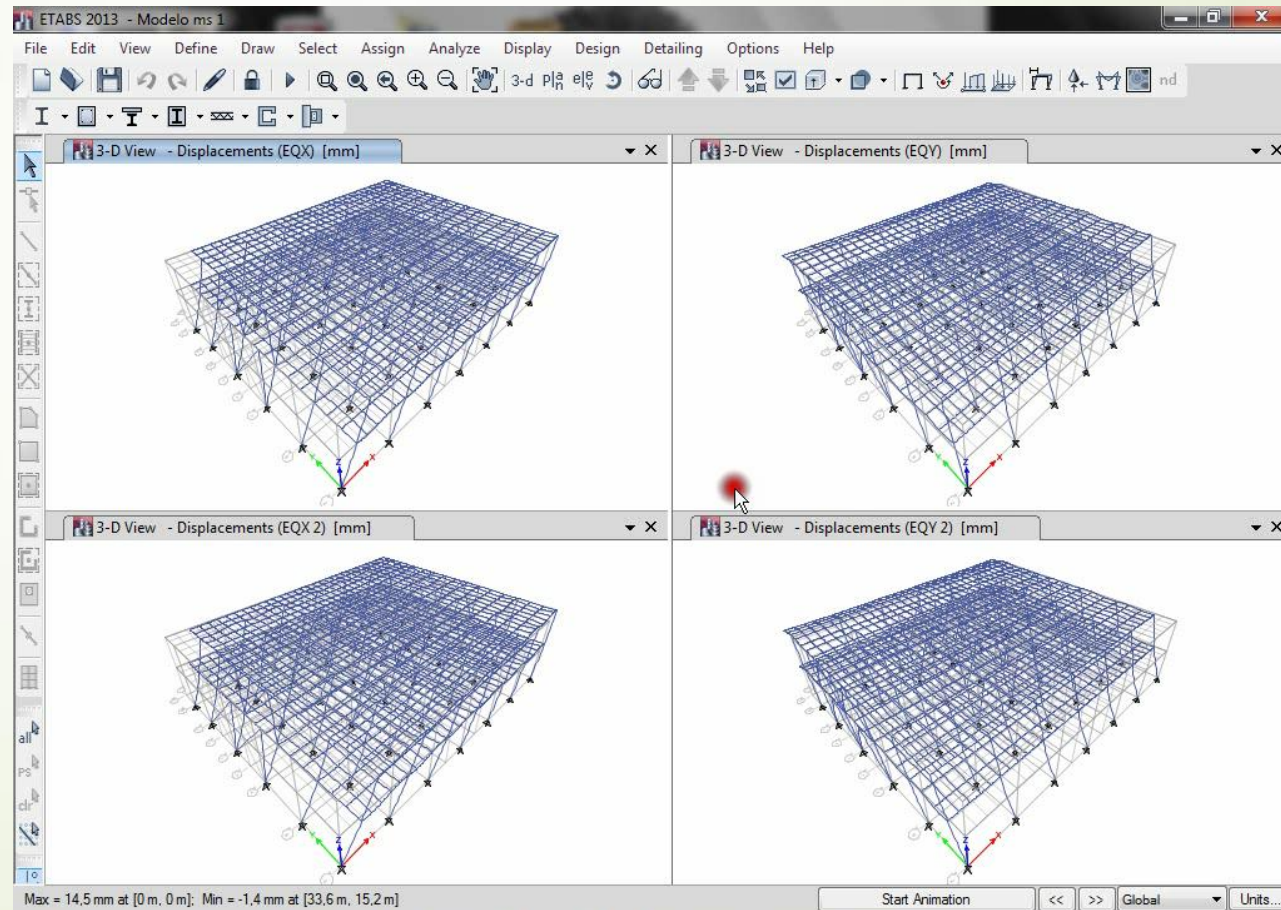
Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones



ANÁLISIS ESTÁTICO EQUIVALENTE

Resultados – Módulo 1

Desplazamientos – Pórtico 7

Desplazamientos (mm)	Segundo Piso		Primer Piso	
	X	Y	X	Y
A	17,80	16,80	10,50	9,70
B	17,80	17,20	10,50	9,90
C	17,70	17,60	10,50	10,20
D	17,70	17,80	10,50	10,30
E	17,60	17,60	10,50	10,20
F	17,60	17,20	10,60	9,90
G	17,60	16,80	10,60	9,70
Desplazamiento máximo	17,80	17,80	10,60	10,30

Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

ANÁLISIS ESTÁTICO EQUIVALENTE

Resultados – Módulo 1

Derivas de Piso

Derivas de piso	Δe		Δm	
	X	Y	X	Y
A	0,12%	0,12%	0,55%	0,53%
B	0,12%	0,12%	0,55%	0,55%
C	0,12%	0,12%	0,54%	0,56%
D	0,12%	0,13%	0,54%	0,56%
E	0,12%	0,12%	0,53%	0,56%
F	0,12%	0,12%	0,53%	0,55%
G	0,12%	0,12%	0,53%	0,53%
Deriva de piso máxima			0,55%	0,56%

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

ANÁLISIS ESTÁTICO EQUIVALENTE

Resultados – Módulo 2

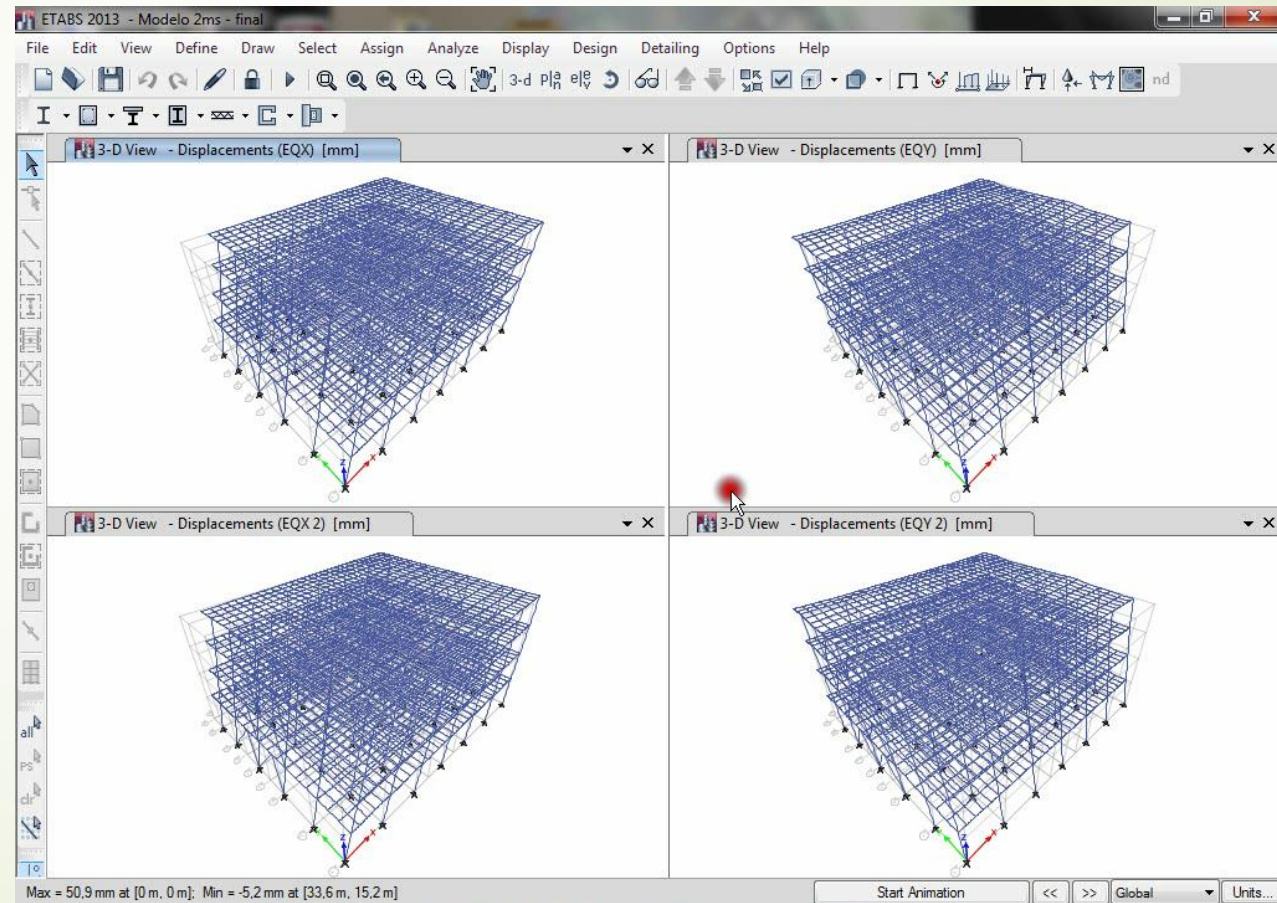
Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones



ANÁLISIS ESTÁTICO EQUIVALENTE

Resultados – Módulo 2

Desplazamientos – Pórtico 7

Desplazamientos (mm)	Segundo Piso		Primer Piso	
	X	Y	X	Y
A	30,70	28,70	15,30	14,20
B	30,70	27,90	15,30	13,80
C	30,70	27,10	15,30	13,50
D	30,70	26,30	15,30	13,10
E	30,70	27,10	15,30	13,50
F	30,70	27,90	15,30	13,80
G	30,70	28,70	15,30	14,20
Desplazamiento máximo	30,70	28,70	15,30	14,20

Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

ANÁLISIS ESTÁTICO EQUIVALENTE

Resultados – Módulo 2

Derivas de Piso

Derivas de piso	Δe		Δm	
	X	Y	X	Y
A	0,26%	0,24%	1,16%	1,09%
B	0,26%	0,24%	1,16%	1,06%
C	0,26%	0,23%	1,16%	1,02%
D	0,26%	0,22%	1,16%	0,99%
E	0,26%	0,23%	1,16%	1,02%
F	0,26%	0,24%	1,16%	1,06%
G	0,26%	0,24%	1,16%	1,09%
Deriva de piso máxima			1,16%	1,09%

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

ANÁLISIS ESTÁTICO EQUIVALENTE

Resultados – Módulo 3

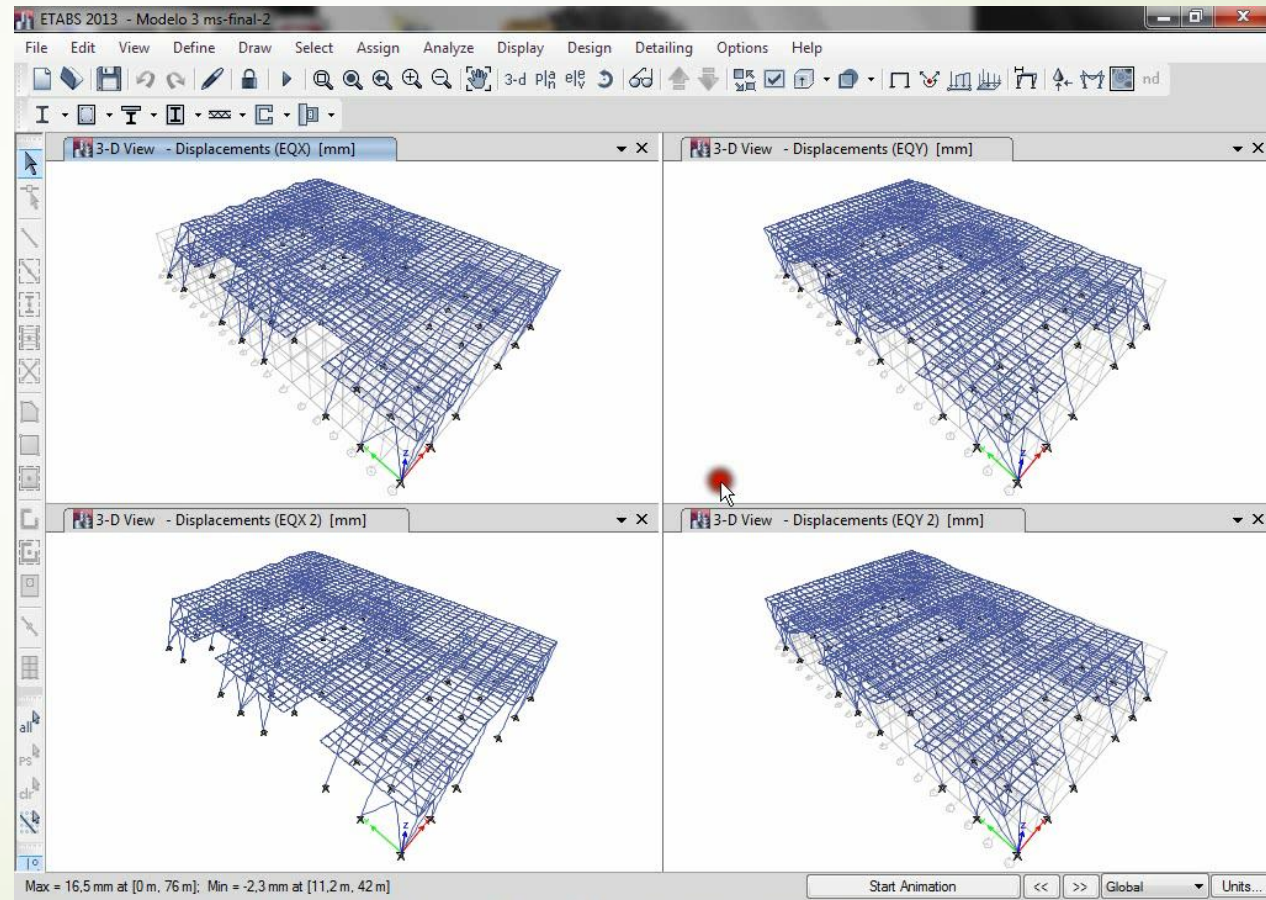
Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones



ANÁLISIS ESTÁTICO EQUIVALENTE

Resultados – Módulo 3

Desplazamientos – Pórtico 17

Desplazamientos (mm)	Segundo Piso		Primer Piso	
	X	Y	X	Y
A	17,40	13,00	8,90	7,40
B	17,40	12,80	8,90	7,30
C	17,40	12,60	8,90	7,20
E	17,40	12,60	8,90	7,20
F	17,40	12,80	8,90	7,30
G	17,40	13,00	8,90	7,40
Desplazamiento máximo	17,40	13,00	8,90	7,40

Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

ANÁLISIS ESTÁTICO EQUIVALENTE

Resultados – Módulo 3

Derivas de Piso

Derivas de piso	Δe		Δm	
	X	Y	X	Y
A	0,14%	0,09%	0,64%	0,42%
B	0,14%	0,09%	0,64%	0,41%
C	0,14%	0,09%	0,64%	0,41%
E	0,14%	0,09%	0,64%	0,41%
F	0,14%	0,09%	0,64%	0,41%
G	0,14%	0,09%	0,64%	0,42%
Deriva de piso máxima			0,64%	0,42%

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

ANÁLISIS ESTÁTICO EQUIVALENTE

Resultados – Módulo 4

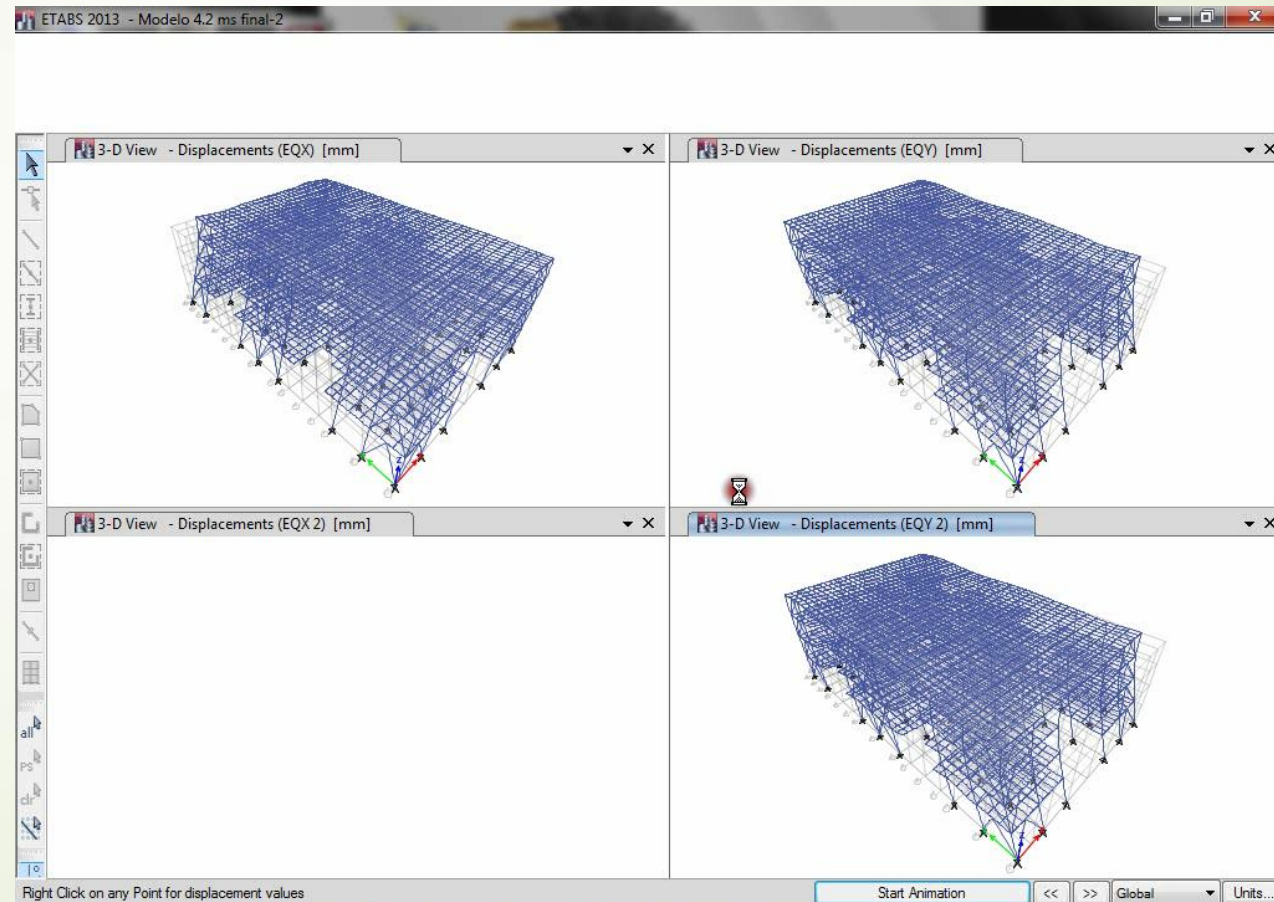
Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones



ANÁLISIS ESTÁTICO EQUIVALENTE

Resultados – Módulo 4

Desplazamientos – Pórtico 17

Desplazamientos (mm)	Segundo Piso		Primer Piso	
	X	Y	X	Y
A	27,80	23,30	12,60	11,40
B	27,80	22,80	12,60	11,20
C	27,80	22,30	12,60	11,00
D				
E	27,80	22,30	12,60	11,00
F	27,80	22,80	12,60	11,20
G	27,80	23,30	12,60	11,40
Desplazamiento máximo	27,80	23,30	12,60	11,40

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

ANÁLISIS ESTÁTICO EQUIVALENTE

Resultados – Módulo 4

Derivas de Piso

Derivas de piso	Δe		Δm	
	X	Y	X	Y
A	0,25%	0,20%	1,14%	0,89%
B	0,25%	0,19%	1,14%	0,87%
C	0,25%	0,19%	1,14%	0,85%
E	0,25%	0,19%	1,14%	0,85%
F	0,25%	0,19%	1,14%	0,87%
G	0,25%	0,20%	1,14%	0,89%
Deriva de piso máxima			1,14%	0,89%

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

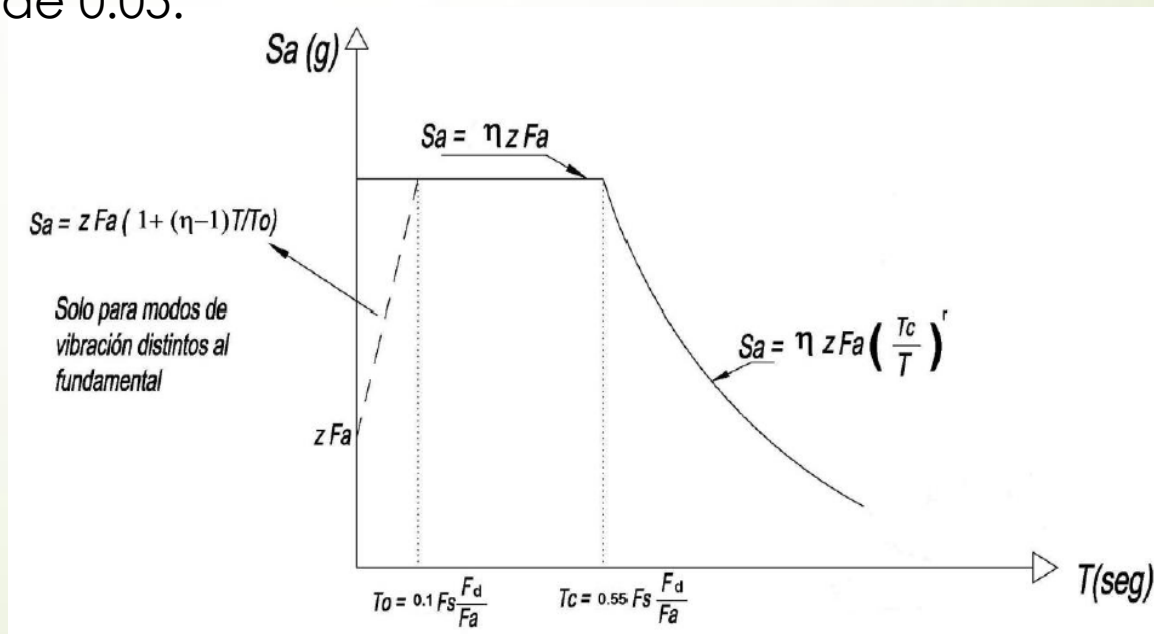
Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

ANÁLISIS MODAL ESPECTRAL

Espectro elástico de respuesta

El espectro utilizado, se especifica en la Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC-11, y depende del factor de zona sísmica Z y el tipo de suelo, además presenta un amortiguamiento respecto al crítico de 0.05.



Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

ANÁLISIS MODAL ESPECTRAL

Espectro elástico de respuesta

Descripción General del proyecto

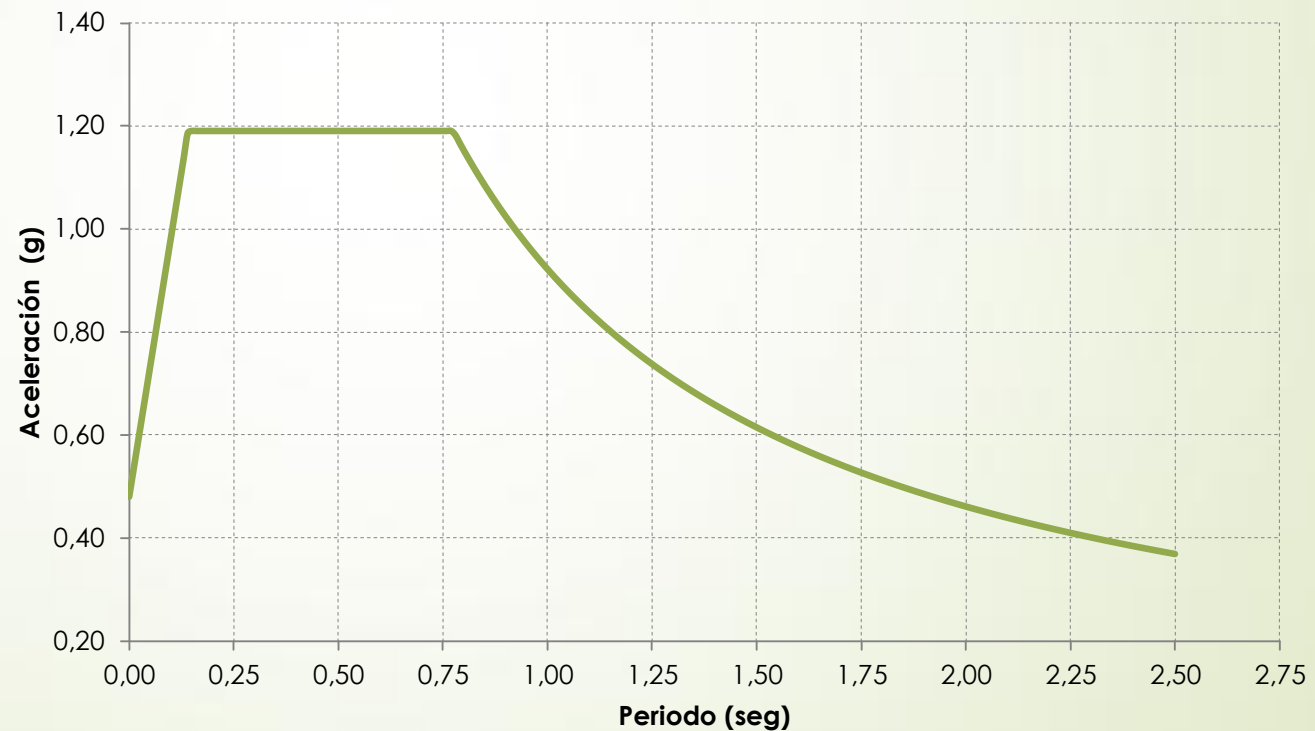
Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

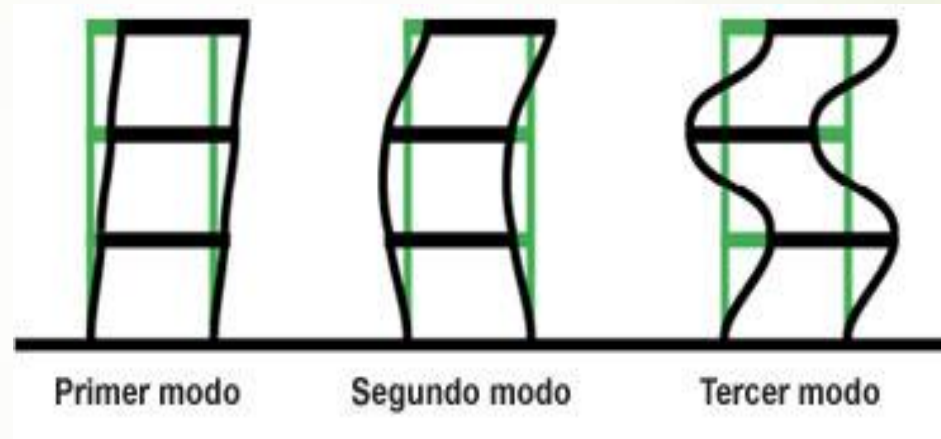
Conclusiones Y Recomendaciones

Espectro de Resuesta NEC-11



ANÁLISIS MODAL ESPECTRAL

➤ Modos de Vibración



Los 3 primeros modos de vibración de una estructura son los más representativos, el primer y segundo modo de vibración representan el desplazamiento lateral de la estructura y el tercer modo representa la torsión.

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

ANÁLISIS MODAL ESPECTRAL

Resultados – Módulo 1

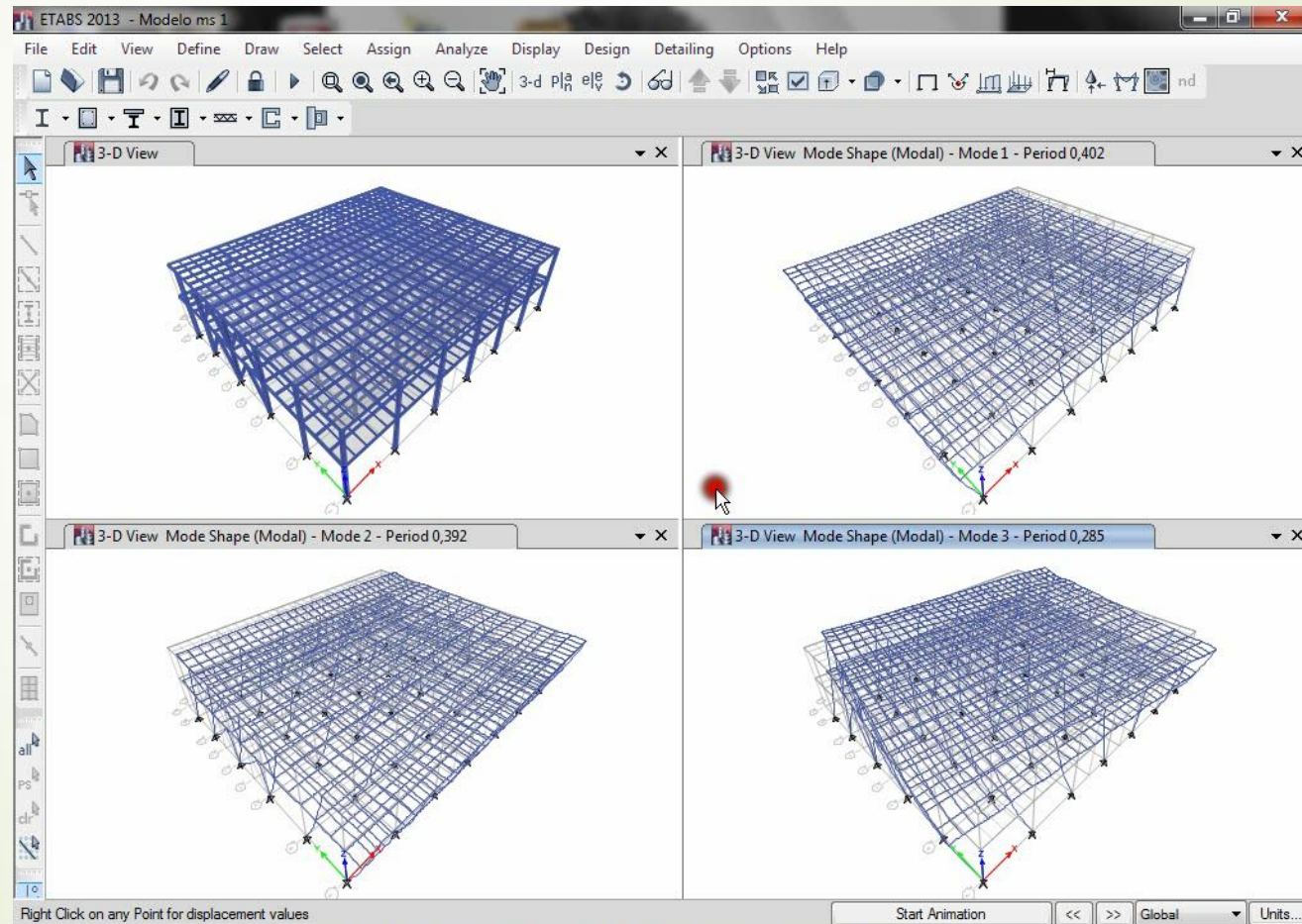
Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones



ANÁLISIS MODAL ESPECTRAL

Resultados – Módulo 1

Partición Modal

Modo	UX	UY	Acumulada	
			Sum UX	Sum UY
1	0,9064	0,0000	90,64%	0,00%
2	0,0000	0,9368	90,64%	93,68%
3	0,0224	0,0000	92,87%	93,68%
4	0,0700	0,0000	99,87%	93,68%
5	0,0000	0,0632	99,87%	100,00%
6	0,0013	0,0000	100,00%	100,00%

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

ANÁLISIS MODAL ESPECTRAL

Resultados – Módulo 1

Periodos y Frecuencias

Modo	Periodo	Frecuencia
	sec	cyc/sec
1	0,4020	2,4900
2	0,3920	2,5520
3	0,2850	3,5100
4	0,1760	5,6840
5	0,1710	5,8340

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

ANÁLISIS MODAL ESPECTRAL

Resultados – Módulo 2

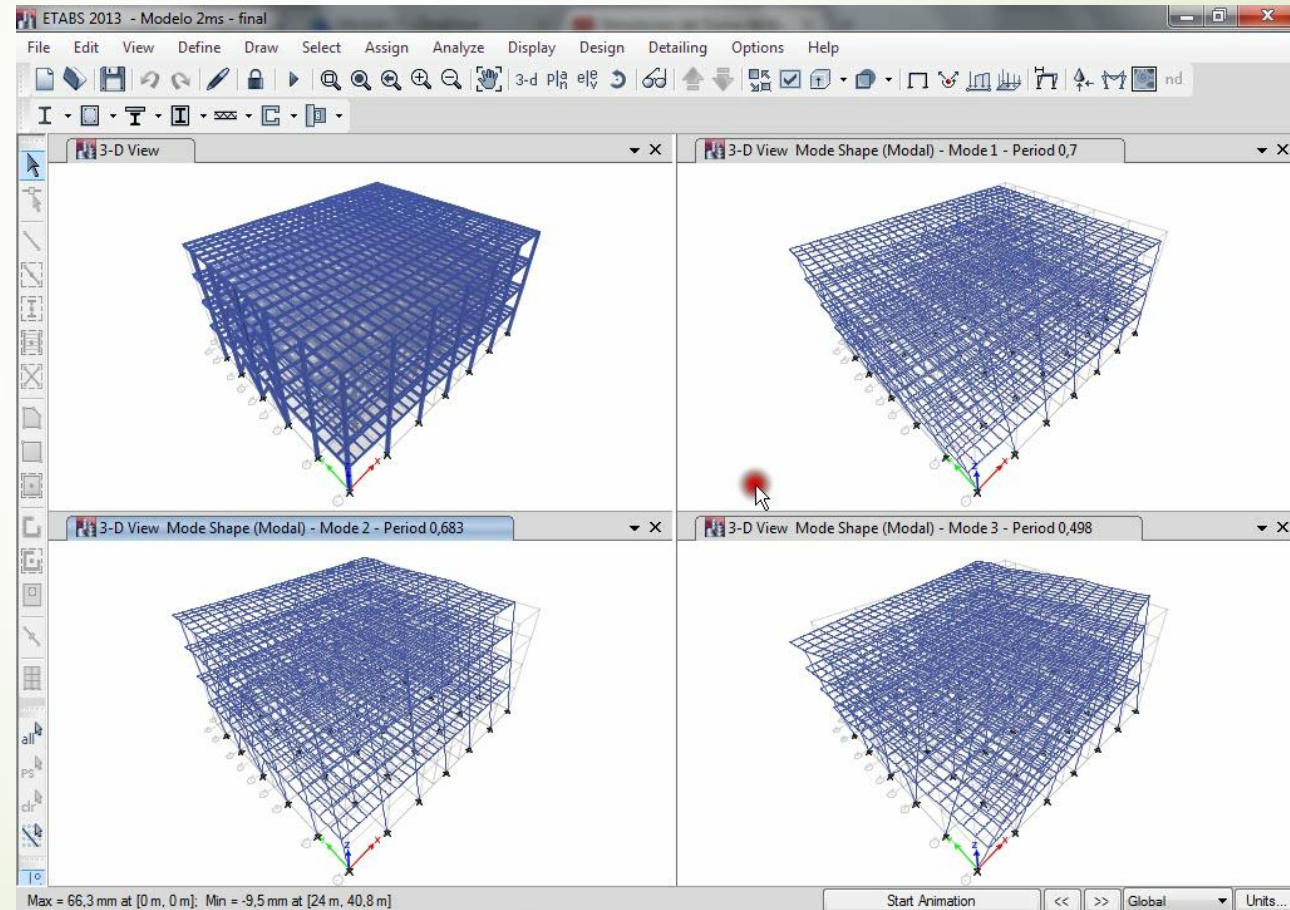
Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones



ANÁLISIS MODAL ESPECTRAL

Resultados – Módulo 2

Partición Modal

Modo	UX	UY	Acumulada	
			Sum UX	Sum UY
1	0,8200	0,0000	82,00%	0,00%
2	0,0000	0,8448	82,00%	84,48%
3	0,0202	0,0000	84,03%	84,48%
4	0,1235	0,0000	96,37%	84,48%
5	0,0000	0,1237	96,37%	96,85%
6	0,0029	0,0000	96,67%	96,85%
7	0,0227	0,0000	98,93%	96,85%
8	0,0000	0,0217	98,93%	99,02%
9	0,0098	0,0000	99,91%	99,02%
10	0,0000	0,0098	99,91%	100,00%
11	0,0006	0,0000	99,98%	100,00%
12	0,0002	0,0000	100,00%	100,00%

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

ANÁLISIS MODAL ESPECTRAL

Resultados – Módulo 2

Periodos y Frecuencias

Modo	Periodo	Frecuencia
	sec	cyc/sec
1	0,7000	1,4280
2	0,6830	1,4640
3	0,4980	2,0080
4	0,2700	3,7090
5	0,2630	3,8040

