" DISEÑOS TIPO PARA LOS MODULOS DE LOS CENTROS DE DESARROLLO INFANTIL
CDI 95 NIÑOS"

CONTIENE

MEMORIA DE ANALISIS, CÁLCULO Y DISEÑO Y ESTRUCTURAL
INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA
CENTRO DE DESARROLLO

INFANTIL 95 NIÑOS BLOQUE 1

ING.OSVALDO GUZMAN AVILA

ESPECIALISTA EN ESTRUCTURA

JULIO DE 2014

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETO 2
2. DESCRIPCIÓN 2
3. LOCALIZACION DEL PROYECTO 3
4. ALCANCE 3
4.1. CONSIDERACIONES GENERALES 4
4.2. CONSIDERACIONES PARTICULARES 4
5. ESPECIFICACIONES DE MATERIALES 4
5.1. CONCRETOS _ ACERO 4
5.2. SUELOS 4
6. EVALUACIÓN DE CARGAS 6
6.1. CARGAS APLICADAS 6
6.1.1. Peso Propio (Pp) 6
6.1.2. Carga permanente (Ld) 6
6.1.3. Carga Viva de Cubierta (Lr) 9
6.1.4. Carga por Granizo (G) 10
6.1.5. Carga sísmica (Fx / Ex) 12
6.1.6. Cargas de Viento (W) 23
6.2. COMBINACIONES DE CARGA DE CARGAS 23
7. ANALISIS DE LA ESTRUCTURA 23
8. ANALISIS y DISEÑO CON ETABs 9.7.4 25
8.1. Modulo Bloque 1 25
8.1.1. Modelo Matematico 25
8.1.2. Sistema de coordenadas, conectividades, Materiales, Geometria Secciones 27
8.1.3. Restricciones (apoyos) 30
8.1.4. Asignacion elementos. 31
8.1.4.1. Columnas 31
8.1.4.2. Vigas / Placa maciza 31
8.1.5. Cargas, Combinaciones 32
8.1.6. Resultados – Diseño 35
8.1.6.1. Vigas 35
8.1.6.2. Columnas 38
8.1.7. Análisis Sísmico 44
9. ANALISIS y DISEÑO CIMENTACION 49
9.1. Materiales, geometría elementos 49
9.2. Modelo Matematico 51
9.3. Coordenadas, asignaciones 53
9.4. Cargas, combinaciones, asignación de cargas 56
9.5. Esfuerzos en el terreno 58
9.6. Resultados, diseño elementos 60

MEMORIAS DE ANALISIS, CALCULO Y DISEÑO ESTRUCTURAL, PARA LA INFRAESTRUCTURA EDUCATVIA – CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL – REQUERIDA POR EL DEPARTAMENTO DE LA PROSPERIDAD SOCIAL

1. OBJETO

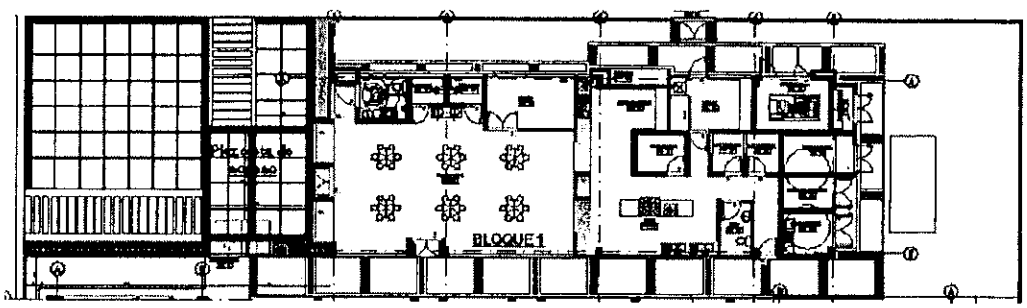
Realizar los Estudios y Diseños estructurales para el prototipo "CDI– CENTROS DE DESARROLLO INFANTIL – CDI 95 CUPOS"

En cumplimiento de este objetivo, relacionado con el área de Diseño Estructural, se presenta a continuación la memoria de análisis y calculo estructural junto con los planos de diseño estructural para la Infraestructura del BLOQUE 1 del CDI 95 Niños.

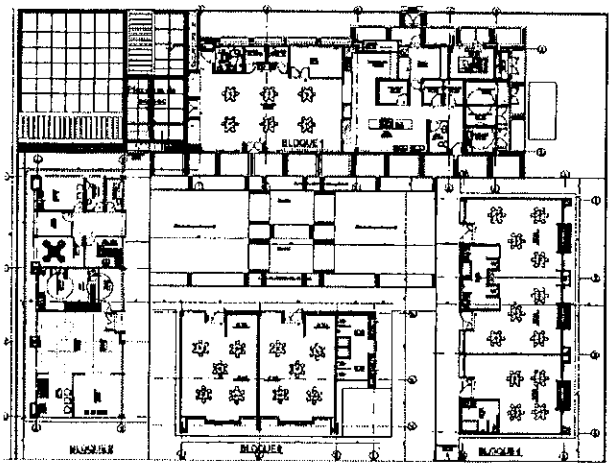
En cumplimiento de este objetivo, relacionado con el área de Diseño Estructural, se presenta a continuación la memoria de análisis y calculo estructural junto con los planos de diseño estructural para la Infraestructura del Bloque 1.

2. DESCRIPCIÓN

El Bloque 1que hace parte del CDI, consta de amplio salón para aula multiple y areas para rectoría, salón de profesores y atención sicologica; la edificación arquitectónicamente esta configurada en altura en un solo nivel, y en planta se muestra implantada en un área aprox de 256 m2 la que resulta de una configuración conformada por cinco (5) ejes en sentido longitudinal que van del A al E y en sentido transversal por dos (2) ejes, el 1 y 2; a continuación se presentan detalles en planta y en altura de la arquitectura del modulo típico en consideración.



Configuracion en planta – Bloque 1



Localizacion del Bloque 1 dentro del CDI

3. LOCALIZACION DEL PROYECTO

La zona del proyecto en estudio corresponde al territorio nacional y esto por cuanto a que lo que se pretende es efectuar una tipificación de las instituciones educativas teniendo en cuenta que desde el punto de vista de la sismicidad donde se puedan emplazar los proyectos estos podrán localizarse en zonas de amenaza sísmica Alta, Intermedia y Baja, como las define la norma N.S.R-10; y a su vez y para cada una de estas zonas las características del suelo variarán a suelos Tipo A, B, C, D, y E de acuerdo con la definición que para el efecto indica la norma referida.

4. ALCANCE

El estudio comprende la realización del análisis estático ante la acción de las cargas muertas, vivas, de viento, y dinámicas a las que estará sometida la estructura y su cimentación, y a partir de esto la realización de los cálculos necesarios que den como resultado el diseño estructural de todos los elementos componentes de la edificación

Las instituciones educativas y sus edificaciones anexas deberán ser analizadas y producto de esto diseñadas para que puedan ser implantadas en diferentes regiones del territorio nacional; en este orden de ideas deberán tener un funcionamiento ante cargas de servicio y ultimas tal que su estabilidad global y la de sus elementos conformantes se cumpla para Condiciones de Zona Sísmica Alta, Intermedia y Baja, así como para suelos agrupados por tipo AB, CD y E, todo lo anterior de común acuerdo con las definiciones y procedimientos enmarcados en el Titulo A, B, C y E de la norma NSR-10.

4.1. CONSIDERACIONES GENERALES

El análisis y diseño se realizó de acuerdo con los lineamientos establecidos en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente – NSR-10

4.2. CONSIDERACIONES PARTICULARES

El análisis y diseño del Bloque 1 que se detalla a continuación se realizará para la zona de Amenaza Sismica Intermedia en suelo Tipo CD.

5. ESPECIFICACIONES DE MATERIALES

5.1. CONCRETOS _ ACERO

f'_c : Resistencia nominal del concreto a compresión
f_y : Resistencia nominal a la fluencia del acero de refuerzo
f_s : Resistencia del acero en el rango elástico
f_r : Modulo de rotura del concreto
M_{sr} : Momento de agrietamiento por flexión

Concreto Estructural

Columnas	f'_c = 28. MPa (280 Kg/cm^2). Relación agua cemento menor o igual a 0.45
Vigas aéreas	f'_c = 21. MPa (210 Kg/cm^2). Relación agua cemento menor o igual a 0.45
Vigas, Zapatas de cimentación	f'_c = 24.5. MPa (245 Kg/cm^2).
Concreto de limpieza	f'_c = 14.00 MPa (140 Kg/cm^2).

Acero de Refuerzo

Acero de Refuerzo	$\phi \geq 3/8"$, f_y = 420. MPa (4200 Kg/cm^2).
Malla Electrosoldada	f_y = 420. MPa (4200 Kg/cm^2).
Perfiles	Norma NSR-10, ASTM A1011 Grado 50
Angulos metálicos	A572 Gr.50

5.2. SUELOS

Se efectuaron análisis particulares para suelos Agrupados por tipo AB, CD y E de acuerdo con la descripción de la tabla A.2.4.-1 de la Norma NSR-10.

Particularmente el suelo se idealizó como un medio continuo conformado por resortes desacoplados con una magnitud Ks (kN/m2/m) = FS x 40 x σ_{adm} (kN/m2) (ec.9-9 - foundation Analysis and Desing – Joseph Bowles -4th edition). En esta ecuación 40 esta calibrado para asentamientos de 1pulg (25.4mm) por lo que deberá modificarse cuando para un estudio particular el estudio de las condiciones de suelos considere un asentamiento diferente, asi mismo se asumió un valor de FS = 2.0.

Como se mencionó al inicio la tipificación de las edificaciones se realizó teniendo en cuenta que una de las variables para el análisis y diseño consistirá en tener en cuenta diferentes condiciones de suelos de fundación, esta variable se obtuvo agrupando los suelos en tipos AB, CD y E; a cada una de estas condiciones, y teniendo en cuenta la descripción que la norma NSR-10 en el numeral A.2.4.-1 da para los diferentes perfiles de suelos, se le asignó un valor para la capacidad admisible (σ_{adm}) por lo que a partir de ello se calculó un valor para el modulo de subrasante (Ks) aplicando la formulación antes indicada.

A continuación se presenta la tipificación de los suelos, asignando para cada una de ellas la capacidad admisible (σ_{adm}) y su correspondiente módulo de subrasante (Ks)

Tipo Suelo	σ_{adm}, (kN/m^2)	**Ks** (kN/m^2 / m)
AB	400	32000
CD	150	12000
E	100	8000

En el modelo matemático del sistema de cimentación los ejes estructurales se cargaron con las reacciones provenientes de la estructura (reacciones de un análisis estructural efectuado en ETABs 9.7.4), y la combinación de estas para cargas de servicio y ultimas sirvieron para verificar que las cargas trasmitidas al suelo no superaran la capacidad admisible del mismo, y para el diseño estructural de los diferentes elementos de la cimentación respectivamente.

6. EVALUACIÓN DE CARGAS

Las cargas evaluadas son las cargas debidas al peso propio de la estructura, las cargas permanentes impuestas por paneles de cubierta y acabados, la carga viva transitoria sobre la cubierta, Cargas por Granizo cuando aplique según la zona del país, cargas de viento y los efectos sísmicos dependientes de la zona de amenaza sísmica para cada análisis en particular.

6.1. CARGAS APLICADAS

Se adoptó por criterio para el análisis y diseño estructural el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, por tanto las cargas tenidas en cuentas para el estudio son todas las aplicables del capítulo del B.1 al B.4 y particularmente las definidas en el Capitulo B.6 de la referida norma.

6.1.1. Peso Propio (Pp)

Corresponde a la carga por peso propio de los elementos que constituyen la estructura, el programa de análisis lo tiene en cuenta internamente al definir para Pp la condición Self Weight =1.0

6.1.2. Carga permanente (Ld)

La carga sobre impuesta (D) para cada eje o area de la estructura se evalúa a continuación

Nivel: Cubierta

Carga Muerta Distribuida en Cubierta:

Peso Propio (PP): ETAB la tiene en cuenta para cada elemento, se ha definido en el analisis como PP. Esta condicion de carga tiene en cuenta el peso de vigas, viguetas y columnas

Carga Muerta, LD - analisis carga cubiertas / cielo raso:

Cub. Ondac.: Teja tipo sandwich, ancho cal 26, aislante en poliuretano e=30mm 4.8kg/m2 + Correas (5.5Kg/m2)	0.17 kN/m2
Cielo Raso: Tablero de yeso e(mm) = 10	0.55 kN/m2
Sistema Susp. Madera	0.15 kN/m2
Instalaciones electricas, luminarias	0.15 kN/m2
Marco metalico apoyo correas, TUB. Correas 100x150x6	0.05 kN/m2
Total LD =	0.60 kN/m2

Ejes: *A / B entre 1 y 5*

Carga en cubierta / Cielo Raso	W= 0.60 kN/m2 L = 1.50 m	D =	0.89	kN/m
Ladrillo Tolete Macizo Prensado, 2.9 kg/und y 60 und/m2. Pega =	W= 2.29 kN/m2 h= 1.50 m	D =	3.44	kN/m

Ejes: *4 entre A y B*

Carga en cubierta / Cielo Raso	W=	0.60 kN/m2			
Apoyo 1	B =	3.18 m	D =	9.56	kN
	L =	5.25 m	Md=	5.35	kN-m
	X =	0.93 m			
Apoyo 4	B =	1.33 m	D =	4.17	kN
	L =	5.25 m			
Apoyo 2 y 3	B =	2.67 m	D =	8.34	kN
	L =	5.25 m			
Ladrillo Tolete Macizo Prensado, 2.9 kg/und y 60 und/m2. Pega = 0.023m3/m2	W=	2.29 kN/m2	D =	4.01	kN/m
	h=	1.75 m			

Ejes: *5 entre A y B*

Carga en cubierta / Cielo Raso	W=	0.60 kN/m2			
Apoyo 1	B =	3.18 m	D =	3.32	kN
	L =	1.75 m	Md=	1.78	kN-m
	X =	0.93 m			
Apoyo 4	B =	1.33 m	D =	1.39	kN
	L =	1.75 m			
Apoyo 2 y 3	B =	2.67 m	D =	2.78	kN
	L =	1.75 m			
Ladrillo Tolete Macizo Prensado, 2.9 kg/und y 60 und/m2. Pega = 0.023m3/m2	W=	2.29 kN/m2	D =	4.01	kN/m
	h=	1.75 m			

6.1.3. Carga Viva de Cubierta (Lr)

La carga Viva (Lr) sobre la cubierta, para cada eje o area de la estructura se evalúa a continuación

Tabla B.4.2.1-2
Cargas vivas mínimas en cubiertas

Tipo de cubierta	Carga uniforme (kN/m²) m² de área en planta	Carga uniforme (kg/m²) m² de área en planta
Cubiertas, Azoteas y Terrazas	La misma del resto de la edificación (Nota 1)	La misma del resto de la edificación (Nota 1)
Cubiertas usadas para jardines de cubierta o para reuniones	5.00	500
Cubiertas inclinadas con más de 15° de pendiente en estructura metálica o de madera con imposibilidad física de verse sometidas a cargas superiores a la aquí estipulada	0.35	35
Cubiertas inclinadas con pendiente de 15° o menos en estructura metálica o de madera con imposibilidad física de verse sometidas a cargas superiores a la aquí estipulada	0.50	50