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

ANÁLISIS MODAL ESPECTRAL

Resultados – Módulo 3

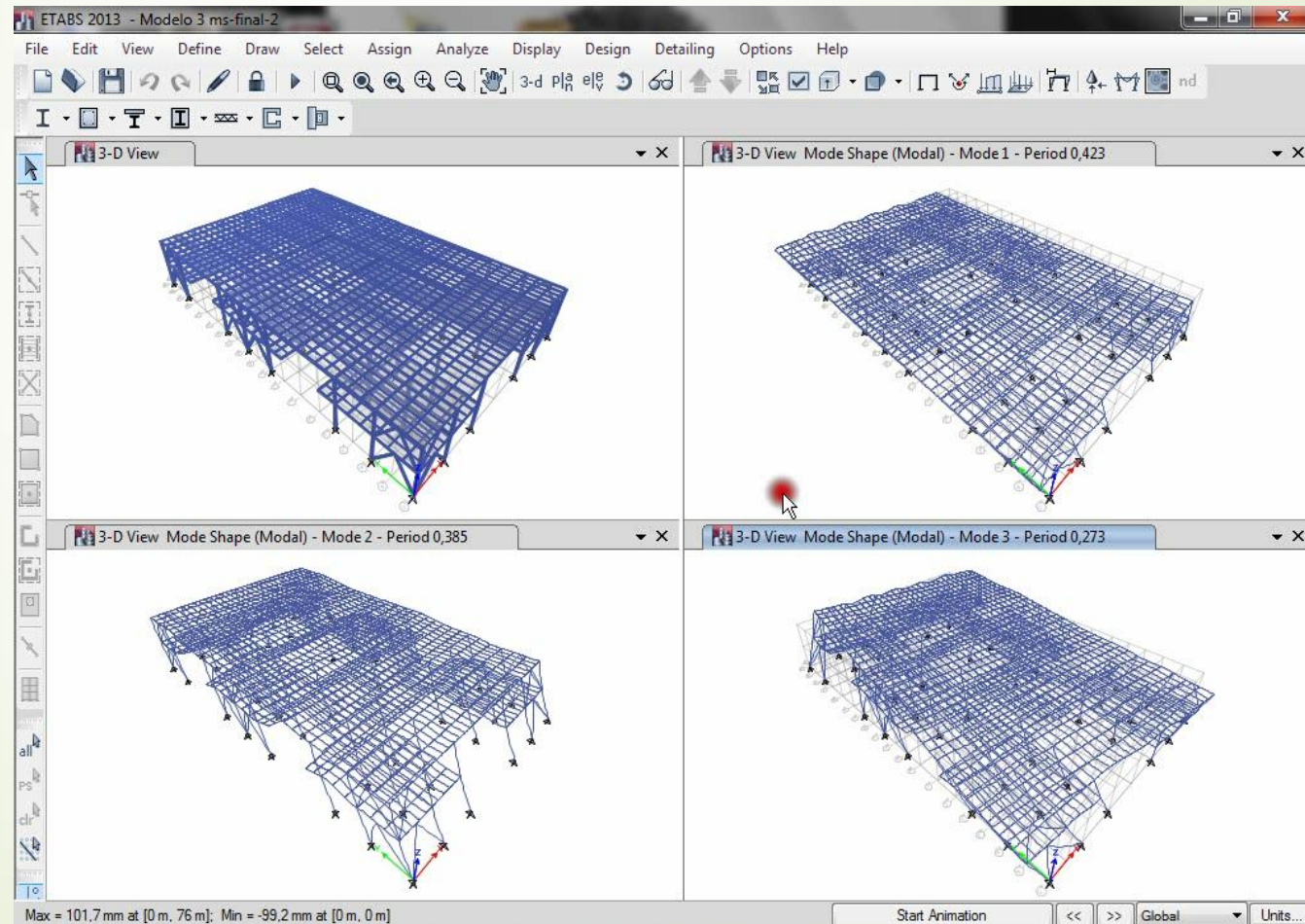
Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones



ANÁLISIS MODAL ESPECTRAL

Resultados – Módulo 3

Partición Modal

Modo	UX	UY	Acumulada	
			Sum UX	Sum UY
1	0,9013	0,0000	90,1%	0,0%
2	0,0000	0,9328	90,1%	93,3%
3	0,0011	0,0000	90,2%	93,3%
4	0,0976	0,0000	100,0%	93,3%
5	0,0000	0,0672	100,0%	100,0%
6	0,0000	0,0000	100,0%	100,0%

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

ANÁLISIS MODAL ESPECTRAL

Resultados – Módulo 3

Periodos y Frecuencias

Modo	Periodo	Frecuencia
	sec	cyc/sec
1	0,4230	2,3610
2	0,3850	2,5990
3	0,2730	3,6650
4	0,1730	5,7700
5	0,1540	6,5030
6	0,1130	8,8390

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

ANÁLISIS MODAL ESPECTRAL

Resultados – Módulo 4

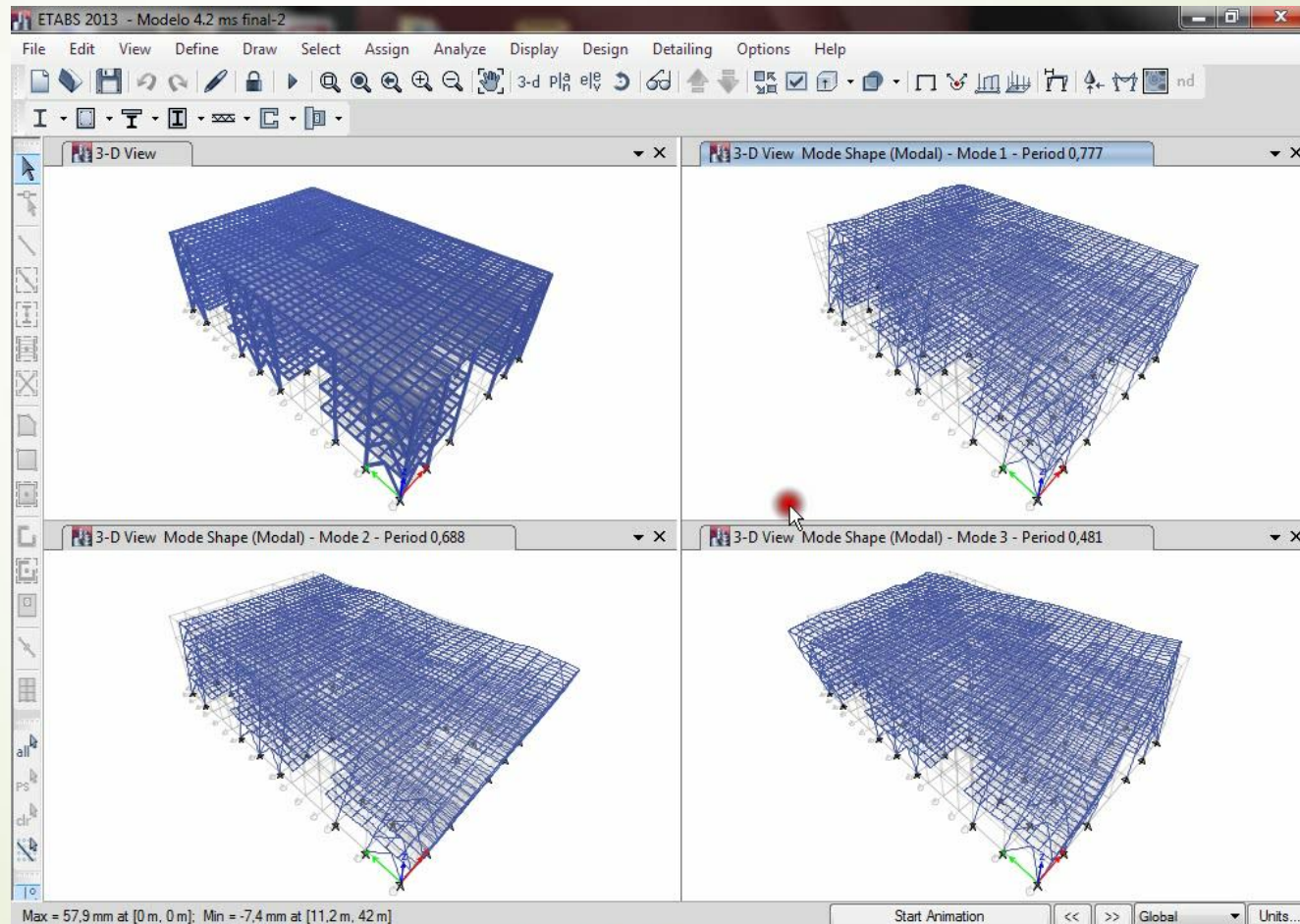
Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones



ANÁLISIS MODAL ESPECTRAL

Resultados – Módulo 4

Partición Modal

Modo	UX	UY	Acumulada	
			Sum UX	Sum UY
1	0,8127	0,0000	81,27%	0,00%
2	0,0000	0,8470	81,27%	84,70%
3	0,0004	0,0000	81,31%	84,70%
4	0,1474	0,0000	96,04%	84,70%
5	0,0000	0,1230	96,04%	96,99%
6	0,0001	0,0000	96,06%	96,99%
7	0,0312	0,0000	99,18%	96,99%
8	0,0000	0,0253	99,18%	99,52%
9	0,0082	0,0000	100,00%	99,52%
10	0,0000	0,0048	100,00%	100,00%
11	0,0000	0,0000	100,00%	100,00%
12	0,0000	0,0000	100,00%	100,00%

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

ANÁLISIS MODAL ESPECTRAL

Resultados – Módulo 4

Periodos y Frecuencias

Modo	Periodo	Frecuencia
	sec	cyc/sec
1	0,7770	1,2870
2	0,6880	1,4530
3	0,4810	2,0780
4	0,2830	3,5360
5	0,2500	3,9960

Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

ANÁLISIS PASO A PASO EN EL TIEMPO

Descripción General
del proyecto



Configuración de
Modelos Estructurales



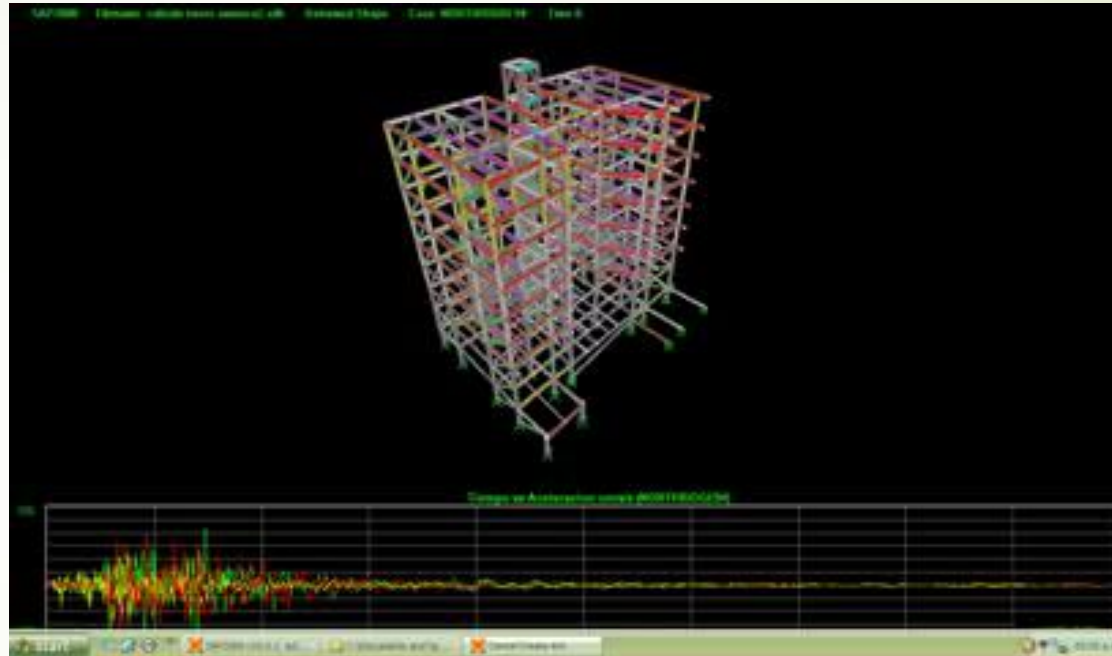
Análisis Estructural



Diseño de elementos
estructurales



Conclusiones Y
Recomendaciones



Este análisis se basa en usar una demanda en la estructura por medio de un registro sísmico. El análisis tiempo-historia es importante, nos da una respuesta estructural que depende del desarrollo del sismo.

ANÁLISIS PASO A PASO EN EL TIEMPO

➤ Registros Acelerográficos

Para el análisis paso a paso en el tiempo se debe utilizar las dos componentes horizontales de los registros de acelerogramas de no menos de 3 eventos sísmicos.

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

Código	Estación	Componente
13a	Llayllay	280°
13b	Llayllay	190°
16a	Llolleo (Universidad de Chile)	100°
16b	Llolleo (Universidad de Chile)	10°
32a	Estación de Filandia (CFLAN)	E-W
32b	Estación de Filandia (CFLAN)	N-S

ANÁLISIS PASO A PASO EN EL TIEMPO

➤ Registros Acelerográficos

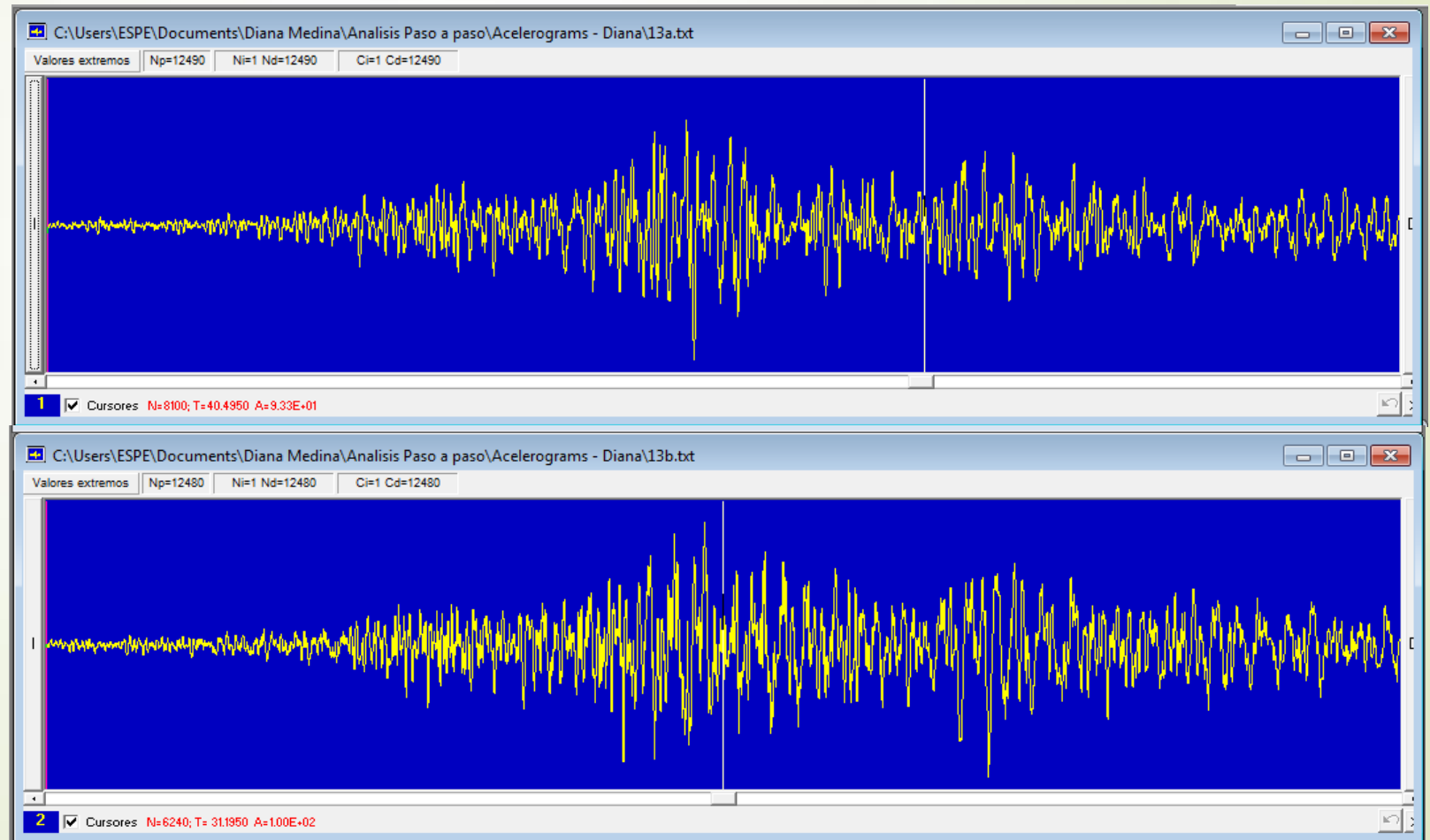
Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones



ANÁLISIS PASO A PASO EN EL TIEMPO

➤ Registros Acelerográficos

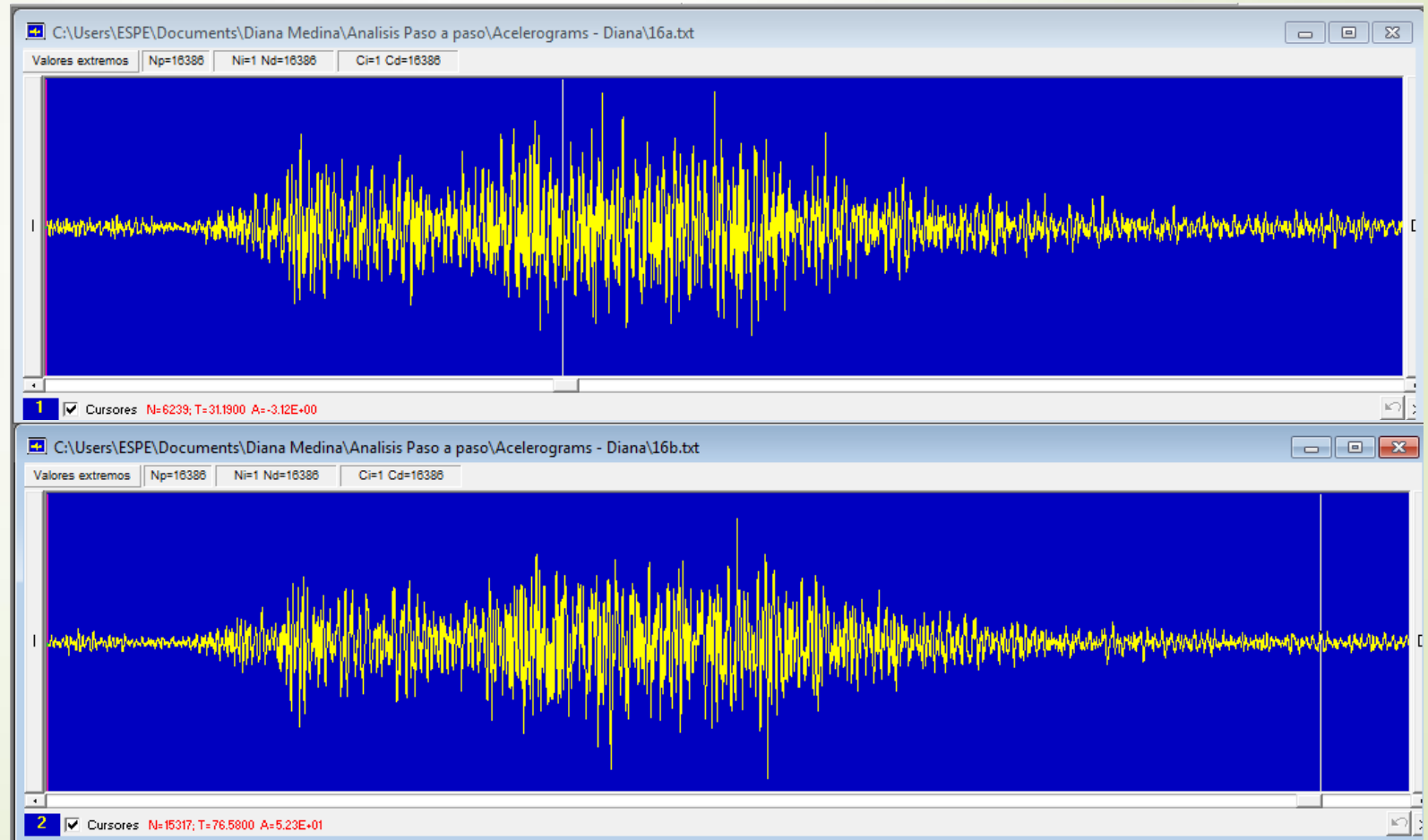
Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones



ANÁLISIS PASO A PASO EN EL TIEMPO

➔ Registros Acelerográficos

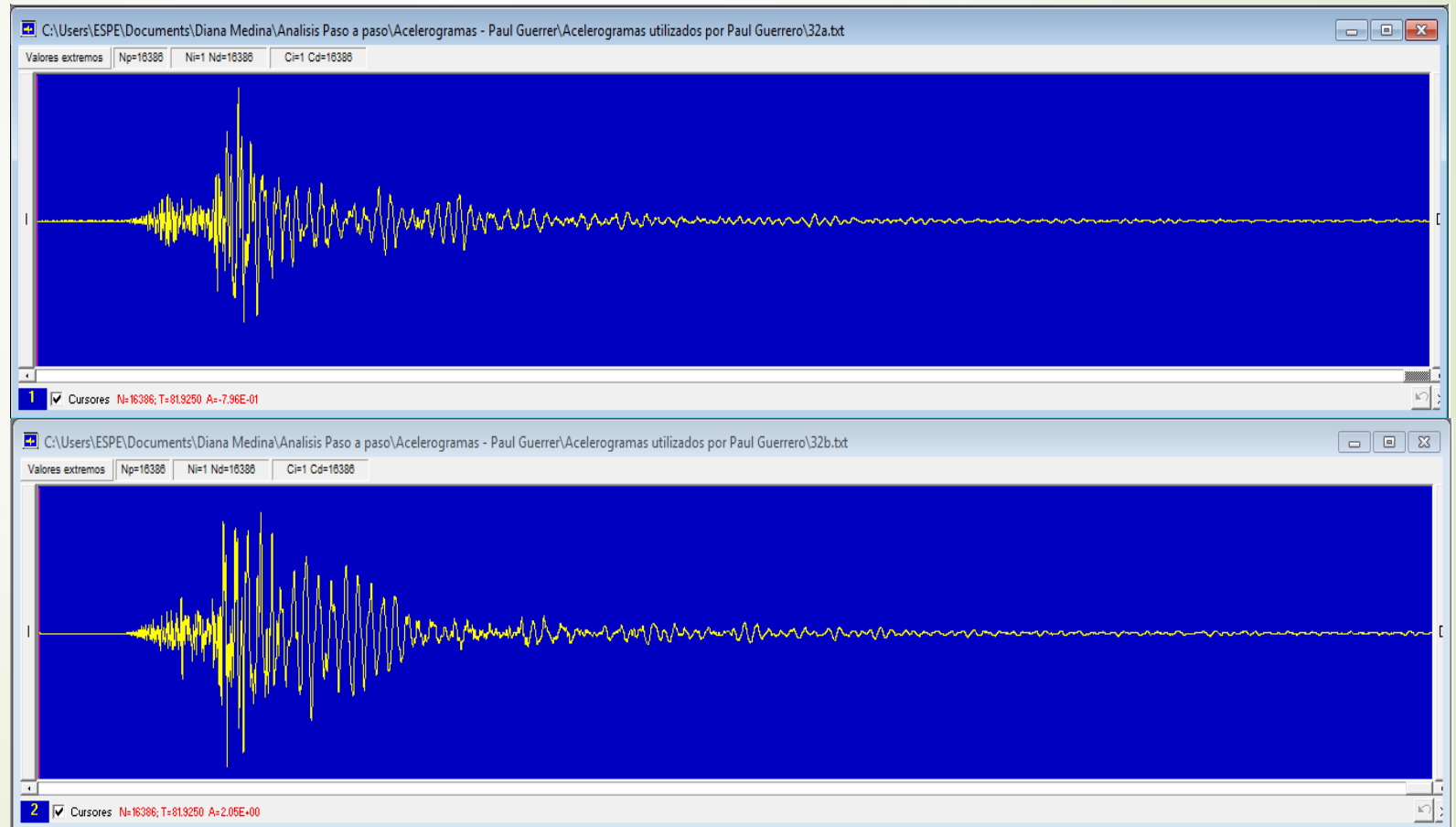
Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

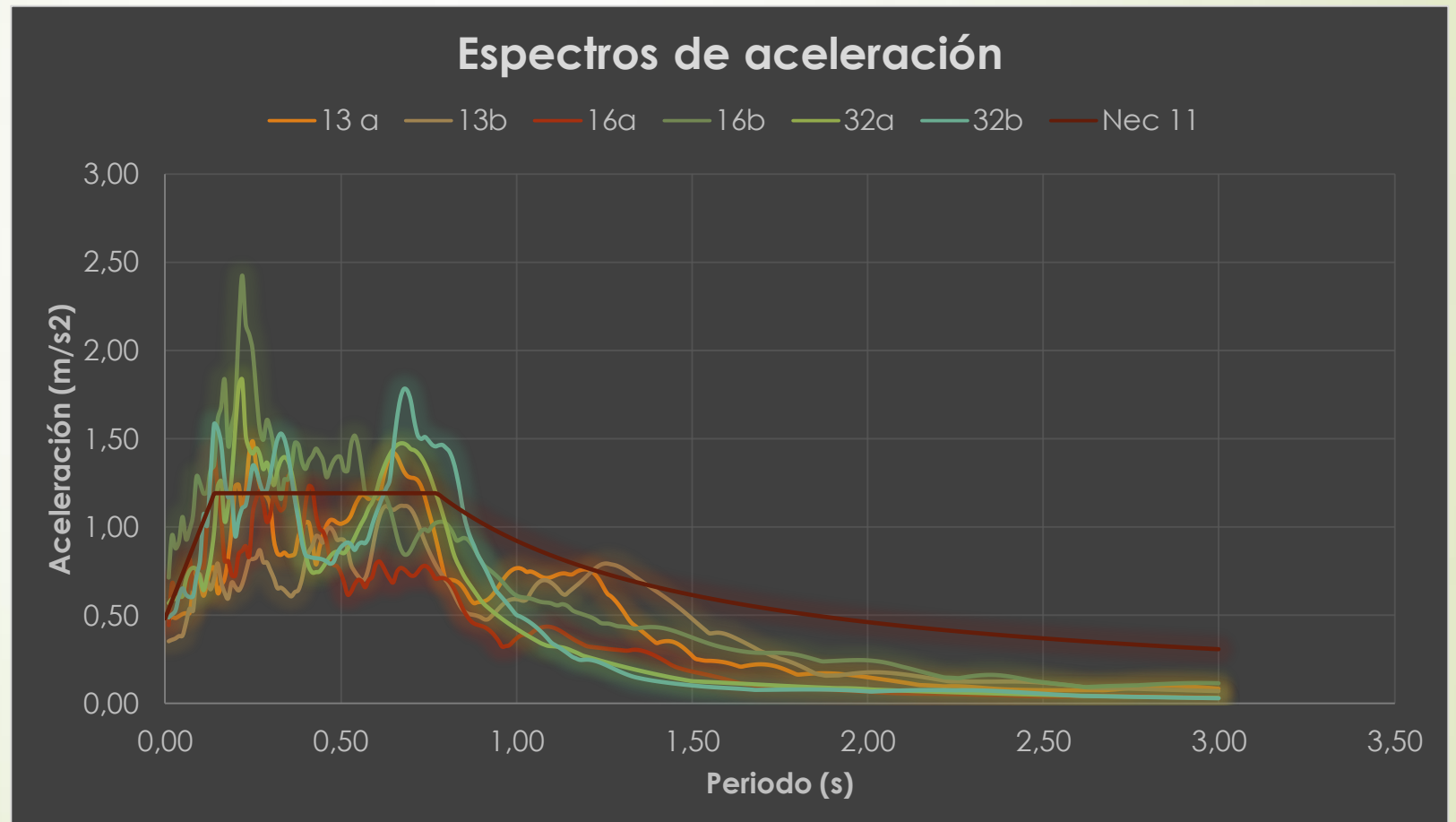
Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones



ANÁLISIS PASO A PASO EN EL TIEMPO

Registros Acelerográficos



ANÁLISIS PASO A PASO EN EL TIEMPO

Escalamiento de Espectros

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

ESPECTRO ESCALADO VS ESPECTRO NEC11



ANÁLISIS PASO A PASO EN EL TIEMPO

Escalamiento de Espectros

Descripción General del proyecto

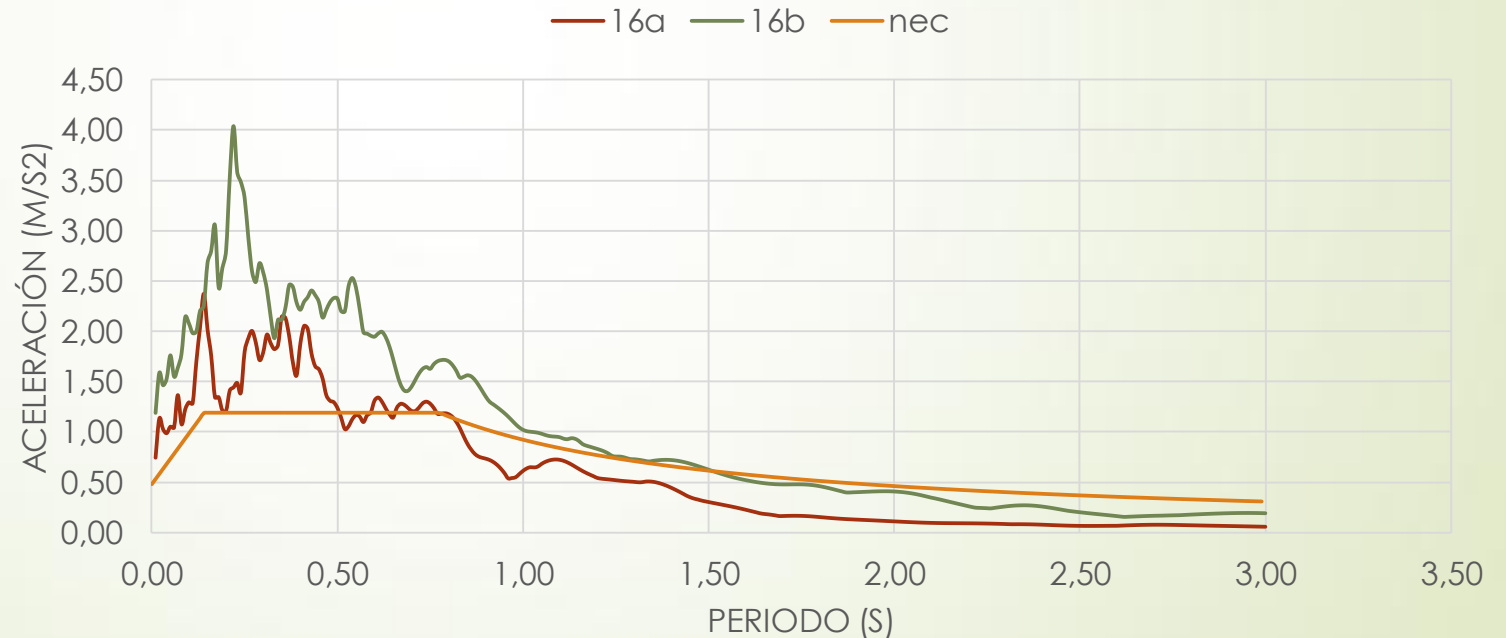
Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

ESPECTRO ESCALADO VS ESPECTRO NEC11



ANÁLISIS PASO A PASO EN EL TIEMPO

Escalamiento de Espectros

Descripción General del proyecto

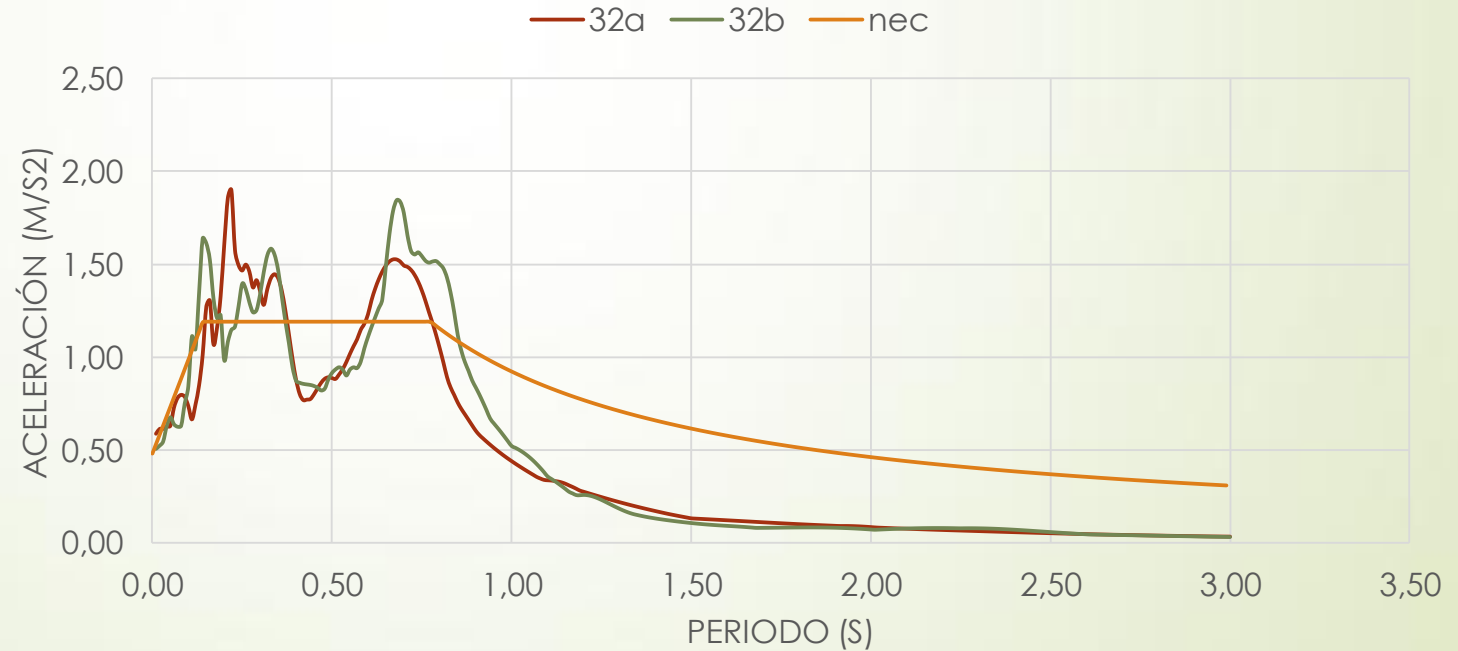
Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

ESPECTRO ESCALADO VS ESPECTRO NEC11

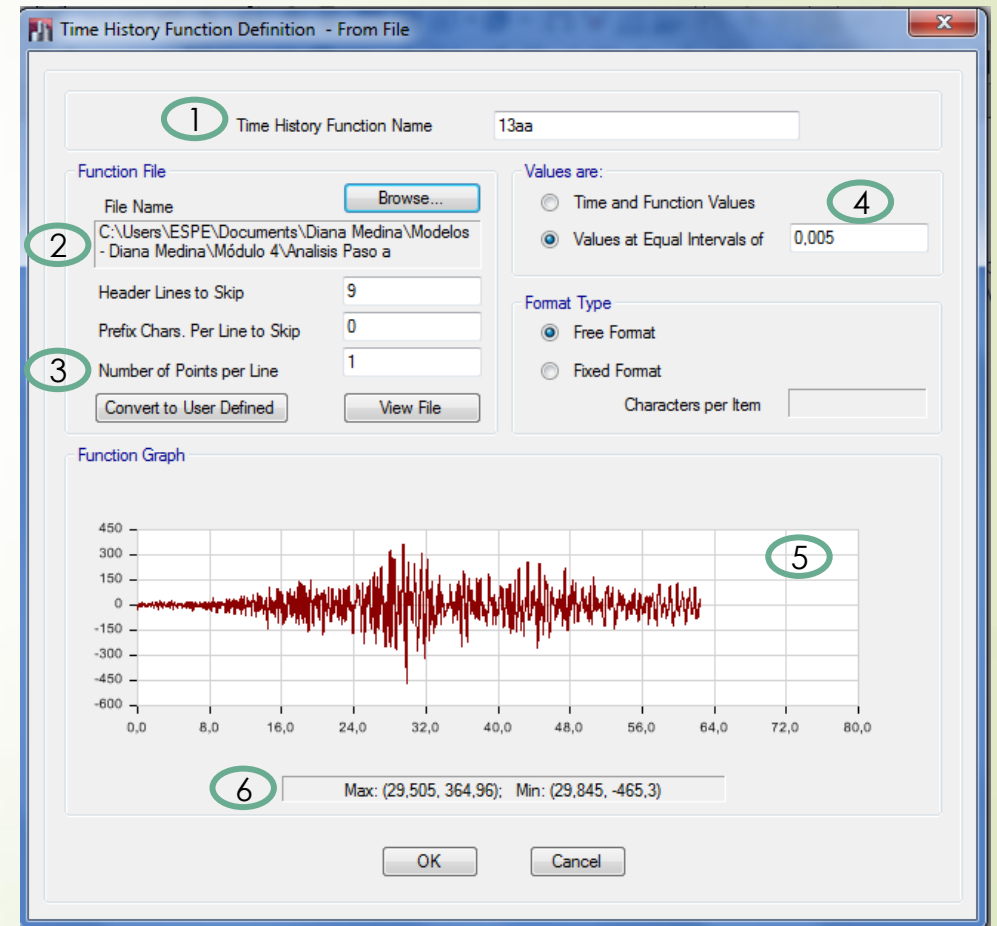


ANÁLISIS PASO A PASO EN EL TIEMPO

➤ Análisis Lineal

Registro acelerográfico

1. Nombre del Registro
2. Dirección del Archivo acelerográfico.
3. Numero de puntos por líneas
4. Intervalo entre puntos
5. Representación gráfica
6. Aceleración máxima y mínima



Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

ANÁLISIS PASO A PASO EN EL TIEMPO

➔ Análisis Lineal

Load Case Data

General

Load Case Name: HTlineal02

Load Case Type/Subtype: Time History

Linear Direct Integration

Exclude Objects in this Group: Not Applicable

P-Delta/Nonlinear Stiffness

Use Preset P-Delta Settings

Use Nonlinear Case (Loads at End of Case NOT Included)

Nonlinear Case: DEAD

Loads Applied

Load Type	Load Name	Function	Scale Factor
Acceleration	U1	16a	3,61
Acceleration	U2	16b	3,61

Other Parameters

Number of Output Time Steps: 1000

Output Time Step Size: 0,117 sec

Proportional Damping: Mass: 0,5712; Stiff: 0,0014

Time Integration: Hilber-Hughes-Taylor

Estado de Carga

1. Nombre del Estado de Carga
2. Tipo y Subtipo de Carga
3. Estado de carga inicial
4. Factor de Escala
5. Número de pasos y intervalos

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

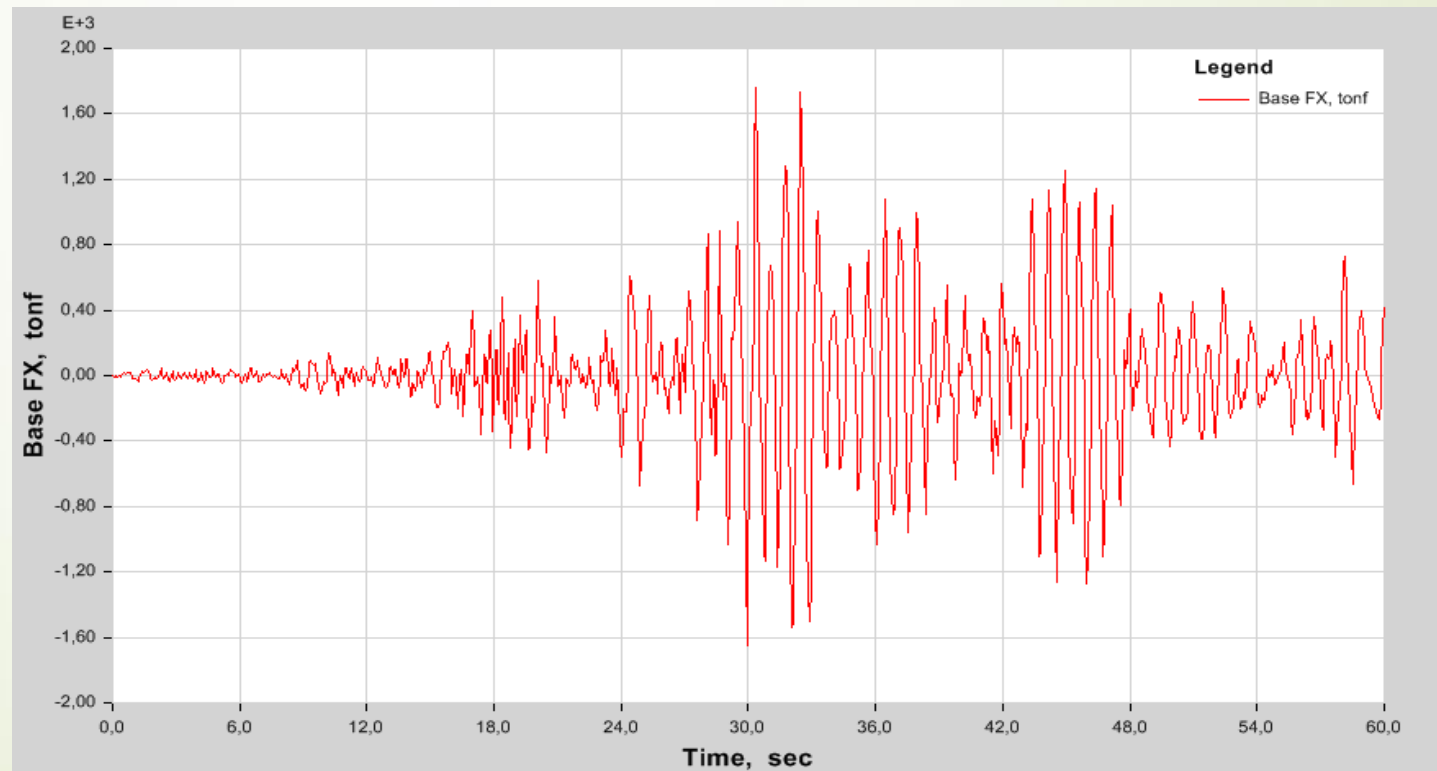
Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

ANÁLISIS MODAL ESPECTRAL

Resultados – Módulo 4

Respuesta en el tiempo – Acelerograma 13a y 13b



Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

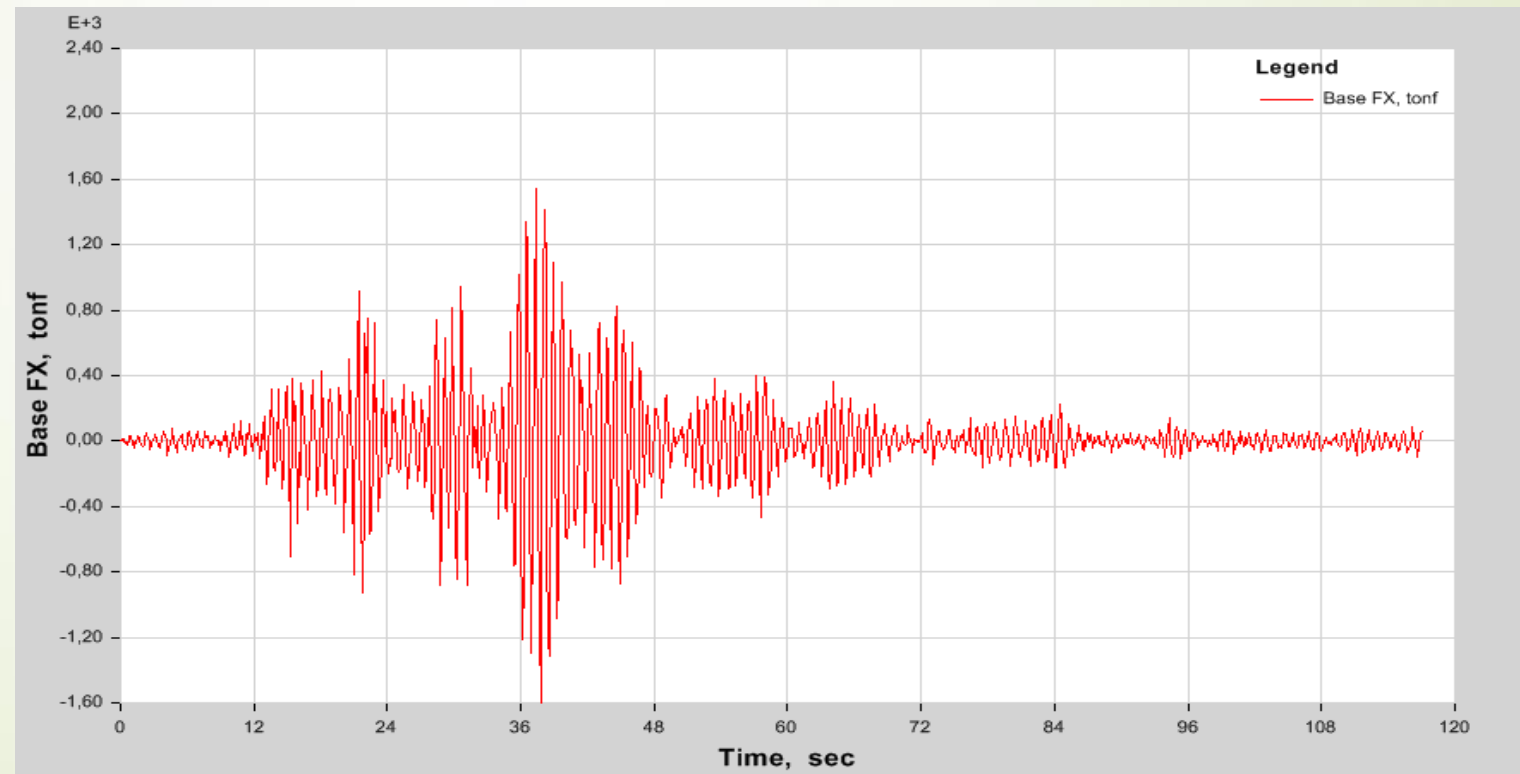
Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

ANÁLISIS MODAL ESPECTRAL

Resultados – Módulo 4

Respuesta en el tiempo – Acelerograma 16a y 16b



Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

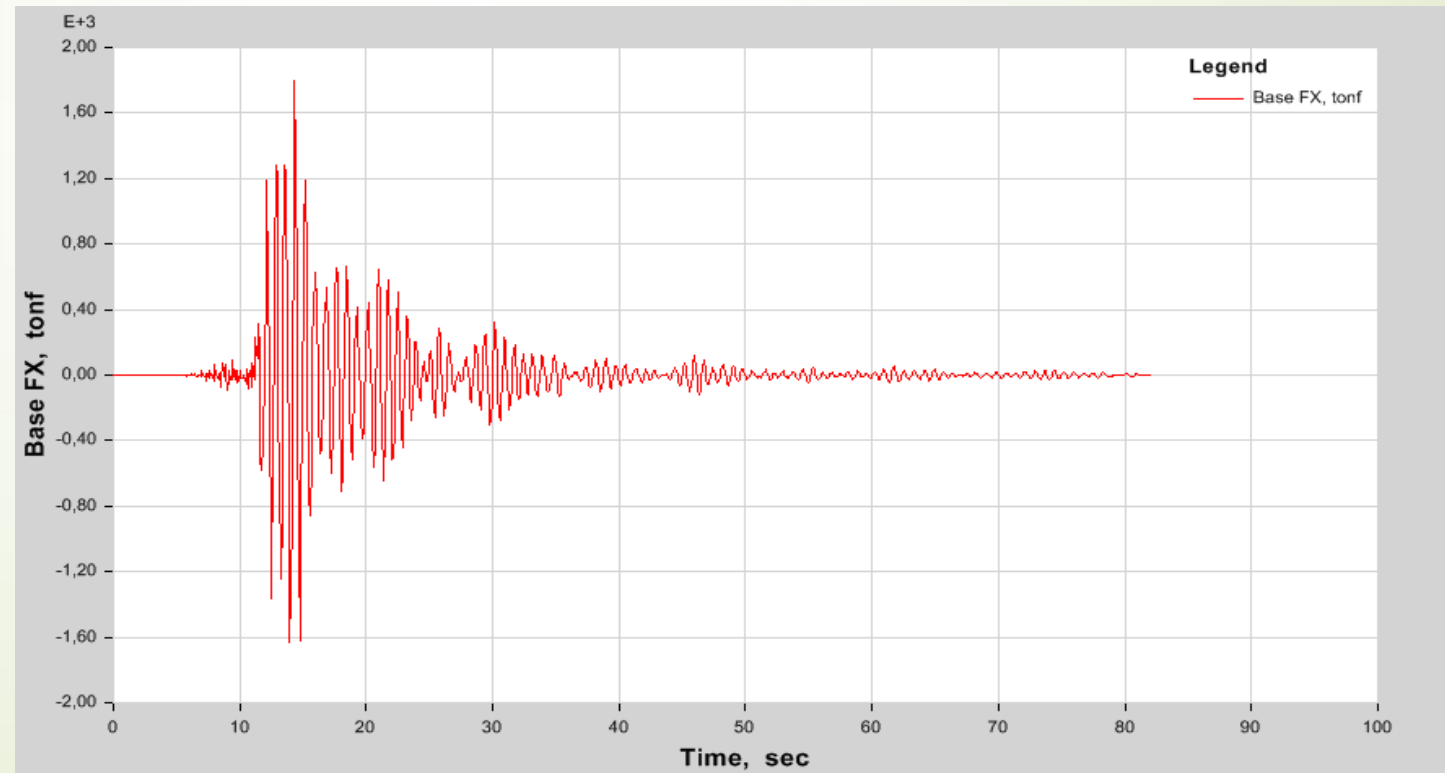
Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

ANÁLISIS MODAL ESPECTRAL

Resultados – Módulo 4

Respuesta en el tiempo – Acelerograma 16a y 16b



Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

ANÁLISIS MODAL ESPECTRAL

Resultados – Módulo 4

Desplazamientos Máximos

Sismo	Tiempo (s)	Desplazamiento máximo (mm)	Tiempo (s)	Desplazamiento mínimo (mm)
13	32,10	65,72	32,46	-62,41
16	38,49	51,73	38,14	-60,22
32	14,022	57,87	14,43	-57,57

Fuerza Basal Máxima

Sismo	Tiempo (s)	Fuerza Basal (T)	Tiempo (s)	Fuerza Basal (T)
13	30,36	1756,99	29,94	-1646,00
16	37,32	1546,20	37,79	-1597,00
32	14,35	1793,02	13,94	-1629,00

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

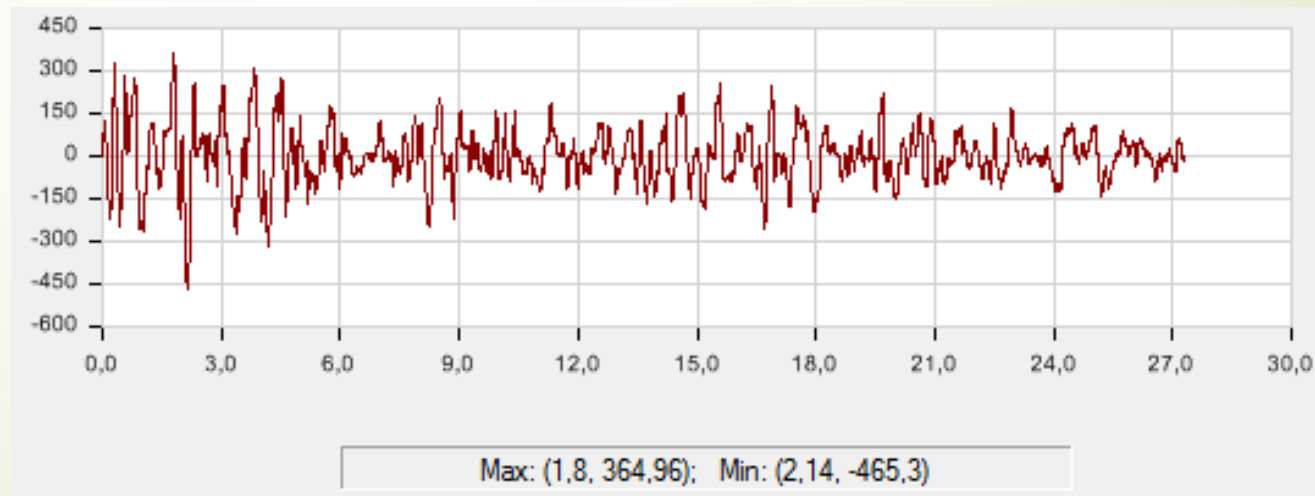
Conclusiones Y Recomendaciones

ANÁLISIS PASO A PASO EN EL TIEMPO

➤ Análisis No Lineal

Registro acelerográfico

Es posible reducir este registro si se tiene en cuenta la zona de mayor respuesta obtenida del análisis lineal, esta reducción debe hacerse sin alterar la aceleración máxima y mínima del acelerograma.



Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

ANÁLISIS PASO A PASO EN EL TIEMPO

➔ Análisis No Lineal

Load Case Data

General

Load Case Name: HTnlineal01

Load Case Type/Subtype: Time History / Nonlinear Direct Integrator

Exclude Objects in this Group: Not Applicable

Initial Conditions

Zero Initial Conditions - Start from Unstressed State

Continue from State at End of Nonlinear Case (Loads at End of Case ARE Included)

Nonlinear Case: DEAD

Loads Applied

Load Type	Load Name	Function	Scale Factor
Acceleration	U1	13a-nl	20,37
Acceleration	U2	13b-nl	20,37

Other Parameters

Geometric Nonlinearity Option: P-Delta

Number of Output Time Steps: 1000

Output Time Step Size: 0,027 sec

Proportional Damping: Mass: 0,5712; Stiff: 0,0014

Time Integration: Hilber-Hughes-Taylor

Nonlinear Parameters: Default

Estado de Carga

1. Nombre del Estado de Carga
2. Tipo y Subtipo de Carga
3. Estado de carga inicial
4. Factor de Escala
5. Número de pasos y intervalos

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

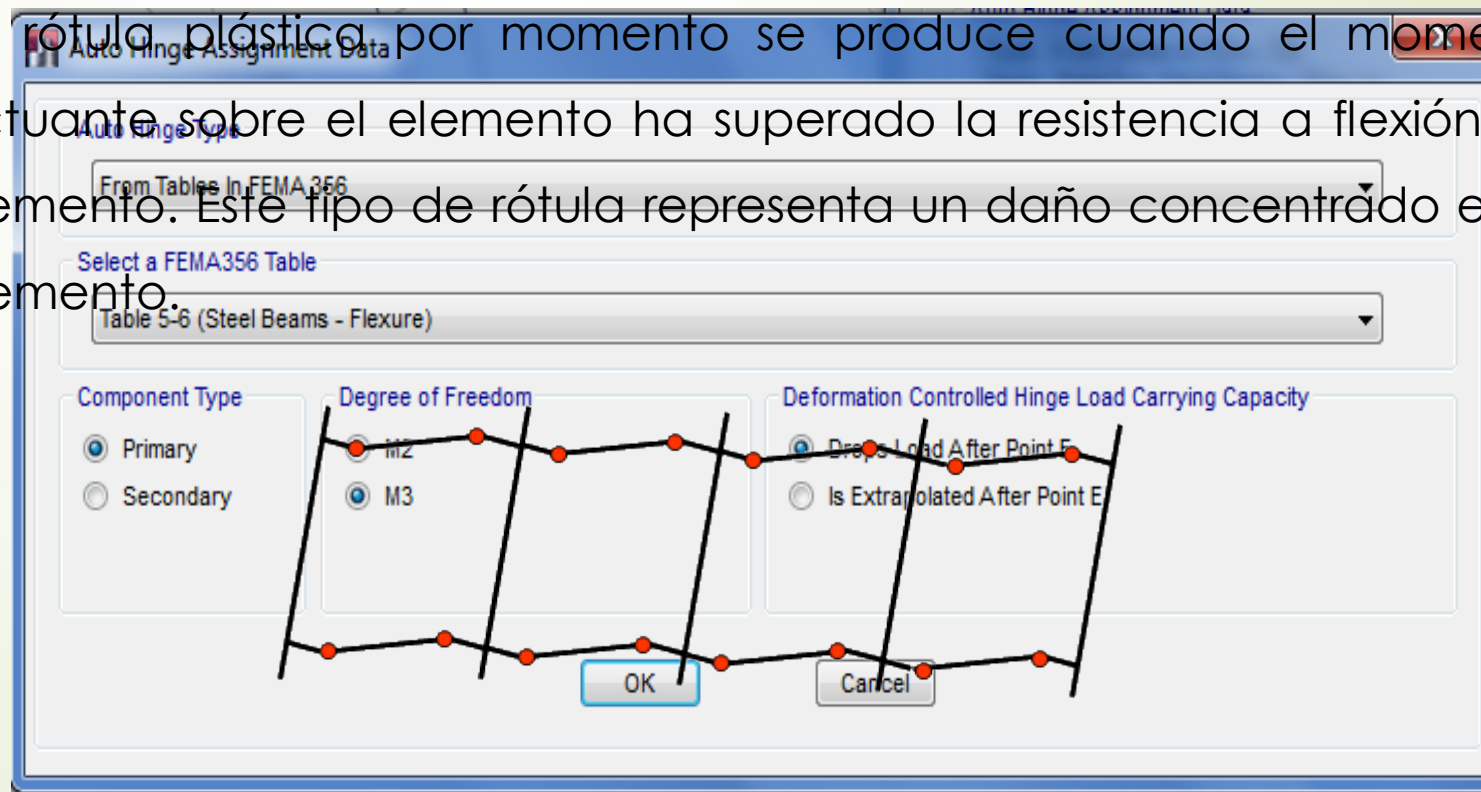
Conclusiones Y Recomendaciones

ANÁLISIS PASO A PASO EN EL TIEMPO

➤ Análisis No Lineal

Rótulas Plásticas - Viga

La rótula plástica por momento se produce cuando el momento actuante sobre el elemento ha superado la resistencia a flexión del elemento. Este tipo de rótula representa un daño concentrado en el elemento.



Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

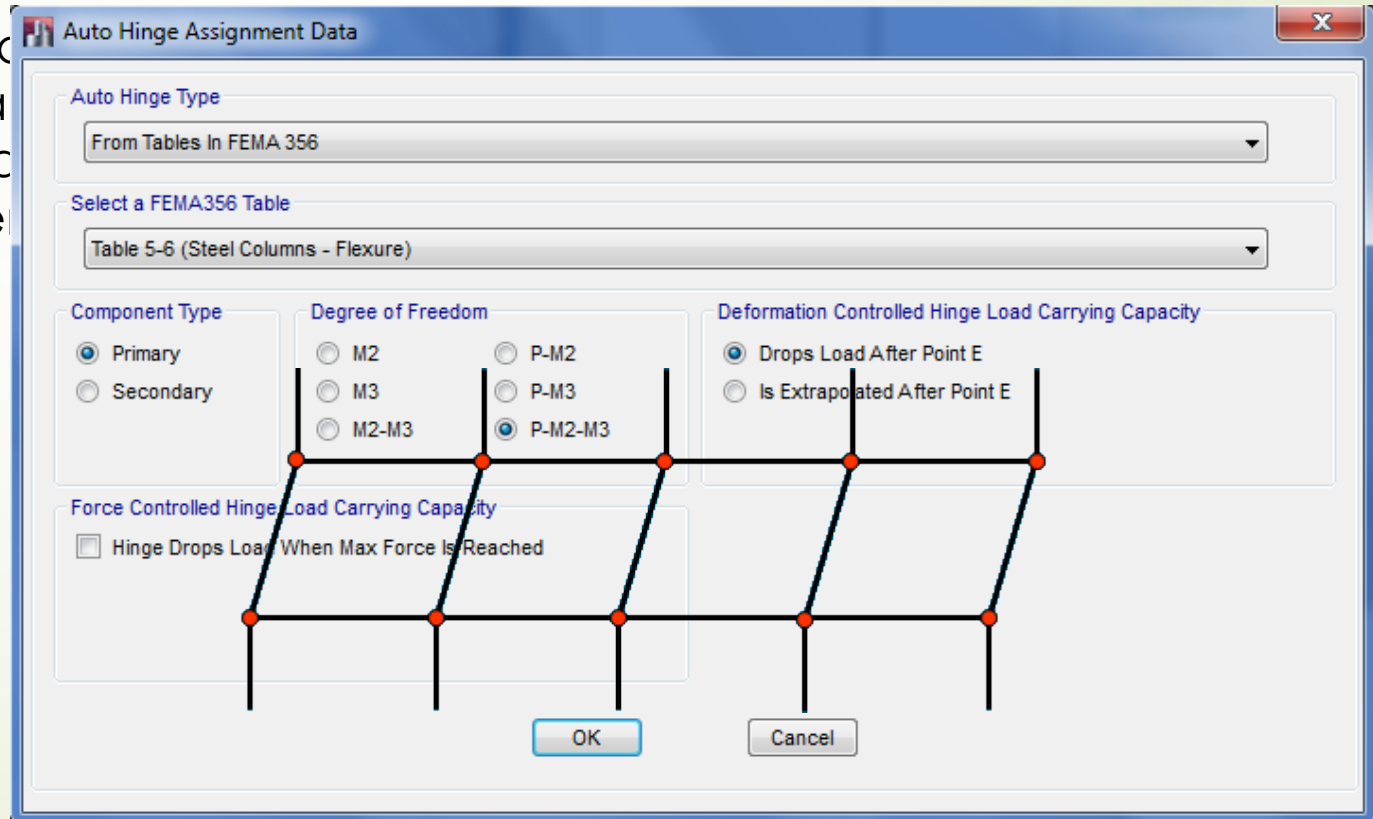
Conclusiones Y Recomendaciones

ANÁLISIS PASO A PASO EN EL TIEMPO

➤ Análisis No Lineal

Rótulas Plásticas - Columna

Rótulas
utiliza
carga
prese



Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

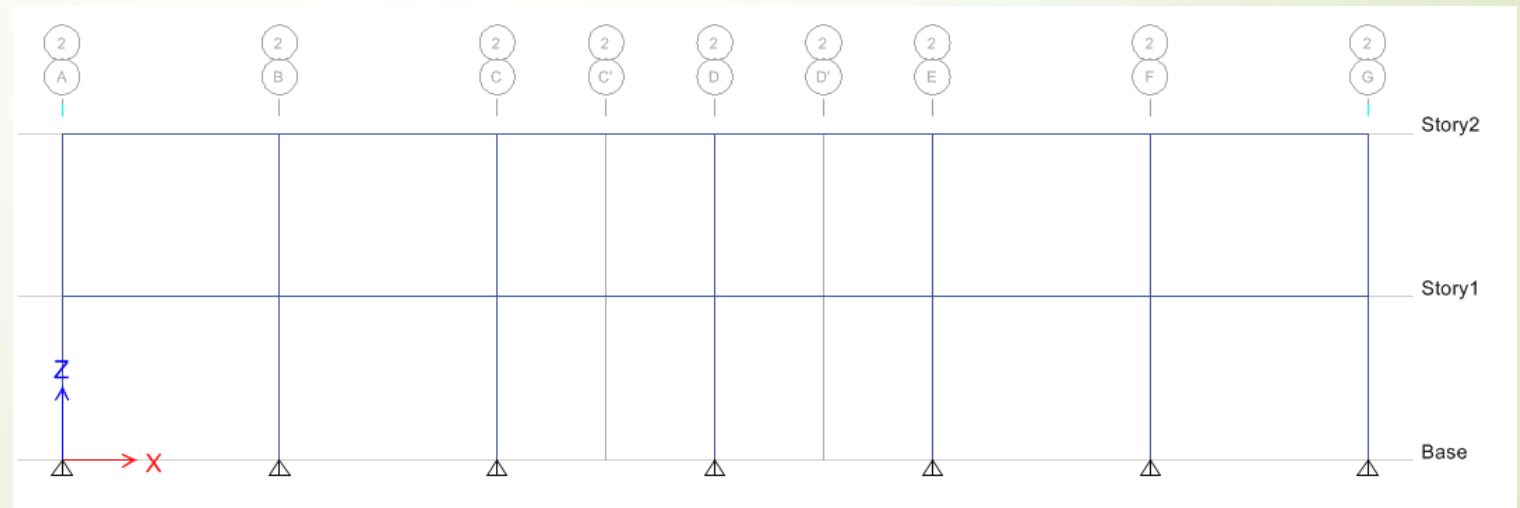
DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES



DISEÑO DE PÓRTICOS

► Pórticos especiales a momento

Los pórticos especiales a momentos (PEM) o special moment frame (SMF), deben ser capaces de resistir deformaciones inelásticas significativas cuando estén sujetos a las fuerzas resultantes producidas por el sismo de diseño.



Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

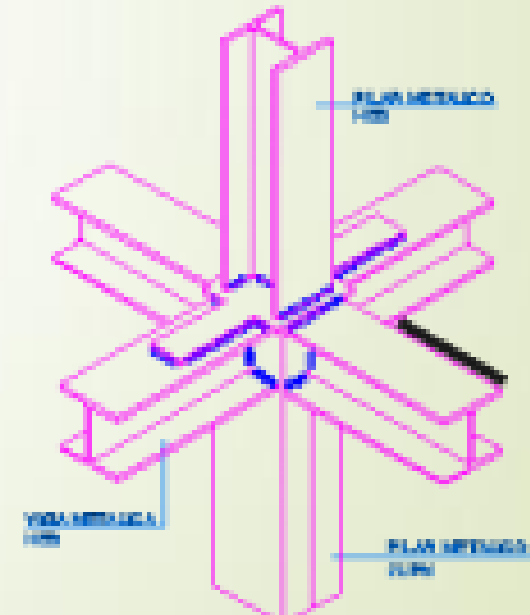
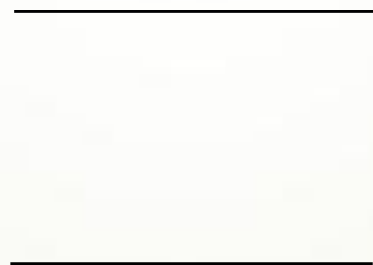
Conclusiones Y Recomendaciones

DISEÑO DE PÓRTICOS

Requerimientos para PEM

Los PEM deben satisfacer los siguientes requerimientos:

- Criterio Columna fuerte – Viga débil.



Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

DISEÑO DE PÓRTICOS

■ Requerimientos para PEM

Los PEM deben satisfacer los siguientes requerimientos:

- Secciones sísmicamente compactas.

Descripción General
del proyecto



Configuración de
Modelos Estructurales



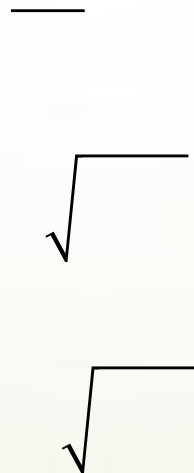
Análisis Estructural



Diseño de elementos
estructurales



Conclusiones Y
Recomendaciones



DISEÑO DE PÓRTICOS

➤ Requerimientos para PEM

Los PEM deben satisfacer los siguientes requerimientos:

- Longitud de Arriostramiento lateral en vigas

Descripción General
del proyecto



Configuración de
Modelos Estructurales



Análisis Estructural



Diseño de elementos
estructurales



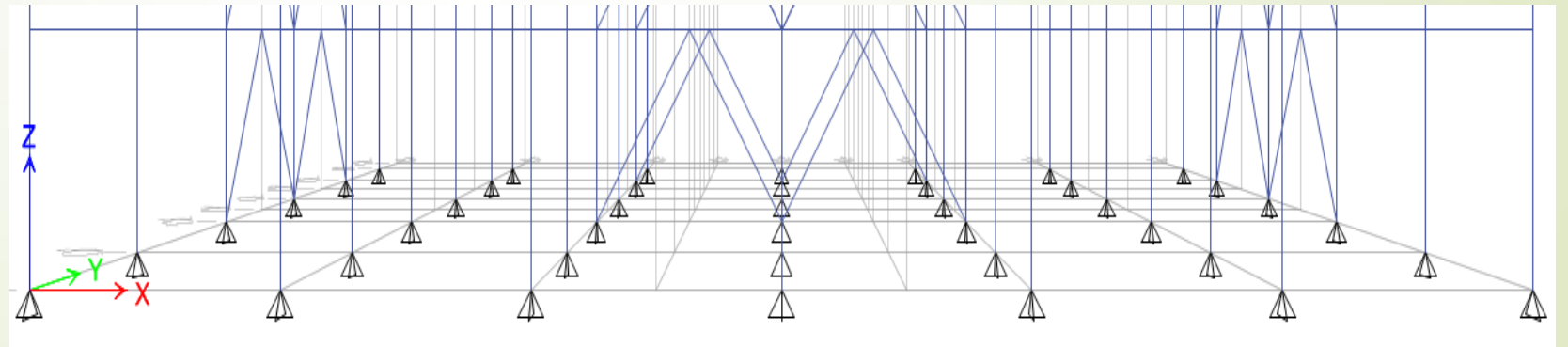
Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE PÓRTICOS

► Primer Módulo

Características de diseño

1. Se utiliza 4 vigas secundarias o correas sobre las cuales se asienta el DECK
2. El apoyo de las columnas es un apoyo simple



Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE PÓRTICOS

► Primer Módulo

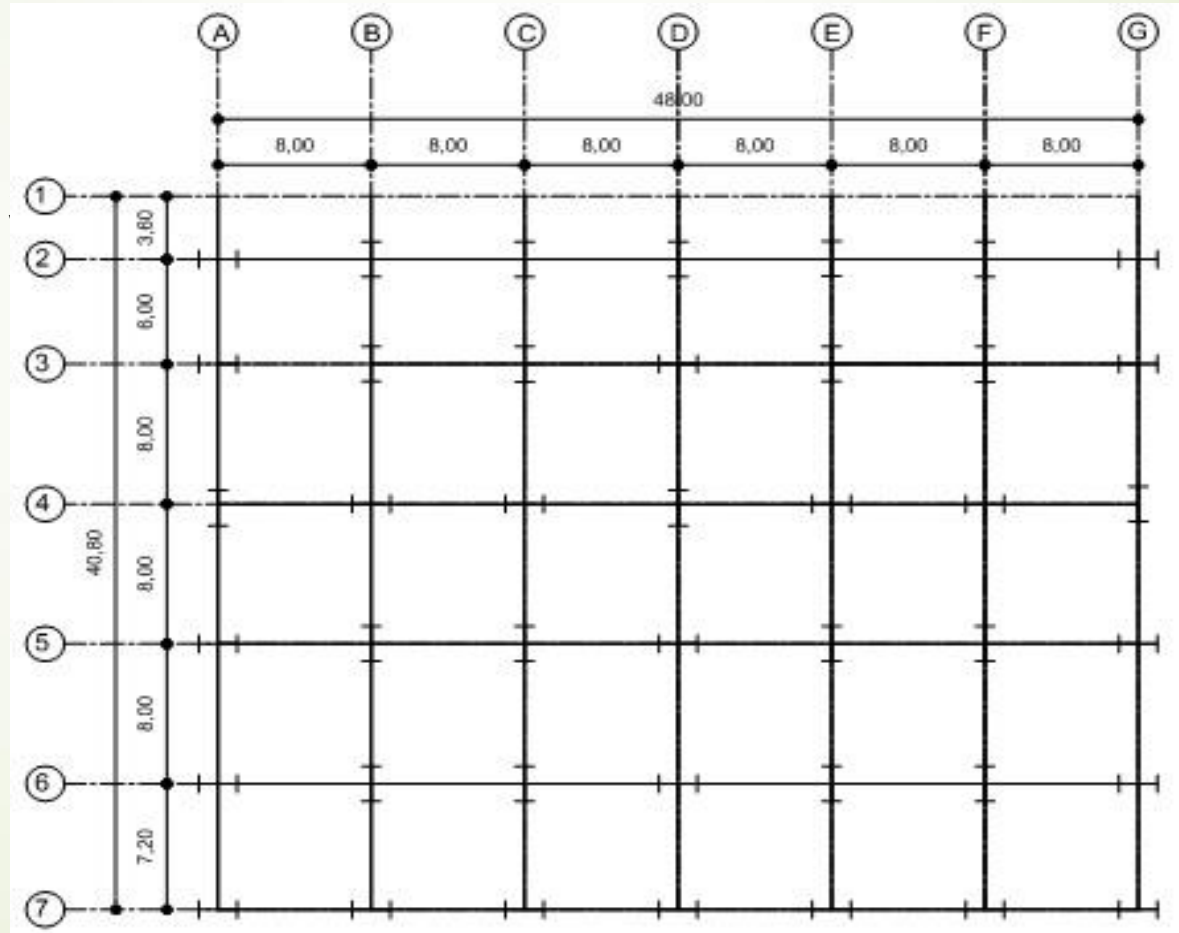
Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

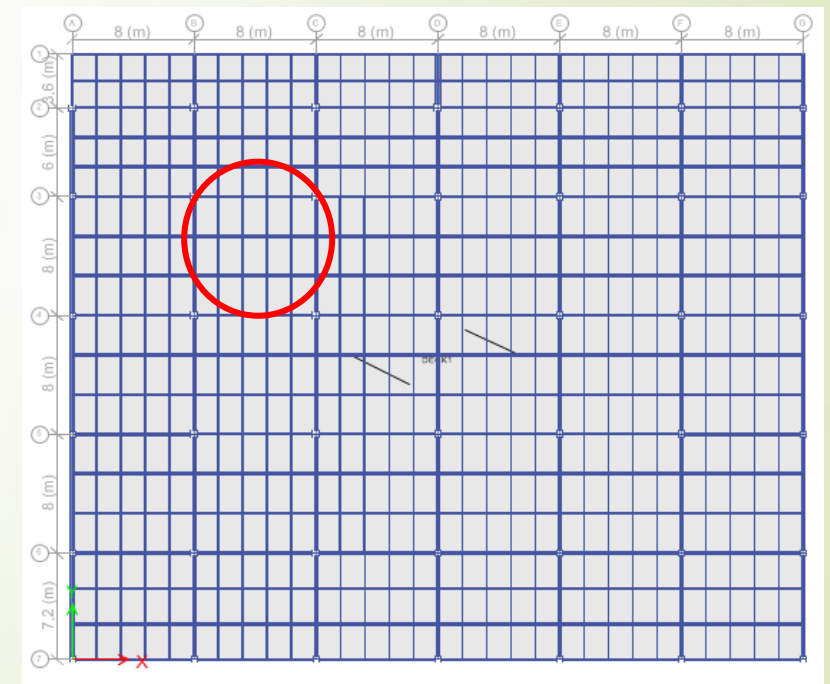
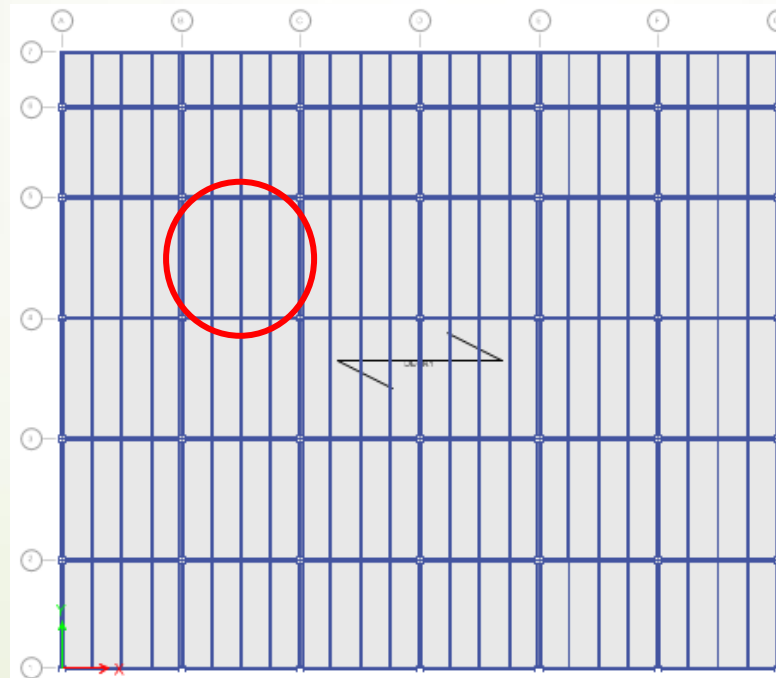