Tabla tomada de N.S.R-10, Capitulo B.4, num B.4.2

Carga Viva (Lr)

p= 6.49% ≈ α = 3.67 ° => Lr en Cubiertas = **0.50** kN/m2

Ejes: ***1 entre A y B***							
Apoyo 1	B =	3.18 m	Lr =	4.12 kN	M_{Lr}=	2.22	kN-m
	L =	2.59 m					
	X =	0.93 m					
Apoyo 4	B =	1.33 m	Lr =	1.73 kN			
	L =	2.59 m					
Apoyo 2/3	B =	2.67 m	Lr =	3.45 kN			
	L =	2.59 m					
Ejes: ***2 entre A y B***							
Apoyo 1	B =	3.18 m	Lr =	9.69 kN	M_{Lr}=	5.21	kN-m
	L =	6.09 m			α=		
	X =	0.93 m					
Apoyo 4	B =	1.33 m	Lr =	4.06 kN			
	L =	6.09 m					
Apoyo 2/3	B =	2.67 m	Lr =	8.12 kN			
	L =	6.09 m					
Ejes: ***3 entre A y B***							
Apoyo 1	B =	3.18 m	Lr =	11.14 kN	M_{Lr}=	5.99	kN-m
	L =	7.00 m			α=		
	X =	0.93 m					
Apoyo 4	B =	1.33 m	Lr =	4.67 kN			
	L =	7.00 m					
Apoyo 2/3	B =	2.67 m	Lr =	9.33 kN			
	L =	7.00 m					

Ejes: *4 entre A y B*								
Apoyo 1	B =	3.18	m	Lr =	8.36 kN	M_x=	4.49	kN-m
	L =	5.25	m			σ=		
	X =	0.93	m					
Apoyo 4	B =	1.33	m	Lr =	3.50 kN			
	L =	5.25	m					
Apoyo 2/3	B =	2.67	m	Lr =	7.00 kN			
	L =	5.25	m					
Ejes: *5 entre A y B*								
Apoyo 1	B =	3.18	m	Lr =	2.79 kN	M_x=	1.50	kN-m
	L =	1.75	m			σ=		
	X =	0.93	m					
Apoyo 4	B =	1.33	m	Lr =	1.17 kN			
	L =	1.75	m					
Apoyo 2/3	B =	2.67	m	Lr =	2.33 kN			
	L =	1.75						
Ejes: *A / B entre 1 y 5*								
Carga Viva	L =	1.50	m	Lr =	0.75 kN/m			

6.1.4. Carga por Granizo (G)

El mapa de sismicidad del territorio nacional, figura A.2.3-1 de la NSR-10, muestra que las regiones sísmicas Altas e Intermedias se ubican en su gran mayoría en zonas de la cordillera occidental, central y en gran medida en la oriental a alturas sobre el nivel del mar mayores a los 1500m, es decir en lugares con alta posibilidad de ocurrencia de granizadas intensas; y lo contrario ocurre en áreas de sismicidad baja, por tal motivo en el presente estudio se ha tenido en cuenta que la carga de granizo (G) solo aplica para zonas de amenaza sísmica Alta e Intermedia y no aplica para zonas de Amenaza Baja.

B.4.8.1 — CARGA DE GRANIZO

B.4.8.3.1 — Las cargas de granizo, G, deben tenerse en cuenta en las regiones del país con más de 2 000 metros de altura sobre el nivel del mar o en lugares de menor altura donde la autoridad municipal o distrital así lo exija.

B.4.8.3.2 — En los municipios y distritos donde la carga de granizo deba tenerse en cuenta, su valor es de 1.0 kN/m² (150 kgf/m²). Para cubiertas con una inclinación mayor a 15° este valor puede reducirse a 0.5 kN/m² (50 kgf/m²).

En B.4.8.3.2 La pendiente de 15° debe cambiarse por 15%.

Notas:

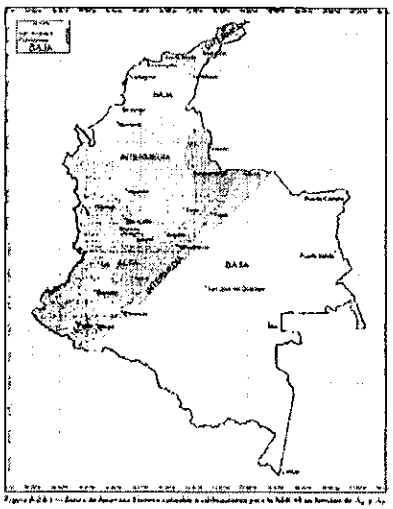
Numeral tomado de de Capitulo B.4 de N.S.R-10.
Según decreto 092 de 17 de Enero de 2011, "En B.4.8.3.2 La pendiente de 15° debe cambiarse por 15%"

Carga Granizo (G)

p= 8.49% x θ = 3.67 ° => G en Cubiertas = 1.00 kN/m2

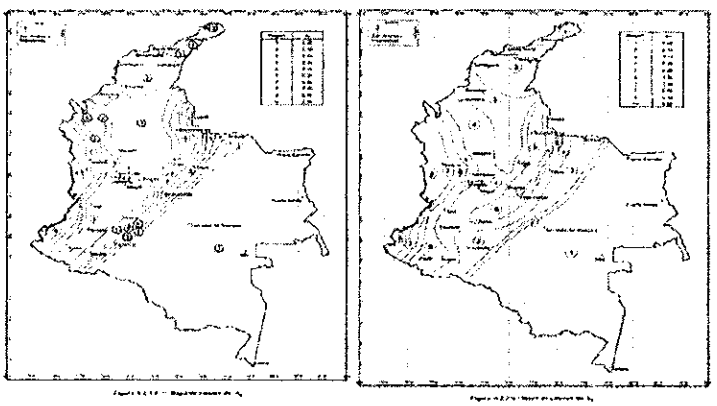
6.1.5. Carga sísmica (Fx / Ex)

Para la tipificación de las Instituciones educativas y sus edificaciones anexas se exige que esta se realice con fundamento en las tres regiones en las que a nivel global la norma NSR-10 da una caracterización sísmica del país, estas regiones o zonas corresponden a Baja, Intermedia y Alta.



Un parámetro que puede dar una "medida" cualitativa del grado de sismicidad lo da el coeficiente que representa la aceleración horizontal pico efectiva, para diseño, Aa; así mismo ello también se puede lograr con su correspondiente en la velocidad representado por el coeficiente Av.

Los valores de Aa / Av varían desde la región 1 a la 10 entre 0.05 a 0.50 respectivamente de tal manera que a mayor región o coeficiente mayor es el grado de sismicidad de la zona en estudio.



Efectuar la tipificación de las estructuras basándose para ello en cada una de las regiones y su correspondiente coeficiente, de forma sucesiva, se convierte en una labor dispendiosa, pero más allá de ello en un proceso que a nivel de diseño estructural no mostraría diferencias significativas en la geometría de las secciones de elementos estructurales y su correspondiente refuerzo.

Por otra parte y al realizar un análisis del mapa de regiones, figura A.2.3-2, y del mapa de Zona de amenaza sísmica, figura A.2.3-1, encontramos que para Zonas de Amenaza sísmica Intermedia la región que predomina es la 3 y la 4, para Zona de amenaza sísmica Alta la que va de la región 5 a la 10, y para Zona de amenaza sísmica Baja la región 1 y 2; con fundamento en lo anterior el análisis lo realizaremos para la Zona de Amenaza Sísmica alta en región 8 con coeficientes de 0.4 y 0.4 para Aa y Av respectivamente, Zona de Amenaza Sísmica Intermedia en región 4 con coeficientes de 0.15 y 0.2 para Aa y Av respectivamente, y Zona de Amenaza Sísmica Baja en región 2 con coeficientes de 0.1 y 0.1 para Aa y Av respectivamente.

Zona	Ad	Aa	Av
Alta	0.10	0.40	0.40
Intermedia	0.06	0.15	0.20
Baja	0.03	0.10	0.10

Coeficientes Aa / Av /Ad consolidados para evaluación de espectro elástico de aceleraciones

La norma NSR-10 clasifica los suelos de acuerdo con una escala que va del tipo de perfil del A al F, numeral A.2.4.4 – tabla A.2.4-1 de la norma NSR-10, de tal manera que de acuerdo con esto y con los coeficientes Aa y Av se obtengan los valores del coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos, debida a los efectos de sitio, Fa, y del coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos Intermedios, debida a los efectos de sitio, Fv.

Tabla A.2.4-1
Clasificación de los perfiles de suelo

Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$\bar{V}_s \geq 1500$ m/s
B	Perfil de roca de rigidez media	760 m/s $< \bar{V}_s \leq 1500$ m/s
C	Perfiles de suelo muy densos o roca blanda que cumplen con el criterio de velocidad de la onda de cortante,	360 m/s $< \bar{V}_s \leq 760$ m/s
	Perfiles de suelo muy densos o roca blanda que cumplen con cualquiera de los dos criterios	$\bar{N} > 50$ golpes/300 mm $\bar{s}_u \geq 100$ kPa (1 kg/cm^2)
D	Perfiles de suelo rígidos que cumplen con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	180 m/s $< \bar{V}_s \leq 360$ m/s
	perfiles de suelos rígidos que cumplen con cualquiera de los dos criterios	$15 < \bar{N} \leq 50$ golpes/300 mm 50 kPa (0.5 kg/cm^2) $< \bar{s}_u \leq 100$ kPa (1 kg/cm^2)
E	Perfil que cumple el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$\bar{V}_s \leq 180$ m/s
	perfil que contiene un espesor total H mayor de 3 m de arcillas blandas	IP > 20 $w \geq 40\%$ $\bar{s}_u < 50$ kPa (0.5 kg/cm^2)
F	Los perfiles de suelo tipo F requieren una evaluación específica sitio por sitio según lo indicado en el numeral A.2.4.8. Se contemplan las siguientes subclases:	
	F_1 — Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la inundación sísmica como suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc.	
	F_2 — Turbas y arcillas orgánicas y muy orgánicas ($H > 3$ m para turbas o arcillas orgánicas y muy orgánicas)	
	F_3 — Arcillas de muy alta plasticidad ($H > 7.5$ m con índice de Plasticidad IP > 75)	
	F_4 — Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blandas ($H > 30$ m)	

Con los coeficientes Aa / Av y el tipo del perfil de suelo se obtienen los valores de Fa y Fv en las tablas A.2.4.-3 y A.2.4-4 del título A de la norma NSR-10, ahora bien de acuerdo con la descripción del tipo de perfil de suelos dada en la tabla A.2.4-1 de la NSR-10 es posible clasificar los perfiles por grupos así: suelos constituidos por roca competente y rígida, grupo AB, suelos muy densos a rígidos, grupo CD, suelos conformados por arcillas blandas, grupo E; por tal motivo y debido a lo anterior se hace necesario construir gráficos para obtener valores de Fa / Fv en función de los coeficientes Aa / Av y los perfiles de suelos entre A y B para el grupo AB, entre C y D para el grupo CD, y entre E y F para el grupo EF

Tabla A.2.4-3
Valores del coeficiente F_a, para la zona de periodos cortos del espectro

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	$A_a \leq 0.1$	$A_a = 0.2$	$A_a = 0.3$	$A_a = 0.4$	$A_a \geq 0.5$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0
D	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0
E	2.5	1.7	1.2	0.9	0.9
F	Vease nota	Vease nota	Vease nota	Vease nota	Vease nota

Nota: Para el perfil tipo F debe realizarse una investigación geotécnica particular para el lugar específico y debe llevarse a cabo un análisis de amplificación de onda de acuerdo con A.2.10.

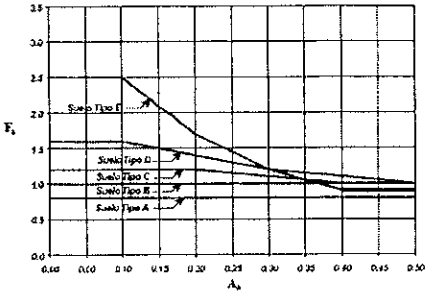


Figura A.2.4-1 - Coeficiente de amplificación F_a del suelo para la zona de períodos cortos del espectro

Tabla A.2.4-4
Valores del coeficiente F_v, para la zona de períodos intermedios del espectro

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	$A_v \leq 0.1$	$A_v = 0.2$	$A_v = 0.3$	$A_v = 0.4$	$A_v \geq 0.5$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3
D	2.4	2.0	1.8	1.6	1.5
E	3.5	3.2	2.8	2.4	2.4
F	Vease nota	Vease nota	Vease nota	Vease nota	Vease nota

Nota: Para el perfil tipo F debe realizarse una investigación geotécnica particular para el lugar específico y debe llevarse a cabo un análisis de amplificación de onda de acuerdo con A.2.10.

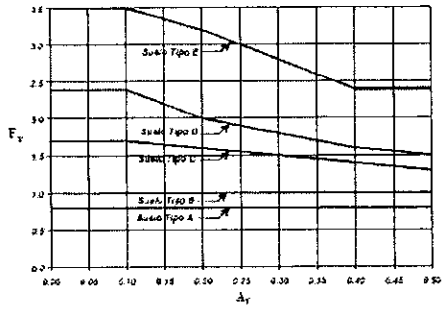
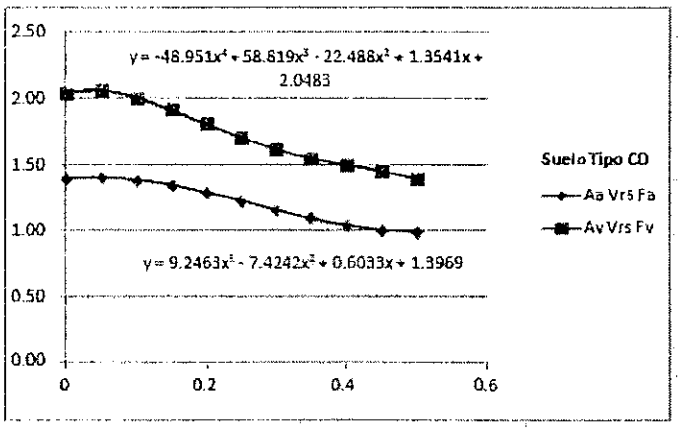
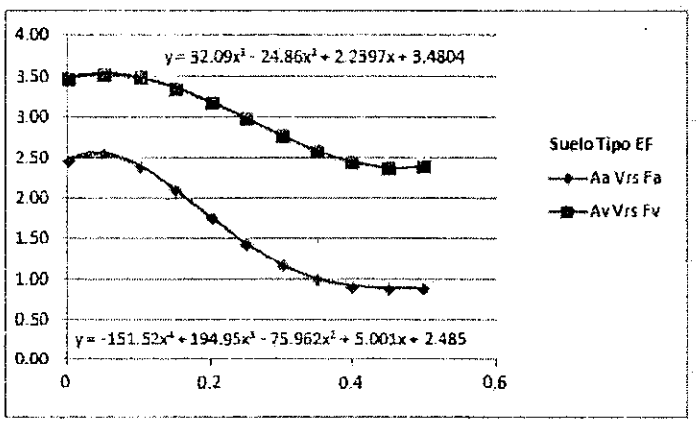


Figura A.2.4-2 — Coeficiente de amplificación F_v del suelo para la zona de períodos intermedios del espectro

Aa/Av	C-D		EF	
	Fa	Fv	Fa	Fv
0	1.43	2.05	2.49	3.48
0.05	1.41	2.07	2.57	3.53
0.1	1.39	2.01	2.41	3.49
0.15	1.35	1.92	2.11	3.37
0.2	1.29	1.81	1.78	3.19
0.25	1.23	1.71	1.44	2.99
0.3	1.16	1.62	1.19	2.76
0.35	1.10	1.55	1.01	2.59
0.4	1.04	1.50	0.93	2.45
0.45	1.01	1.46	0.90	2.38
0.5	1.00	1.40	0.89	2.40

Tabla de valores de Fa / Fv en función de coeficientes Aa / Av y perfil de suelos por Grupo



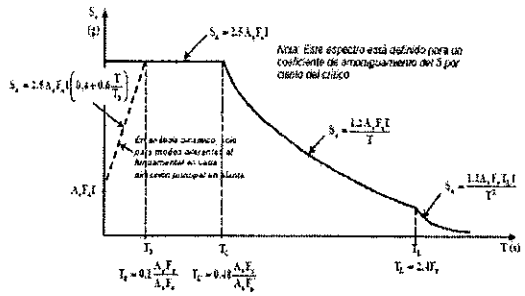


Gráficos con valores de Fa / Fv en función de coeficientes Aa / Av y perfil de suelos por Grupo, preparados a partir de tabla de valores para grupos de suelos

La edificación en estudio se analizó globalmente para dos (2) consideraciones, una que corresponde a un estado de servicio en el que la operatividad de la estructura se verificará manteniendo las deformaciones por carga sísmica dentro de las derivas máximas permitidas por la Norma NSR-10, y la otra asegurando que la resistencia de los elementos estructurales ante cargas ultimas sea mayor a las que por las solicitaciones de las diferentes cargas se producen en la estructura; el 1er caso se cumple verificando que la edificación se mantenga dentro del rango elástico de respuesta al verse sometida ante cargas sísmicas correspondientes al inicio del daño, o umbral de daño, y para el caso de diseño opteniendo la carga sísmica por medio del espectro elástico de aceleraciones, en ambos casos la carga sísmica sobre la estructura se obtuvo por medio de la forma del espectro elástico de aceleraciones, Sd o Sa, aplicada sobre la masa propia de la edificación.