DISEÑO DE PÓRTICOS

Primer Módulo

Características de diseño

5. Arriostramiento Lateral de Vigas



Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

DISEÑO DE PÓRTICOS

Primer Módulo

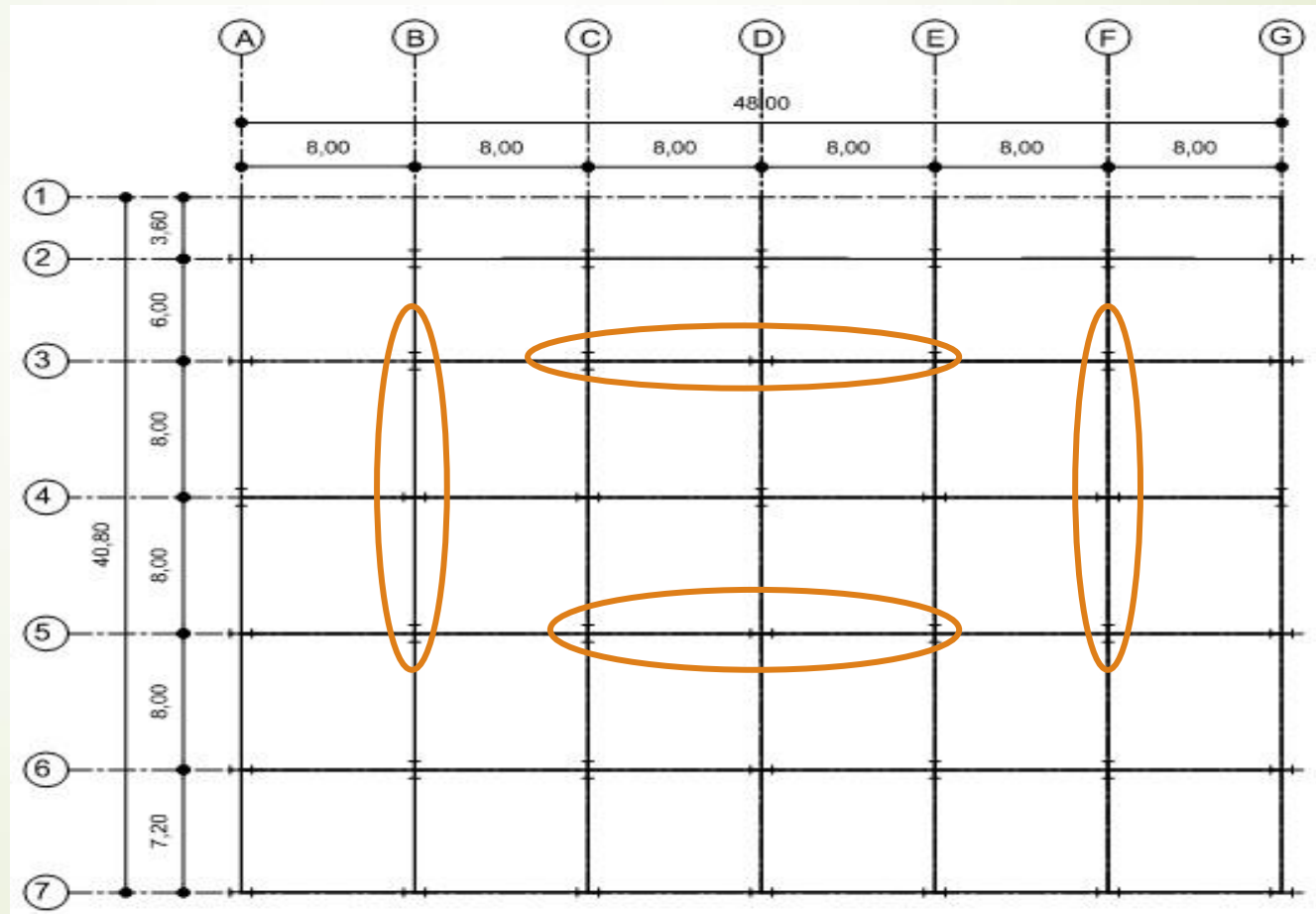
Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

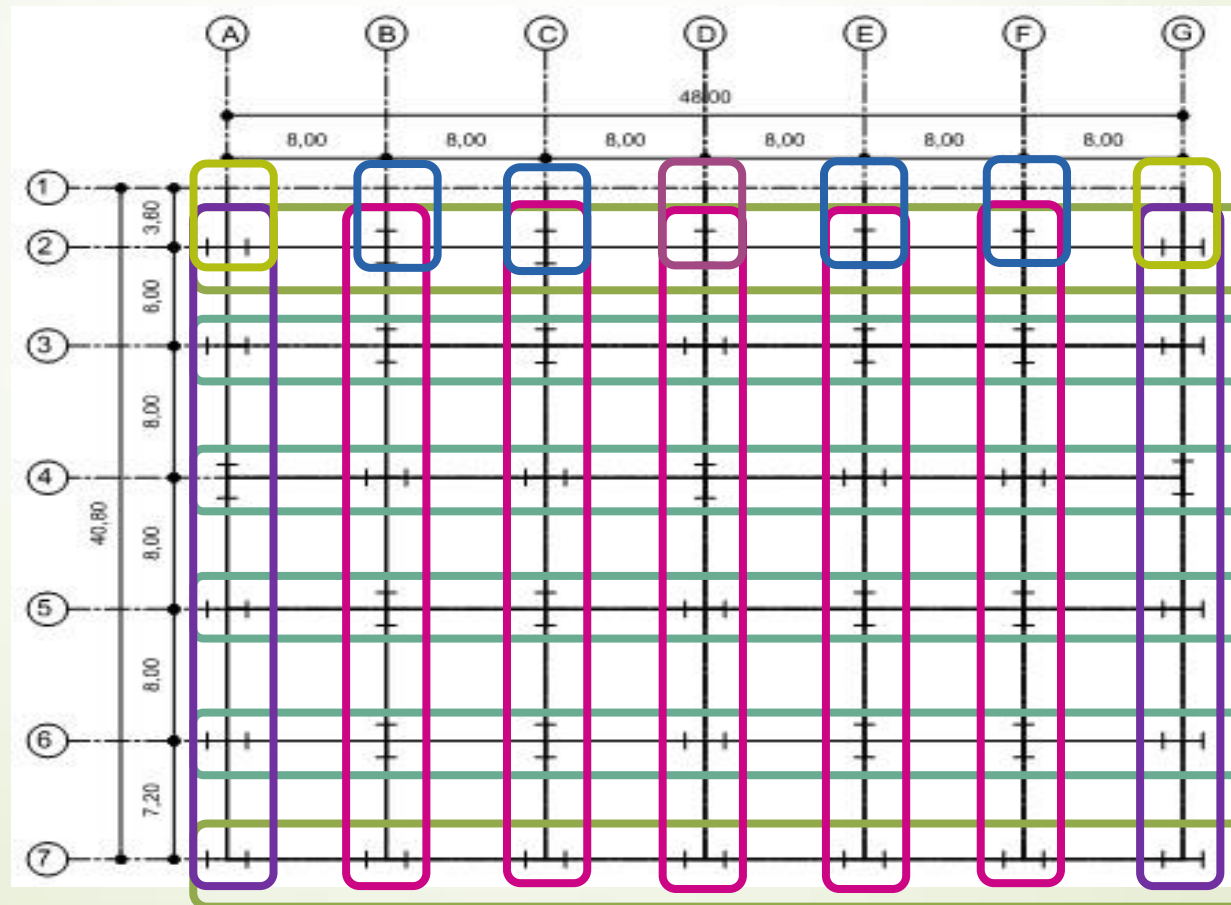
Conclusiones Y Recomendaciones



DISEÑO DE PÓRTICOS

Primer Módulo

Vigas – Nivel +6.00



Sentido X

W 10x26

W 12x35

Sentido Y

W 8x67

W 14x68

Volados

W 16x45

W 18x65

W 18x60

Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

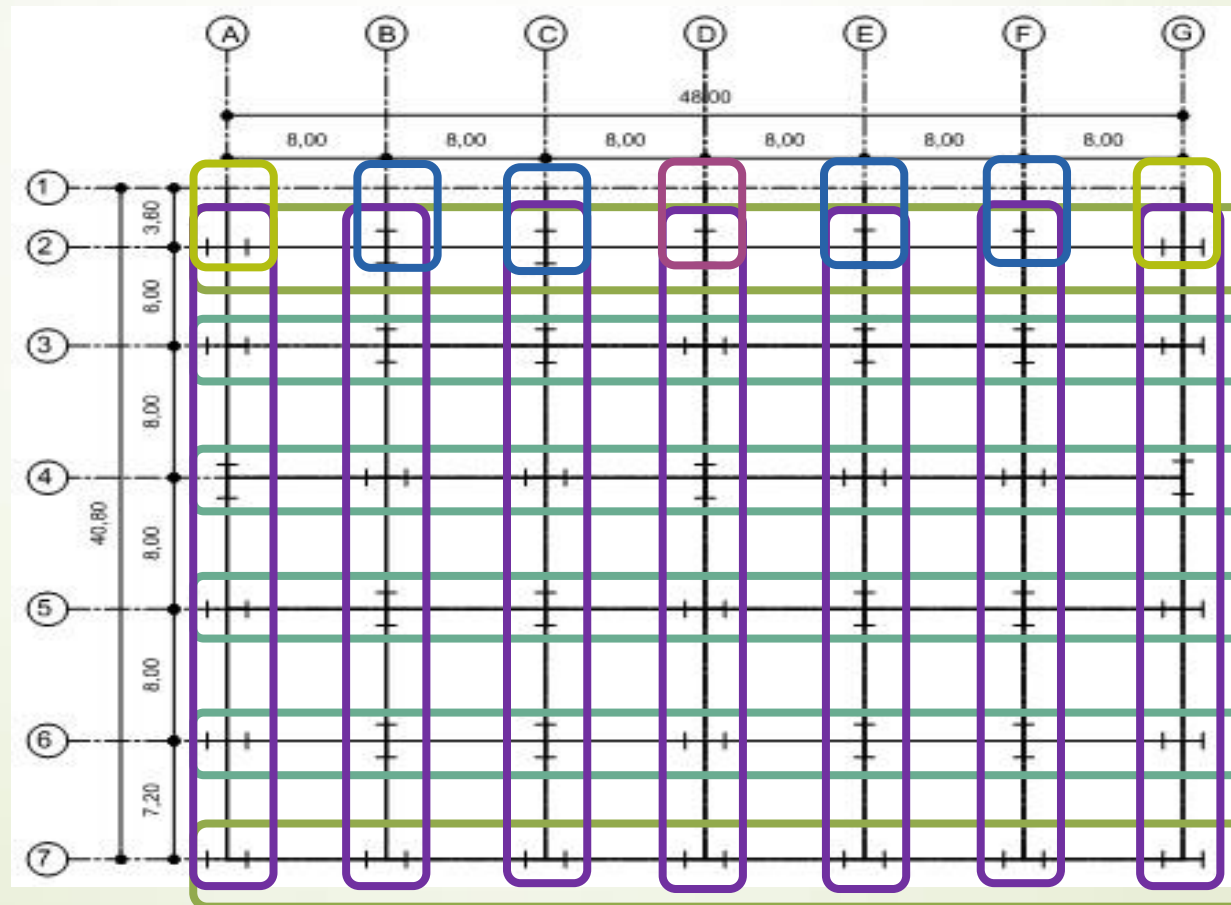
Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE PÓRTICOS

Primer Módulo

Vigas – Nivel +12.00



Sentido X

W 6x25

W 10x26

Sentido Y

W 8x67

Volados

W 8x67

W 14x38

W 16x57

Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

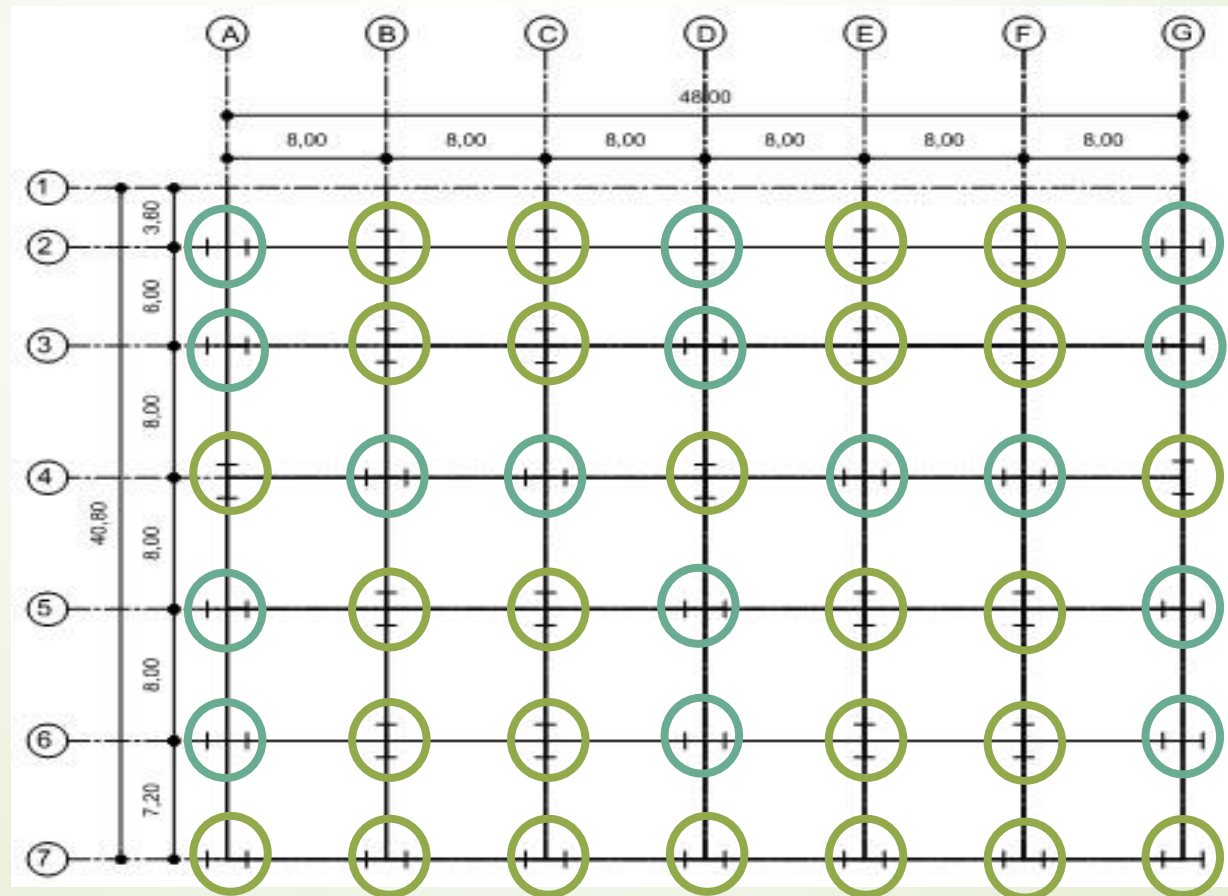
Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE PÓRTICOS

Primer Módulo

Columnas



W 14x132
W 14x176

Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

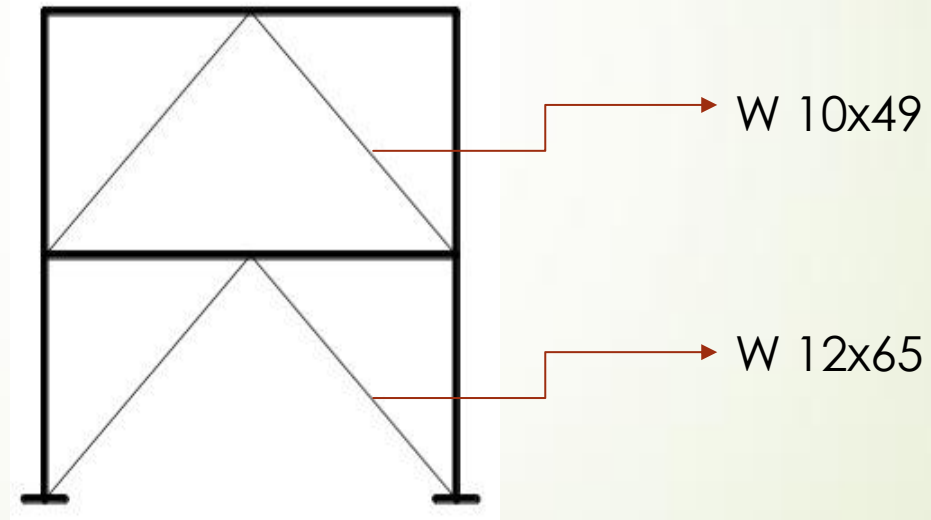
Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE PÓRTICOS

Primer Módulo

Arriostramientos



Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE PÓRTICOS

➤ Segundo Módulo

Características de diseño

1. Se utiliza 4 vigas secundarias o correas sobre las cuales se asienta el DECK
2. Se coloca dos vigas intermedias
3. El apoyo de las columnas es un apoyo simple
4. Redistribución sentido de columnas
5. Se utiliza arriostramientos verticales

Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

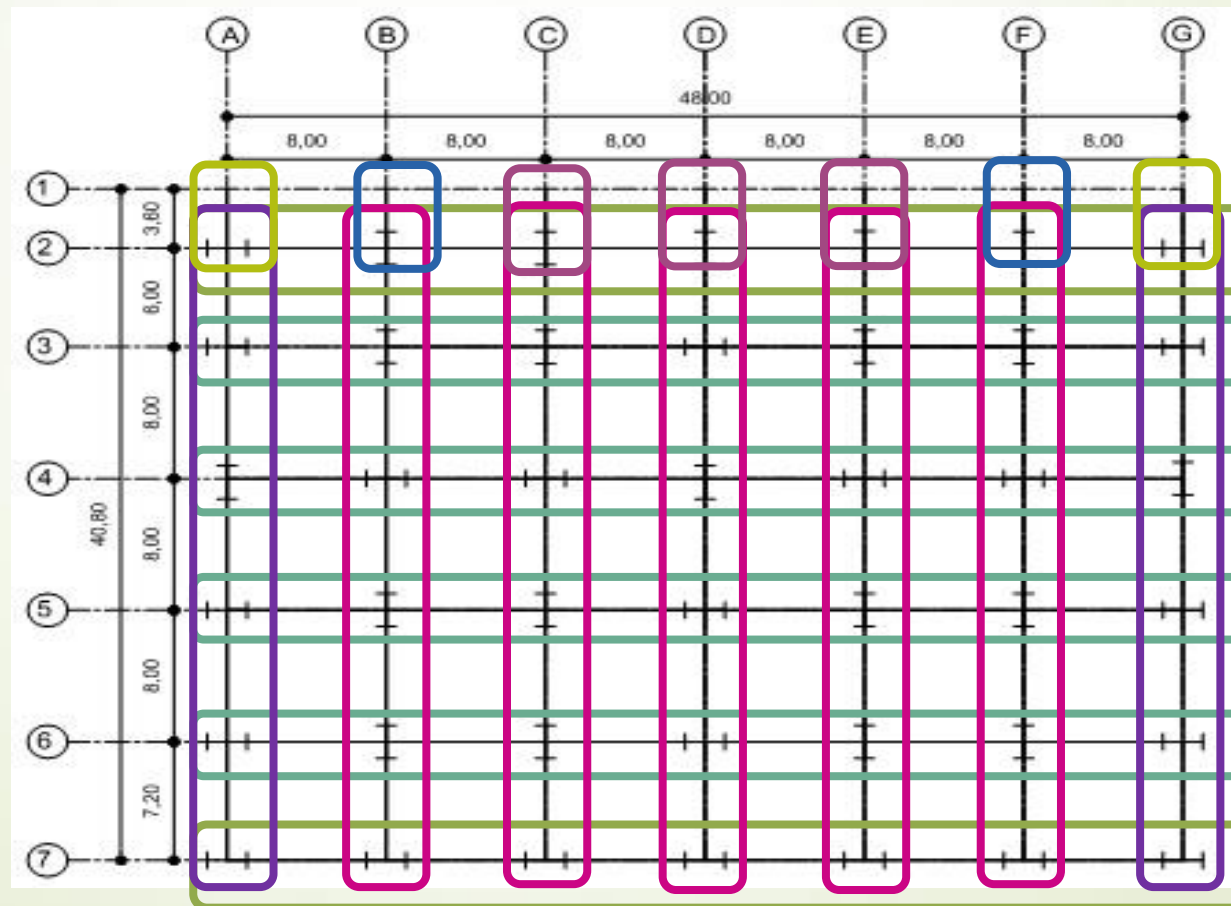
Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE PÓRTICOS

Segundo Módulo

Vigas – Nivel +6.00, Nivel +12.00, Nivel +18.00



Sentido X

W 10x26

W 12x35

Sentido Y

W 8x67

W 14x68

Volados

W 16x45

W 18x71

W 18x60

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

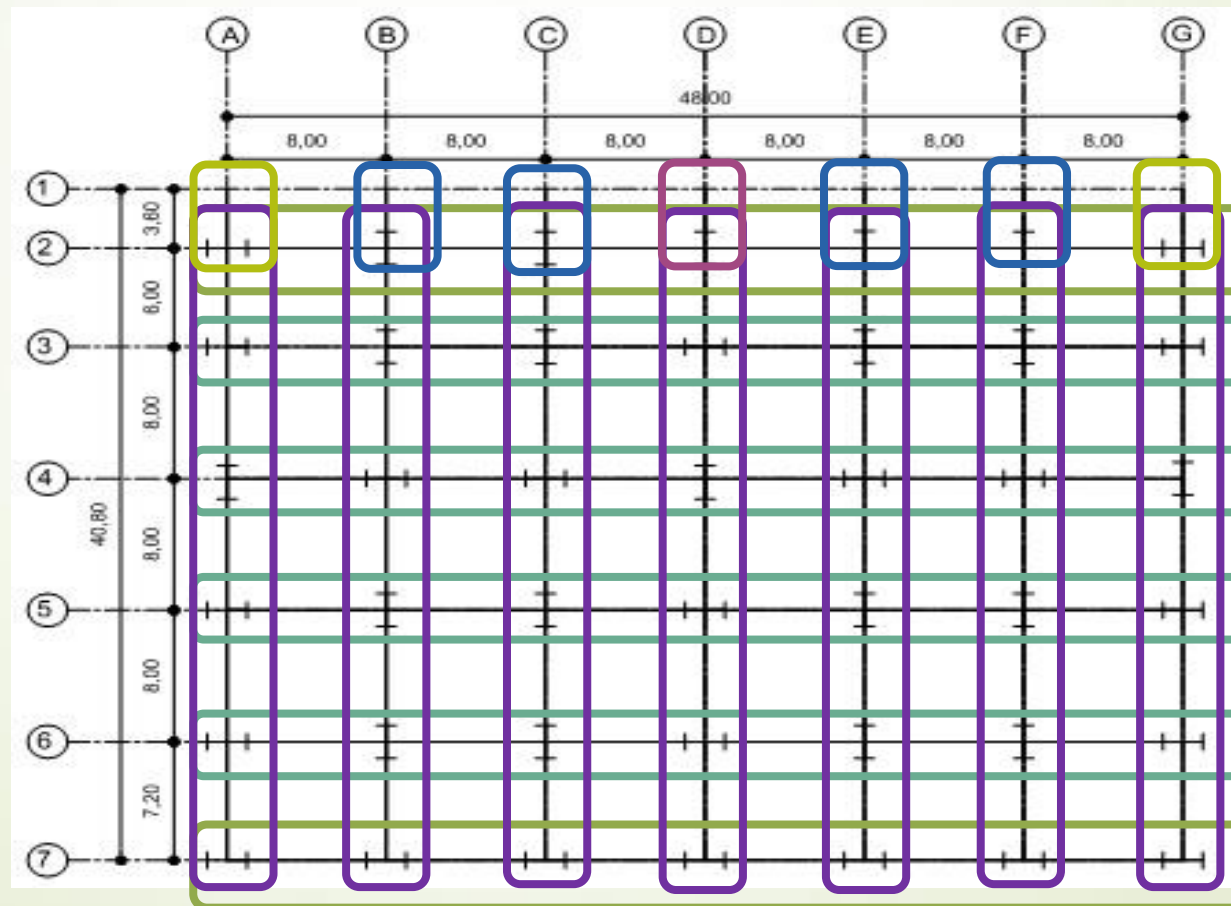
Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

DISEÑO DE PÓRTICOS

Segundo Módulo

Vigas – Nivel +24.00



Sentido X

- W 6x25
- W 10x26

Sentido Y

- W 8x67

Volados

- W 8x67
- W 14x38
- W 18x60

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

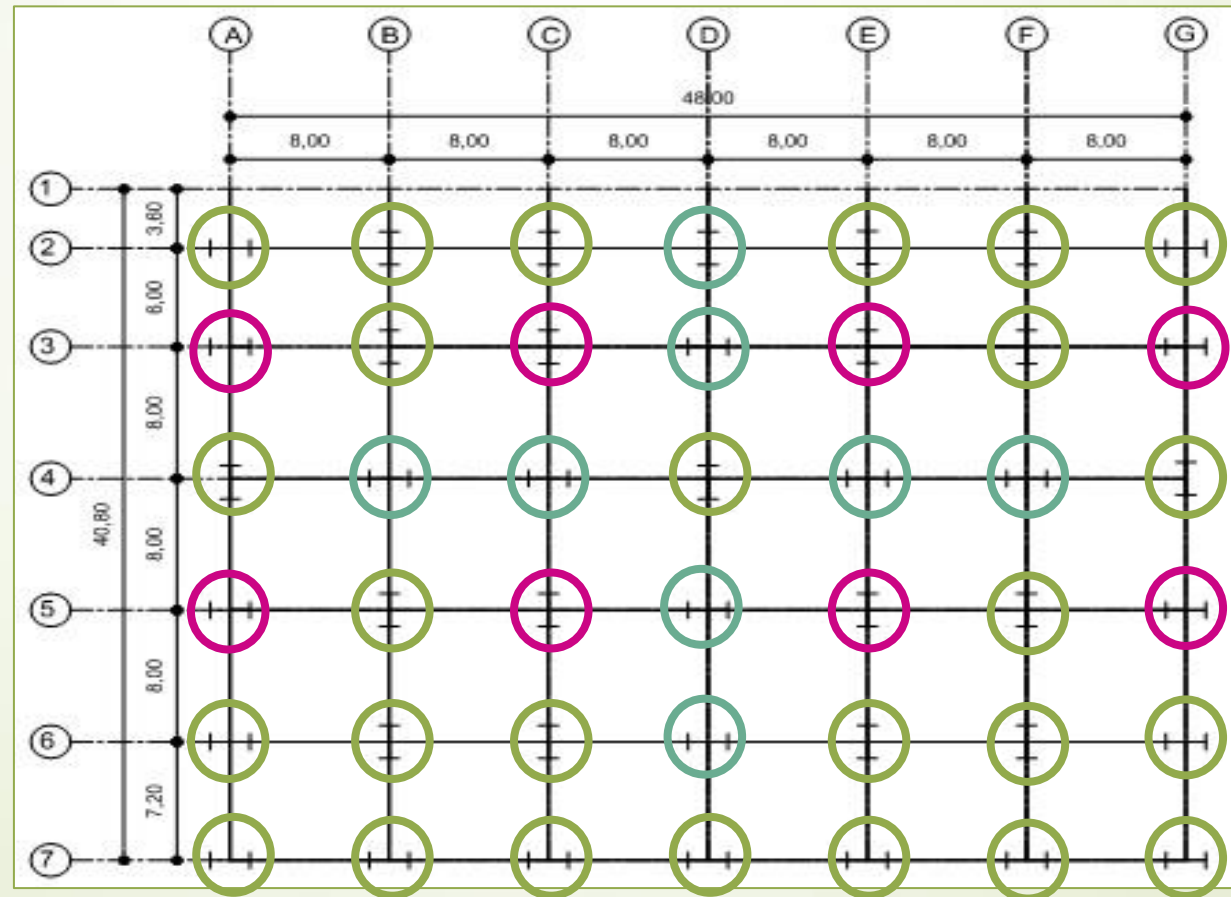
Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

DISEÑO DE PÓRTICOS

Segundo Módulo

Columnas



- W 14x132
- W 14x193
- W 14x311

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

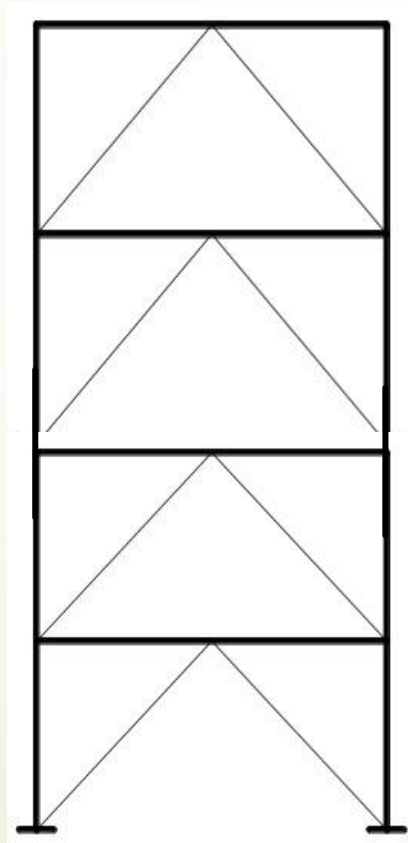
Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

DISEÑO DE PÓRTICOS

➤ Segundo Módulo

Arriostramientos



Nivel	Perfil
N+ 24.00	W 10x49
N+ 18.00	W 12x65
N+ 12.00	W 14x90
N + 6.00	W 14x90

Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE PÓRTICOS

Tercer Módulo

Características de diseño

1. Se utiliza 4 vigas secundarias o correas sobre las cuales se asienta el DECK.
2. Se coloca dos vigas intermedias.
3. El apoyo de las columnas es un apoyo simple.
4. Se utiliza arriostramientos verticales.
5. Redistribución sentido de columnas

Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE PÓRTICOS

Tercer Módulo

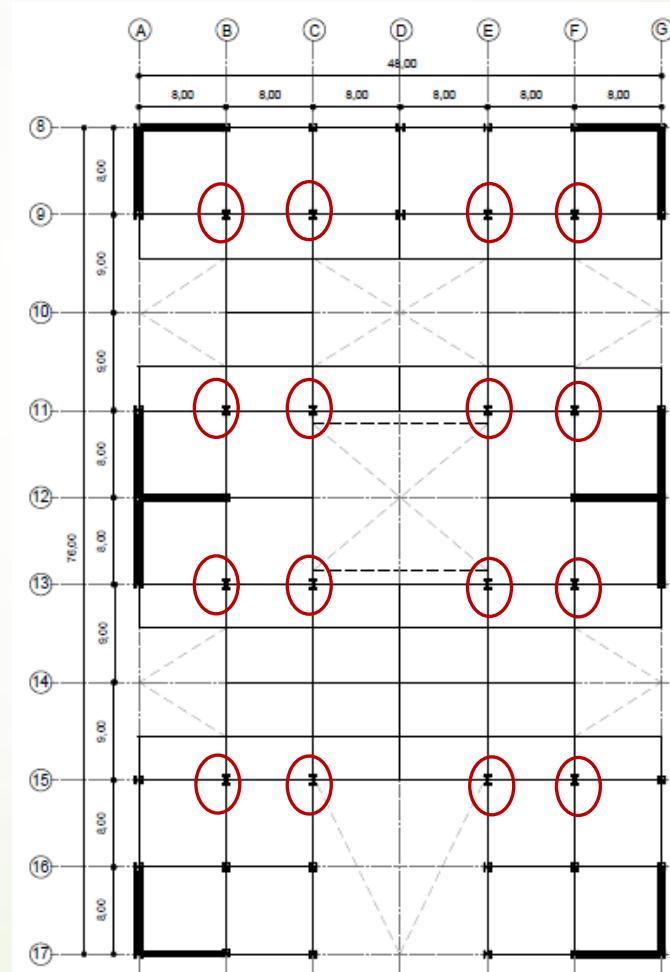
Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones



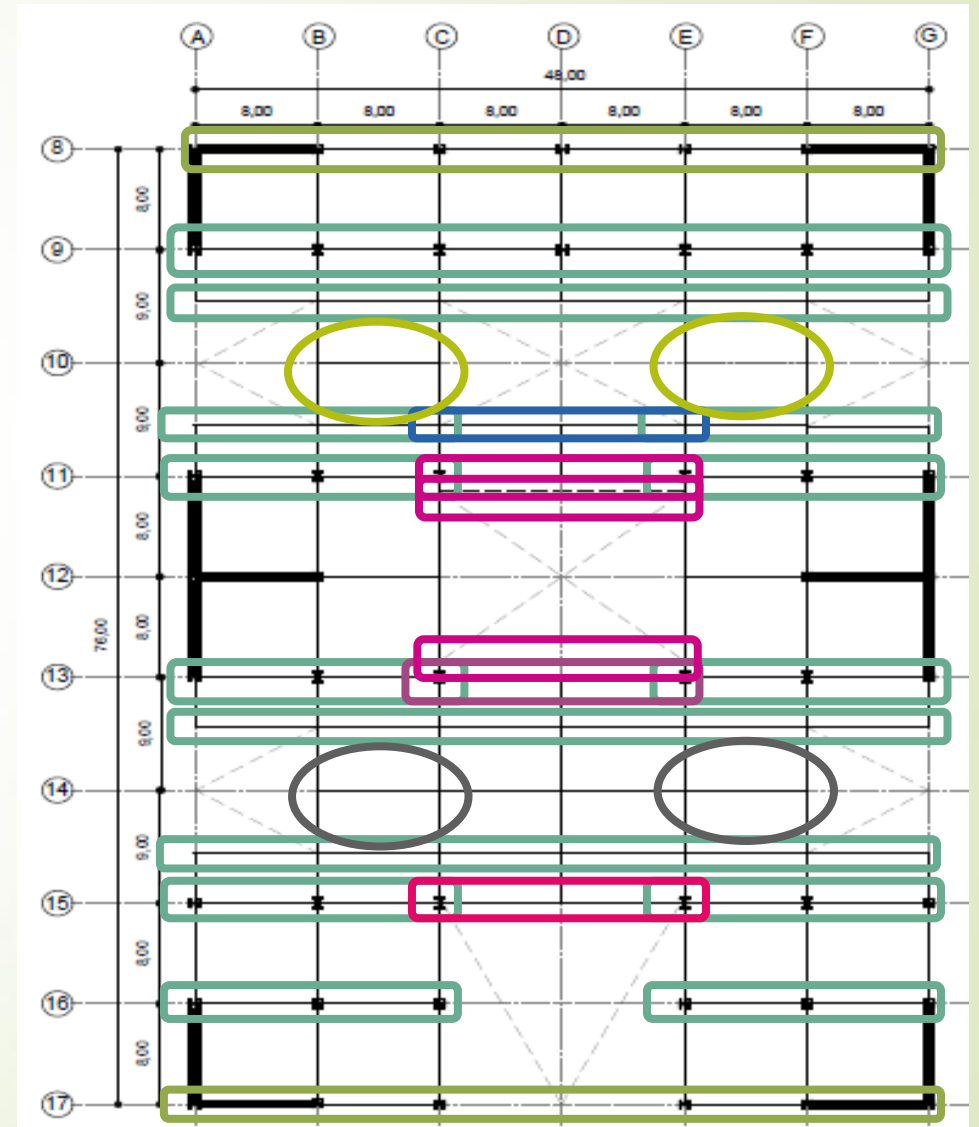
DISEÑO DE PÓRTICOS

Tercer Módulo

Vigas – Nivel +6.00

Sentido X

-  W 10x26
-  W 12x35
-  W 21x50
-  W 27x94
-  W 24x94
-  W 21x62
-  W 14x38
-  W 14x48



Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

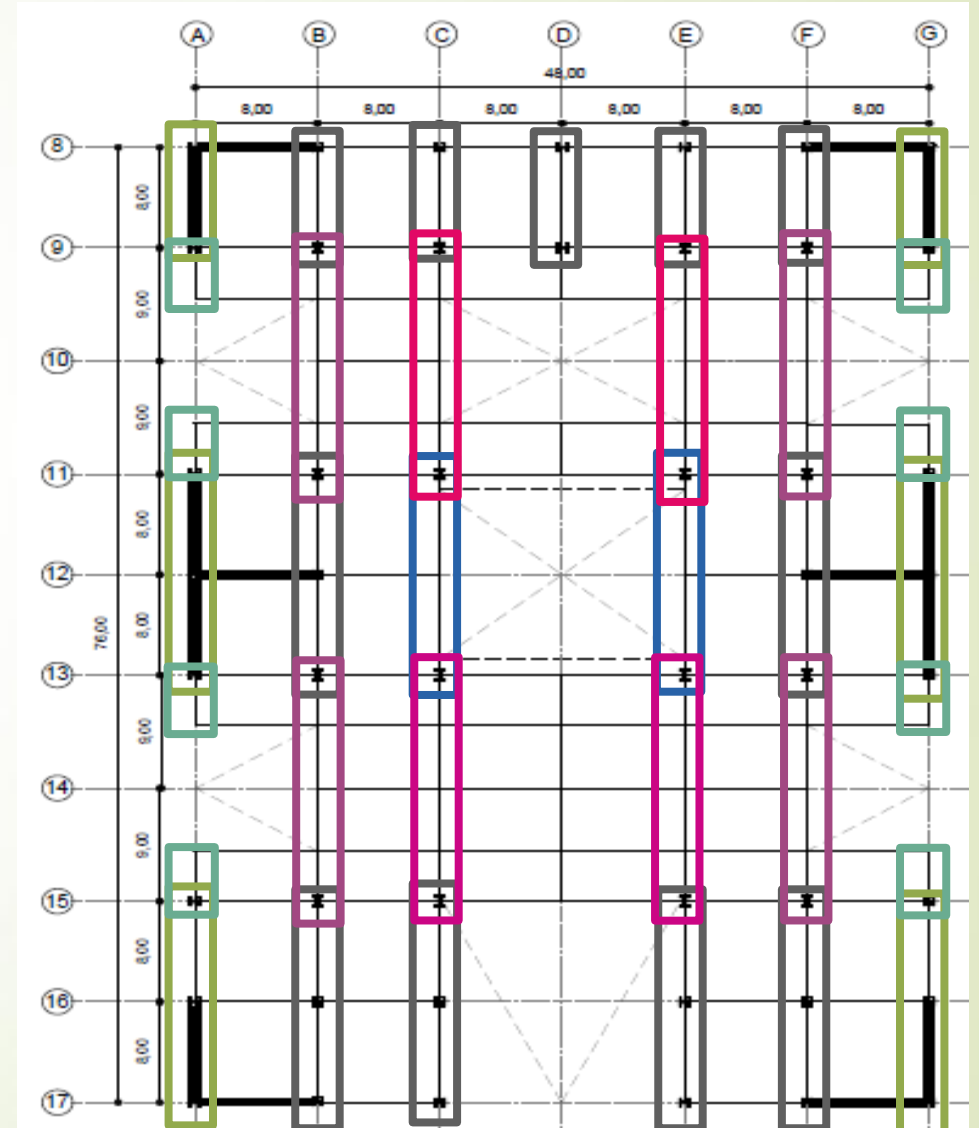
DISEÑO DE PÓRTICOS

Tercer Módulo

Vigas – Nivel +6.00

Sentido Y

- W 8x67
- W 12x45
- W 14x74
- W 27x94
- W 27x102
- W 30x108
- W 30x173



Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

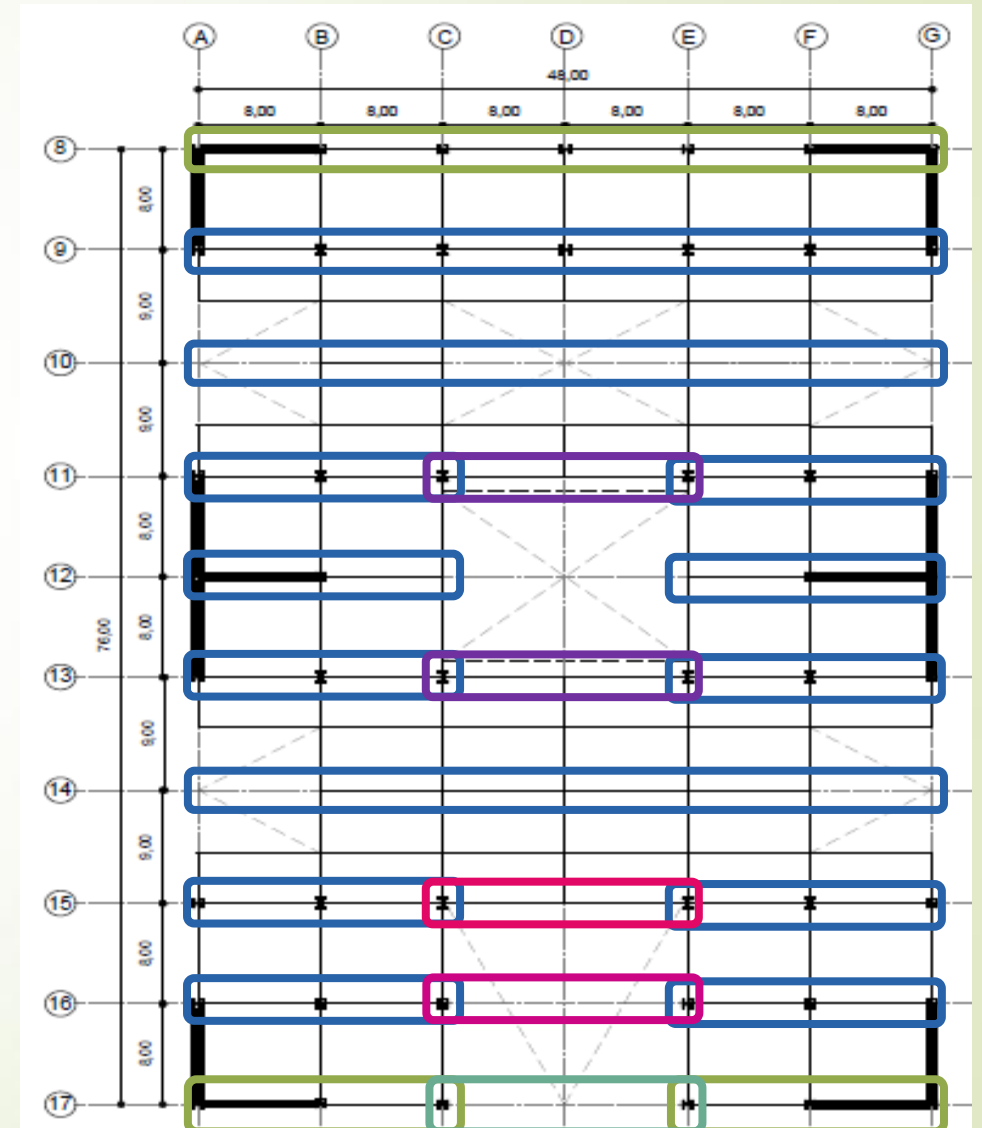
DISEÑO DE PÓRTICOS

Tercer Módulo

Vigas – Nivel +6.00

Sentido X

- W 6x25
- W 18x40
- W 10x26
- W 30x132
- W 27x94
- W 24x76



Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

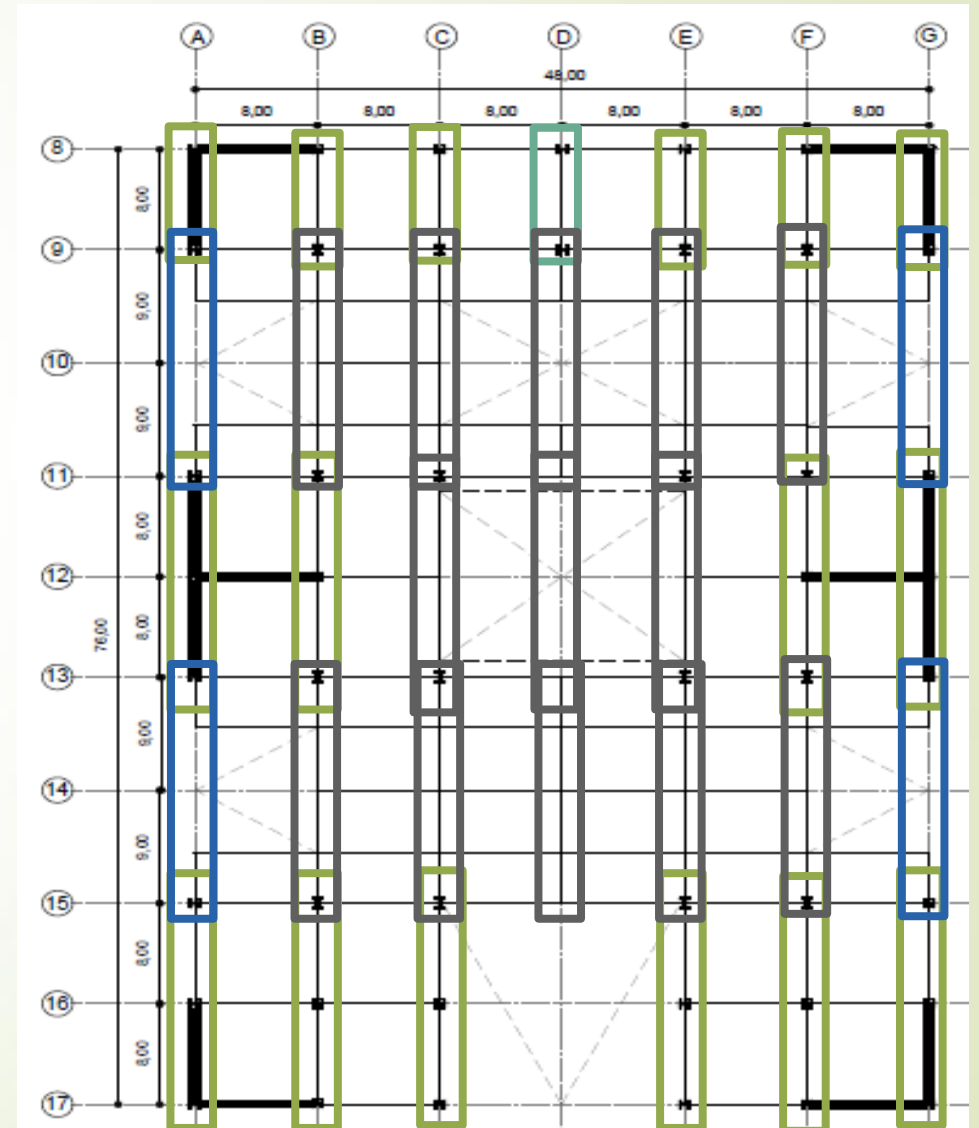
DISEÑO DE PÓRTICOS

Tercer Módulo

Vigas – Nivel +12.00

Sentido Y

- W 8x67
- W 14x68
- W 27x94
- W 21x68



Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

DISEÑO DE PÓRTICOS

Tercer Módulo

Columnas

■ W 14x132

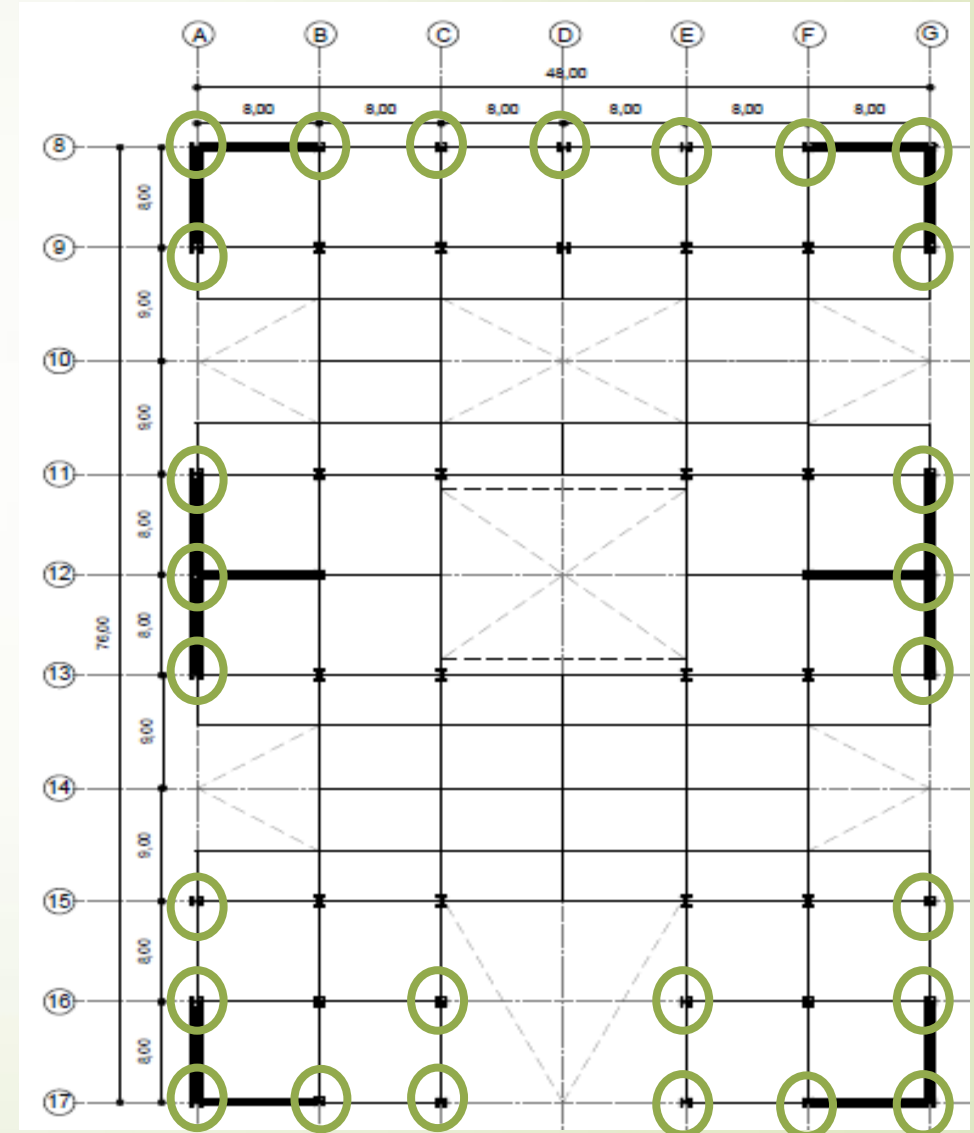
Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones



DISEÑO DE PÓRTICOS

Tercer Módulo

Columnas

- W 14x132
- W 14x176

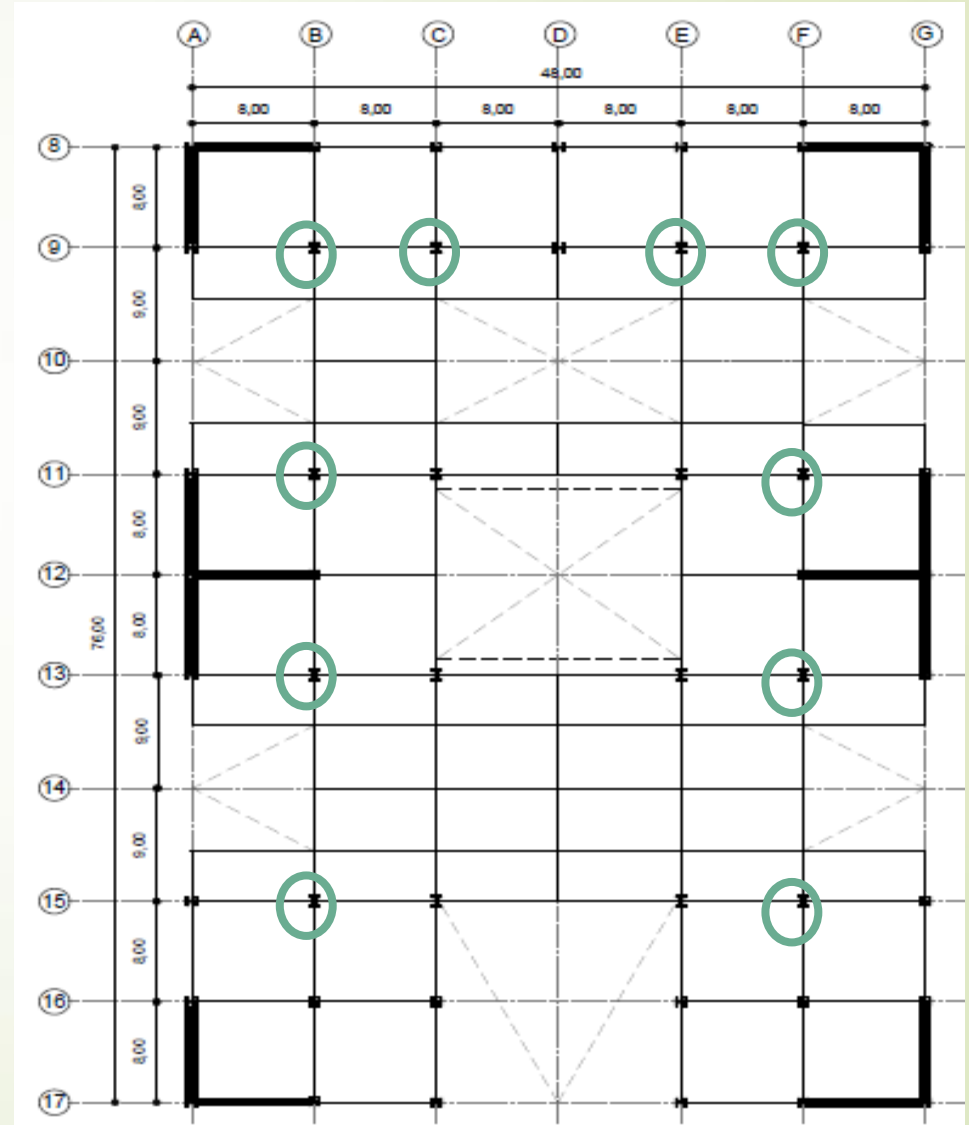
Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones



DISEÑO DE PÓRTICOS

Tercer Módulo

Columnas

- W 14x132
- W 14x176
- W 14x193

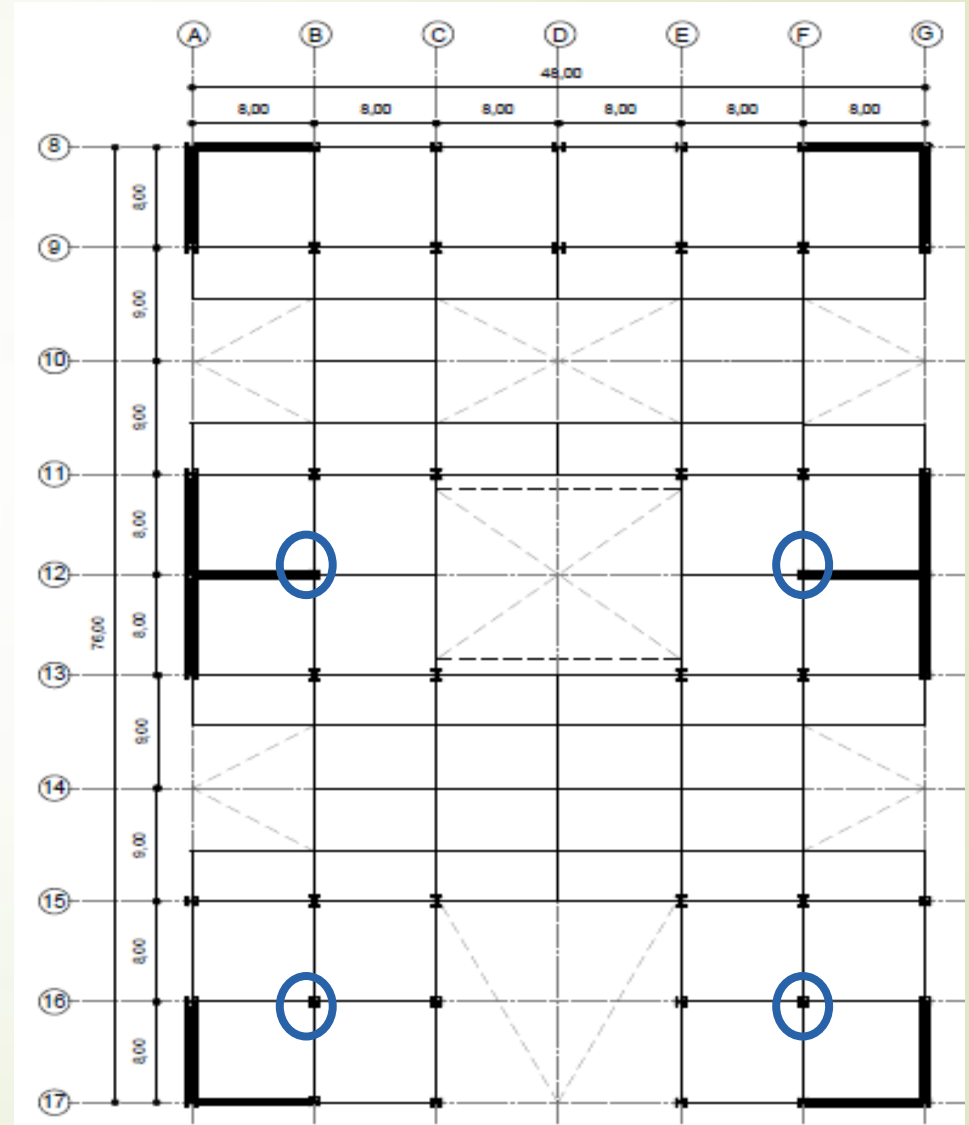
Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones



DISEÑO DE PÓRTICOS

Tercer Módulo

Columnas

- W 14x132
- W 14x176
- W 14x193
- W 14x257

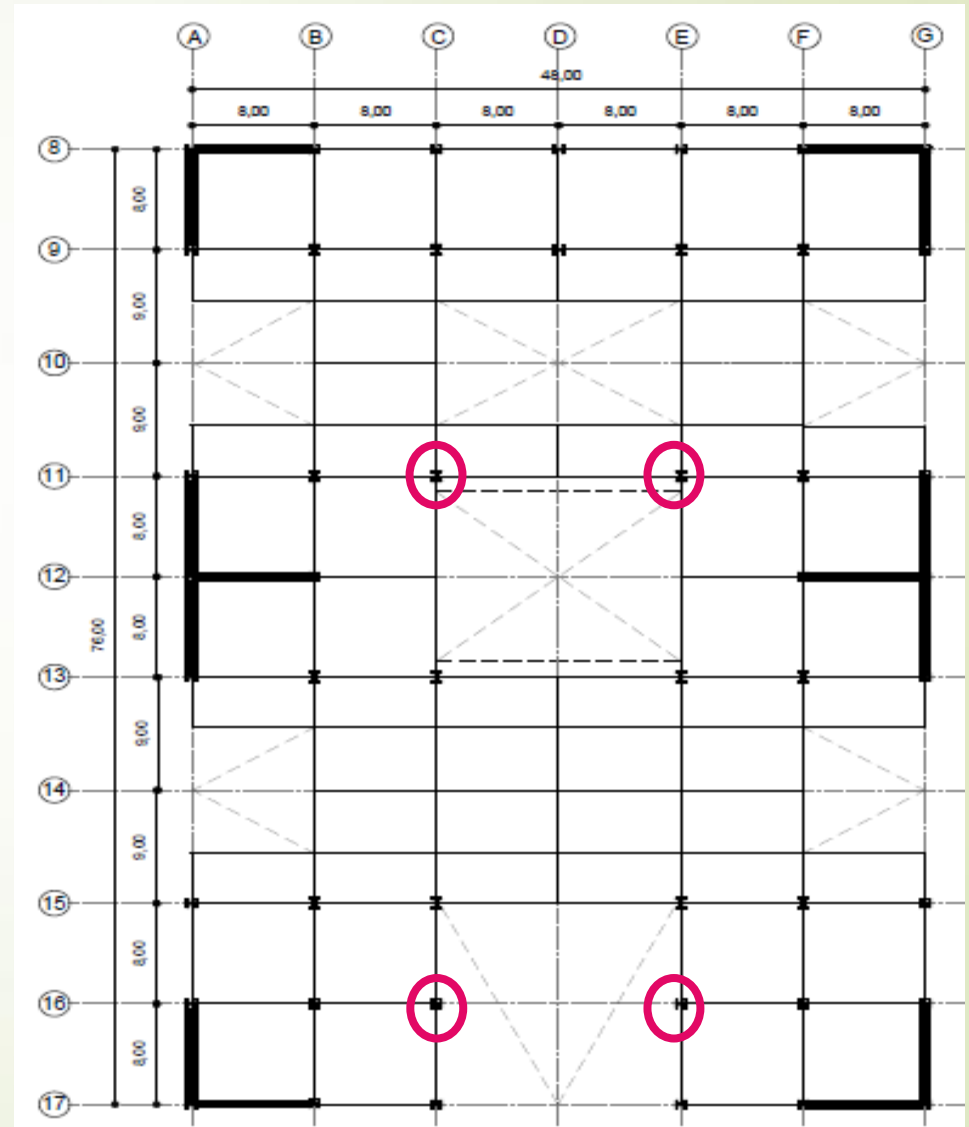
Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones



DISEÑO DE PÓRTICOS

Tercer Módulo

Columnas

- W 14x132
- W 14x176
- W 14x193
- W 14x257
- W 14x342

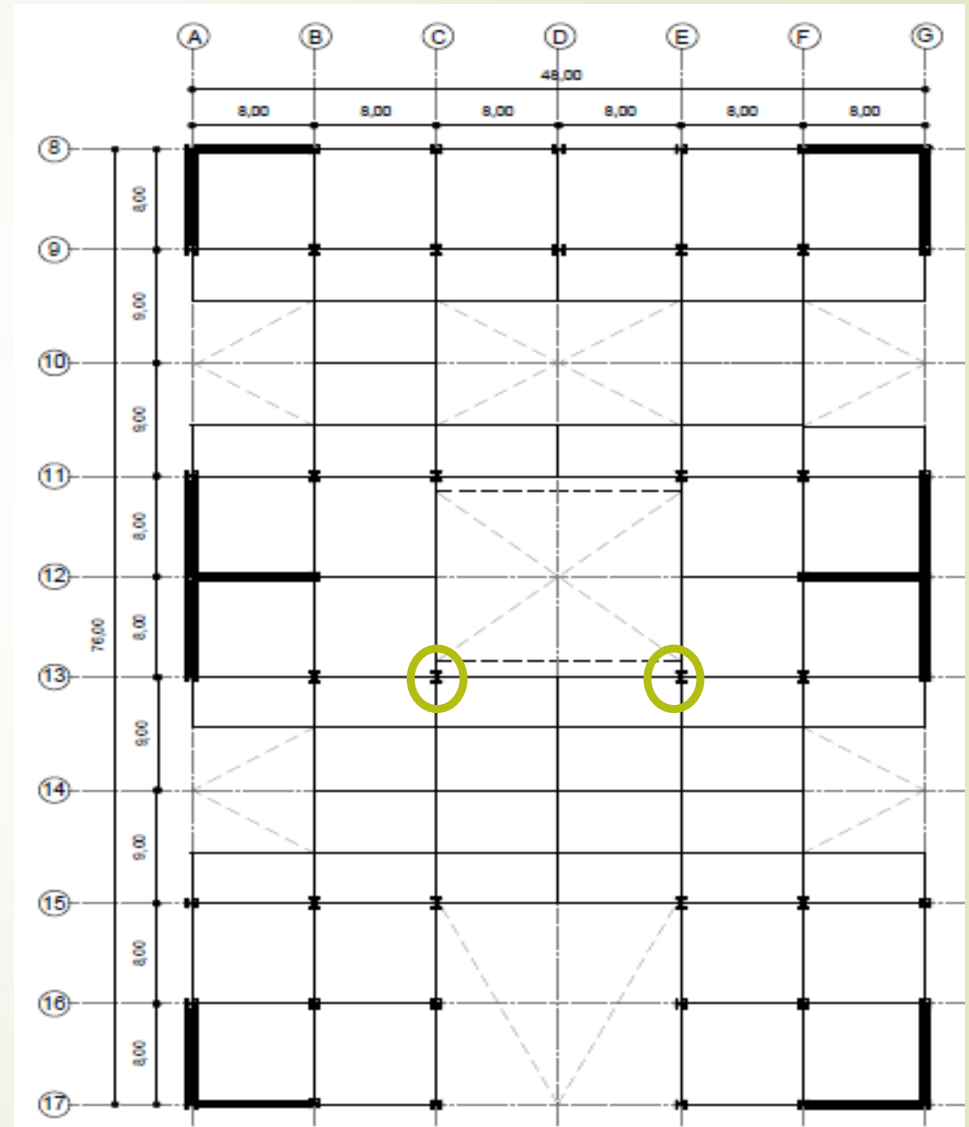
Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

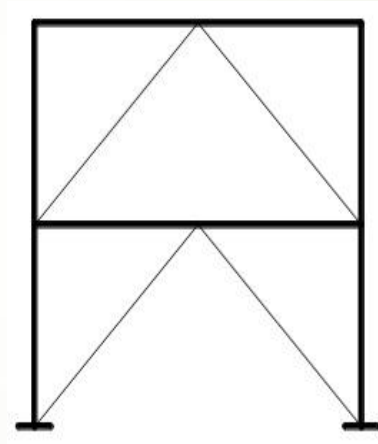
Conclusiones Y Recomendaciones



DISEÑO DE PÓRTICOS

Tercer Módulo

Arriostramientos



Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

Piso	Pórtico				
	A	G	8	12	17
Nivel +6,00	W 10x54	W 10x54	W 12x65	W 12x65	W 12x65
Nivel +12,00	W 10x49	W 10x49	W 10x49	W 10x49	W 10x49

DISEÑO DE PÓRTICOS

► Cuarto Módulo

Características de diseño

1. Se utiliza 4 vigas secundarias o correas sobre las cuales se asienta el DECK.
2. Se coloca dos vigas intermedias.
3. El apoyo de las columnas es un apoyo simple.
4. Se utiliza arriostramientos verticales.
5. Redistribución sentido de columnas

Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

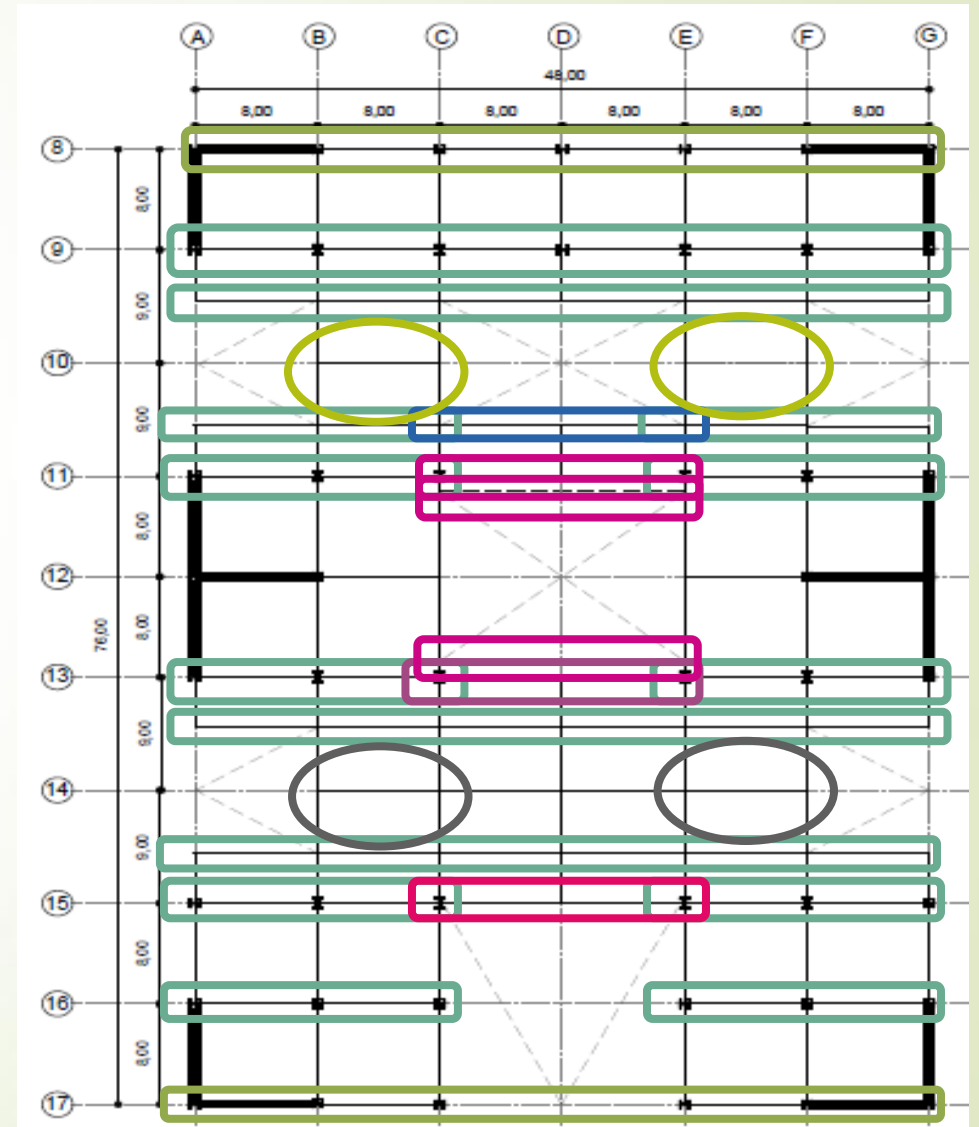
DISEÑO DE PÓRTICOS

➔ Cuarto Módulo

**Vigas – Nivel +6.00,
+12.00, +18.00**

Sentido X

-  W 10x26
-  W 12x35
-  W 21x50
-  W 24x94
-  W 24x84
-  W 21x62
-  W 14x38
-  W 14x48



Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE PÓRTICOS

➤ Cuarto Módulo

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

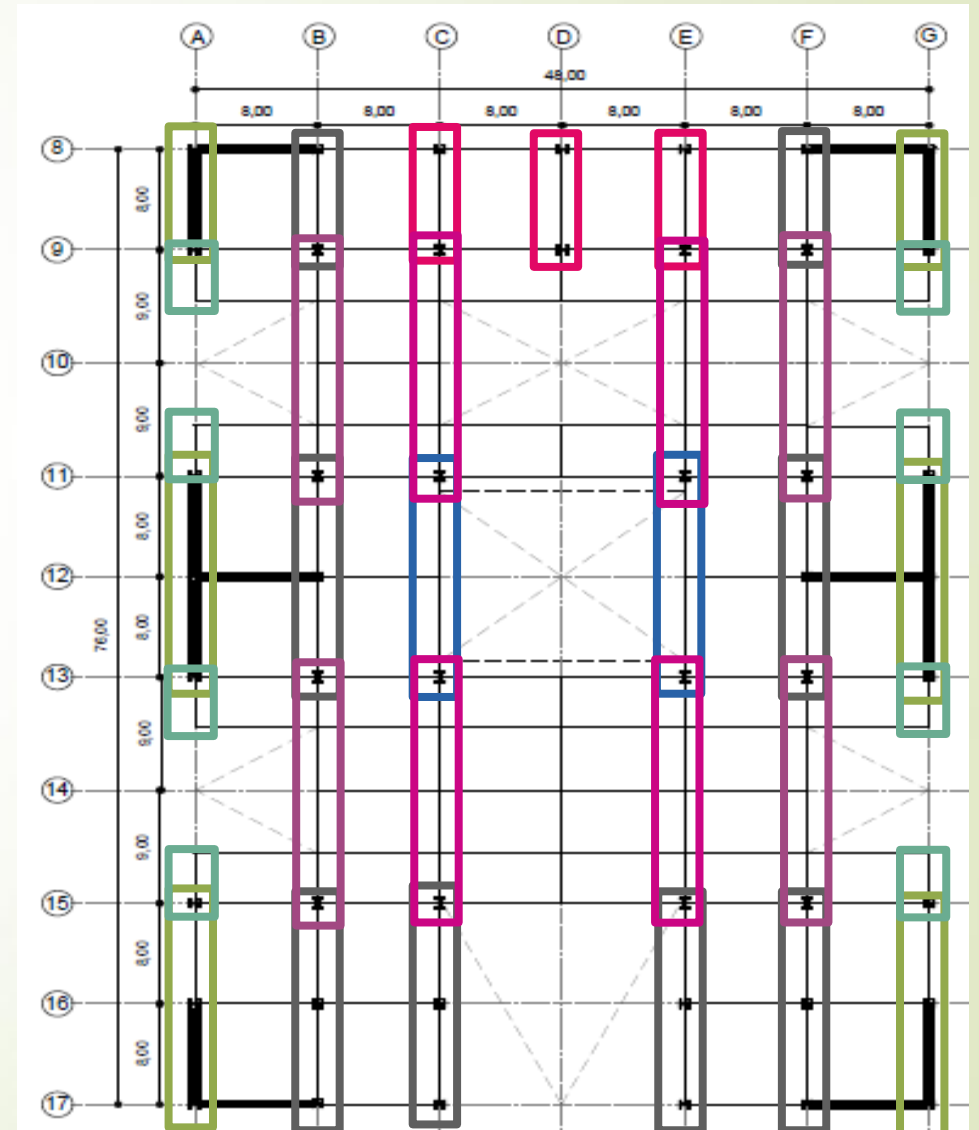
Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