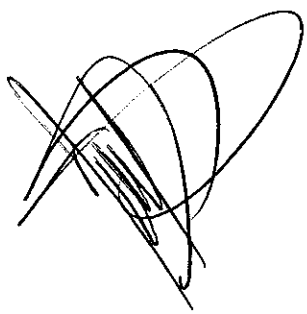
Se debe tener en cuenta que los movimientos sísmicos del umbral de daño aplican a edificaciones clasificadas como indispensables de los grupos de uso III y IV.

El espectro elástico de aceleraciones, Sa, expresada como la fracción de la gravedad, para un coeficiente de cinco por ciento (5%) del amortiguamiento critico, que se utilizará en el análisis y diseño se definió de acuerdo con el numeral A.2.6 de NSR-10 y corresponde a:



Forma del espectro elástico de aceleraciones como fracción de la gravedad, para verificación de derivas y diseño

El espectro de aceleraciones horizontales para el umbral de daño en el campo elástico, para un amortiguamiento critico del 2%, Sd, expresado como la fracción de la gravedad que se utilizará para verificación de derivas de acuerdo con el numeral A.12.3 de NSR-10 corresponde a:



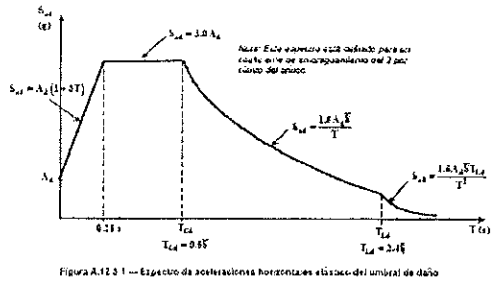


Figura A.12.3-1 — Espectro de aceleraciones horizontales elástico del umbral de daño

Forma del espectro elástico de aceleraciones en el umbral de daño como una fracción de la gravedad, para verificación de derivas

La deriva máxima permitida, para cualquier piso no puede exceder los limites definidos en la tabla A.6.4.-1 de NSR-10

Derivas máximas como porcentaje de h_{pi}

Estructuras de:	Deriva máxima
concreto reforzado, metálicas, de madera, y de mampostería que cumplen los requisitos de A.6.4.2.2	$1.0\% \left(\Delta^i_{max} \leq 0.010 \ h_{pi}\right)$
de mampostería que cumplen los requisitos de A.6.4.2.3	$0.5\% \left(\Delta^i_{max} \leq 0.005 \ h_{pi}\right)$

Deriva máxima permitida – Numeral A.6.4 de NSR-10

La deriva máxima permitida, para el umbral de daño, en cualquier punto de la edificación no puede exceder los limites definidos en la tabla A.12.5.-1 de NSR-10

Tabla A.12.5-1
Derivas máximas para el umbral de daño como porcentaje de h_{pi}

Estructuras de:	Deriva máxima
concreto reforzado, metálicas, de madera, y de mampostería que cumplen los requisitos de A.12.5.3.1	$0.40\% \left(\Delta^i_{max} \leq 0.0040 \ h_{pi}\right)$
de mampostería que cumplen los requisitos de A.12.5.3.2	$0.20\% \left(\Delta^i_{max} \leq 0.0020 \ h_{pi}\right)$

A continuación se presenta el cálculo del espectro de aceleraciones horizontales para Suelo Tipo CD; el análisis dinámico empleado en el presente estudio corresponde al Método del Análisis Dinámico Elástico Espectral, por tal motivo en los cálculos que se presentan a continuación se efectúa también el ajuste de los resultados de acuerdo con el numeral A.5.4.5 de la norma NSR-10.

Los efectos dinámicos sobre la estructura producidos por el sismo se calcularon a través del método Dinámico Elástico Espectral descrito en el numeral A.5.4 del título A de la norma NSR-10.

Las fuerzas sísmicas se identifican en el modelo matemático con Fx/y y Ex/y, la primera corresponde a la carga para la determinación de desplazamientos laterales (deriva en X/Y) y la segunda a la fuerza sísmica para diseño

Fx/y = Fuerza sísmica para determinación de derivas en sentido X / Y

Ex/y = Fuerza sísmica para Diseño de elementos = Fx/y / $\phi_p\phi_a\phi_r$ Ro

ϕ_p, ϕ_a corresponden a los factores de reducción por irregularidades en planta y altura del coeficiente de disipación de energía básico Ro, para los casos en estudio ambos factores tienen un valor de 1.0

ϕ_r corresponde al factor de reducción por ausencia de redundancia, para los casos en estudio los valores son los siguientes:

Estructuras en Zona de Amenaza Sísmica Alta => DES => ϕ_r = 0.75 - Num. A.3.3.8.2 de NSR-10

Estructuras en Zona de Amenaza Sísmica Inter. => DMO => ϕ_r = 0.75 - Num. A.3.3.8.2 de NSR-10

Estructuras en Zona de Amenaza Sísmica Baja => DMI => ϕ_r = 1.0 - Num. A.3.3.8.1 de NSR-10

El coeficiente de disipación de energía básico Ro asignado para los casos en estudio corresponde a:

Estructuras en Zona de Amenaza Sísmica Alta => DES => Ro = 7.0 – Tabla A.3.3. de NSR-10

Estructuras en Zona de Amenaza Sísmica Inter. => DMO => Ro = 5.0 – Tabla A.3.3. de NSR-10

Estructuras en Zona de Amenaza Sísmica Baja => DMI => Ro = 2.5 – Tabla A.3.3. de NSR-10

Espectro de aceleraciones horizontales del Umbral de daño, Zona de Amenaza Sismica Intermedia– Perfil de suelo AB/CD/E

ANALISIS SISMICO

El procedimiento que se seguirá para efectos de tener en cuenta los efectos dinámicos producidos en la estructura por el sismo de diseño será el Método del Análisis Dinamico Elastico Espectral, este se describe en el numeral A.5.4 de la N.S.R-10.

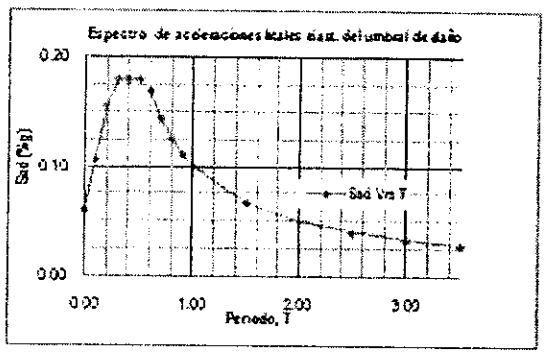
PARAMETRDS PARA EL ANALIS - Derivas

Grupo de Uso :	III	NSR-10, Tabla A.2.5-1
Coeficiente de Importancia (I) =	1.00	NSR-10, A.6.2.1.2

MOVIMIENTO SISMICO DE DISEÑO
ESPECTRO DE DISEÑO

Localización de Proyecto (Zona):	Intermedia
Perfil de Suelo	AB
Ad (g) = Acel. htal pico efectiva para umbral d	0.06
Aa (g) = Acel. htal pico efectiva, para diseño =	0.15
Av (g) = Acel. de la vel. pico efec. para diseño	0.20
Fa = Coef. de ampl. afecta la acel. en zona de	0.90
Fv = Coef. de ampl. afecta la vel. en zona de T	0.90
T_{Ad} (s) = 025 sg	0.25
T_{Ad} (s) = 0.5 (1.25Fv)=	0.56
T_{Ad} (s) = 2.4 (1.25Fv)=	2.70
I = Coef. de Importantancia	1.00

T (seg)	AB S_{Ad} %g
0.00	0.06
0.10	0.11
0.20	0.16
0.30	0.18
0.40	0.18
0.50	0.18
0.60	0.17
0.70	0.14
0.80	0.13
0.90	0.11
1.00	0.10
1.50	0.07
2.00	0.05
2.50	0.04
3.00	0.03
3.50	0.03
4.00	0.03
4.50	0.02
5.00	0.02



CORRECCION DE R PARA PERIODOS DE VIBRACION QUE TIENDAN A CERO

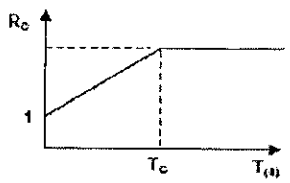
NSR-10, Numeral A.2.9.4

$R_{cx} = (R-1)\,T/To + 1 \leq R =$ 8.10

Rx = 5.00

$R_{cy} = (R-1)\,T/To + 1 \leq R =$ 4.47

Ry = 3.75



M = 121.47 kN sg²/m
Tx = 0.320 sg
Ty = 0.251 sg

Numero de Modos de Vibración (NM)
NSR-10, Capítulo A.5 Numeral A.5.4.2
p = 30

Combinación de los Modos
NSR-10, Capítulo A.5 Numeral A.5.4.4
Combinación Modal: CQC
Combinación Direccional: SRSS

Análisis
Descripción: La estructura se modeló en ETABS, *Versión 9.7.4.* Para efectos de conocer el periodo de la estructura ver resultados de análisis modal

Participación de masa en X, %Mx =	99.9%	p es el adecuado => Ok	NSR-10, Capítulo A.5
Participación de masa en Y, %My =	99.7%	p es el adecuado => Ok	Numeral A.5.4.2

(Ver resultados de Análisis Modal)

Ajuste de los Resultados NSR-10, Capítulo A.5 Numeral A.5.4.5

Clasificación de la estructura (Regular o Irregular) = R

α_t =	0.90	Cu= 1.75 - 1.2AvFv =	1.534				
C_t =	0.047	CuTa (sg)= $CuC_t h_n^{\alpha}$ =	0.27	Vs = Sd g M =	214	kN	NSR-10, Capítulo A.4, Numerales A.4.2.2
h_n (m) =	4.40	Sa =	0.18				

Cortante Dinamico (sin corregir)

Cortante Dinámico Total en la Base, Vi_x =	200	kN	*Vtx > 0.80Vs => Ok No Ajustar Resultados*	SF_x =	0.86
Cortante Dinámico Total en la Base, Vi_y =	188	kN	*Vty > 0.80Vs => Ok No justar Resultados*	SF_y =	0.91

Cortante Dinamico (Corregidos)

Cortante Dinámico Total en la Base, Vi_x =	200	kN	Vf_x =	*SFx Vf tx*	*en modelo:* $F_{x/f}$	SF_x =	0.86
Cortante Dinámico Total en la Base, Vi_y =	188	kN	Vf_y =	*SFy Vf ty*	= $SF_{x/y}$ *Sa M*	SF_y =	0.91

Espectro de aceleraciones, Zona de Amenaza Sísmica Intermedia – Perfil de suelo CD

ANALISIS SISMICO

El procedimiento que se seguirá para efectos de tener en cuenta los efectos dinámicos producidos en la estructura por el sismo de diseño será el Método del Análisis Dinamico Elastico Espectral, este se describe en el numeral A.5.4 de la N.S.R-10.

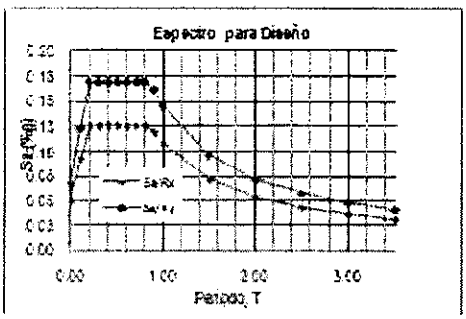
PARAMETROS PARA EL ANALIS - Diseño

Grupo de Uso :	III	NSR-10, Tabla A.2.5-1
Coeficiente de Importancia (I) =	1.25	NSR-10, A.6.2.1.2

MOVIMIENTO SISMICO DE DISEÑO
ESPECTRO DE DISEÑO

Localización de Proyecto (Zona):	Intermedia
Perfil de Suelo	CD
Aa (g) = Acel. hrizontal pico efectiva, para diseño :	0.15
Av (g) = Acel. de la vel. pico efec. para diseño	0.20
Fa = Coef. de ampl. afecta la acel. en zona de	1.35
Fv = Coef. de ampl. afecta la vel. en zona de T	1.81
T_o (s) = Periodo Inicial	0.18
T_c (s) = Periodo Corto	0.86
T_L (s) = Periodo largo	4.35
I = Coef. de Importantancia	1.25

T (seg)	cD S_a (g)
0.00	0.25
0.10	0.47
0.20	0.63
0.30	0.63
0.40	0.63
0.50	0.63
0.60	0.63
0.70	0.63
0.80	0.63
0.90	0.60
1.00	0.54
1.50	0.36
2.00	0.27
2.50	0.22
3.00	0.18
3.50	0.16
4.00	0.14
4.50	0.12
5.00	0.09



6.1.6. Cargas de Viento (W)

La carga de viento se tuvo en cuenta solo para el análisis y diseño de elementos de cubierta metálica, en este caso para el diseño de elementos de lamina delgada (perlines); para la estructura aporticada en concreto no se tuvo en cuenta dado que su magnitud comparada con la carga sísmica es muy pequeña y por tanto no es determinante.

La carga de viento (w) para diseño de perlines corresponde a 0.40 kN/m2

6.2. COMBINACIONES DE CARGA DE CARGAS

Fueron tenidas en cuenta las combinaciones de carga del capítulo B.2 de la NSR-10, tanto las relacionadas para el método de Resistencia Ultima, numeral B.2.4, como las del Método de los Esfuerzos admisibles, numeral B.2.3, las primeras para la definición del diseño y las segundas para verificación de los criterios de estabilidad.

7. ANALISIS DE LA ESTRUCTURA

El sistema estructural básico propuesto para el Bloque 1 corresponde a pórticos en concreto resistentes a momento; el pórtico para el modulo en estudio lo conforman cinco (5) ejes localizados en sentido transversal (sentido Y) implantados sobre los ejes del 1 al 5, dos (2) en sentido Longuitudinal (sentido X) el A y B, y un solo nivel en altura (sentido Z).

La estructura la conforman columnas en concreto de 30x50 para la y vigas aéreas también en concreto de 30x50cm.

Todo el sistema descrito anteriormente se soporta en zapatas de cimentación vinculadas en sentido transversal y longitudinal por vigas de amarre, este sistema así conformado se localiza dentro del terreno a una cota asumida en el presente estudio de -1.50m bajo el nivel de piso terminado.

El sistema estructural propuesto para la estructura aporticada en concreto se analizó utilizando para ello ETABS 9.7.4; mediante este software el edificio es idealizado por pórticos interconectados por losas de entrepiso que constituyen diafragmas rígidos en su propio plano, cada columna admite deformaciones axiales por flexión y corte (en el caso particular de la estructura en consideración estas deformaciones son prácticamente nulas dada la poca carga que llega a las columnas), así mismo las vigas admiten deformaciones por flexión y corte.

Las cargas aplicadas a la estructura fueron las correspondientes al peso propio de los elementos estructurales (pp), carga muerta (LD) debida a los acabados, muros de fachada y divisorios, carga viva para cubiertas (Lr), Granizo (G) y las correspondientes a las solicitaciones por sismo en dirección X (Fx / Ex) y Y (Fy / Ey).

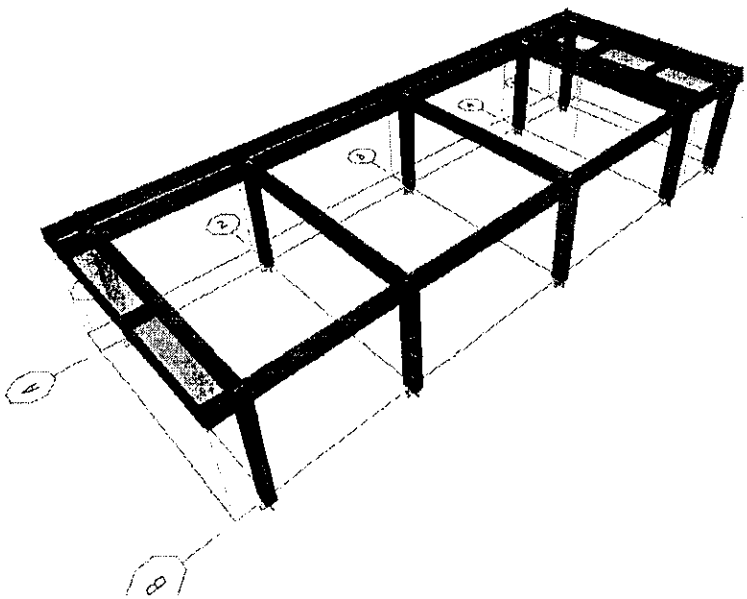
La cimentación se analizó a través de un modelo matemático en SAFE v12., estructurado por elementos tipo Frame para las vigas de cimentación y elementos tipo Shell para las zapatas; en este modelo todo el sistema se apoya directamente al suelo a través de resortes desacoplados con una magnitud Ks definida según lo anunciado en el numeral 5.2 del presente estudio.

Los ejes en el modelo matematico se cargaron con las reacciones provenientes de la estructura, y la combinación de estas para cargas de servicio y ultimas sirvieron para verificar que las cargas trasmitidas al suelo no superaran la capacidad admisible del mismo, y para el diseño estructural de los diferentes elementos de la cimentación respectivamente.

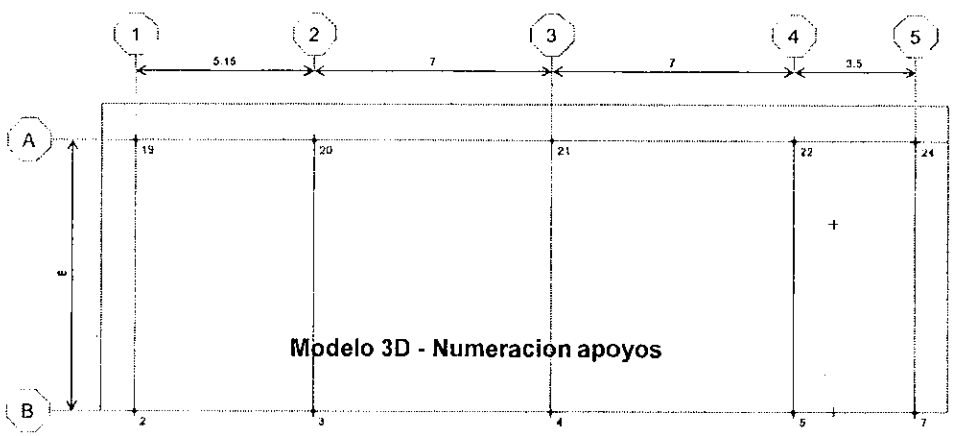
8. ANALISIS y DISEÑO CON ETABs 9.7.4

8.1. Modulo Bloque 1

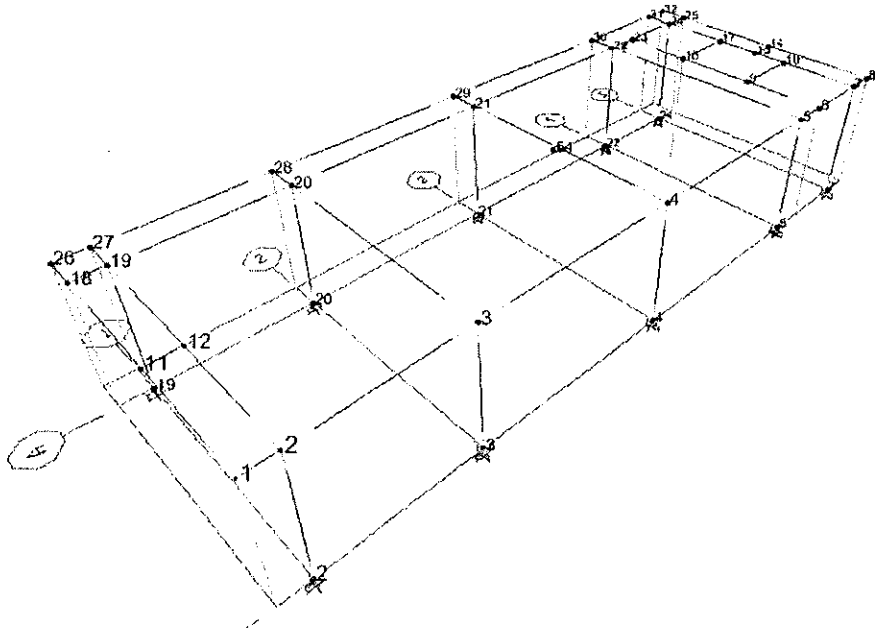
8.1.1. Modelo Matematico



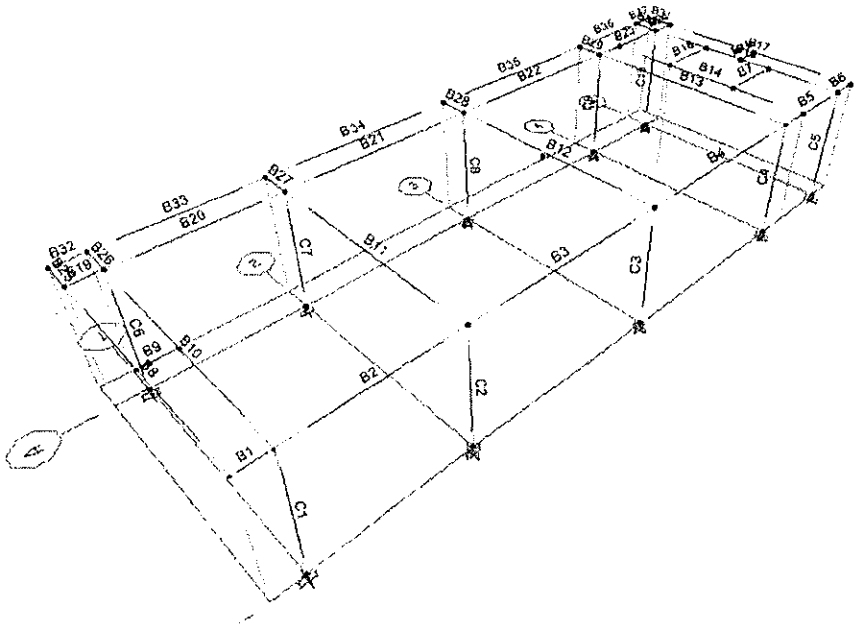
Modelo 3D – Portico en concreto



Modelo 3D - Numeracion apoyos



Modelo 3D – Numeracion nudos



Modelo 3D – Numeracion elementos

8.1.2. Sistema de coordenadas, conectividades, Materiales, Geometria Secciones

ETABS v9.7.4 File:CDI_95-BLQ. 1-INT.-CD_VR.2.0 Units:KN-m agosto 4, 2013 11:37 PAGE 1

STORY DATA

STORY	SIMILAR TO	HEIGHT	ELEVATION
CBT	None	4.40	4.40
BASE	None		0.00

COORDINATE SYSTEM LOCATION DATA

NAME	TYPE	X	Y	ROTATION	BUBBLESIZE	VISIBLE
GLOBAL	Cartesian	0.00	0.00	0.00000	1.25	Yes

COORDINATE SYSTEM GRID DATA

SYSTEM NAME	GRID DIR	GRID ID	GRID TYPE	GRID HIDE	BUBBLE LOC	GRID COORDINATE
GLOBAL	X		Sec	No	Top	-0.95
GLOBAL	X	1	Primary	No	Top	0.00
GLOBAL	X	2	Primary	No	Top	5.15
GLOBAL	X	3	Primary	No	Top	12.15
GLOBAL	X	4	Primary	No	Top	19.15
GLOBAL	X	5	Primary	No	Top	22.65
GLOBAL	X		Sec	No	Top	23.60
GLOBAL	Y	B	Primary	No	Left	0.00
GLOBAL	Y	A	Primary	No	Left	8.00
GLOBAL	Y		Sec	No	Left	9.05

POINT COORDINATES

POINT	X	Y	DZ-BELOW
1	-0.95	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00
3	5.15	0.00	0.00
4	12.15	0.00	0.00
5	19.15	0.00	0.00
6	20.30	0.00	0.00
7	22.65	0.00	0.00
8	23.60	0.00	0.00
9	20.30	2.78	0.00
11	-0.95	4.00	0.00
12	0.00	4.00	0.00
13	22.65	4.00	0.00
14	23.60	4.00	0.00
16	20.30	5.55	0.00
17	22.65	5.55	0.00
18	-0.95	8.00	0.00
19	0.00	8.00	0.00
20	5.15	8.00	0.00
21	12.15	8.00	0.00
22	19.15	8.00	0.00
23	20.30	8.00	0.00
24	22.65	8.00	0.00
25	23.60	8.00	0.00
26	-0.95	9.05	0.00
27	0.00	9.05	0.00
28	5.15	9.05	0.00
29	12.15	9.05	0.00
30	19.15	9.05	0.00
31	22.65	9.05	0.00
32	23.60	9.05	0.00

COLUMN CONNECTIVITY DATA

COLUMN	I END PT	J END PT	I END STORY
C1	2	2	Below
C2	3	3	Below
C3	4	4	Below
C4	5	5	Below
C5	7	7	Below
C6	19	19	Below
C7	20	20	Below

ETABS v9.7.4 File:CDI_95-BLQ. 1-INT.-CD_VR.2.0 Units:KN-m agosto 4, 2013 11:37 PAGE 1

C O L U M N C O N N E C T I V I T Y D A T A

COLUMN	I END PT	J END PT	I END STORY
C8	21	21	Below
C9	22	22	Below
C10	24	24	Below

B E A M C O N N E C T I V I T Y D A T A

BEAM	I END PT	J END PT
B1	1	2
B2	2	3
B3	3	4
B4	4	5
B5	5	7
B6	7	8
B7	9	10
B8	1	18
B9	11	12
B10	19	2
B11	20	3
B12	21	4
B13	22	5
B14	6	23
B15	24	7
B16	13	14
B17	8	25
B18	16	17
B19	18	19
B20	19	20
B21	20	21
B22	21	22
B23	22	24
B24	24	25
B25	18	26
B26	19	27
B27	20	28
B28	21	29
B29	22	30
B30	24	31
B31	25	32
B32	26	27
B33	27	28
B34	28	29
B35	29	30
B36	30	31
B37	31	32

F L O O R C O N N E C T I V I T Y D A T A

FLODR	POINT	POINT	POINT	POINT
F1	6	7	10	9
F2	1	2	19	18
F3	7	8	25	24
F4	9	10	17	16
F5	18	19	27	26
F6	19	20	28	27
F7	20	21	29	28
F8	29	21	22	30
F9	30	22	24	31
F10	24	25	32	31

M A T E R I A L P R O P E R T Y D A T A

MATERIAL NAME	MATERIAL TYPE	DESIGN TYPE	MATERIAL DIR/PLANE	MODULUS OF ELASTICITY	POISSON'S RATIO	THERMAL COEFF	SHEAR MODULUS
STEEL	Iso	Steel	All	199948000.00	0.3000	1.1700E-05	76903076.92
CONC	Iso	Concrete	All	24821128.40	0.2000	9.9000E-06	10342136.83
OTHER	Iso	None	All	199948000.00	0.3000	1.1700E-05	76903076.92
FC21	Iso	Concrete	All	21538110.00	0.2000	9.9000E-06	8974212.50
FC28	Iso	Concrete	All	24870060.00	0.2000	9.9000E-06	10362525.00

ETABS v9.7.4 File:CDI_95-BLQ. 1-INT.-CD_VR.2.0 Units:KN-m agosto 4, 2013 11:40 PAGE 1

M A T E R I A L P R O P E R T Y M A S S A N D W E I G H T

MATERIAL NAME	MASS PER UNIT VOL	WEIGHT PER UNIT VOL
STEEL	7.8271E+00	7.6820E+01
CONC	2.4007E+00	2.3562E+01
OTHER	7.8271E+00	7.6820E+01
FC21	2.4007E+00	2.3562E+01
FC28	2.4007E+00	2.3562E+01

M A T E R I A L D E S I G N D A T A F O R C O N C R E T E M A T E R I A L S

MATERIAL NAME	LIGHTWEIGHT CONCRETE	CONCRETE FC	REBAR FY	REBAR FYS	LIGHTWT REDUC FACT
CONC	No	27579.03	413685.47	413685.47	N/A
FC21	NO	21000.00	420000.00	420000.00	N/A
FC28	NO	28000.00	420000.00	420000.00	N/A

F R A M E S E C T I O N P R O P E R T Y D A T A

FRAME SECTION NAME	MATERIAL NAME	SECTION SHAPE NAME OR NAME IN SECTION DATABASE FILE	CONC COL	CONC BEAM
VG30X50	FC21	Rectangular		Yes
VG20X50	FC21	Rectangular		Yes
R	FC21	Rectangular		Yes
C30X50A	FC28	Rectangular	Yes	
C30X50B	FC28	Rectangular	Yes	
C30X50C	FC28	Rectangular	Yes	
C30X50D	FC28	Rectangular	Yes	
C30X50E	FC28	Rectangular	Yes	
C30X50F	FC28	Rectangular	Yes	

F R A M E S E C T I O N P R O P E R T Y D A T A

FRAME SECTION NAME	SECTION DEPTH	FLANGE WIDTH TOP	FLANGE THICK TOP	WEB THICK	FLANGE WIDTH BOT	FLANGE THICK BOT
VG30X50	0.5000	0.3000	0.0000	0.0000	0.3000	0.0000
VG20X50	0.5000	0.2000	0.0000	0.0000	0.2000	0.0000
R	0.5000	0.1000	0.0000	0.0000	0.1000	0.0000
C30X50A	0.3000	0.5000	0.0000	0.0000	0.5000	0.0000
C30X50B	0.3000	0.5000	0.0000	0.0000	0.5000	0.0000
C30X50C	0.3000	0.5000	0.0000	0.0000	0.5000	0.0000
C30X50D	0.3000	0.5000	0.0000	0.0000	0.5000	0.0000
C30X50E	0.3000	0.5000	0.0000	0.0000	0.5000	0.0000
C30X50F	0.3000	0.5000	0.0000	0.0000	0.5000	0.0000

F R A M E S E C T I O N P R O P E R T Y D A T A

FRAME SECTION NAME	SECTION AREA	TORSIONAL CONSTANT	MOMENTS OF INERTIA I33	MOMENTS OF INERTIA I22	SHEAR AREAS A2	SHEAR AREAS A3
VG30X50	0.1500	0.0028	0.0031	0.0011	0.1250	0.1250
VG20X50	0.1000	0.0010	0.0021	0.0003	0.0833	0.0833
R	0.0500	0.0001	0.0010	0.0000	0.0417	0.0417
C30X50A	0.1500	0.0028	0.0011	0.0031	0.1250	0.1250
C30X50B	0.1500	0.0028	0.0011	0.0031	0.1250	0.1250
C30X50C	0.1500	0.0028	0.0011	0.0031	0.1250	0.1250
C30X50D	0.1500	0.0028	0.0011	0.0031	0.1250	0.1250
C30X50E	0.1500	0.0028	0.0011	0.0031	0.1250	0.1250
C30X50F	0.1500	0.0028	0.0011	0.0031	0.1250	0.1250