**Vigas – Nivel +6.00,
+12.00, +18.00**

Sentido Y

-  W 8x67
-  W 12x45
-  W 14x74
-  W 27x94
-  W 14x68
-  W 27x102
-  W 30x173



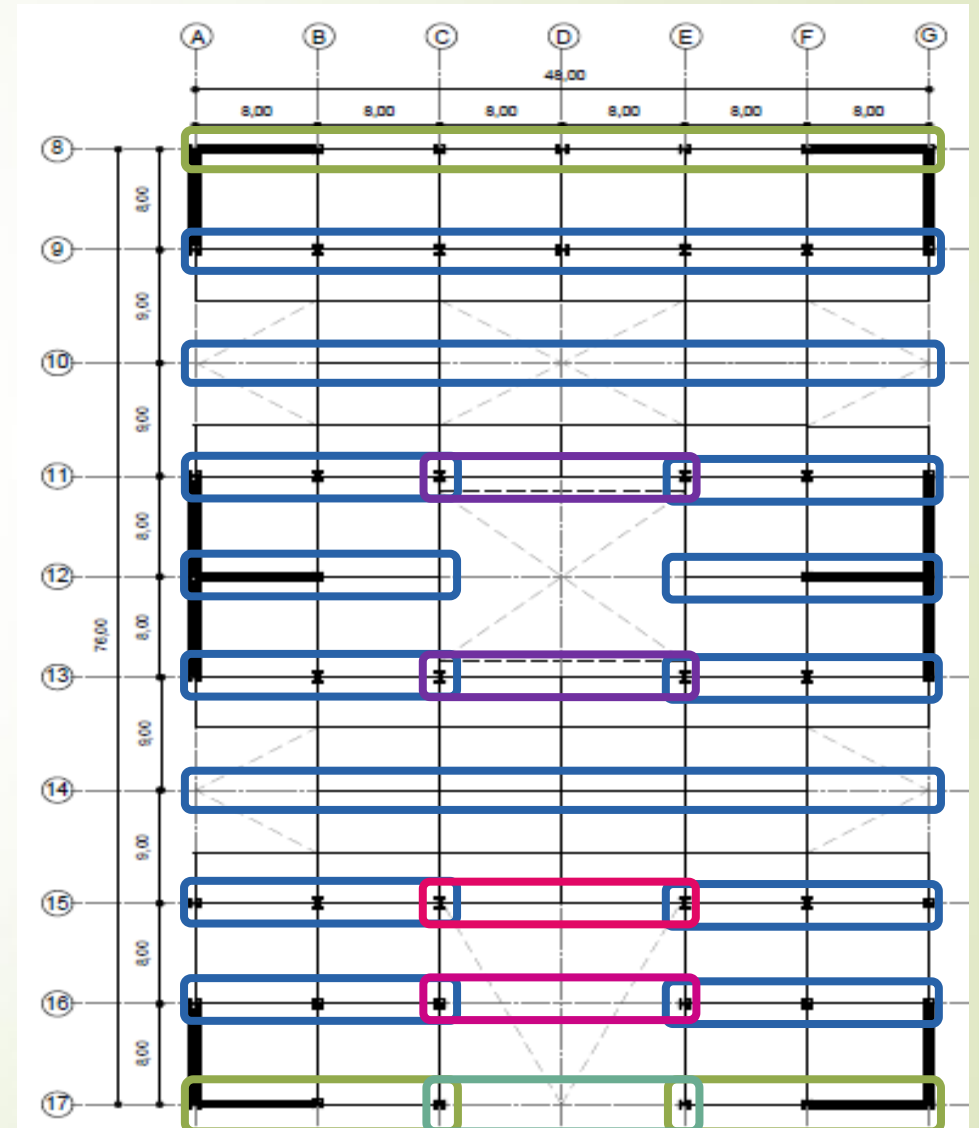
DISEÑO DE PÓRTICOS

➤ Cuarto Módulo

Vigas – Nivel +24.00

Sentido X

-  W 6x25
-  W 18x40
-  W 10x26
-  W 30x132
-  W 27x94
-  W 24x76



Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

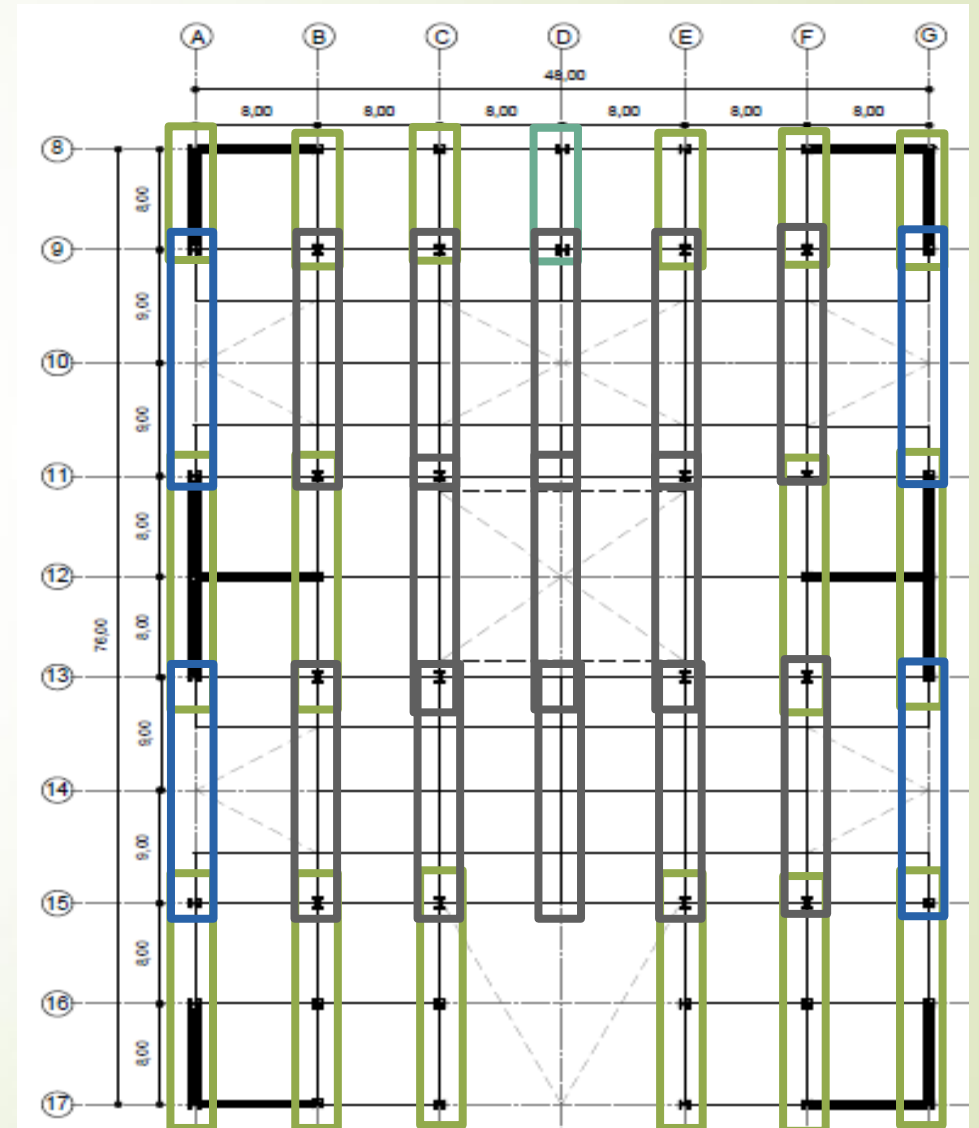
DISEÑO DE PÓRTICOS

➔ Cuarto Módulo

Vigas – Nivel +24.00

Sentido Y

-  W 8x67
-  W 14x68
-  W 27x94
-  W 21x68



Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE PÓRTICOS

➔ Cuarto Módulo

Columnas

■ W 14x132

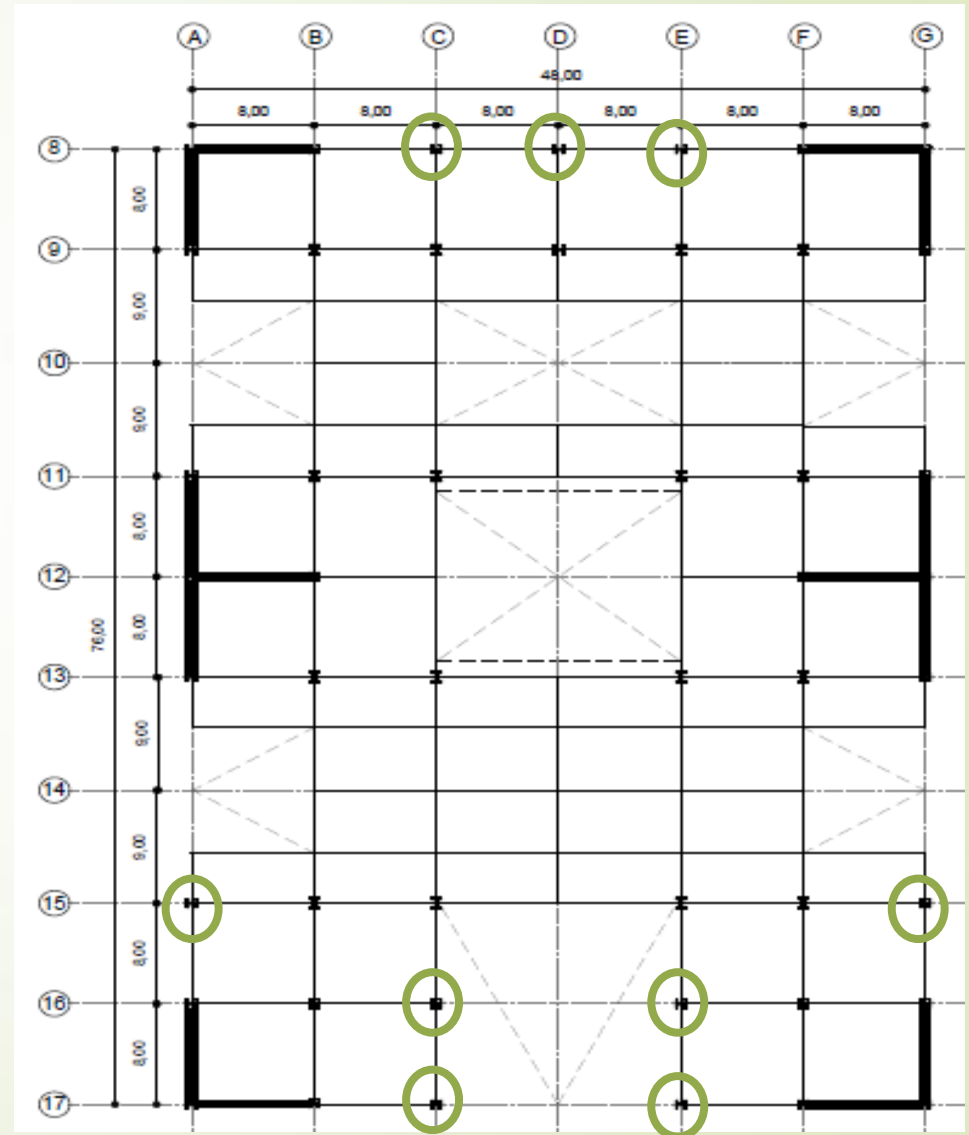
Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

**Diseño de elementos
estructurales**

Conclusiones Y
Recomendaciones

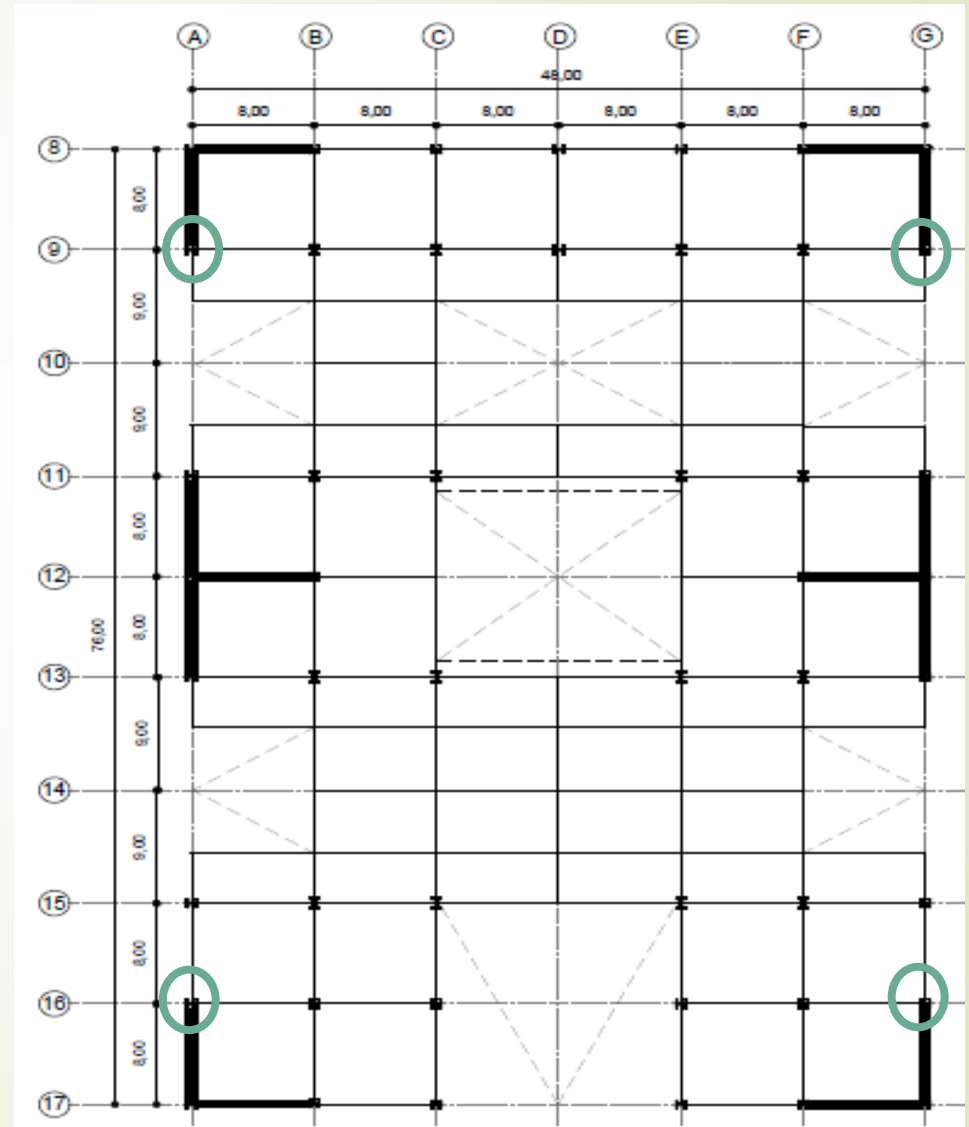


DISEÑO DE PÓRTICOS

Tercer Módulo

Columnas

- W 14x132
- W 14x176

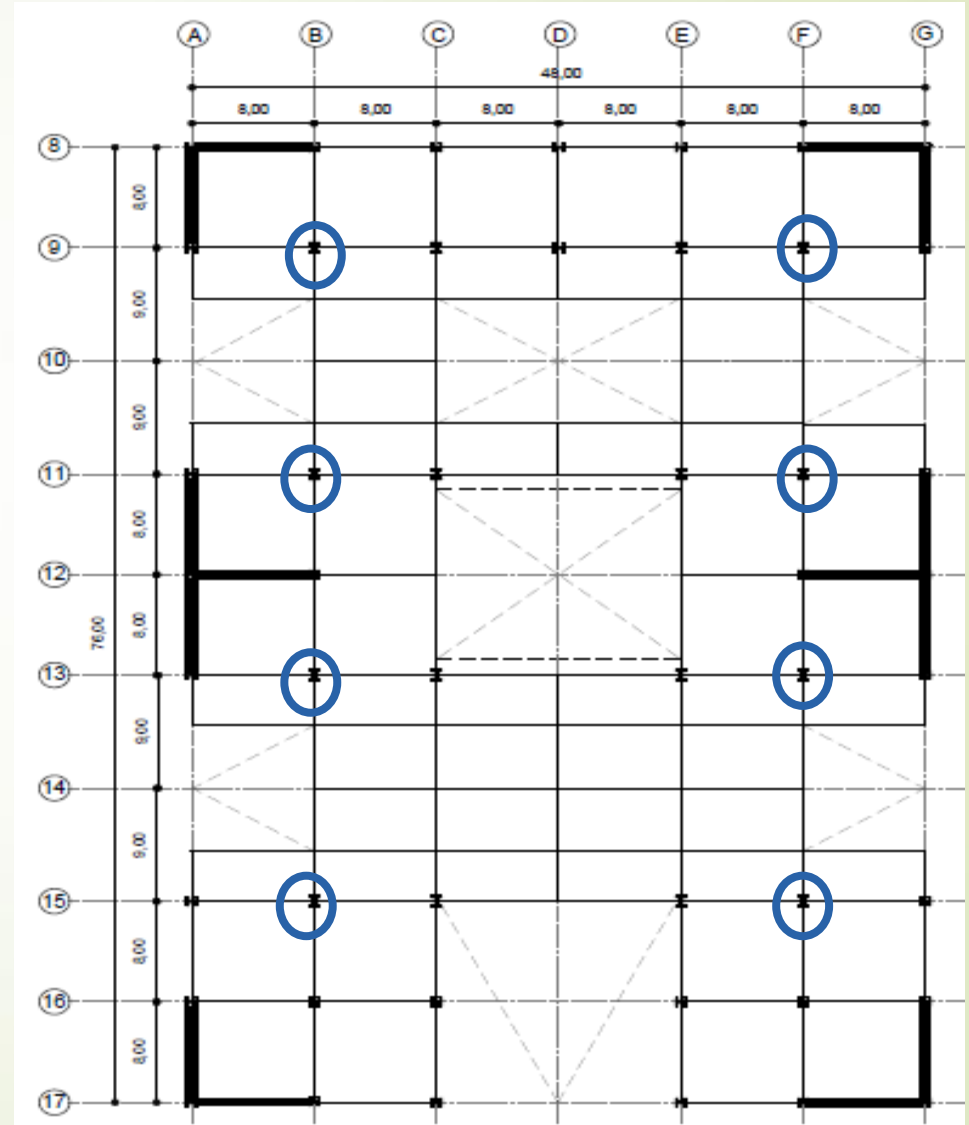


DISEÑO DE PÓRTICOS

Tercer Módulo

Columnas

- W 14x132
- W 14x176
- W 14x193



Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

DISEÑO DE PÓRTICOS

Tercer Módulo

Columnas

- W 14x132
- W 14x176
- W 14x193
- W 14x211

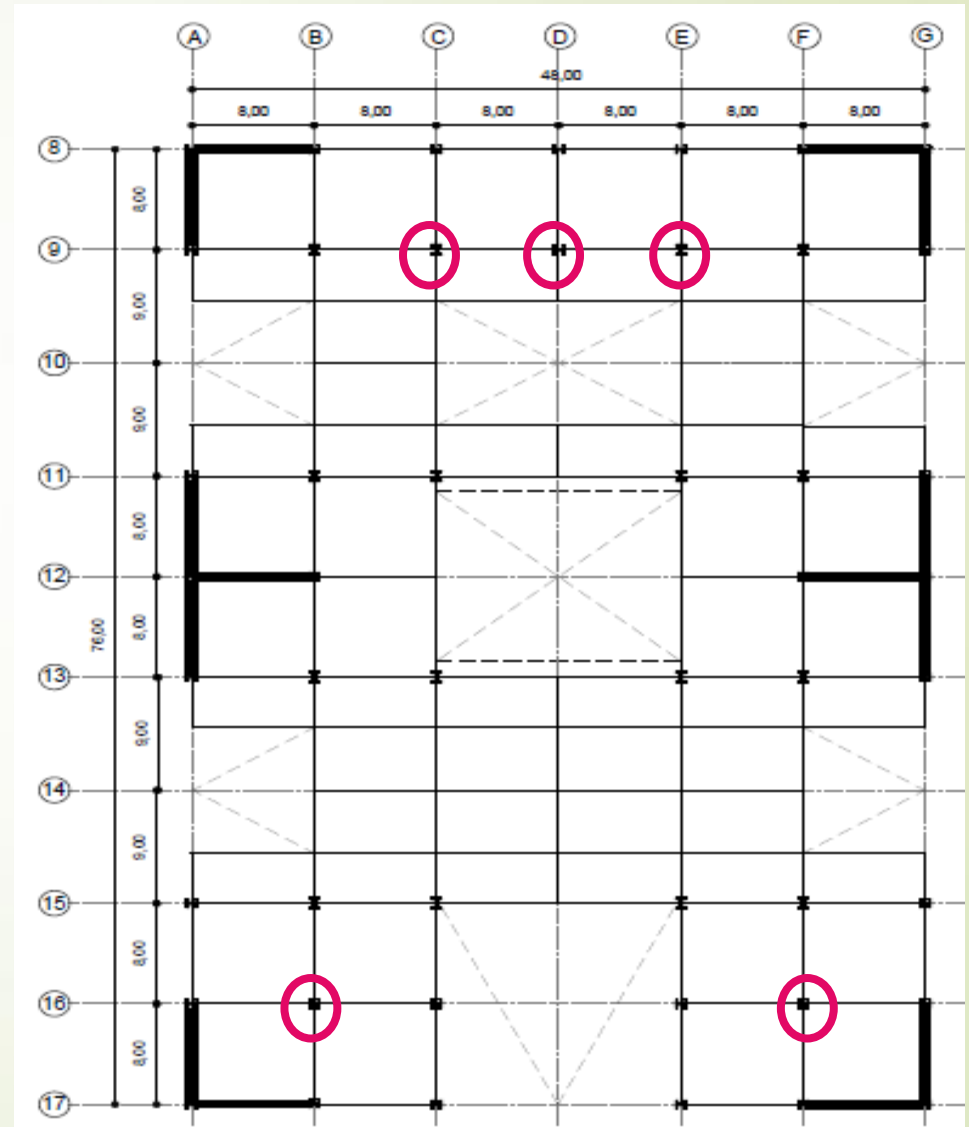
Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones



DISEÑO DE PÓRTICOS

Tercer Módulo

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

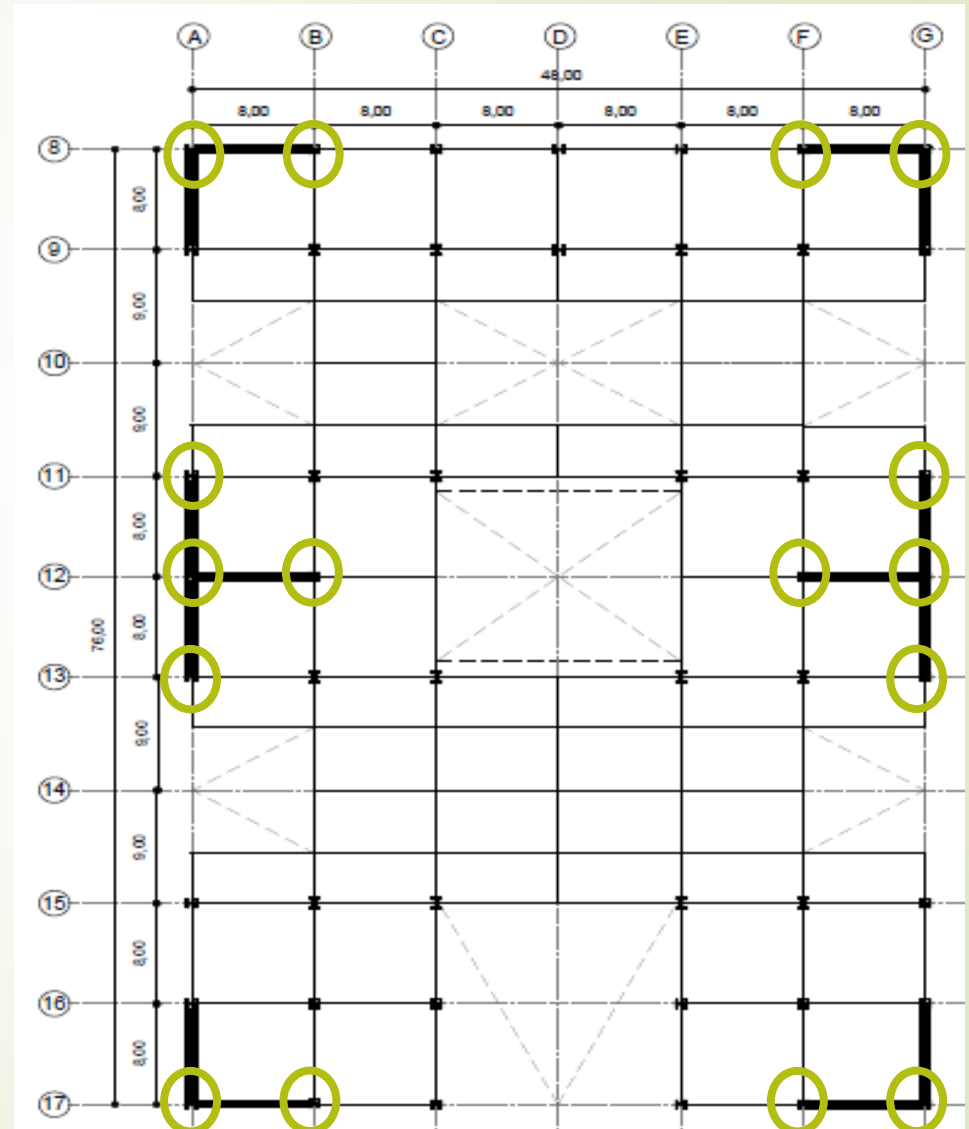
Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

Columnas

- W 14x132
- W 14x176
- W 14x193
- W 14x211
- W 14x257



DISEÑO DE PÓRTICOS

Tercer Módulo

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

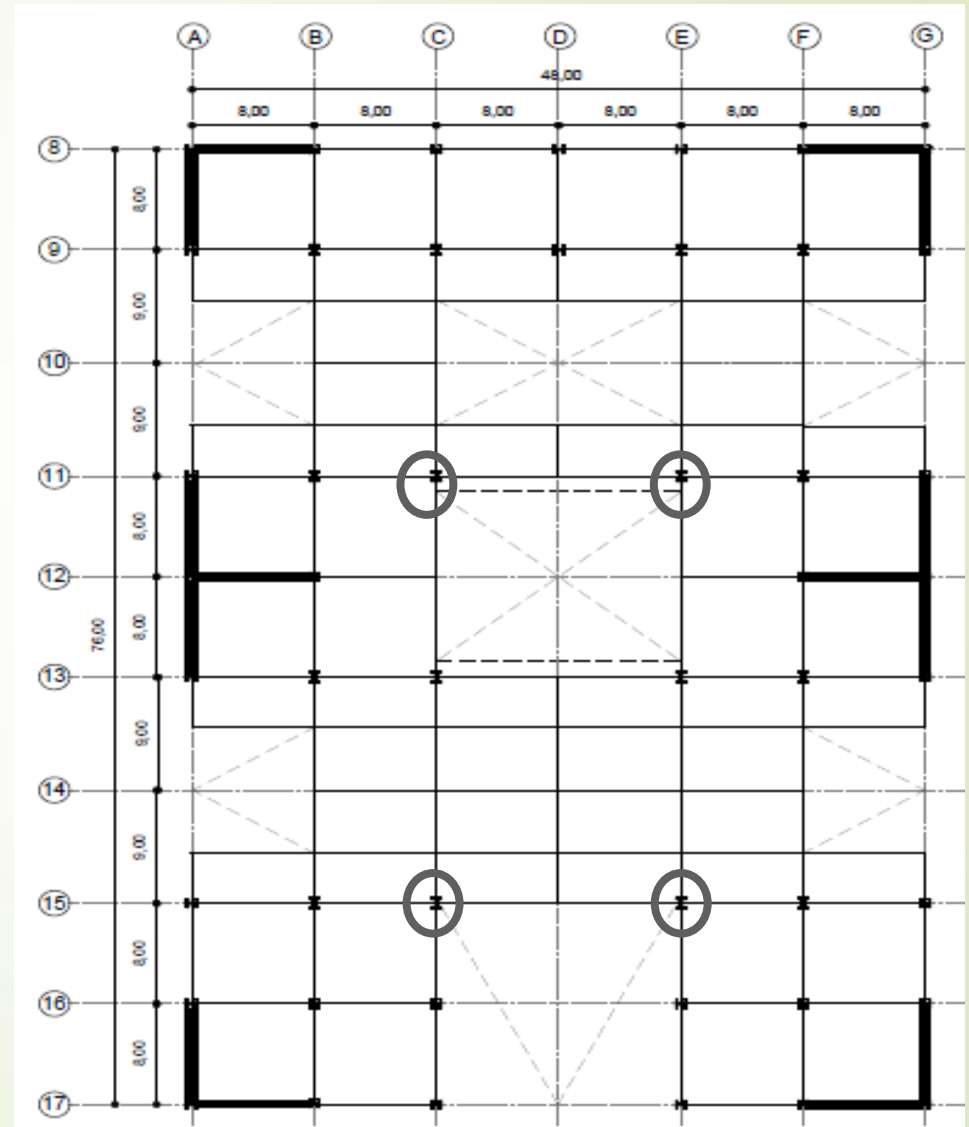
Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

Columnas

- W 14x132
- W 14x176
- W 14x193
- W 14x211
- W 14x257
- W 14x283



DISEÑO DE PÓRTICOS

Tercer Módulo

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

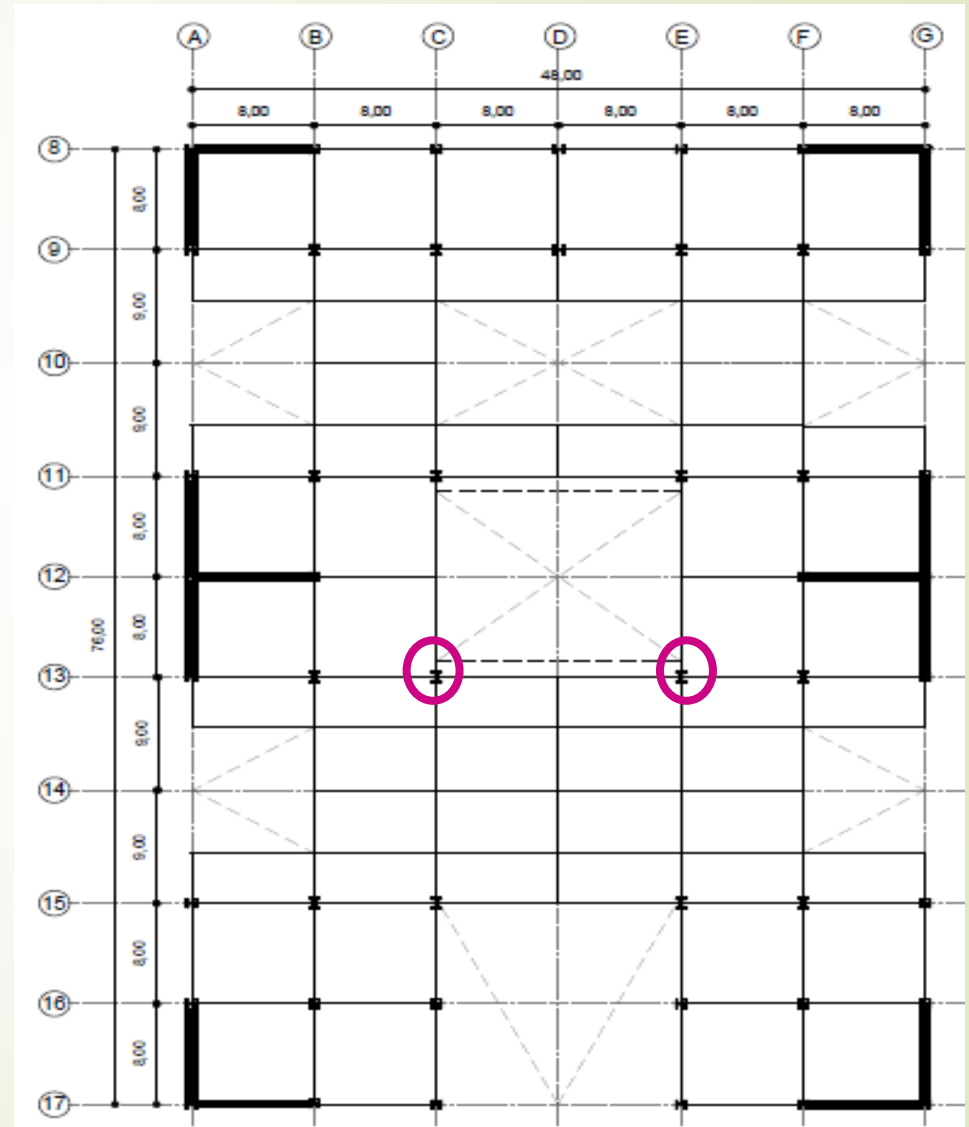
Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

Columnas

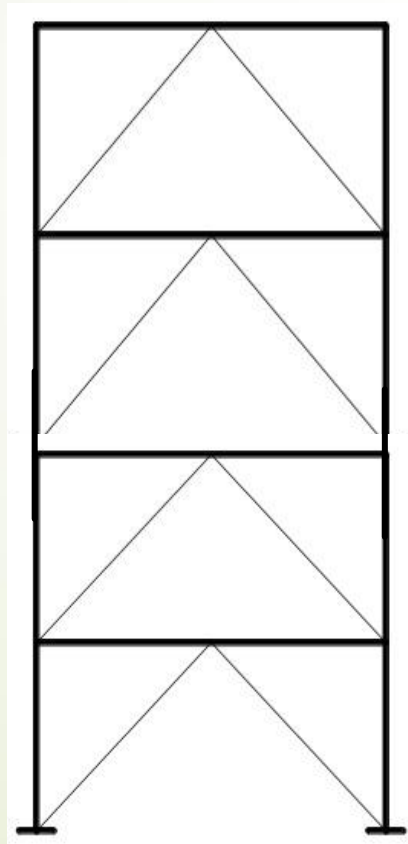
- W 14x132
- W 14x176
- W 14x193
- W 14x211
- W 14x257
- W 14x283
- W 14x370



DISEÑO DE PÓRTICOS

➤ Tercer Módulo

Arriostramientos



Pórtico	N+ 18.00	N+ 24.00
8, 17	W 12x65	W 10x49
12, A, G	W 12x65	W 10x49

Pórtico	N + 6.00	N+ 12.00
8, 17	W 12x87	W 12x79
12, A, G	W 12x65	W 12x65

Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE CONEXIONES

Descripción General
del proyecto



Configuración de
Modelos Estructurales



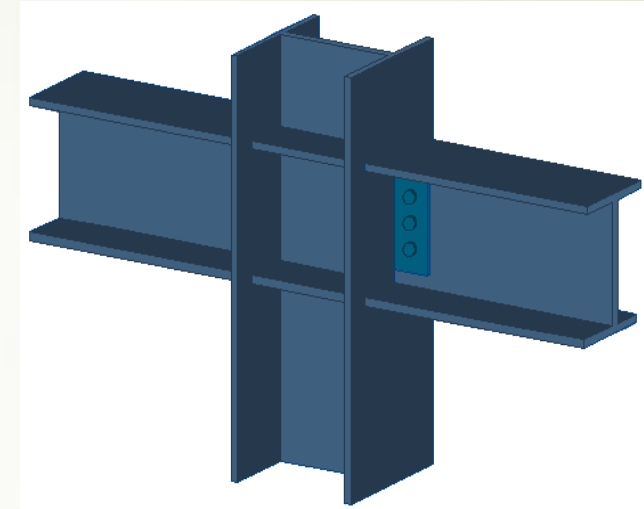
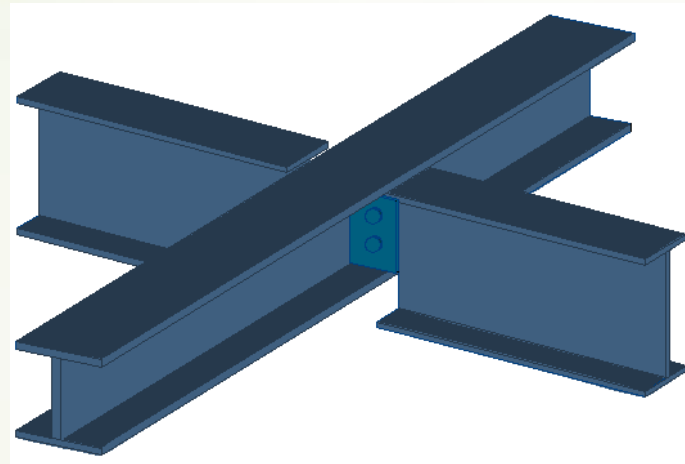
Análisis Estructural



**Diseño de elementos
estructurales**



Conclusiones Y
Recomendaciones



Una parte fundamental del diseño de una estructura y en especial de una estructura metálica es el diseño adecuado de conexiones, ya que cada elemento debe tener una conexión capaz de transmitir las cargas a otros elementos o a la cimentación.

DISEÑO DE CONEXIONES



	Recomendación
Tipo de Pernos	Todos los pernos deberán ser Pernos de Alta Resistencia Pretensados (completamente tensados) clase A.
Tipo de Agujeros	Deben usarse agujeros estándar o agujeros de ranura corta perpendiculares a la carga aplicada
Resistencia Disponible al Cortante	La Resistencia disponible al cortante de juntas empernadas con agujeros estándar deberá calcularse como si la junta fuera de contacto, excepto que la resistencia nominal al aplastamiento en los agujeros de los pernos no debe tomarse mayor que $2.4dt F_u$.
Pernos y Soldadura en una Junta	Una fuerza en un miembro debe ser resistida en su totalidad en la conexión por un solo tipo de junta, es decir, totalmente por pernos o totalmente por soldaduras. Una conexión en la cual los pernos resisten una fuerza que es normal a la fuerza resistida por las soldaduras.

DISEÑO DE CONEXIONES

➤ Conexión Viga - Viga

Descripción General del proyecto



Configuración de Modelos Estructurales



Análisis Estructural

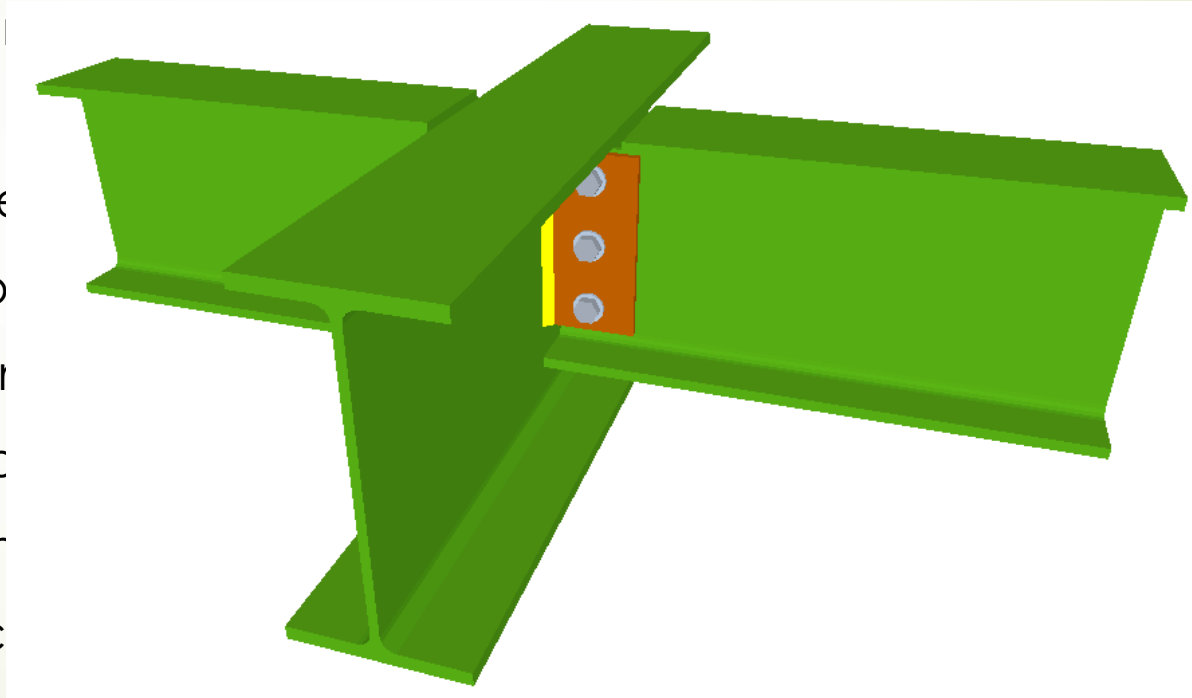


Diseño de elementos estructurales



Conclusiones Y Recomendaciones

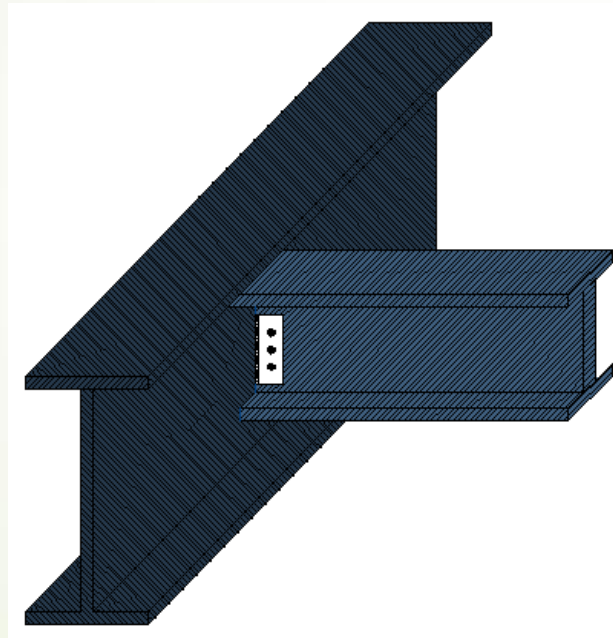
El diseño de una conexión viga-viga debe tener en cuenta los diferentes tipos de conexiones (pernos, soldadura, etc.) y los requisitos de resistencia y rigidez. El diseño debe considerar el tipo de carga que se aplicará a la conexión y el tipo de acero que se utilizará. El diseño debe ser adecuado para el tipo de estructura y el tipo de carga que se aplicará a la conexión.



El diseño de una conexión viga-viga debe tener en cuenta los diferentes tipos de conexiones (pernos, soldadura, etc.) y los requisitos de resistencia y rigidez. El diseño debe considerar el tipo de carga que se aplicará a la conexión y el tipo de acero que se utilizará. El diseño debe ser adecuado para el tipo de estructura y el tipo de carga que se aplicará a la conexión.

DISEÑO DE CONEXIONES

➤ Conexión Viga - Viga



La conexión está formada por una placa de corte, tornillos y soldadura. En la viga intermedia se coloca la placa de corte, la misma que se encuentra enlazada a la viga mediante el uso de tornillos, esta combinación se conecta con la viga principal mediante soldadura.

Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

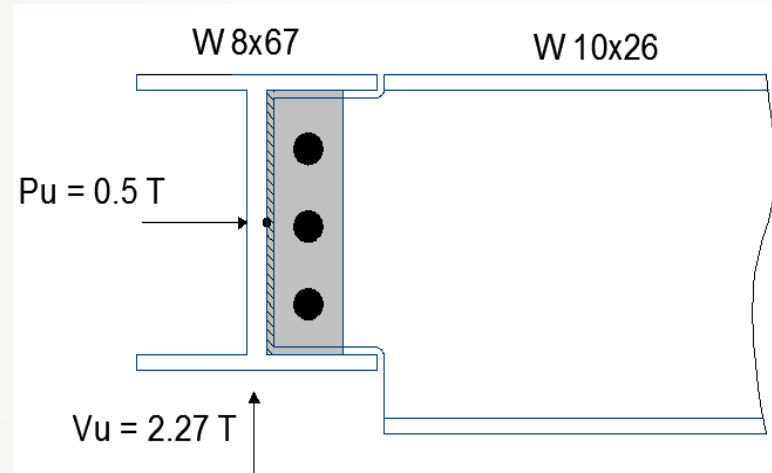
Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE CONEXIONES

Conexión Viga - Viga



Acero A36:

	PERFIL	d in	bf in	tf in	tw in
Viga 1	W 8x67	9,00	8,28	0,94	0,57
Viga 2	W 10x26	10,30	5,77	0,44	0,26

Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE CONEXIONES

➤ Conexión Viga - Viga

Cargas Actuantes en la conexión

-
-



Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE CONEXIONES

Conexión Viga - Viga

Diseño de Tornillos

Incógnita	Fórmula	Valor
n	Número de tornillos a utilizar	$1/2 2n$
d_h	Diámetro del orificio	9/16 in
A	(—)	0,0367 in ²
A_b	(—)	0,1963 in ²
ϕR_n	(—)	0,2161 in 20,02 kips

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

DISEÑO DE CONEXIONES

➤ Conexión Viga - Viga

Diseño de Placa

Incógnita	Fórmula	Valor
t	_____	0,0717
t asumido	Valor comercial	1/8 in
I_p	()	7,07 in
a_p		4,00 in

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

DISEÑO DE CONEXIONES

Conexión Viga - Viga

Diseño de Soldadura

Incógnita	Fórmula	Valor
L_s	Longitud de la Soldadura	14,13 in
D_s	_____	0,0139 in

Incógnita	Fórmula	Valor
Mínimo	Tabla J2,4 del AISC	0,125
Máximo	—	0,063

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

DISEÑO DE CONEXIONES

➤ Conexión Viga - Viga

Diseño de Soldadura

Incógnita	Fórmula	Valor
Mínimo	Tabla J2,4 del AISC	0,125
Máximo	—	0,188
D asumido	Valor comercial	0,125

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

DISEÑO DE CONEXIONES

➤ Conexión Viga - Viga

Comprobación del diseño

1. Resistencia de aplastamiento de Perforaciones de pernos

()

Descripción General
del proyecto



Configuración de
Modelos Estructurales



Análisis Estructural



Diseño de elementos
estructurales



Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE CONEXIONES

➤ Conexión Viga - Viga

Comprobación del diseño

2. Resistencia a la fluencia en corte del elemento
3. Resistencia a la ruptura en corte del elemento

$$\left[\begin{array}{c} (\quad -) \end{array} \right]$$



DISEÑO DE CONEXIONES

➤ Conexión Viga - Viga

Comprobación del diseño

4. Resistencia del bloque de corte

$$[\quad]$$

$$\left[\begin{array}{c} - \\ - \end{array} \right]$$

$$\left[\left\{ \left(\quad \right) \right\} \left\{ \text{---} \left(\quad \right) \right\} \right]$$

$$\left[\left(\quad \right) \quad \right]$$

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

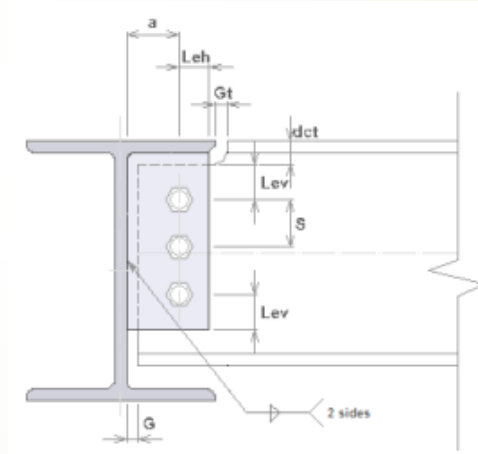
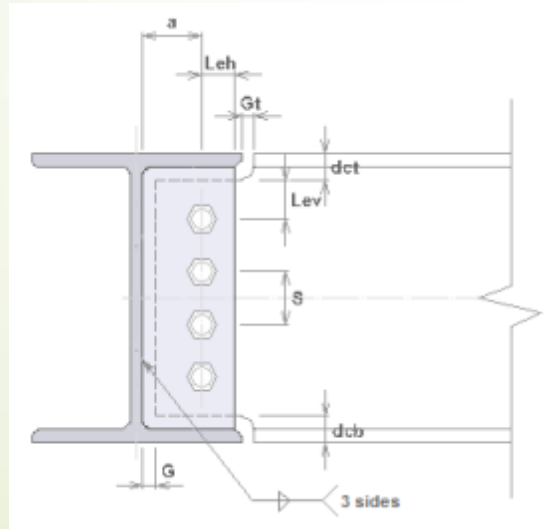
Conclusiones Y Recomendaciones

DISEÑO DE CONEXIONES

Conexión Viga - Viga

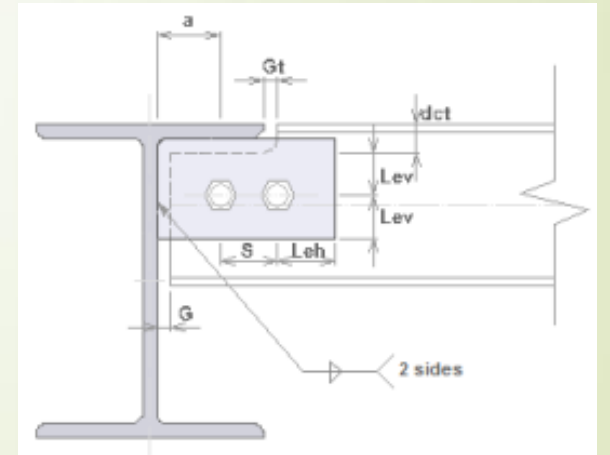
Comprobación del diseño con ETABS

Placa vertical Full



Placa vertical parcial

Placa horizontal



Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

DISEÑO DE CONEXIONES

➤ Conexión Viga - Viga

Comprobación del diseño con ETABS

Parámetros de referencia



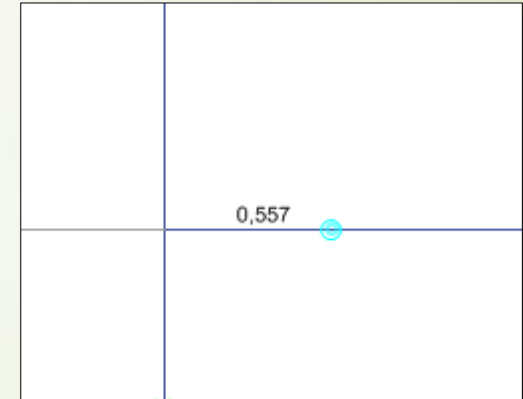
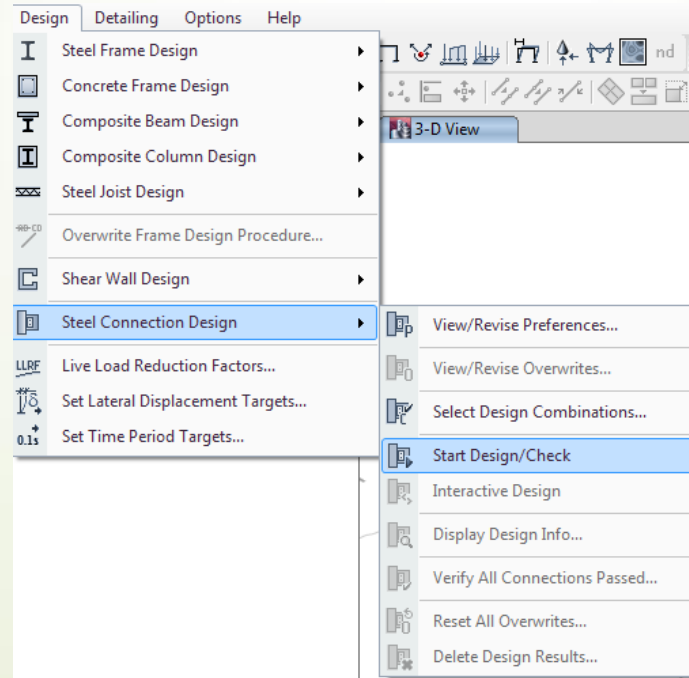
	Item	Value
01	Bolt Types	A325-X
02	Bolt Size	7/8
03	Hole Types	STD
04	Weld Material	E60XX
05	Weld Thickness, [1/16]D (in)	4
06	Plate Material	STEEL
07	Plate Thickness, T (in)	0,375

DISEÑO DE CONEXIONES

➤ Conexión Viga - Viga

Comprobación del diseño con ETABS

Modelación



Resultado diseño de Conexiones

Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE CONEXIONES

Conexión Viga - Viga

Comprobación del diseño con ETABS

Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

Connection: B2-CI

Designed Connection

Story: Story1

Beam: B2-CI

Beam Section: W10X26

Connection Type: B-B

Designed Parts

Web Plate Thickness: 0.125 in

Weld Size: 0.75 1/16 in

Bolt Type: A325-X

Number of Bolts: 2

3D View

Results

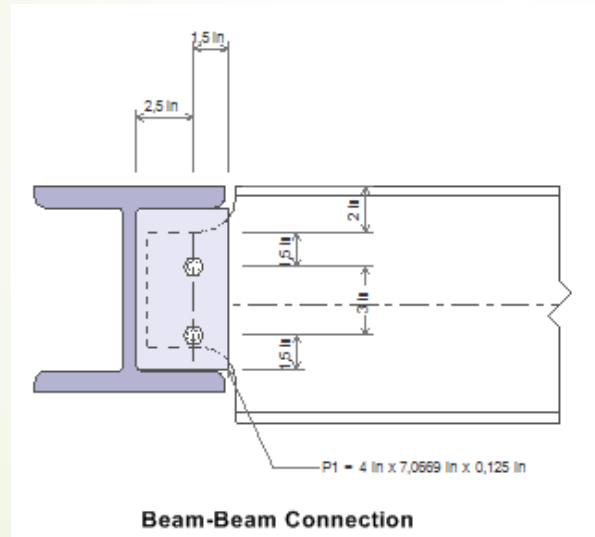
Combo	Max D/C Ratio	Result	Design Control
DStS1	0.4622	Passed	Flexural yielding of the coped section
DStS2	0.5573	Passed	Flexural yielding of the coped section

Overwrites... Summary... Details... OK Cancel

DISEÑO DE CONEXIONES

Conexión Viga - Viga

Comprobación del diseño con ETABS



Summary of results

	Design Check Type	D/C Ratio	Result	Reference
1	Bolt strength in single shear	0,232	Passed	J3-1
2	Bolt bearing on web plate	0,355	Passed	J3-6a
3	Shear yielding of web plate	0,243	Passed	J4-3
4	Shear rupture of web plate	0,244	Passed	J4-4
5	Block shear rupture strength of web plate	0,298	Passed	J4-5
6	Design strength of weld	0,367	Passed	J2-3
7	Bolt bearing on beam web	0,171	Passed	J3-6a
8	Shear yielding of beam web	0,1	Passed	J4-3
9	Shear rupture of beam web	0,097	Passed	J4-4
10	Block shear rupture strength of beam web	0,122	Passed	J4-5
11	Flexural yielding of the coped section	0,642	Passed	Manual Part 9
12	Local web buckling on coped section	0,065	Passed	AISC Manual Eq 9-18
13	Shear rupture of girder web	0,06	Passed	Manual Eq 9-2

Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE CONEXIONES

➤ Conexión Viga - Columna

Descripción General del proyecto



Configuración de Modelos Estructurales



Análisis Estructural

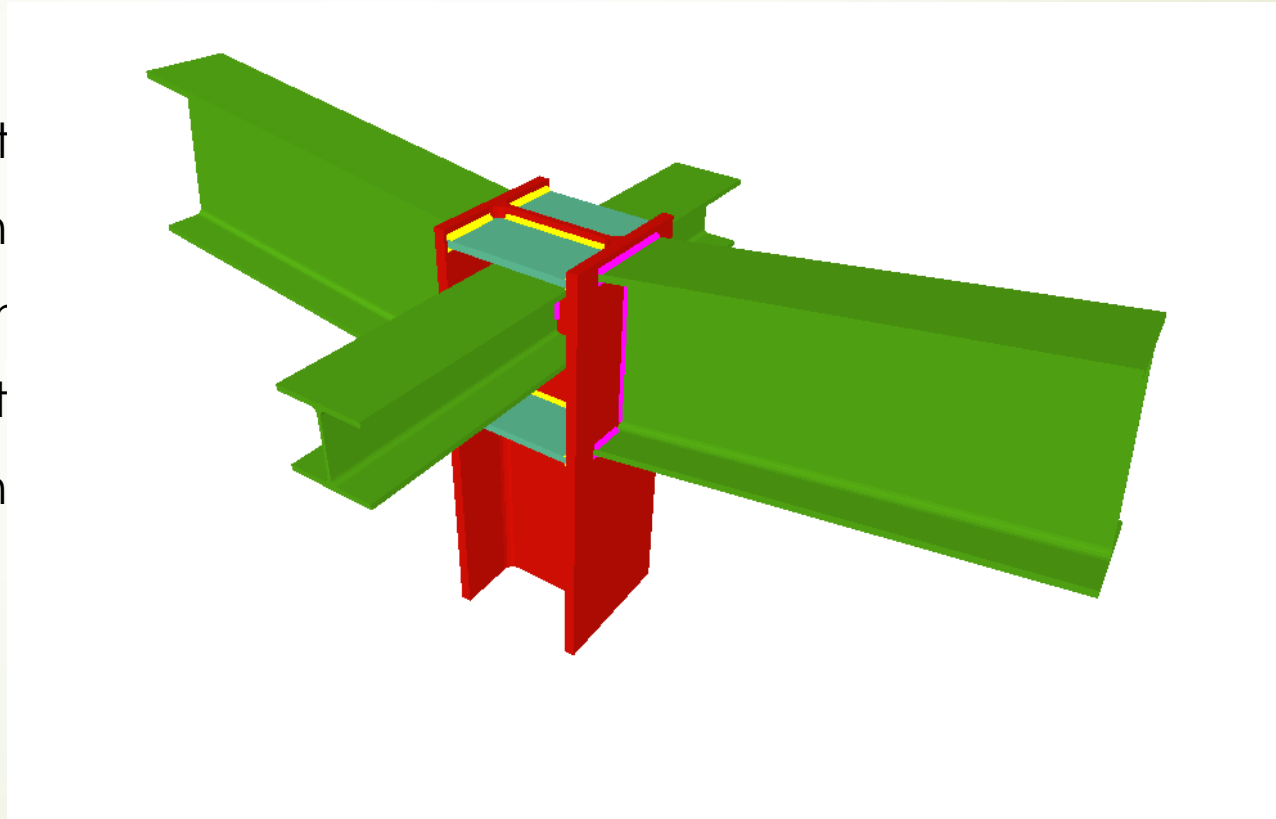


Diseño de elementos estructurales



Conclusiones Y Recomendaciones

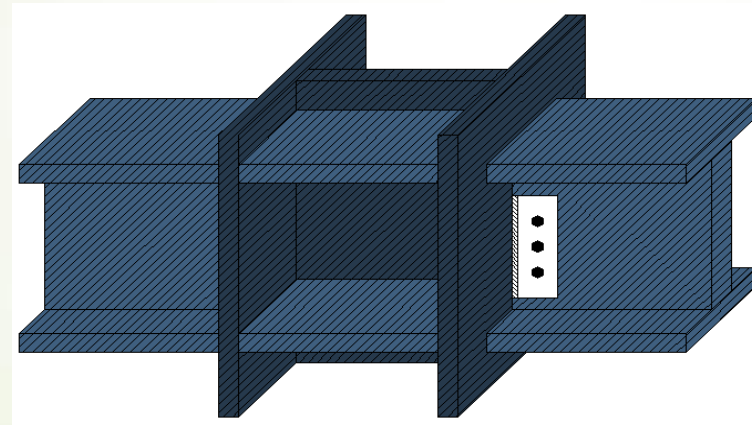
Los
pórt
con
mor
cort
con



os por
nto la
ir los
uerza
o de
nto".

DISEÑO DE CONEXIONES

➤ Conexión Viga - Columna



El modelo de la conexión viga-columna está conformada por una placa de corte, la cual se une al alma de la viga por medio de tornillos y al ala de la columna por medio de soldadura, además en caso de ser necesario se emplearán atiesadores y placas de continuidad.

Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

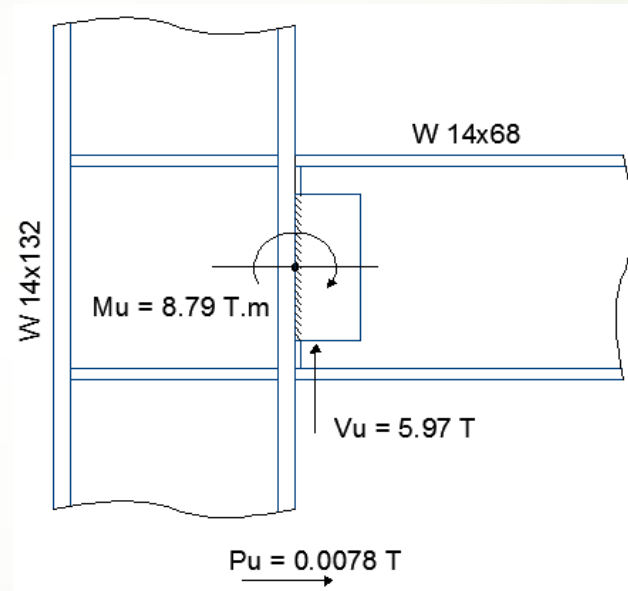
Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE CONEXIONES

Conexión Viga - Columna



	PERFIL	d in	bf in	tf in	tw in
Viga	W 14x68	14,00	10,00	0,72	0,41
Columna	W 14x132	14,70	14,70	1,03	0,65

Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE CONEXIONES

➤ Conexión Viga - Viga

Cargas Actuantes en la conexión

-
-
-



Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

DISEÑO DE CONEXIONES

➤ Conexión Viga - Columna

Resistencia de la viga en flexión

Incógnita	Descripción	Valor
b		9,59 in
h		12,56 in
S_{xx}	— —	100,59 in ³
φM_n		5250,76 Kip-in

Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE CONEXIONES

Conexión Viga - Columna

Diseño de tornillos

Incógnita	Descripción	Valor
Tipo	A 325-X	-
F_{nv}	Resistencia nominal a corte	68 Ksi
n asumido	Número de tornillos a utilizar	3
A	$(-)$	0,065 in
d	\sqrt{F}	0,287 in
db	Valor asumido	1/2 in
d_h	Diámetro del orificio	9/16 in
ϕR_n		30,04 Kips

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

DISEÑO DE CONEXIONES

➤ Conexión Viga - Columna

Diseño placa de corte

Incógnita	Descripción	Valor
t	_____	0,1891 in
t	Valor comercial asumido	1/4 in
l_p	()	9,00 in
a_p		4,00 in

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

DISEÑO DE CONEXIONES

➤ Conexión Viga - Columna

Diseño de la soldadura

Incógnita	Fórmula	Valor
L_s	Longitud de la Soldadura	18 in
D_s	_____	0,0287 in
D min	Tabla J2,4 del AISC	0,125 in
D máx	—	0,188 in
D asumido		0,125 in
ϕR_n		42,96 Ksi

Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE CONEXIONES

➤ Conexión Viga - Columna

Comprobación del diseño – Corte del alma

1. Resistencia de aplastamiento del alma
2. Capacidad de aplastamiento de la placa de corte
3. Resistencia al corte por tornillo
4. Fluencia de corte de la placa
5. Ruptura a corte de la placa
6. Ruptura de bloque por cizalle

Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE CONEXIONES

➤ Conexión Viga - Columna

Comprobación del diseño – Corte del alma

7. Verificación de la capacidad de la placa

— —

— —

Descripción General
del proyecto



Configuración de
Modelos Estructurales



Análisis Estructural



Diseño de elementos
estructurales



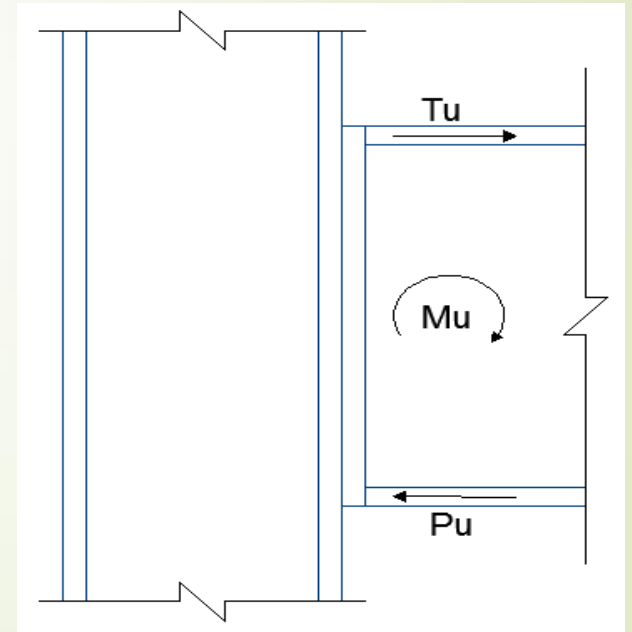
Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE CONEXIONES

➤ Conexión Viga - Columna

Comprobación del diseño – Verificación de la columna

El momento transmitido en una conexión rígida de la viga a la columna toma forma de un par de fuerzas, la aplicación de estas fuerzas (Tensión y Compresión), pueden requerir refuerzo en la columna.



Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE CONEXIONES

➤ Conexión Viga - Columna

Comprobación del diseño – Verificación de la columna

1. Fuerza Trasmiteda por el ala de la viga

—

2. Capacidad a la flexión del ala

Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE CONEXIONES

➤ Conexión Viga - Columna

Comprobación del diseño – Verificación de la columna

3. Fluencia local de corte en el alma

$$\left(\frac{V}{V_{Rd}} \right) < 1$$

4. Capacidad a la flexión del ala

$$\left[\frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} \right] \sqrt{\frac{f_{yk}}{f_{yk}}}$$

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

DISEÑO DE CONEXIONES

➤ Conexión Viga - Columna

Comprobación del diseño – Verificación de la columna

5. Verificación de la zona panel

Si

Si

$$\left(\quad - \right)$$

Donde:

Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE CONEXIONES

Placa Base

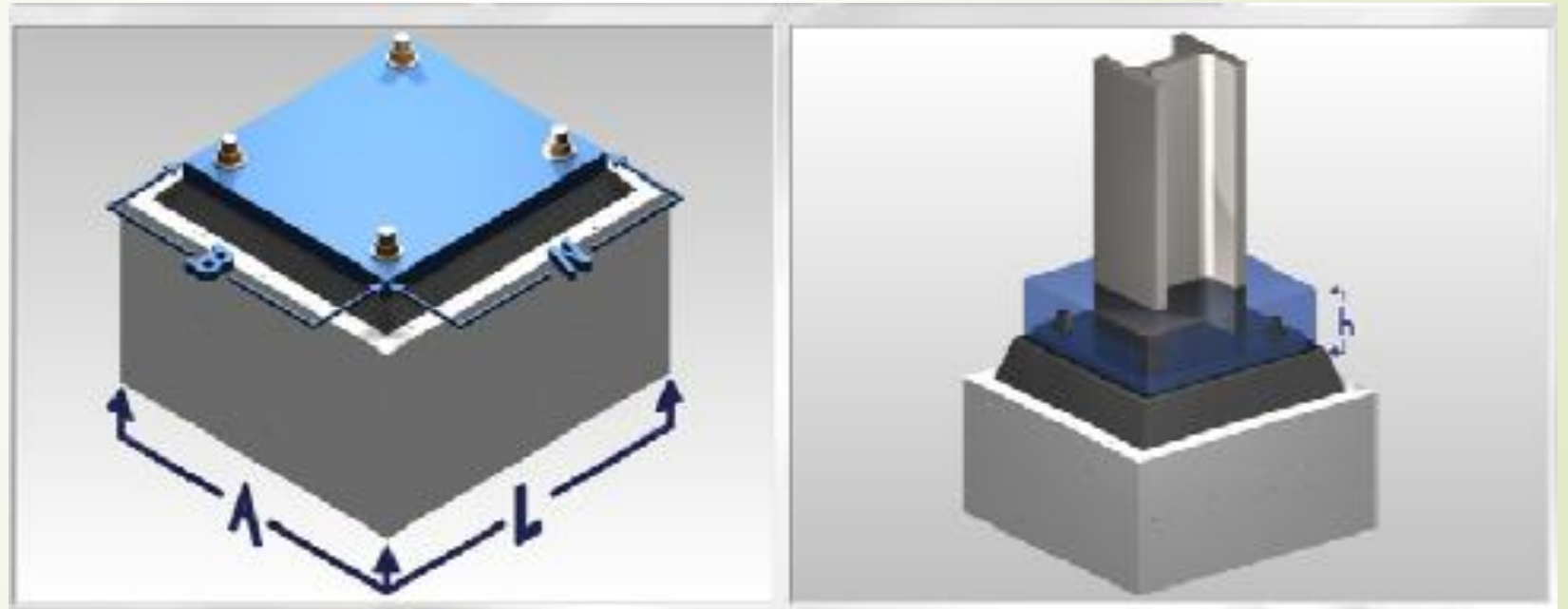
Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

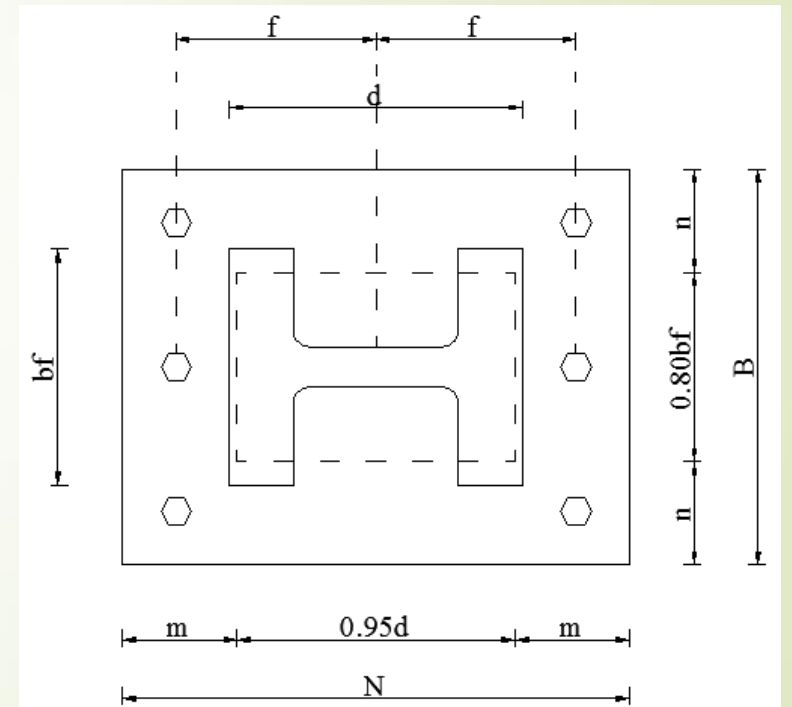
Conclusiones Y
Recomendaciones



DISEÑO DE CONEXIONES

Placa Base

- B = Ancho de la placa base.
- N = Largo de la placa base.
- bf = Ancho del patín de la columna.
- d = Peralte de la columna.
- f = Distancia entre el ancla y el centro de la línea de la placa base.
- m = Superficie de apoyo en voladizo, paralela al patín
- n = Superficie de apoyo en voladizo, paralela al alma de la columna.



Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

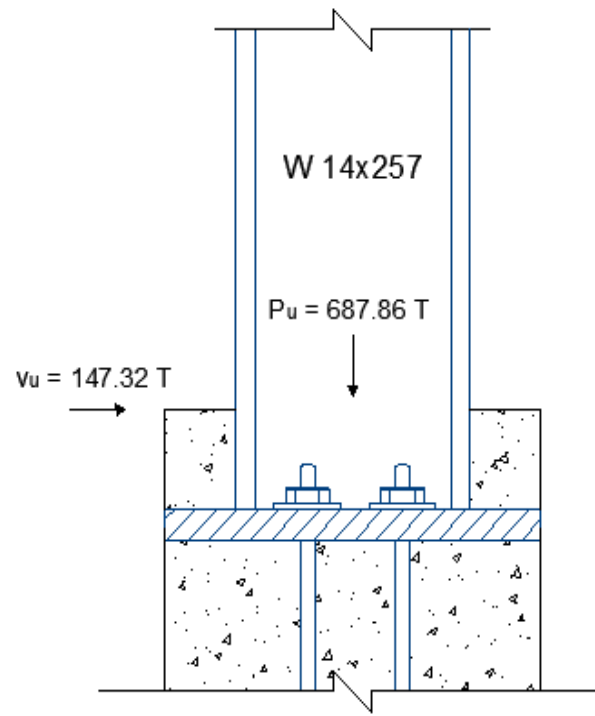
Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE CONEXIONES

Placa Base

Ejemplo de aplicación

Para el diseño de la placa base, se toma como ejemplo la columna A17 del cuarto módulo, la cual tiene una sección W 14x 257, las dimensiones de la columna son:



Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

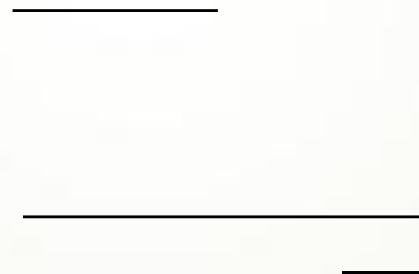
Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE CONEXIONES

Placa Base

Ejemplo de aplicación

Área mínima requerida



Descripción General
del proyecto



Configuración de
Modelos Estructurales



Análisis Estructural



Diseño de elementos
estructurales



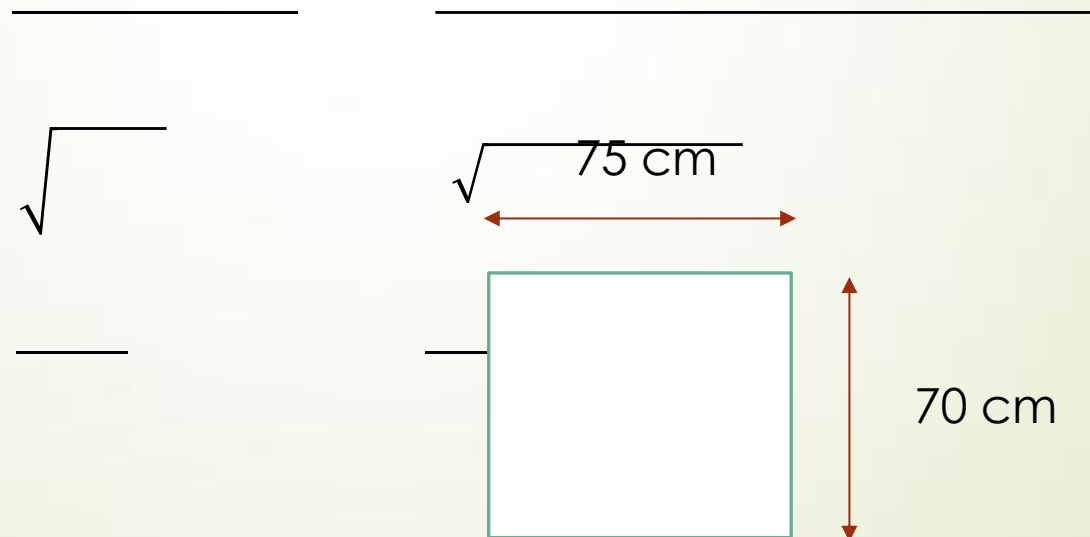
Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE CONEXIONES

Placa Base

Ejemplo de aplicación

Dimensiones de la placa



Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

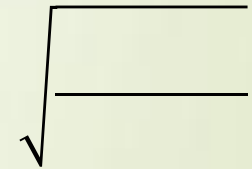
Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE CONEXIONES

Placa Base

Ejemplo de aplicación

Dimensiones de la placa



Descripción General
del proyecto



Configuración de
Modelos Estructurales



Análisis Estructural



Diseño de elementos
estructurales



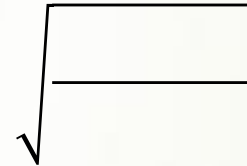
Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE CONEXIONES

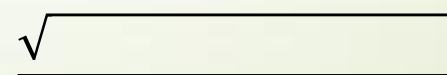
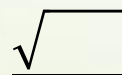
Placa Base

Ejemplo de aplicación

Espesor de la placa



()



Descripción General del proyecto



Configuración de Modelos Estructurales



Análisis Estructural



Diseño de elementos estructurales



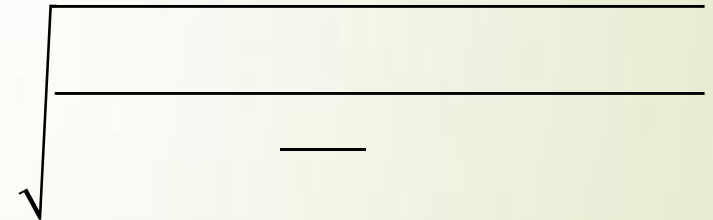
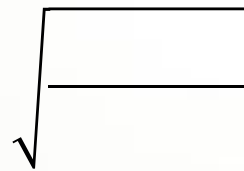
Conclusiones Y Recomendaciones

DISEÑO DE CONEXIONES

Placa Base

Ejemplo de aplicación

Espesor de la placa



Descripción General del proyecto



Configuración de Modelos Estructurales



Análisis Estructural



Diseño de elementos estructurales



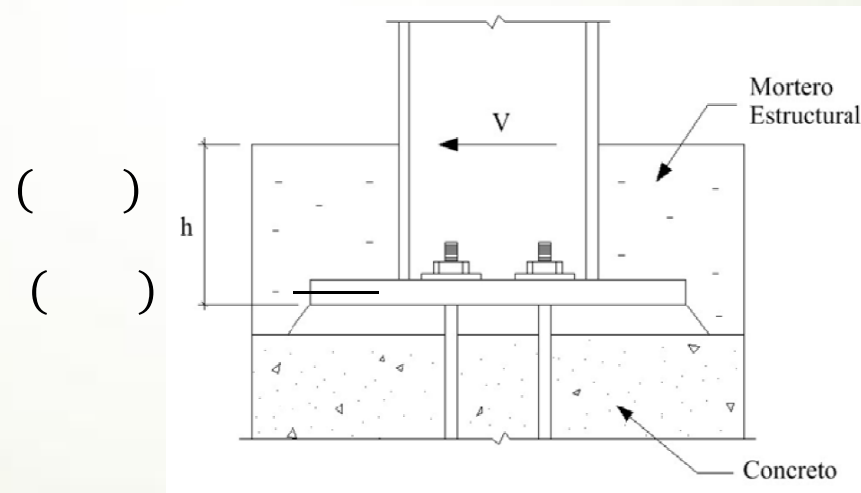
Conclusiones Y Recomendaciones

DISEÑO DE CONEXIONES

Placa Base

Ejemplo de aplicación

Profundidad de empotramiento de la columna



Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

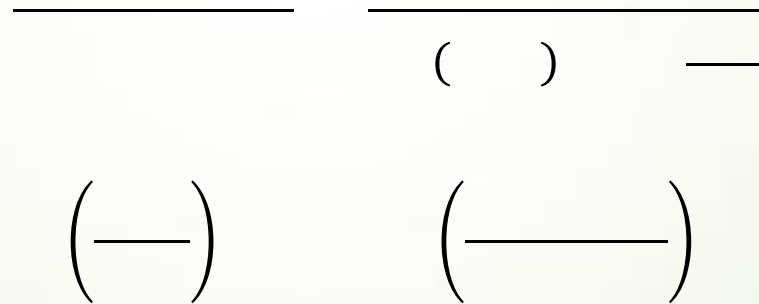
Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE CONEXIONES

Placa Base

Ejemplo de aplicación

Profundidad de empotramiento de la columna



Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE CONEXIONES

Placa Base

Resumen de diseño

Placa				Ubicación
B (cm)	N (cm)	t (cm)	t (in)	
45	45	2	5/8	E17, C17, E16, C16, G15, A15, D8, C8, E8
50	50	3	1 1/8	F16, B16, D9
55	50	4	1 3/8	F15, B15, E11, C11, F11, B11, E9, C9
60	60	4	1 5/8	A16, G16
65	65	5	1 7/8	E15, C15, G13, A13, G12, A12, G11, A11, G9, A9
75	75	7	2 1/2	G17, A17, B17, F17, E13, C13, F12, B12, F8, B8, G8, A8

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

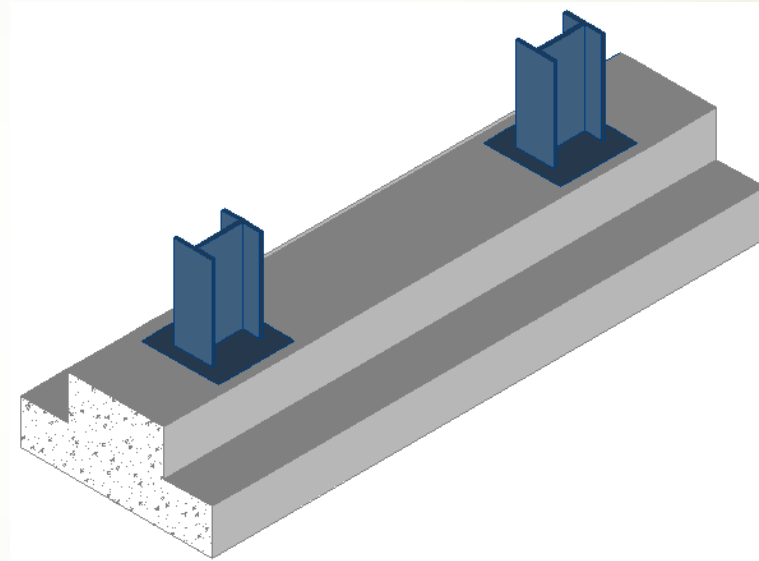
Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

DISEÑO DE CIMENTACIONES

La cimentación es la parte de la estructura que permite la transmisión adecuada de las cargas hacia el suelo o hacia la roca subyacente.