F R A M E S E C T I O N P R O P E R T Y D A T A

FRAME SECTION NAME	SECTION MODULI S33	SECTION MODULI S22	PLASTIC MODULI Z33	PLASTIC MODULI Z22	RADIUS OF GYRATION R33	RADIUS OF GYRATION R22
VG30X50	0.0125	0.0075	0.0188	0.0113	0.1443	0.0866
VG20X50	0.0083	0.0033	0.0125	0.0050	0.1443	0.0577
R	0.0042	0.0008	0.0063	0.0013	0.1443	0.0289
C30X50A	0.0075	0.0125	0.0113	0.0188	0.0866	0.1443
C30X50B	0.0075	0.0125	0.0113	0.0188	0.0866	0.1443
C30X50C	0.0075	0.0125	0.0113	0.0188	0.0866	0.1443
C30X50D	0.0075	0.0125	0.0113	0.0188	0.0866	0.1443
C30X50E	0.0075	0.0125	0.0113	0.0188	0.0866	0.1443
C30X50F	0.0075	0.0125	0.0113	0.0188	0.0866	0.1443

ETABS v9.7.4 File:CDI_95-BLQ. 1-INT.-CD_VR.2.0 Units:KN-m agosto 4, 2013 11:40 PAGE 3

F R A M E S E C T I O N W E I G H T S A N D M A S S E S

FRAME SECTION NAME	TOTAL WEIGHT	TOTAL MASS
VG30X50	309.5994	31.5452
VG20X50	18.8493	1.9206
R	58.0204	5.9117
C30X50A	62.2026	6.3378
C30X50B	15.5507	1.5845
C30X50C	62.2026	6.3378
C30X50D	15.5507	1.5845
C30X50E	0.0000	0.0000
C30X50F	0.0000	0.0000

C O N C R E T E C O L U M N D A T A

FRAME SECTION NAME	REINF CONFIGURATION LONGIT	LATERAL	REINF SIZE/TYPE	NUM BARS 3DIR/2DIR	NUM BARS CIRCULAR	BAR COVER
C30X50A	Rectangular	Ties	#4/Check	5/3	N/A	0.0400
C30X50B	Rectangular	Ties	#5/Check	4/3	N/A	0.0400
C30X50C	Rectangular	Ties	#6/Check	5/3	N/A	0.0400
C30X50D	Rectangular	Ties	#6/Check	4/3	N/A	0.0400
C30X50E	Rectangular	Ties	#6/Check	5/3	N/A	0.0400
C30X50F	Rectangular	Ties	#7/Check	4/3	N/A	0.0400

C O N C R E T E B E A M D A T A

FRAME SECTION NAME	TOP COVER	BOT COVER	TOP LEFT AREA	TOP RIGHT AREA	BOT LEFT AREA	BOT RIGHT AREA
VG30X50	0.0400	0.0300	0.00	0.00	0.00	0.00
VG20X50	0.0400	0.0300	0.00	0.00	0.00	0.00
R	0.0400	0.0300	0.00	0.00	0.00	0.00

S H E L L S E C T I O N P R O P E R T Y D A T A

SHELL SECTION	MATERIAL NAME	SHELL TYPE	LOAD DIST ONE WAY	MEMBRANE THICK	BENDING THICK	TOTAL WEIGHT	TOTAL MASS
PLACA	FC21	Membrane	NO	0.1000	0.1000	127.2798	12.9686

8.1.3. Restricciones (apoyos)

ETABS v9.7.4 File:CDI_95-BLQ. 1-INT.-CD_VR.2.0 Units:KN-m agosto 4, 2013 11:42 PAGE 1

S U P P O R T (R E S T R A I N T) D A T A

STORY	POINT	RESTRAINED DOF's UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
BASE	2	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	3	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	4	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	5	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	7	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	19	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	20	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	21	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	22	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
BASE	24	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

8.1.4. Asignacion elementos.

8.1.4.1. Columnas

ETABS v9.7.4 File:COI_95-BLQ. 1-INT.-CD_VR.2.0 Units:KN-m agosto 4, 2013 11:43 PAGE 1

FRAME SECTION ASSIGNMENTS TO LINE OBJECTS

STORY LEVEL	LINE IO	LINE TYPE	SECTION TYPE	AUTO SELECT SECTION	ANALYSIS SECTION	DESIGN PROCEDURE	DESIGN SECTION
CBT	C1	Column	Rectangular	None	C30X50A	Conc Frame	C30X50A
CBT	C2	Column	Rectangular	None	C30X50B	Conc Frame	C30X50B
CBT	C3	Column	Rectangular	None	C30X50C	Conc Frame	C30X50C
CBT	C4	Column	Rectangular	None	C30X50C	Conc Frame	C30X50C
CBT	C5	Column	Rectangular	None	C30X50A	Conc Frame	C30X50A
CBT	C6	Column	Rectangular	None	C30X50A	Conc Frame	C30X50A
CBT	C7	Column	Rectangular	None	C30X50C	Conc Frame	C30X50C
CBT	C8	Column	Rectangular	None	C30X50C	Conc Frame	C30X50C
CBT	C9	Column	Rectangular	None	C30X50D	Conc Frame	C30X50D
CBT	C10	Column	Rectangular	None	C30X50A	Conc Frame	C30X50A

8.1.4.2. Vigas / Placa maciza

ETABS v9.7.4 File:COI_95-BLQ. 1-INT.-CD_VR.2.0 Units:KN-m agosto 4, 2013 11:44 PAGE 1

FRAME SECTION ASSIGNMENTS TO LINE OBJECTS

STORY LEVEL	LINE IO	LINE TYPE	SECTION TYPE	AUTO SELECT SECTION	ANALYSIS SECTION	DESIGN PROCEDURE	DESIGN SECTION
CBT	B1	Beam	Rectangular	None	VG30X50	Conc Frame	VG30X50
CBT	B2	Beam	Rectangular	None	VG30X50	Conc Frame	VG30X50
CBT	B3	Beam	Rectangular	None	VG30X50	Conc Frame	VG30X50
CBT	B4	Beam	Rectangular	None	VG30X50	Conc Frame	VG30X50
CBT	B5	Beam	Rectangular	None	VG30X50	Conc Frame	VG30X50
CBT	B6	Beam	Rectangular	None	VG30X50	Conc Frame	VG30X50
CBT	B10	Beam	Rectangular	None	VG30X50	Conc Frame	VG30X50
CBT	B11	Beam	Rectangular	None	VG30X50	Conc Frame	VG30X50
CBT	B12	Beam	Rectangular	None	VG30X50	Conc Frame	VG30X50
CBT	B13	Beam	Rectangular	None	VG30X50	Conc Frame	VG30X50
CBT	B15	Beam	Rectangular	None	VG30X50	Conc Frame	VG30X50
CBT	B19	Beam	Rectangular	None	VG30X50	Conc Frame	VG30X50
CBT	B20	Beam	Rectangular	None	VG30X50	Conc Frame	VG30X50
CBT	B21	Beam	Rectangular	None	VG30X50	Conc Frame	VG30X50
CBT	B22	Beam	Rectangular	None	VG30X50	Conc Frame	VG30X50
CBT	B23	Beam	Rectangular	None	VG30X50	Conc Frame	VG30X50
CBT	B24	Beam	Rectangular	None	VG30X50	Conc Frame	VG30X50
CBT	B26	Beam	Rectangular	None	VG30X50	Conc Frame	VG30X50
CBT	B27	Beam	Rectangular	None	VG30X50	Conc Frame	VG30X50
CBT	B28	Beam	Rectangular	None	VG30X50	Conc Frame	VG30X50
CBT	B29	Beam	Rectangular	None	VG30X50	Conc Frame	VG30X50
CBT	B30	Beam	Rectangular	None	VG30X50	Conc Frame	VG30X50

WALL, SLAB, DECK & OPENING ASSIGNMENTS TO AREA OBJECTS

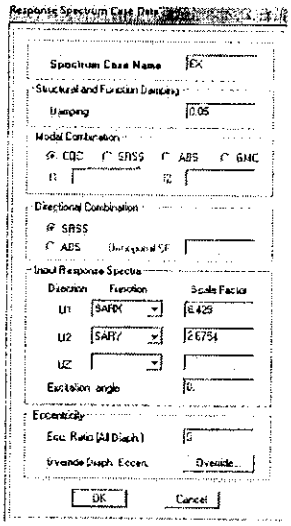
STORY LEVEL	AREA ID	AREA TYPE	SECTION TYPE	SECTION LABEL
CBT	F1	Floor	Slab	PLACA
CBT	F2	Floor	Slab	PLACA
CBT	F3	Floor	Slab	PLACA
CBT	F4	Floor	Slab	PLACA
CBT	F5	Floor	Slab	PLACA
CBT	F6	Floor	Slab	PLACA
CBT	F7	Floor	Slab	PLACA
CBT	F8	Floor	Slab	PLACA
CBT	F9	Floor	Slab	PLACA
CBT	F10	Floor	Slab	PLACA

8.1.5. Cargas, Combinaciones

ETABS v9.7.4 File:CDI_95-BLQ. 1-INT.-CD_VR.2.0 Units:KN-m agosto 4, 2013 11:49 PAGE 2

S T A T I C L O A D C A S E S

STATIC CASE	CASE TYPE	AUTO LAT LOAD	SELF WT MULTIPLIER	NOTIONAL FACTOR	NOTIONAL DIRECTION
PP	DEAD	N/A	1.0000		
DL	DEAD	N/A	0.0000		
LR	LIVE	N/A	0.0000		
G	SNOW	N/A	0.0000		



R E S P O N S E S P E C T R U M C A S E S

RESP SPEC CASE: EX

BASIC RESPONSE SPECTRUM DATA

MODAL COMBO	DIRECTION COMBO	MODAL DAMPING	SPECTRUM ANGLE	TYPICAL ECCEN
CQC	SRSS	0.0500	0.0000	0.0000

RESPONSE SPECTRUM FUNCTION ASSIGNMENT DATA

DIRECTION	FUNCTION	SCALE FACT
U1	SARX	8.4280
U2	SARY	2.6754
U3	----	N/A

RESP SPEC CASE: EY

BASIC RESPONSE SPECTRUM DATA

MODAL COMBO	DIRECTION COMBO	MODAL DAMPING	SPECTRUM ANGLE	TYPICAL ECCEN
CQC	SRSS	0.0500	0.0000	0.0000

RESPONSE SPECTRUM FUNCTION ASSIGNMENT DATA

DIRECTION	FUNCTION	SCALE FACT
U1	SARX	2.5284
U2	SARY	8.9180
U3	----	N/A

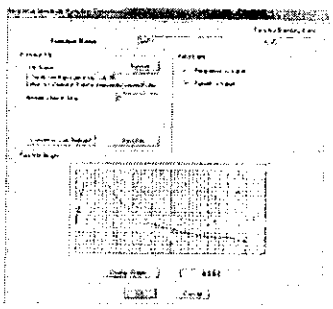
R E S P O N S E S P E C T R U M F U N C T I O N - F R O M F I L E

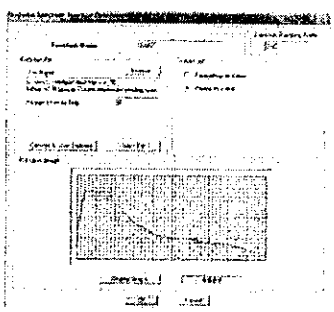
FUNCTION NAME: SARY

PERIOD	ACCEL
0.0000	0.0700
0.1000	0.1200
0.2000	0.1700
0.3000	0.1700
0.4000	0.1700
0.5000	0.1700
0.6000	0.1700
0.7000	0.1700
0.8000	0.1700
0.9000	0.1600
1.0000	0.1400
1.5000	0.1000
2.0000	0.0700
2.5000	0.0600
3.0000	0.0500
3.5000	0.0400
4.0000	0.0400
4.5000	0.0300

FUNCTION NAME: SARX

PERIOD	ACCEL
0.0000	0.0500
0.1000	0.0900
0.2000	0.1300
0.3000	0.1300
0.4000	0.1300
0.5000	0.1300
0.6000	0.1300
0.7000	0.1300
0.8000	0.1300
0.9000	0.1200
1.0000	0.1100
1.5000	0.0700
2.0000	0.0500
2.5000	0.0400
3.0000	0.0400
3.5000	0.0300
4.0000	0.0300
4.5000	0.0200





ETABS v9.7.4 File:COI_95-BLQ. 1-INT.-CO_VR.2.D Units:KN-m agosto 4, 2013 11:49 PAGE 1

POINT LOAD ASSIGNMENTS TO LINE OBJECTS

LOAD CASE	STORY LEVEL	LINE ID	LOAD TYPE	LOAD DIRECTION	ABSOLUTE DISTANCE	APPLIED LOAD
DL	CBT	B10	Force	Gravity	2.66	4.15
DL	CBT	B10	Force	Gravity	5.33	4.15
DL	CBT	B11	Force	Gravity	2.66	9.70
DL	CBT	B11	Force	Gravity	5.33	9.70
DL	CBT	B12	Force	Gravity	2.66	11.15
DL	CBT	B12	Force	Gravity	5.33	11.15
DL	CBT	B13	Force	Gravity	2.66	8.35
DL	CBT	B13	Force	Gravity	5.33	8.35
DL	CBT	B15	Force	Gravity	2.66	2.80
DL	CBT	B15	Force	Gravity	5.33	2.80
LR	CBT	B10	Force	Gravity	2.66	3.45
LR	CBT	B10	Force	Gravity	5.33	3.45
LR	CBT	B11	Force	Gravity	2.66	8.10
LR	CBT	B11	Force	Gravity	5.33	8.10
LR	CBT	B12	Force	Gravity	2.66	9.35
LR	CBT	B12	Force	Gravity	5.33	9.35
LR	CBT	B13	Force	Gravity	2.66	7.00
LR	CBT	B13	Force	Gravity	5.33	7.00
LR	CBT	B15	Force	Gravity	2.66	2.35
LR	CBT	B15	Force	Gravity	5.33	2.35
G	CBT	B10	Force	Gravity	2.66	6.90
G	CBT	B10	Force	Gravity	5.33	6.90
G	CBT	B11	Force	Gravity	2.66	16.25
G	CBT	B11	Force	Gravity	5.33	16.25
G	CBT	B12	Force	Gravity	2.66	18.70
G	CBT	B12	Force	Gravity	5.33	18.70
G	CBT	B13	Force	Gravity	2.66	14.00
G	CBT	B13	Force	Gravity	5.33	14.00
G	CBT	B15	Force	Gravity	2.66	4.70
G	CBT	B15	Force	Gravity	5.33	4.70

DISTRIBUTED LOAD ASSIGNMENTS TO LINE OBJECTS

LOAD CASE	STORY LEVEL	LINE ID	LOAD TYPE	LOAD DIRECTION	ABSOLUTE DISTANCE A	ABSOLUTE DISTANCE B	LOAD A PER LENGTH	LOAD B PER LENGTH
DL	CBT	B1	Force	Gravity	0.00	0.95	4.30	4.30
DL	CBT	B2	Force	Gravity	0.00	5.15	4.30	4.30
DL	CBT	B3	Force	Gravity	0.00	7.00	4.30	4.30
DL	CBT	B4	Force	Gravity	0.00	7.00	4.30	4.30
DL	CBT	B5	Force	Gravity	0.00	3.50	4.30	4.30
DL	CBT	B6	Force	Gravity	0.00	0.95	4.30	4.30
DL	CBT	B10	Force	Gravity	0.00	8.00	4.00	4.00
DL	CBT	B11	Force	Gravity	0.00	8.00	0.60	0.60
DL	CBT	B12	Force	Gravity	0.00	8.00	4.00	4.00
DL	CBT	B13	Force	Gravity	0.00	8.00	4.00	4.00
DL	CBT	B15	Force	Gravity	0.00	8.00	4.00	4.00
DL	CBT	B19	Force	Gravity	0.00	0.95	4.30	4.30
DL	CBT	B20	Force	Gravity	0.00	5.15	4.30	4.30
DL	CBT	B21	Force	Gravity	0.00	7.00	4.30	4.30
DL	CBT	B22	Force	Gravity	0.00	7.00	4.30	4.30
DL	CBT	B23	Force	Gravity	0.00	3.50	4.30	4.30
DL	CBT	B24	Force	Gravity	0.00	0.95	4.30	4.30
LR	CBT	B1	Force	Gravity	0.00	0.95	0.75	0.75
LR	CBT	B2	Force	Gravity	0.00	5.15	0.75	0.75
LR	CBT	B3	Force	Gravity	0.00	7.00	0.75	0.75
LR	CBT	B4	Force	Gravity	0.00	7.00	0.75	0.75
LR	CBT	B5	Force	Gravity	0.00	3.50	0.75	0.75
LR	CBT	B6	Force	Gravity	0.00	0.95	0.75	0.75
LR	CBT	B19	Force	Gravity	0.00	0.95	0.75	0.75
LR	CBT	B20	Force	Gravity	0.00	5.15	0.75	0.75
LR	CBT	B21	Force	Gravity	0.00	7.00	0.75	0.75
LR	CBT	B22	Force	Gravity	0.00	7.00	0.75	0.75
LR	CBT	B23	Force	Gravity	0.00	3.50	0.75	0.75
LR	CBT	B24	Force	Gravity	0.00	0.95	0.75	0.75
G	CBT	B1	Force	Gravity	0.00	0.95	1.50	1.50
G	CBT	B2	Force	Gravity	0.00	5.15	1.50	1.50
G	CBT	B3	Force	Gravity	0.00	7.00	1.50	1.50
G	CBT	B4	Force	Gravity	0.00	7.00	1.50	1.50
G	CBT	B5	Force	Gravity	0.00	3.50	1.50	1.50
G	CBT	B6	Force	Gravity	0.00	0.95	1.50	1.50
G	CBT	B19	Force	Gravity	0.00	0.95	1.50	1.50
G	CBT	B20	Force	Gravity	0.00	5.15	1.50	1.50
G	CBT	B21	Force	Gravity	0.00	7.00	1.50	1.50
G	CBT	B22	Force	Gravity	0.00	7.00	1.50	1.50
G	CBT	B23	Force	Gravity	0.00	3.50	1.50	1.50
G	CBT	B24	Force	Gravity	0.00	0.95	1.50	1.50

UNIFORM LOAD ASSIGNMENTS TO AREA OBJECTS

CASE	STORY	AREA	AREATYPE	DIRECTION	LOAD
DL	CBT	F2	Floor	Gravity	1.1000
DL	CBT	F3	Floor	Gravity	1.1000
DL	CBT	F5	Floor	Gravity	1.1000
DL	CBT	F6	Floor	Gravity	1.1000
DL	CBT	F7	Floor	Gravity	1.1000
DL	CBT	F8	Floor	Gravity	1.1000
DL	CBT	F9	Floor	Gravity	1.1000
DL	CBT	F10	Floor	Gravity	1.1000
LR	CBT	F1	Floor	Gravity	3.1000
LR	CBT	F2	Floor	Gravity	1.0000
LR	CBT	F3	Floor	Gravity	1.0000
LR	CBT	F4	Floor	Gravity	3.1000
LR	CBT	F5	Floor	Gravity	1.0000
LR	CBT	F6	Floor	Gravity	1.0000
LR	CoT	F7	Floor	Gravity	1.0000
LR	CBT	F8	Floor	Gravity	1.0000
LR	CBT	F9	Floor	Gravity	1.0000
LR	CBT	F10	Floor	Gravity	1.0000
G	CBT	F1	Floor	Gravity	1.1000
G	CBT	F2	Floor	Gravity	1.0000
G	CBT	F3	Floor	Gravity	1.0000
G	CBT	F4	Floor	Gravity	1.1000
G	CBT	F5	Floor	Gravity	1.0000
G	CBT	F6	Floor	Gravity	1.0000
G	CBT	F7	Floor	Gravity	1.0000
G	CBT	F8	Floor	Gravity	1.0000
G	CBT	F9	Floor	Gravity	1.0000
G	CBT	F10	Floor	Gravity	1.0000

LOADING COMBINATIONS

COMBO	COMBO TYPE	CASE	CASE TYPE	SCALE FACTOR
D	ADD	PP	Static	1.0000
		DL	Static	1.0000
DRV1X	ADD	D	Combo	1.0000
		EX	Spectra	1.0000
DRV1Y	ADD	D	Combo	1.0000
		EY	Spectra	1.0000
DRV2X	ADD	D	Combo	0.6000
		EX	Spectra	1.0000
DRv2Y	ADD	D	Combo	0.6000
		EY	Spectra	1.0000
DIS1A	ADD	D	Combo	1.2000
		LR	Static	1.6000
DIS1B	ADD	D	Combo	1.2000
		G	Static	1.6000
DIS2X	ADD	D	Combo	1.2000
		EX	Spectra	1.0000
		LR	Static	1.0000
DIS2Y	ADD	D	Combo	1.2000
		EY	Spectra	1.0000
		LR	Static	1.0000
DIS3X	ADD	D	Combo	0.9000
		EX	Spectra	1.0000
DIS3Y	ADD	D	Combo	0.9000
		EY	Spectra	1.0000
ENVOL	ENVE	DIS1A	Combo	1.0000
		DIS1B	Combo	1.0000
		DIS2X	Combo	1.0000
		DIS2Y	Combo	1.0000
		DIS3X	Combo	1.0000
		DIS3Y	Combo	1.0000

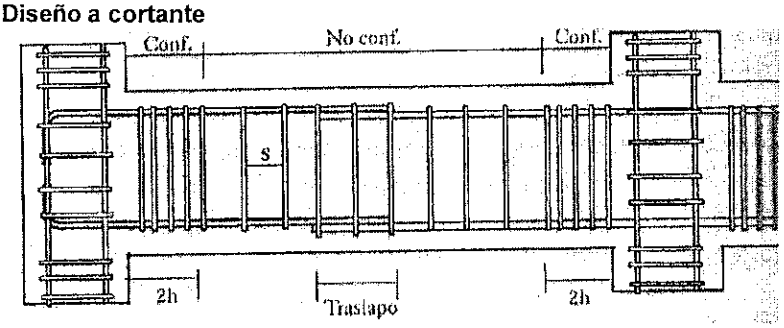
8.1.6. Resultados – Diseño

8.1.6.1. Vigas

Realizado el análisis estructural se presentan a continuación los diagramas de momento, cortante, y refuerzo de vigas para las tres zonas y tipos de suelo en estudio

Combinacion para diseño: ENVOL (ver 8.1.5)

Diseño a cortante



Porticos con DMO

Norma: NSR-10, Numeral C.21.3.4.6

Zona Confinada:

Nota. Análisis para fleje No.3, Av= 2x0.71 cm2

S ≤ 30 cm => Av / S = 0.047 cm2/cm

S ≤ d/4; d= 50 - 4= 46cm, S = 11.5cm => Av / S = 0.123 cm2 / cm

S ≤ 8 db; db = 5/8", S = 12.7 => Av / S = 0.112 cm2 / cm

S ≤ 24 de; de = 3/8", S = 22.9 => Av / S = 0.062 cm2 / cm

Acero transv. para oortante => Av / S = 0.123 cm2 / cm para S = 11.5 c/c en una long. de 2h = 100 cm o lo que por diseño se requiera; se tomará la cuantia mayor.

Zona No Confinada:

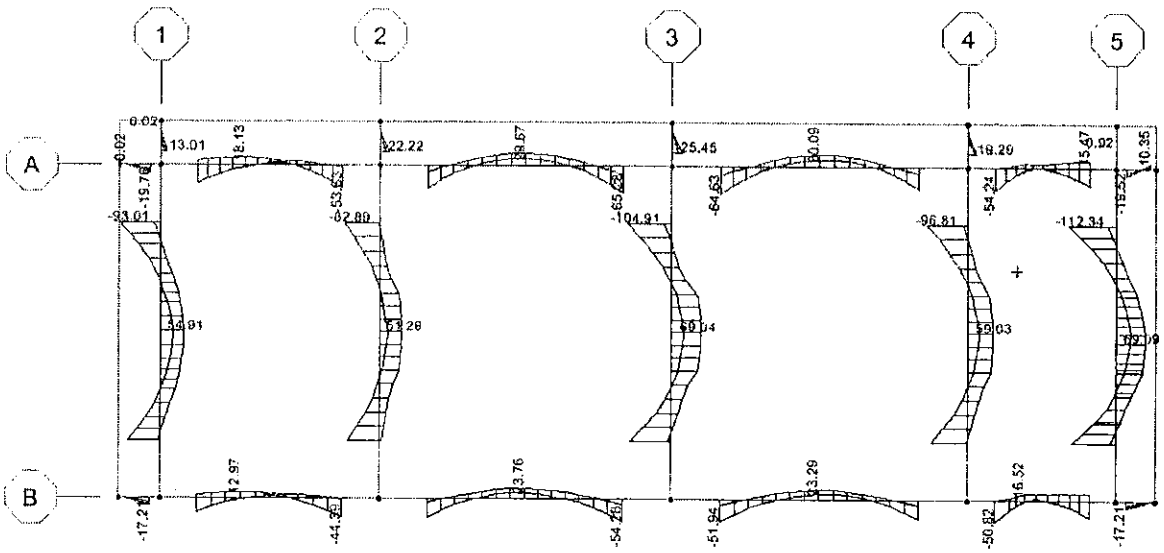
S ≤ d/2; d= 50 - 4= 46cm, S = 23cm => Av / S = 0.062 cm2 / cm, o lo que por diseño se requiera; se tomará la cuantia mayor.

Diseño a flexion

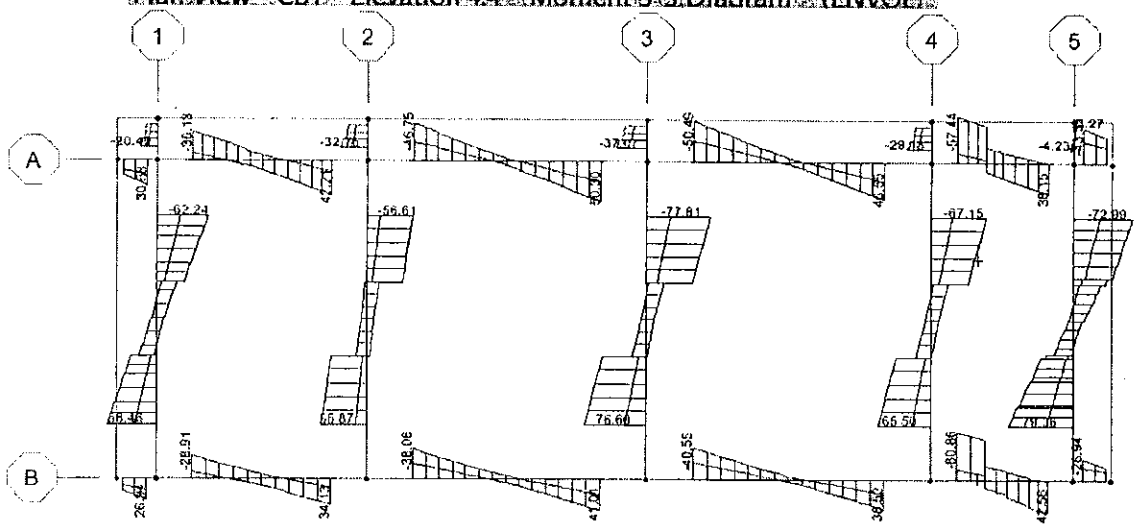
ρ_{min} = 1.4 / fy (Mpa), fy = 420 Mpa => ρ_{min} = 0.0033

ρ_{max} = 0.025

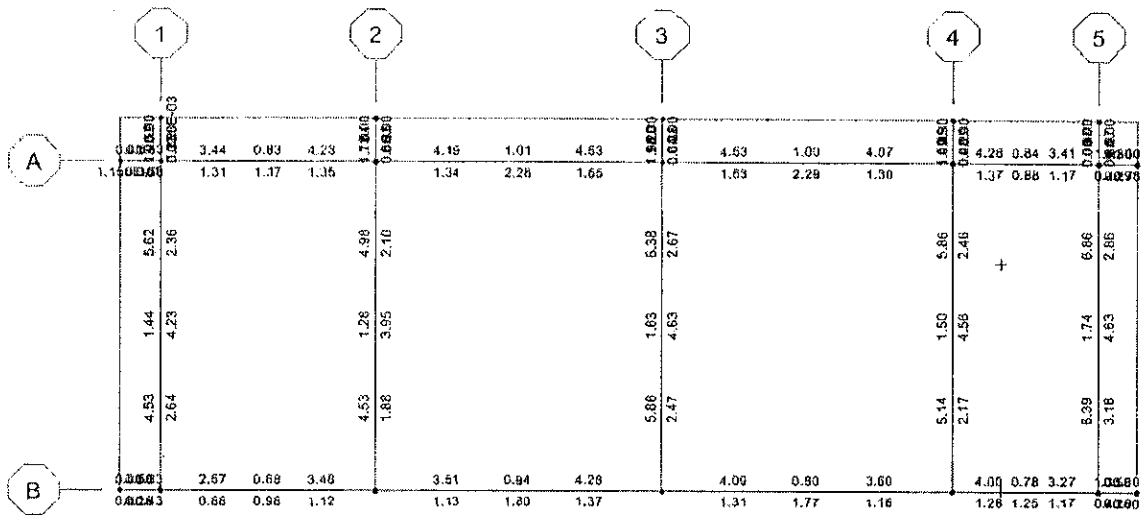
Para DMO (NSR 10, numeral C.21.3.4.3) debe haber al menos dos (2) barras continuas arriba



Plan View - CBT - Elevation 4.4 - Moment 3-3 Diagram - (ENVOL)

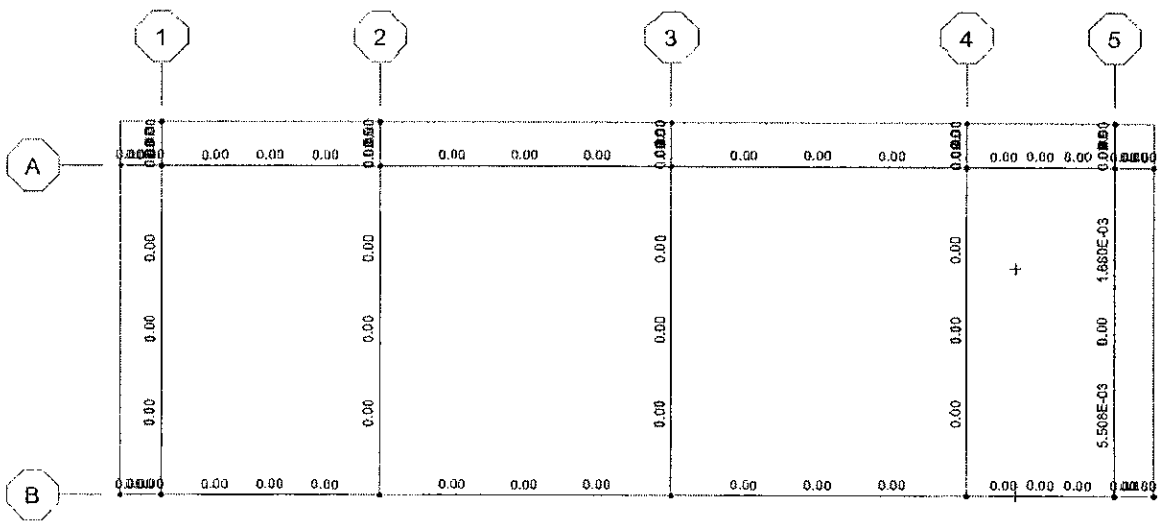


Plan View - CBT - Elevation 4.4 - Shear Force 2-2 Diagram - (ENVOL)



Plan View - CBT - Elevation 440 Longitudinal Reinforcing

Nota: acero en cm2



Plan View - CBT - Elevation 440 Shear Reinforcing

Nota: el refuerzo se da en términos de Av / s (cm2/cm)