Las vigas de cimentación son elementos estructurales que enlazan linealmente dos o más columnas de la estructura, cuando se utiliza vigas de cimentación en las dos direcciones se forma una malla de cimentación

Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE CIMENTACIONES

Geometría - Viga de cimentación

Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

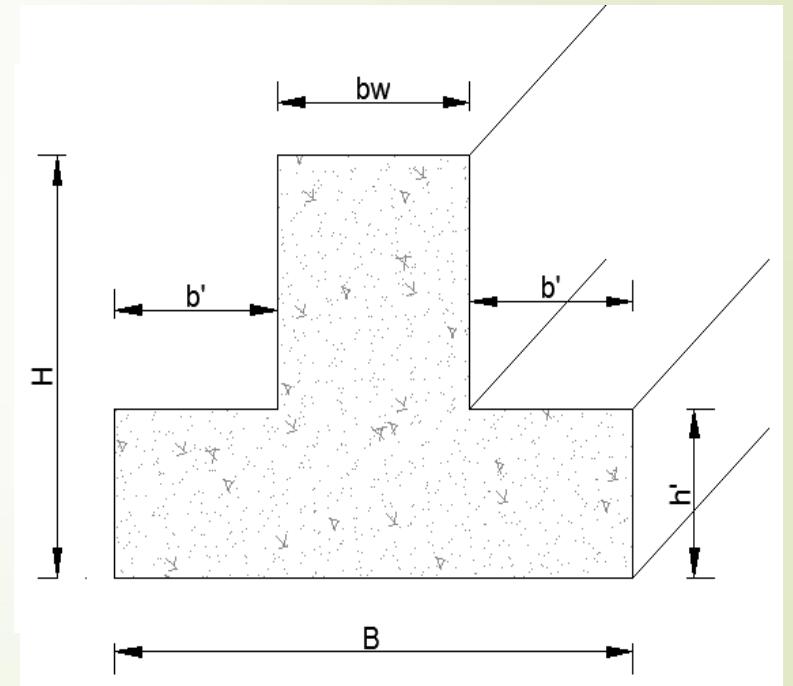
Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

Una viga T está constituida por el ala y el cuerpo o alma de la viga.

El cuerpo de la viga resiste los esfuerzos de flexión, cortante y torsión mientras que el ala de la viga resiste el área de fundición.



DISEÑO DE CIMENTACIONES

➤ Rigidez del Resorte Elástico

Descripción General
del proyecto



Configuración de
Modelos Estructurales



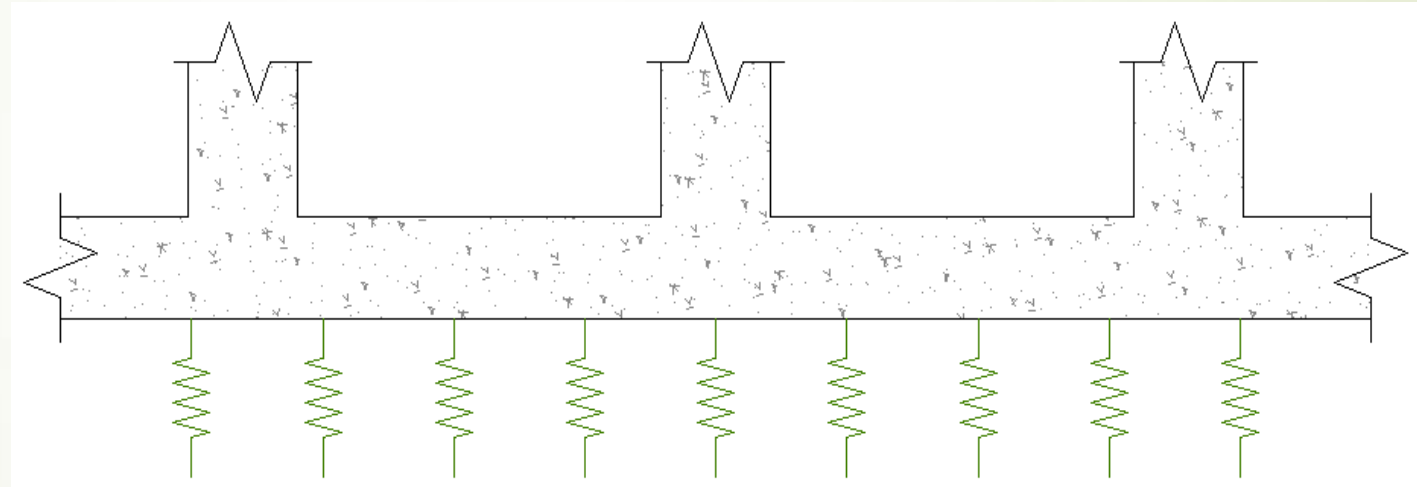
Análisis Estructural



Diseño de elementos
estructurales



Conclusiones Y
Recomendaciones



DISEÑO DE CIMENTACIONES

➤ Ejemplo de Aplicación

Descripción General del proyecto



Configuración de Modelos Estructurales



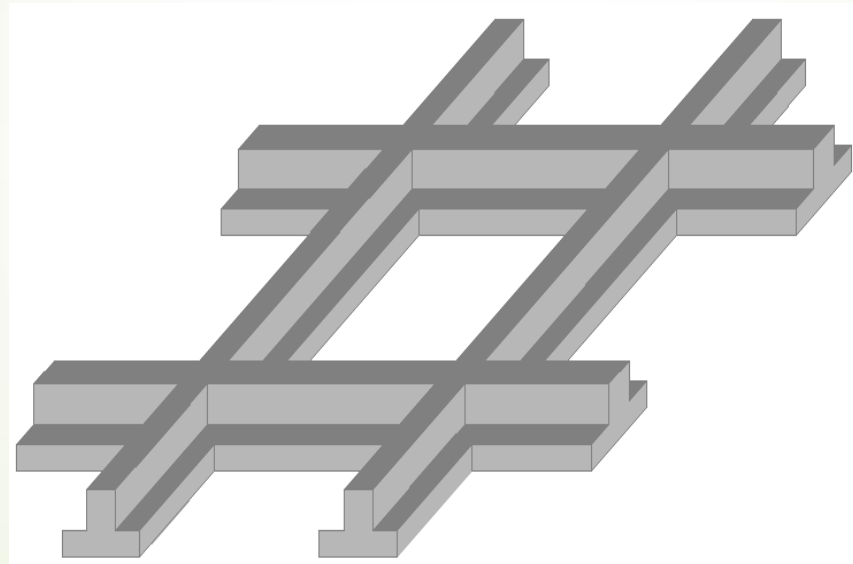
Análisis Estructural



Diseño de elementos estructurales



Conclusiones Y Recomendaciones



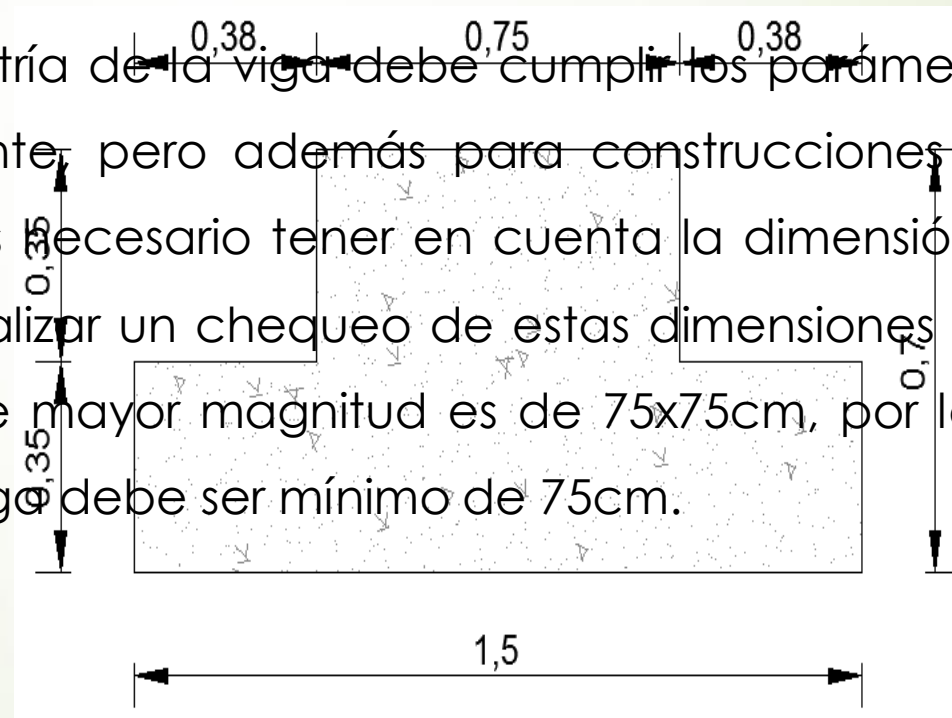
Se realiza el análisis y diseño de las vigas de cimentación en 2 sentidos para un suelo cuya capacidad admisible es de 20 T/m² y el material de la cimentación es hormigón de $f'c = 240 \text{ Kg/cm}^2$.

DISEÑO DE CIMENTACIONES

➤ Ejemplo de Aplicación

Geometría de la viga T

La geometría de la viga debe cumplir los parámetros expresados anteriormente, pero además para construcciones con estructura metálica es necesario tener en cuenta la dimensión de las placas base. Al realizar un chequeo de estas dimensiones se observa que la placa de mayor magnitud es de 75x75cm, por lo tanto el valor b_w de la viga debe ser mínimo de 75cm.



Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE CIMENTACIONES

➤ Ejemplo de Aplicación

Rigidez del resorte elástico

Descripción General
del proyecto



Configuración de
Modelos Estructurales



Análisis Estructural



Diseño de elementos
estructurales



Conclusiones Y
Recomendaciones

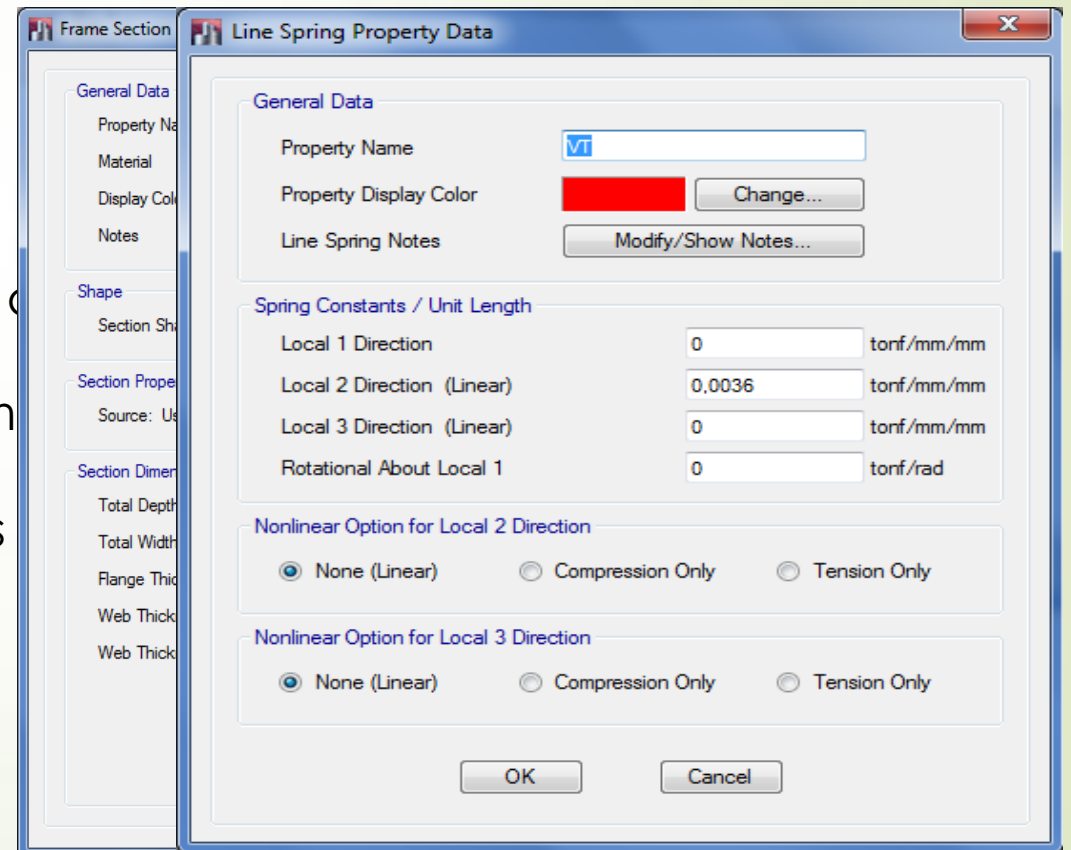
—

DISEÑO DE CIMENTACIONES

➤ Ejemplo de Aplicación

Modelación en ETABS

1. Define la sección
2. Restricción de la base
3. Dibujo de vigas de cimentación
4. Definir e incluir resortes



Descripción General del proyecto

Configuración de Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos estructurales

Conclusiones Y Recomendaciones

DISEÑO DE CIMENTACIONES

➤ Ejemplo de Aplicación

Asentamiento de la cimentación

El asentamiento que se experimentará en la estructura se calcula para el

100% de la CM y el 50% de la carga viva

(a) Edificaciones con muros y acabados susceptibles de dañarse con asentamientos menores.	L/1000
---	--------

(b) Edificaciones con muros de carga en concreto o en mampostería.	L/500
--	-------

De la siguiente tabla, determinamos que el asentamiento máximo

para estructuras metálicas es:

(c) Edificaciones con porticos en concreto, sin acabados susceptibles de dañarse con asentamientos menores.	L/300
---	-------

(d) Edificaciones en estructura metálica, sin acabados susceptibles de dañarse con asentamientos menores.	L/160
---	-------



DISEÑO DE CIMENTACIONES

➤ Ejemplo de Aplicación

Asentamiento de la cimentación

Desplazamientos (mm)	Pórtico							
	8	9	11	12	13	15	16	17
A	1,90	1,60	1,80	2,00	1,80	1,50	1,70	2,00
B	1,90	2,70	2,60	2,20	2,60	2,60	2,60	2,00
C	1,70	2,70	3,10	0,00	4,00	3,20	1,50	1,20
D	1,80	3,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
E	1,70	2,70	3,10	0,00	4,00	3,20	1,50	1,20
F	1,90	2,70	2,60	2,20	2,60	2,60	2,60	2,00
G	1,90	1,60	1,80	2,00	1,80	1,50	1,70	2,00

Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

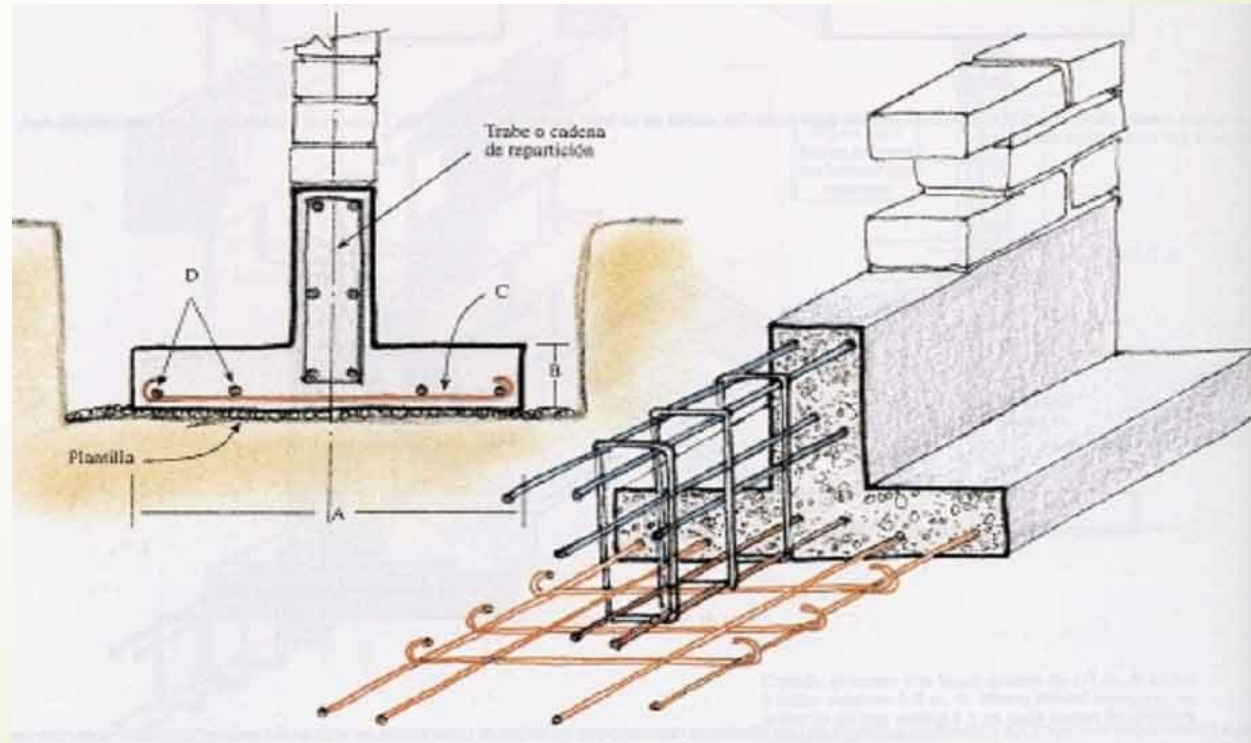
Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE CIMENTACIONES

➤ Ejemplo de Aplicación

Armado de la viga T



Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE CIMENTACIONES

➔ Ejemplo de Aplicación

Armadura del ala

Armadura principal



Desplazamientos (mm)	Pórtico
A	1,90
B	1,90
C	1,70
D	1,80
E	1,70
F	1,90
G	1,90

DISEÑO DE CIMENTACIONES

➤ Ejemplo de Aplicación

Armadura del ala

Armadura principal



Descripción General
del proyecto



Configuración de
Modelos Estructurales



Análisis Estructural



Diseño de elementos
estructurales



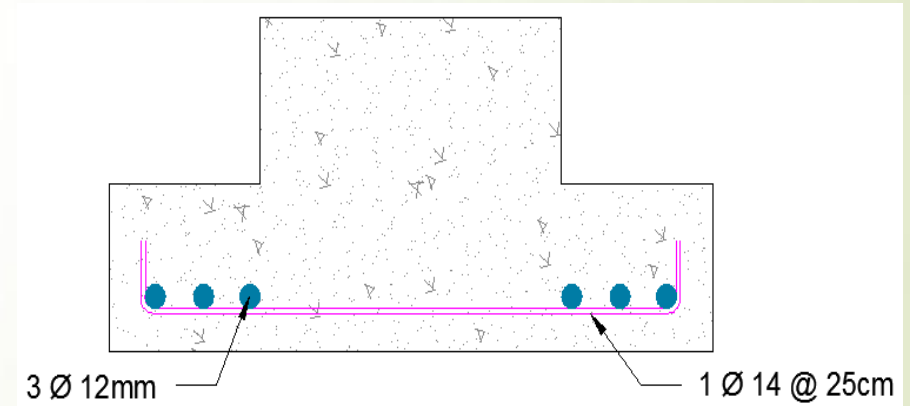
Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE CIMENTACIONES

➤ Ejemplo de Aplicación

Armadura del ala

Armadura de distribución



Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE CIMENTACIONES

➤ Ejemplo de Aplicación

Armadura del Cuerpo

Armadura longitudinal

0,34%	0,19%	0,24%
0,20%	0,19%	0,16%
0,34%	0,25%	0,31%
0,26%	0,25%	0,21%
17,85	13,13	16,28
13,65	13,13	11,03

Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE CIMENTACIONES

➤ Ejemplo de Aplicación

Armadura del Cuerpo

Armadura de corte

Armadura de torsión

— —

Descripción General
del proyecto



Configuración de
Modelos Estructurales



Análisis Estructural



Diseño de elementos
estructurales



Conclusiones Y
Recomendaciones

DISEÑO DE CIMENTACIONES

➤ Ejemplo de Aplicación

Armadura del Cuerpo

Armadura de corte

Armadura de torsión

— —

Descripción General
del proyecto



Configuración de
Modelos Estructurales



Análisis Estructural

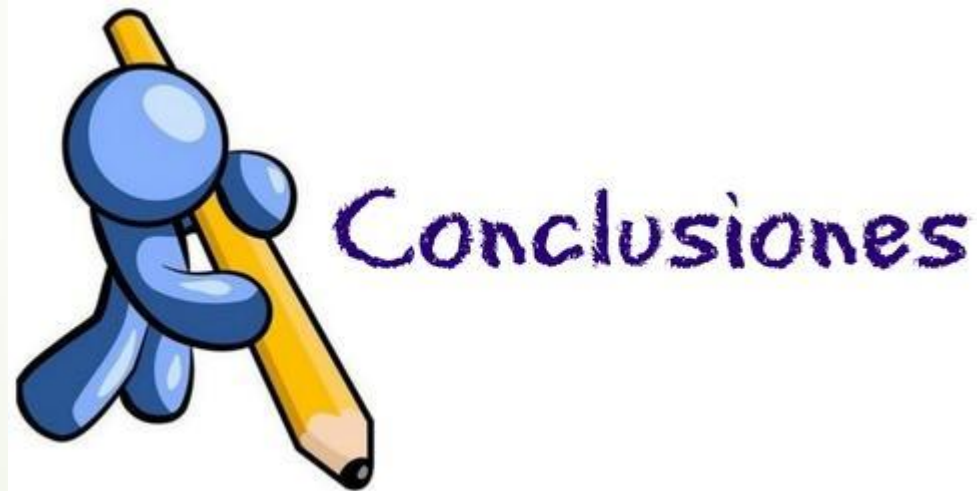


Diseño de elementos
estructurales

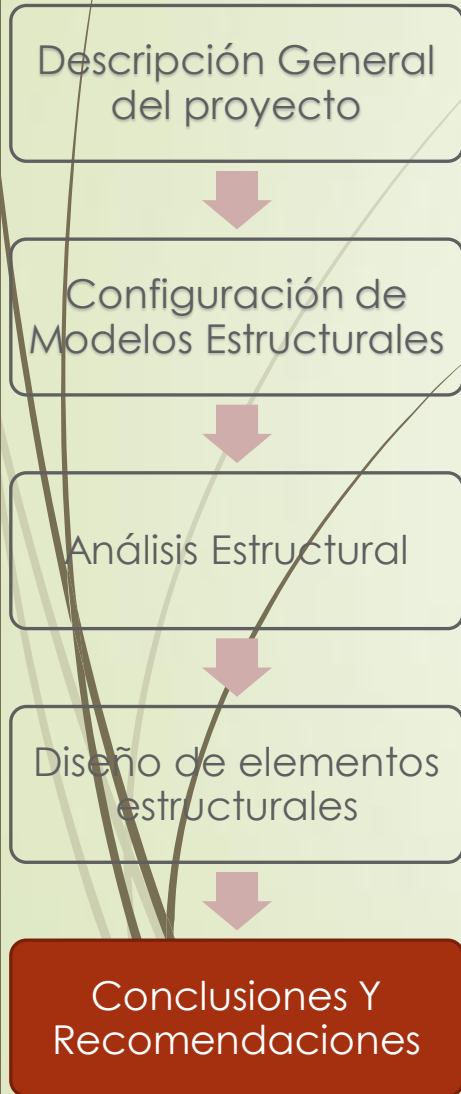


Conclusiones Y
Recomendaciones

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

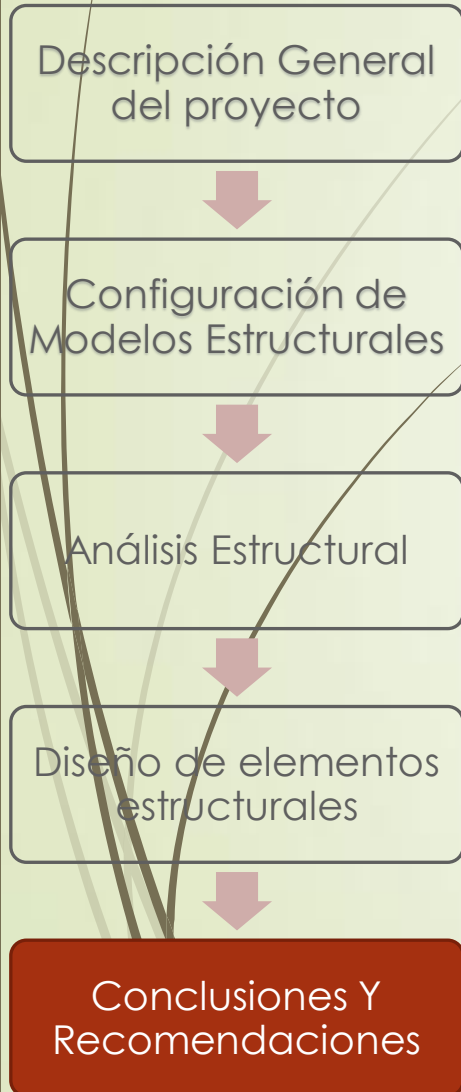


CONCLUSIONES



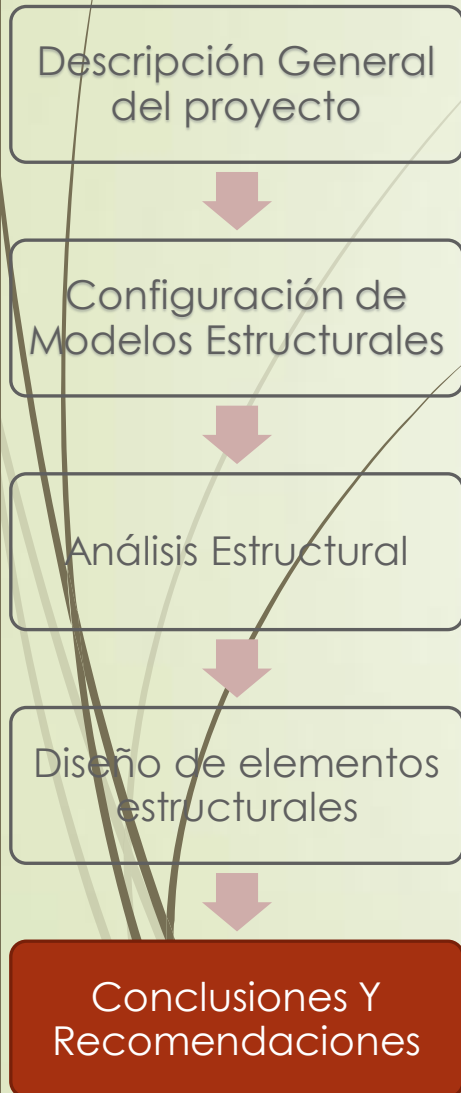
- Un Centro Comercial debe cubrir las necesidades de la zona en la que se va a construir la edificación, debe satisfacer condiciones de accesibilidad, seguridad, comodidad y servicios.
- Los materiales utilizados para el análisis deben cumplir con características adecuadas que proporcionen un correcto desempeño estructural, es decir que brinden resistencia, ductilidad, flexibilidad y rigidez a la estructura.
- El análisis estático equivalente sustituye a la fuerza sísmica lateral por una fuerza estática, esta fuerza depende de factores como configuración estructural y características del suelo. La fuerza sísmica obtenida mediante este método es de gran magnitud, lo que provoca que el diseño de los elementos sea más conservador.

CONCLUSIONES



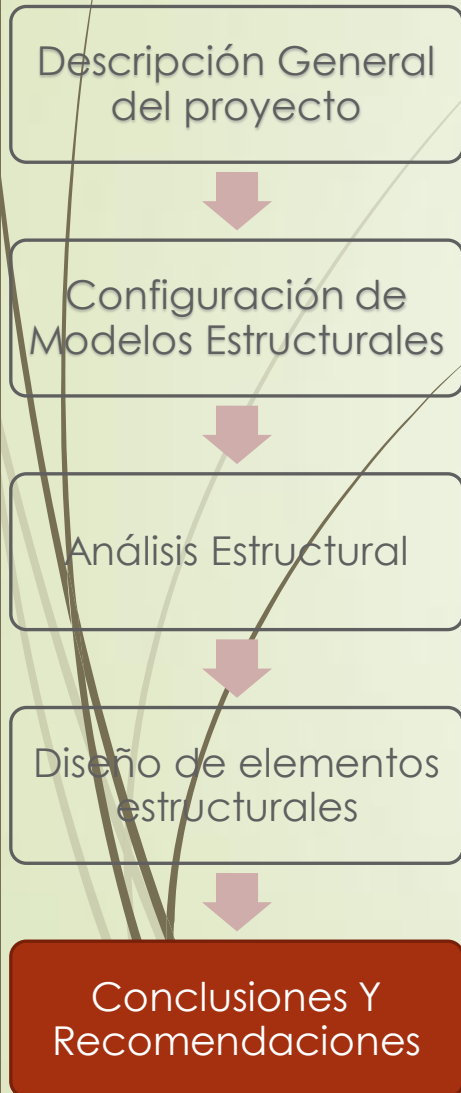
- Es necesario comprobar la irregularidad que presenta una planta utilizando las ecuaciones dadas por el NEC – 11, ya que a pesar de que visualmente se determina una irregularidad, utilizando estos criterios esta apreciación puede cambiar lo que implica que no existiría una reducción en los coeficientes de configuración.
- Los modelos estructurales que poseen dos pisos tiene un coeficiente del cortante basal de 0.05 , mientras que las estructuras de 4 pisos tienen un coeficiente de 0.04 .
- Utilizando el análisis modal espectral se obtienen periodos de vibración inferiores a los calculados con el análisis estático equivalente, esta diferencia permite optimizar las secciones de diseño de los diferentes elementos estructurales.

CONCLUSIONES



- Un diseño óptimo da como resultado un comportamiento adecuado de la estructura cumpliendo de manera satisfactoria el comportamiento ideal de los tres primeros modos de vibración.
- El análisis paso a paso en el tiempo utiliza registros sísmicos, los cuales simulan un comportamiento real de la estructura y permiten observar y analizar al diseñador la respuesta en el tiempo de la estructura bajo la acción de un sismo.

CONCLUSIONES



- Una estructura sismoresistente por lo general se diseña con pórticos especiales a momento, estos pórticos deben ser capaces de resistir deformaciones inelásticas significativas cuando estén sujetos a las fuerzas resultantes producidas por el sismo de diseño. Por lo tanto estos pórticos deben cumplir con los siguientes requerimientos:
 - Cumplir el criterio Columna Fuerte – Viga Débil
 - Utilizar secciones sísmicamente compactas.
 - Cumplir con el arriostamiento lateral en vigas

CONCLUSIONES

Descripción General
del proyecto



Configuración de
Modelos Estructurales



Análisis Estructural



Diseño de elementos
estructurales



Conclusiones Y
Recomendaciones

- ▶ A pesar de que la estructura cumpla con los requerimientos dados para PEM, es fundamental realizar el control de los desplazamientos de la estructura. En estructuras de gran magnitud el control de los desplazamientos puede realizarse utilizando arriostramientos laterales, los cuales:

- Colaboran con el comportamiento estructural.
- Disminuyen los desplazamientos.
- Permiten mayor optimización de las secciones de diseño.

CONCLUSIONES

- La cimentación es la parte de la estructura que permite la transmisión adecuada de las cargas hacia el suelo, al tener una estructura de gran importancia y magnitud se utiliza una malla de cimentación (vigas de cimentación en los dos sentidos), existen diferentes secciones transversales para las vigas de cimentación, esta sección debe proporcionar a la una gran inercia a flexión y a su vez proporcionar estabilidad a la cimentación.

Descripción General
del proyecto

Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

Conclusiones Y
Recomendaciones

CONCLUSIONES

- El método de diseño para vigas de cimentación donde se considera al suelo como flexible o un lecho elástico utiliza un modelo matemático en el cual se considera o se simula al suelo como un número infinito de resortes ubicados a lo largo de las vigas. Este método de diseño es más exacto en sus soluciones y por lo tanto más económico.

Descripción General
del proyecto

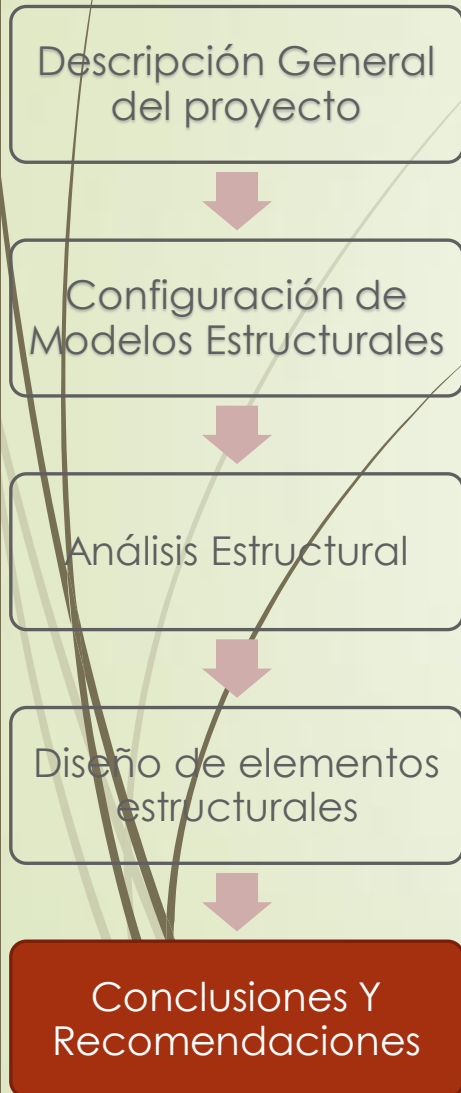
Configuración de
Modelos Estructurales

Análisis Estructural

Diseño de elementos
estructurales

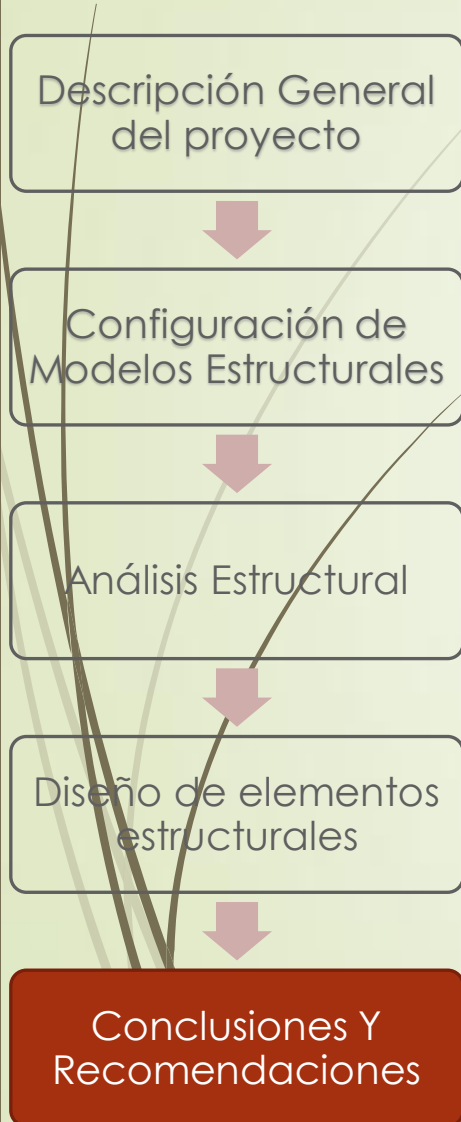
Conclusiones Y
Recomendaciones

RECOMENDACIONES



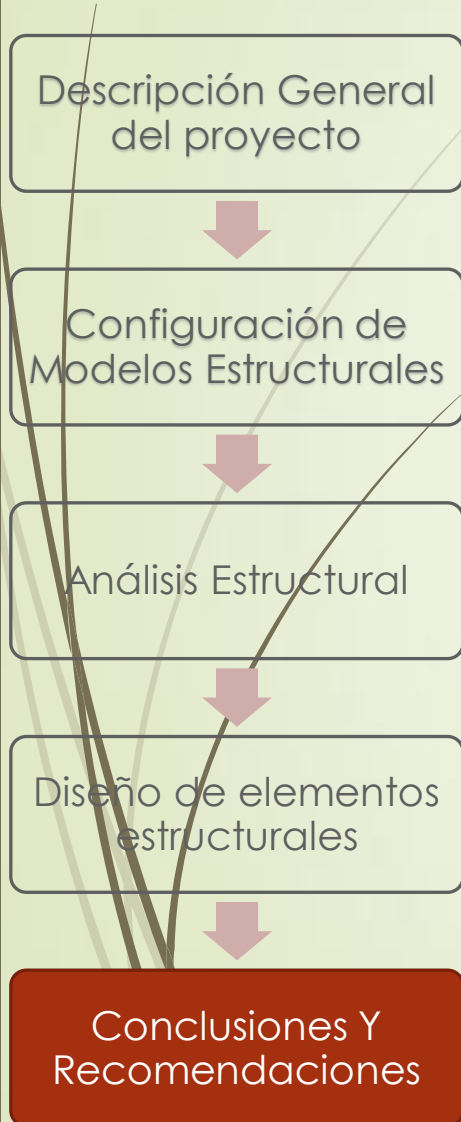
- Formar módulos estructurales que permitan un diseño adecuado y un comportamiento ideal bajo la acción de diferentes cargas, que facilite su construcción y ensamblaje sin alterar la distribución arquitectónica ni el ambiente del CC.
- Realizar diferentes análisis y diseños hasta alcanzar una completa optimización de secciones, teniendo en cuenta los diferentes criterios expuestos por el NEC-11, utilizando diferentes alternativas como por ejemplo la aplicación de arriostramientos verticales.

RECOMENDACIONES





- Comprobar que las secciones de diseño utilizadas brinden a la estructura las características necesarias para obtener un desempeño estructural óptimo, utilizando para esto un análisis paso a paso en el tiempo.
- Chequear de manera minuciosa el diseño de todas las conexiones de la estructura, el no hacerlo podría significar un daño severo o un eventual colapso de la estructura, bajo la acción de las cargas de servicio o en caso de experimentar un sismo.

RECOMENDACIONES



- Comprobar que las secciones de diseño utilizadas brinden a la estructura las características necesarias para obtener un desempeño estructural óptimo, utilizando para esto un análisis paso a paso en el tiempo.
- Chequear de manera minuciosa el diseño de todas las conexiones de la estructura, el no hacerlo podría significar un daño severo o un eventual colapso de la estructura, bajo la acción de las cargas de servicio o en caso de experimentar un sismo.



Nuestra recompensa se encuentra en el esfuerzo y no en el resultado. Un esfuerzo total es una victoria completa.

Mahatma Gandhi



orkugifs.com



Gracias