8.1.6.2. Columnas

ETABS v9.7.4 File:CDI_95-BLQ. 1-INT.-CD_VR.2.0 Units:KN-m agosto 4, 2013 11:57 PAGE 2

C O L U M N F O R C E S

STORY	COLUMN	LOAD	LOC	P	V2	V3	T	M2	M3
CBT	C1	DIS2X MAX							
			0.0000	-122.24	9.06	-12.79	0.24	-11.45	21.36
			1.9500	-113.97	9.06	-12.79	0.24	13.50	3.68
			3.9000	-105.70	9.06	-12.79	0.24	50.96	13.14
CBT	C1	DIS2X MIN							
			0.0000	-137.98	-8.53	-22.96	-0.11	-38.57	-20.13
			1.9500	-129.71	-8.53	-22.96	-0.11	6.19	-3.49
			3.9000	-121.44	-8.53	-22.96	-0.11	38.44	-13.99
CBT	C1	DIS2Y MAX							
			0.0000	-122.53	2.98	-2.01	0.32	17.34	7.00
			1.9500	-114.26	2.98	-2.01	0.32	21.27	1.20
			3.9000	-105.99	2.98	-2.01	0.32	64.20	3.76
CBT	C1	DIS2Y MIN							
			0.0000	-137.70	-2.44	-33.73	-0.19	-67.36	-5.78
			1.9500	-129.42	-2.44	-33.73	-0.19	-1.58	-1.01
			3.9000	-121.15	-2.44	-33.73	-0.19	25.20	-4.61
CBT	C1	DIS3X MAX							
			0.0000	-79.24	8.92	-6.78	0.21	-2.73	21.06
			1.9500	-73.04	8.92	-6.78	0.21	10.49	3.67
			3.9000	-66.84	8.92	-6.78	0.21	36.24	13.42
CBT	C1	DIS3X MIN							
			0.0000	-94.99	-8.68	-16.95	-0.14	-29.86	-20.43
			1.9500	-88.79	-8.68	-16.95	-0.14	3.19	-3.50
			3.9000	-82.59	-8.68	-16.95	-0.14	23.72	-13.72
CBT	C1	DIS3Y MAX							
			0.0000	-79.53	2.83	4.00	0.29	26.06	6.71
			1.9500	-73.33	2.83	4.00	0.29	18.27	1.19
			3.9000	-67.13	2.83	4.00	0.29	49.48	4.03
CBT	C1	DIS3Y MIN							
			0.0000	-94.70	-2.59	-27.72	-0.22	-58.64	-6.07
			1.9500	-88.50	-2.59	-27.72	-0.22	-4.58	-1.02
			3.9000	-82.30	-2.59	-27.72	-0.22	10.48	-4.33
CBT	C2	DIS2X MAX							
			0.0000	-140.16	11.25	-9.04	0.24	-5.56	24.28
			1.9500	-131.89	11.25	-9.04	0.24	12.08	2.34
			3.9000	-123.62	11.25	-9.04	0.24	43.98	28.00
CBT	C2	DIS2X MIN							
			0.0000	-147.20	-14.46	-19.62	-0.11	-32.53	-28.39
			1.9500	-138.93	-14.46	-19.62	-0.11	5.73	-0.20
			3.9000	-130.66	-14.46	-19.62	-0.11	29.71	-19.60
CBT	C2	DIS2Y MAX							
			0.0000	-135.79	2.35	2.92	0.32	24.97	6.05
			1.9500	-127.52	2.35	2.92	0.32	19.27	1.46
			3.9000	-119.25	2.35	2.92	0.32	60.12	11.52
CBT	C2	DIS2Y MIN							
			0.0000	-151.58	-5.56	-31.58	-0.19	-63.06	-10.16
			1.9500	-143.31	-5.56	-31.58	-0.19	-1.47	0.68
			3.9000	-135.04	-5.56	-31.58	-0.19	13.57	-3.13
CBT	C2	DIS3X MAX							
			0.0000	-87.34	11.77	-3.09	0.21	2.70	24.93
			1.9500	-81.13	11.77	-3.09	0.21	8.73	1.99
			3.9000	-74.93	11.77	-3.09	0.21	29.03	26.64
CBT	C2	DIS3X MIN							
			0.0000	-94.38	-13.94	-13.67	-0.14	-24.27	-27.74
			1.9500	-88.17	-13.94	-13.67	-0.14	2.38	-0.55
			3.9000	-81.97	-13.94	-13.67	-0.14	14.76	-20.96
CBT	C2	DIS3Y MAX							
			0.0000	-82.96	2.87	8.87	0.29	33.23	6.70
			1.9500	-76.76	2.87	8.87	0.29	15.92	1.11
			3.9000	-70.56	2.87	8.87	0.29	45.17	10.17
CBT	C2	DIS3Y MIN							
			0.0000	-98.75	-5.05	-25.63	-0.22	-54.80	-9.51
			1.9500	-92.55	-5.05	-25.63	-0.22	-4.81	0.33
			3.9000	-86.35	-5.05	-25.63	-0.22	-1.38	-4.48
CBT	C3	DIS2X MAX							
			0.0000	-173.59	12.44	-15.40	0.24	-14.04	25.97
			1.9500	-165.32	12.44	-15.40	0.24	15.99	1.71
			3.9000	-157.05	12.44	-15.40	0.24	59.90	20.45
CBT	C3	DIS2X MIN							
			0.0000	-178.47	-11.41	-25.75	-0.11	-40.51	-24.05
			1.9500	-170.20	-11.41	-25.75	-0.11	9.69	-1.80
			3.9000	-161.93	-11.41	-25.75	-0.11	46.02	-22.55

COLUMN FORCES

STORY	COLUMN	LOAD	LOC	P	V2	V3	T	M2	M3
CBT	C3	DIS2Y MAX							
			0.0000	-168.10	4.19	-3.33	0.32	16.84	8.66
			1.9500	-159.83	4.19	-3.33	0.32	23.34	0.50
			3.9000	-151.56	4.19	-3.33	0.32	76.08	5.57
CBT	C3	DIS2Y MIN							
			0.0000	-183.96	-3.16	-37.81	-0.19	-71.39	-6.74
			1.9500	-175.69	-3.16	-37.81	-0.19	2.34	-0.58
			3.9000	-167.42	-3.16	-37.81	-0.19	29.84	-7.67
CBT	C3	DIS3X MAX							
			0.0000	-110.39	12.17	-7.67	0.21	-3.53	25.51
			1.9500	-104.19	12.17	-7.67	0.21	11.43	1.77
			3.9000	-97.99	12.17	-7.67	0.21	40.26	21.03
CBT	C3	DIS3X MIN							
			0.0000	-115.27	-11.68	-18.02	-0.14	-30.01	-24.51
			1.9500	-109.07	-11.68	-18.02	-0.14	5.12	-1.74
			3.9000	-102.86	-11.68	-18.02	-0.14	26.38	-21.97
CBT	C3	DIS3Y MAX							
			0.0000	-104.90	3.92	4.39	0.29	27.34	8.20
			1.9500	-98.70	3.92	4.39	0.29	18.77	0.55
			3.9000	-92.50	3.92	4.39	0.29	56.44	6.15
CBT	C3	DIS3Y MIN							
			0.0000	-120.76	-3.42	-30.08	-0.22	-60.89	-7.20
			1.9500	-114.56	-3.42	-30.08	-0.22	-2.22	-0.52
			3.9000	-108.36	-3.42	-30.08	-0.22	10.20	-7.09
CBT	C4	DIS2X MAX							
			0.0000	-163.39	14.78	-13.56	0.24	-10.61	29.30
			1.9500	-155.12	14.78	-13.56	0.24	15.82	0.48
			3.9000	-146.85	14.78	-13.56	0.24	56.75	23.16
CBT	C4	DIS2X MIN							
			0.0000	-184.48	-12.50	-24.37	-0.11	-38.28	-25.61
			1.9500	-176.21	-12.50	-24.37	-0.11	9.23	-1.22
			3.9000	-167.94	-12.50	-24.37	-0.11	42.25	-28.34
CBT	C4	DIS2Y MAX							
			0.0000	-165.11	5.33	-1.42	0.32	20.45	10.29
			1.9500	-156.84	5.33	-1.42	0.32	23.21	-0.11
			3.9000	-148.57	5.33	-1.42	0.32	73.02	5.34
CBT	C4	DIS2Y MIN							
			0.0000	-182.77	-3.06	-36.50	-0.19	-69.34	-6.60
			1.9500	-174.50	-3.06	-36.50	-0.19	1.84	-0.63
			3.9000	-166.23	-3.06	-36.50	-0.19	25.98	-10.51
CBT	C4	DIS3X MAX							
			0.0000	-97.97	14.91	-6.79	0.21	-1.73	29.40
			1.9500	-91.76	14.91	-6.79	0.21	11.52	0.33
			3.9000	-85.56	14.91	-6.79	0.21	39.26	22.76
CBT	C4	DIS3X MIN							
			0.0000	-119.06	-12.38	-17.60	-0.14	-29.40	-25.51
			1.9500	-112.86	-12.38	-17.60	-0.14	4.93	-1.37
			3.9000	-106.65	-12.38	-17.60	-0.14	24.76	-28.73
CBT	C4	DIS3Y MAX							
			0.0000	-99.68	5.46	5.35	0.29	29.33	10.39
			1.9500	-93.48	5.46	5.35	0.29	18.91	-0.26
			3.9000	-87.27	5.46	5.35	0.29	55.53	4.94
CBT	C4	DIS3Y MIN							
			0.0000	-117.34	-2.93	-29.74	-0.22	-60.45	-6.50
			1.9500	-111.14	-2.93	-29.74	-0.22	-2.46	-0.78
			3.9000	-104.94	-2.93	-29.74	-0.22	8.49	-10.91
CBT	C5	DIS2X MAX							
			0.0000	-139.48	12.64	-22.60	0.24	-22.81	26.25
			1.9500	-131.21	12.64	-22.60	0.24	21.25	1.61
			3.9000	-122.94	12.64	-22.60	0.24	80.47	19.76
CBT	C5	DIS2X MIN							
			0.0000	-169.39	-11.13	-33.88	-0.11	-51.65	-23.65
			1.9500	-161.12	-11.13	-33.88	-0.11	14.41	-1.95
			3.9000	-152.85	-11.13	-33.88	-0.11	65.31	-23.04
CBT	C5	DIS2Y MAX							
			0.0000	-145.34	4.41	-10.46	0.32	8.26	8.98
			1.9500	-137.07	4.41	-10.46	0.32	28.65	0.38
			3.9000	-128.80	4.41	-10.46	0.32	96.75	4.95
CBT	C5	DIS2Y MIN							
			0.0000	-163.52	-2.91	-46.02	-0.19	-82.72	-6.38
			1.9500	-155.25	-2.91	-46.02	-0.19	7.01	-0.71
			3.9000	-146.98	-2.91	-46.02	-0.19	49.04	-8.23
CBT	C5	DIS3X MAX							
			0.0000	-79.80	11.90	-10.84	0.21	-7.02	25.12
			1.9500	-73.60	11.90	-10.84	0.21	14.12	1.92
			3.9000	-67.39	11.90	-10.84	0.21	50.41	21.51

COLUMN FORCES

STORY	COLUMN	LOAD	LOC	P	V2	V3	T	M2	M3
CBT	C5	DIS3X MIN							
			0.0000	-109.71	-11.87	-22.12	-0.14	-35.86	-24.79
			1.9500	-103.51	-11.87	-22.12	-0.14	7.27	-1.64
			3.9000	-97.30	-11.87	-22.12	-0.14	35.25	-21.29
CBT	C5	DIS3Y MAX							
			0.0000	-85.66	3.67	1.30	0.29	24.04	7.85
			1.9500	-79.46	3.67	1.30	0.29	21.51	0.68
			3.9000	-73.26	3.67	1.30	0.29	66.68	6.70
CBT	C5	DIS3Y MIN							
			0.0000	-103.85	-3.64	-34.26	-0.22	-66.93	-7.51
			1.9500	-97.64	-3.64	-34.26	-0.22	-0.12	-0.41
			3.9000	-91.44	-3.64	-34.26	-0.22	18.98	-6.48
CBT	C6	DIS2X MAX							
			0.0000	-149.87	11.38	25.36	0.24	42.77	24.67
			1.9500	-141.60	11.38	25.36	0.24	-6.69	2.49
			3.9000	-133.33	11.38	25.36	0.24	-42.17	20.02
CBT	C6	DIS2X MIN							
			0.0000	-166.74	-11.51	14.68	-0.11	15.07	-24.87
			1.9500	-158.47	-11.51	14.68	-0.11	-13.55	-2.42
			3.9000	-150.20	-11.51	14.68	-0.11	-56.14	-19.70
CBT	C6	DIS2Y MAX							
			0.0000	-150.70	3.39	36.69	0.32	72.16	7.39
			1.9500	-142.43	3.39	36.69	0.32	0.63	0.78
			3.9000	-134.16	3.39	36.69	0.32	-27.40	6.17
CBT	C6	DIS2Y MIN							
			0.0000	-165.91	-3.53	3.35	-0.19	-14.33	-7.59
			1.9500	-157.64	-3.53	3.35	-0.19	-20.87	-0.71
			3.9000	-149.37	-3.53	3.35	-0.19	-70.91	-5.84
CBT	C6	DIS3X MAX							
			0.0000	-98.94	11.41	18.90	0.21	33.74	24.74
			1.9500	-92.74	11.41	18.90	0.21	-3.12	2.50
			3.9000	-86.54	11.41	18.90	0.21	-26.01	19.97
CBT	C6	DIS3X MIN							
			0.0000	-115.81	-11.48	8.22	-0.14	6.04	-24.80
			1.9500	-109.61	-11.48	8.22	-0.14	-9.99	-2.41
			3.9000	-103.41	-11.48	8.22	-0.14	-39.98	-19.75
CBT	C6	DIS3Y MAX							
			0.0000	-99.77	3.43	30.23	0.29	63.14	7.47
			1.9500	-93.57	3.43	30.23	0.29	4.20	0.78
			3.9000	-87.37	3.43	30.23	0.29	-11.24	6.12
CBT	C6	DIS3Y MIN							
			0.0000	-114.98	-3.50	-3.11	-0.22	-23.36	-7.52
			1.9500	-108.78	-3.50	-3.11	-0.22	-17.30	-0.70
			3.9000	-102.58	-3.50	-3.11	-0.22	-54.75	-5.90
CBT	C7	DIS2X MAX							
			0.0000	-172.56	11.50	17.81	0.24	32.26	24.84
			1.9500	-164.29	11.50	17.81	0.24	-2.47	2.43
			3.9000	-156.02	11.50	17.81	0.24	-23.18	31.91
CBT	C7	DIS2X MIN							
			0.0000	-184.15	-16.31	7.33	-0.11	5.42	-31.71
			1.9500	-175.88	-16.31	7.33	-0.11	-8.88	0.10
			3.9000	-167.61	-16.31	7.33	-0.11	-37.20	-19.99
CBT	C7	DIS2Y MAX							
			0.0000	-170.32	1.80	29.67	0.32	62.64	5.12
			1.9500	-162.05	1.80	29.67	0.32	4.78	1.62
			3.9000	-153.78	1.80	29.67	0.32	-7.30	13.81
CBT	C7	DIS2Y MIN							
			0.0000	-186.39	-6.61	-4.53	-0.19	-24.95	-11.98
			1.9500	-178.12	-6.61	-4.53	-0.19	-16.13	0.91
			3.9000	-169.85	-6.61	-4.53	-0.19	-53.08	-1.89
CBT	C7	DIS3X MAX							
			0.0000	-110.70	12.34	12.30	0.21	24.38	26.06
			1.9500	-104.50	12.34	12.30	0.21	0.39	2.01
			3.9000	-98.29	12.34	12.30	0.21	-9.57	29.86
CBT	C7	DIS3X MIN							
			0.0000	-122.29	-15.47	1.82	-0.14	-2.46	-30.48
			1.9500	-116.09	-15.47	1.82	-0.14	-6.01	-0.31
			3.9000	-109.88	-15.47	1.82	-0.14	-23.59	-22.04
CBT	C7	DIS3Y MAX							
			0.0000	-108.46	2.64	24.16	0.29	54.75	6.34
			1.9500	-102.26	2.64	24.16	0.29	7.64	1.20
			3.9000	-96.06	2.64	24.16	0.29	6.31	11.76
CBT	C7	DIS3Y MIN							
			0.0000	-124.53	-5.77	-10.04	-0.22	-32.84	-10.76
			1.9500	-118.32	-5.77	-10.04	-0.22	-13.26	0.50
			3.9000	-112.12	-5.77	-10.04	-0.22	-39.47	-3.94

COLUMN FORCES

STORY	COLUMN	LOAD	LOC	P	V2	V3	T	M2	M3
CBT	C8	DIS2X MAX							
			0.0000	-214.29	12.53	24.69	0.24	42.42	26.32
			1.9500	-206.02	12.53	24.69	0.24	-5.73	1.88
			3.9000	-197.75	12.53	24.69	0.24	-40.01	22.60
CBT	C8	DIS2X MIN							
			0.0000	-219.09	-12.55	14.35	-0.11	15.94	-26.35
			1.9500	-210.82	-12.55	14.35	-0.11	-12.03	-1.87
			3.9000	-202.55	-12.55	14.35	-0.11	-53.88	-22.56
CBT	C8	DIS2Y MAX							
			0.0000	-208.76	3.78	36.76	0.32	73.29	7.95
			1.9500	-200.49	3.78	36.76	0.32	1.62	0.57
			3.9000	-192.22	3.78	36.76	0.32	-23.84	6.85
CBT	C8	DIS2Y MIN							
			0.0000	-224.63	-3.80	2.28	-0.19	-14.93	-7.98
			1.9500	-216.36	-3.80	2.28	-0.19	-19.38	-0.56
			3.9000	-208.09	-3.80	2.28	-0.19	-70.05	-6.81
CBT	C8	DIS3X MAX							
			0.0000	-140.12	12.53	16.96	0.21	31.15	26.34
			1.9500	-133.92	12.53	16.96	0.21	-1.92	1.91
			3.9000	-127.71	12.53	16.96	0.21	-21.12	22.64
CBT	C8	DIS3X MIN							
			0.0000	-144.92	-12.56	6.61	-0.14	4.68	-26.33
			1.9500	-138.71	-12.56	6.61	-0.14	-8.22	-1.85
			3.9000	-132.51	-12.56	6.61	-0.14	-34.99	-22.52
CBT	C8	DIS3Y MAX							
			0.0000	-134.58	3.78	29.02	0.29	62.02	7.97
			1.9500	-128.38	3.78	29.02	0.29	5.43	0.60
			3.9000	-122.18	3.78	29.02	0.29	-4.95	6.89
CBT	C8	DIS3Y MIN							
			0.0000	-150.45	-3.81	-5.45	-0.22	-26.20	-7.96
			1.9500	-144.25	-3.81	-5.45	-0.22	-15.57	-0.54
			3.9000	-138.04	-3.81	-5.45	-0.22	-51.17	-6.78
CBT	C9	DIS2X MAX							
			0.0000	-184.86	16.74	25.07	0.24	43.78	32.31
			1.9500	-176.59	16.74	25.07	0.24	-5.11	-0.33
			3.9000	-168.32	16.74	25.07	0.24	-39.50	21.43
CBT	C9	DIS2X MIN							
			0.0000	-208.77	-12.08	14.26	-0.11	16.11	-25.68
			1.9500	-200.50	-12.08	14.26	-0.11	-11.69	-2.12
			3.9000	-192.23	-12.08	14.26	-0.11	-53.99	-32.98
CBT	C9	DIS2Y MAX							
			0.0000	-187.95	6.69	37.20	0.32	74.83	12.08
			1.9500	-179.68	6.69	37.20	0.32	2.28	-0.96
			3.9000	-171.41	6.69	37.20	0.32	-23.22	2.45
CBT	C9	DIS2Y MIN							
			0.0000	-205.68	-2.03	2.12	-0.19	-14.95	-5.45
			1.9500	-197.41	-2.03	2.12	-0.19	-19.09	-1.50
			3.9000	-189.14	-2.03	2.12	-0.19	-70.26	-14.00
CBT	C9	DIS3X MAX							
			0.0000	-116.71	16.24	17.77	0.21	32.87	31.62
			1.9500	-110.51	16.24	17.77	0.21	-1.79	-0.04
			3.9000	-104.31	16.24	17.77	0.21	-21.96	22.70
CBT	C9	DIS3X MIN							
			0.0000	-140.62	-12.58	6.96	-0.14	5.20	-26.37
			1.9500	-134.41	-12.58	6.96	-0.14	-8.38	-1.84
			3.9000	-128.21	-12.58	6.96	-0.14	-36.46	-31.71
CBT	C9	DIS3Y MAX							
			0.0000	-119.80	6.19	29.91	0.29	63.93	11.39
			1.9500	-113.59	6.19	29.91	0.29	5.60	-0.67
			3.9000	-107.39	6.19	29.91	0.29	-5.69	3.72
CBT	C9	DIS3Y MIN							
			0.0000	-137.53	-2.53	-5.17	-0.22	-25.86	-6.14
			1.9500	-131.33	-2.53	-5.17	-0.22	-15.77	-1.21
			3.9000	-125.13	-2.53	-5.17	-0.22	-52.73	-12.73
CBT	C10	DIS2X MAX							
			0.0000	-146.08	11.64	33.84	0.24	56.67	25.05
			1.9500	-137.81	11.64	33.84	0.24	-9.33	2.35
			3.9000	-129.54	11.64	33.84	0.24	-60.17	24.86
CBT	C10	DIS2X MIN							
			0.0000	-174.84	-13.46	22.56	-0.11	27.82	-27.65
			1.9500	-166.57	-13.46	22.56	-0.11	-16.17	-1.39
			3.9000	-158.30	-13.46	22.56	-0.11	-75.32	-20.35
CBT	C10	DIS2Y MAX							
			0.0000	-151.33	2.89	45.98	0.32	87.73	6.67
			1.9500	-143.06	2.89	45.98	0.32	-1.93	1.04
			3.9000	-134.79	2.89	45.98	0.32	-43.89	9.09

COLUMN FORCES

STORY	COLUMN	LOAD	LOC	P	V2	V3	T	M2	M3
CBT	C10	DIS2Y MIN							
			0.0000	-169.59	-4.71	10.42	-0.19	-3.24	-9.27
			1.9500	-161.32	-4.71	10.42	-0.19	-23.57	-0.09
			3.9000	-153.05	-4.71	10.42	-0.19	-91.60	-4.59
CBT	C10	DIS3X MAX							
			0.0000	-90.55	11.78	22.63	0.21	40.11	25.28
			1.9500	-84.35	11.78	22.63	0.21	-4.02	2.30
			3.9000	-78.15	11.78	22.63	0.21	-32.99	24.54
CBT	C10	DIS3X MIN							
			0.0000	-119.31	-13.32	11.35	-0.14	11.27	-27.43
			1.9500	-113.11	-13.32	11.35	-0.14	-10.86	-1.44
			3.9000	-106.91	-13.32	11.35	-0.14	-48.15	-20.68
CBT	C10	DIS3Y MAX							
			0.0000	-95.80	3.03	34.77	0.29	71.17	6.90
			1.9500	-89.60	3.03	34.77	0.29	3.38	0.99
			3.9000	-83.40	3.03	34.77	0.29	-16.72	8.77
CBT	C10	DIS3Y MIN							
			0.0000	-114.06	-4.57	-0.79	-0.22	-19.80	-9.05
			1.9500	-107.86	-4.57	-0.79	-0.22	-18.26	-0.14
			3.9000	-101.66	-4.57	-0.79	-0.22	-64.42	-4.91

Concrete Column Design - P-M-M Interaction & Shear Design

Story Level	Column Line	Section Name	Column End	PMM Ratio	Flexural Rebar Area	Shear22 Rebar Area	Shear33 Rebar Area
CBT	C1	C30X50A	Top	0.384	15.48	0.03	0.02
CBT	C1	C30X50A	BottDm	0.398	15.48	0.03	0.02
CBT	C2	C30X50B	Top	0.351	20.00	0.05	0.03
CBT	C2	C30X50B	Bottom	0.307	20.00	0.05	0.03
CBT	C3	C30X50C	Top	0.297	34.06	0.06	0.03
CBT	C3	C30X50C	Bottom	0.272	34.06	0.06	0.03
CBT	C4	C30X50C	Top	0.318	34.06	0.05	0.03
CBT	C4	C30X50C	Bottom	0.276	34.06	0.05	0.03
CBT	C5	C30X50A	Top	0.617	15.48	0.04	0.03
CBT	C5	C30X50A	Bottom	0.497	15.48	0.04	0.03
CBT	C6	C30X50A	Top	0.410	15.48	0.04	0.03
CBT	C6	C30X50A	Bottom	0.407	15.48	0.04	0.03
CBT	C7	C30X50C	Top	0.282	34.06	0.06	0.03
CBT	C7	C30X50C	Bottom	0.271	34.06	0.06	0.03
CBT	C8	C30X50C	Top	0.292	34.06	0.07	0.03
CBT	C8	C30X50C	Bottom	0.286	34.06	0.07	0.03
CBT	C9	C30X50D	Top	0.360	28.39	0.06	0.03
CBT	C9	C30X50D	Bottom	0.331	28.39	0.06	0.03
CBT	C10	C30X50A	Top	0.575	15.48	0.04	0.03
CBT	C10	C30X50A	Bottom	0.530	15.48	0.04	0.03

Concrete Column Joint Design - Beam to Column D/C Ratios & Joint Shear Check

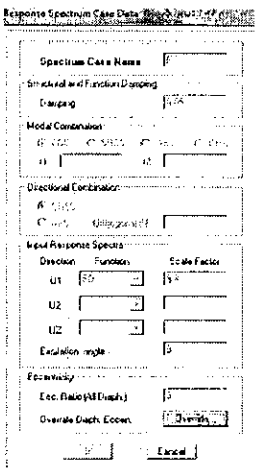
Story Level	Column Line	Section Name	(6/5)Beam-Column Ratio Major	(6/5)Beam-Column Ratio Minor	Joint Shear Ratio Major	Joint Shear Ratio Minor
CBT	C1	C30X50A	0.782	0.671	0.187	0.283
CBT	C2	C30X50B	0.967	0.528	0.289	0.283
CBT	C3	C30X50C	0.720	0.439	0.349	0.367
CBT	C4	C30X50C	0.668	0.387	0.322	0.321
CBT	C5	C30X50A	0.960	0.930	0.231	0.399
CBT	C6	C30X50A	0.995	0.856	0.246	0.297
CBT	C7	C30X50C	0.717	0.418	0.348	0.277
CBT	C8	C30X50C	0.784	0.518	0.386	0.351
CBT	C9	C30X50D	0.833	0.526	0.349	0.317
CBT	C10	C30X50A	0.997	0.982	0.244	0.343

8.1.7. Análisis Sísmico

ETABS v9.7.4 File:CDI_9S-BLQ. 1-INT.-CD_VR.2.0 Units:KN-cm agosto 4, 2013 12:02 PAGE 2

S T A T I C L O A D C A S E S

STATIC CASE	CASE TYPE	AUTO LAT LOAD	SELF WT MULTIPLIER	NOTIONAL FACTDR	NOTIONAL DIRECTION
PP	DEAD	N/A	1.0000		
DL	DEAD	N/A	0.0000		
LR	LIVE	N/A	0.0000		
G	SNOW	N/A	0.0000		



R E S P O N S E S P E C T R U M C A S E S

RESP SPEC CASE: FX

BASIC RESPONSE SPECTRUM DATA

MODAL COMBO	DIRECTION COMBO	MODAL DAMPING	SPECTRUM ANGLE	TYPICAL ECCEN
CQC	SRSS	0.0500	0.0000	0.0000

RESPONSE SPECTRUM FUNCTION ASSIGNMENT DATA

OIRECTION	FUNCTION	SCALE FACT
U1	SD	9.8000
U2	----	N/A
UZ	----	N/A

RESP SPEC CASE: FY

BASIC RESPONSE SPECTRUM DATA

MODAL COMBO	DIRECTION COMBD	MODAL DAMPING	SPECTRUM ANGLE	TYPICAL ECCEN
CQC	SRSS	0.0500	0.0000	0.0000

RESPONSE SPECTRUM FUNCTION ASSIGNMENT DATA

DIRECTION	FUNCTION	SCALE FACT
U1	----	N/A
U2	SD	9.8000
UZ	----	N/A

M A S S S O U R C E D A T A

MASS FROM	LATERAL MASS ONLY	LUMP MASS AT STORIES
Masses & LoaYes		Yes

M A S S S O U R C E L O A O S

LOAD	MULTIPLIER
OL	1.0000

D I A P H R A G M M A S S D A T A

STORY	OIAPHRAGM	MASS-X	MASS-Y	MMI	X-M	Y-M
CBT	D1	9.871E-01	9.871E-01	B.078E+05	1196.19	416.97

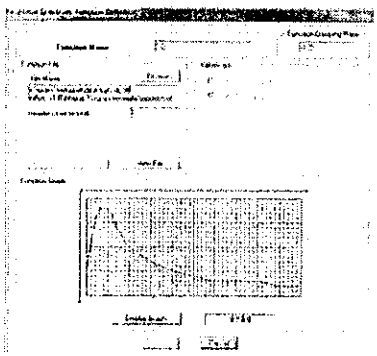
A S S E M B L E D P O I N T M A S S E S

STORY	PDINT	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
CBT	All	1.135E+00	1.135E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	8.078E+05
BASE	All	7.922E-02	7.922E-02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
Totals	All	1.215E+00	1.215E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	8.078E+05

R E S P O N S E S P E C T R U M F U N C T I O N - F R O M F I L E

FUNCTION NAME: SD

PERIOD	ACCEL
0.0000	0.0600
0.1000	0.1100
0.2000	0.1600
0.3000	0.1800
0.4000	0.1800
0.6000	0.1700
0.7000	0.1400
0.8000	0.1300
0.9000	0.1100
1.0000	0.1000
1.5000	0.0700
2.0000	0.0500
2.5000	0.0400
3.0000	0.0300
3.5000	0.0300
4.0000	0.0300
4.5000	0.0200
0.0000	0.0800



M O D E S H A P E S

STORY	DIAPHRAGM	MODE	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
CBT	D1	Mode 1	-9.3431E-02	2.2311E-04	0.00000	0.00000	0.00000	7.0691E-04
CBT	D1	Mode 2	-7.3974E-03	-5.7269E-02	0.00000	0.00000	0.00000	-8.0205E-03
CBT	D1	Mode 3	-5.4790E-03	7.4353E-02	0.00000	0.00000	0.00000	-6.4096E-03

M O D A L P E R I O D S A N D F R E Q U E N C I E S

MODE NUMBER	PERIOD (TIME)	FREQUENCY (CYCLES/TIME)	CIRCULAR FREQ (RADIANS/TIME)
Mode 1	0.31980	3.12697	19.64731
Mode 2	0.25632	3.90142	24.51337
Mode 3	0.25122	3.98064	25.01113

M O D A L P A R T I C I P A T I O N F A C T O R S

MODE	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
Mode 1	10.6307	-0.0383	0.0000	0.1685	46.7751	-6.9788
Mode 2	0.5958	6.6504	0.0000	-29.2616	2.6214	75.8405
Mode 3	0.4270	-8.3259	0.0000	36.6339	1.8787	60.3405

M O D A L P A R T I C I P A T I N G M A S S R A T I O S

MODE NUMBER	X-TRANS %MASS <SUM>	Y-TRANS %MASS <SUM>	Z-TRANS %MASS <SUM>	RX-ROTN %MASS <SUM>	RY-ROTN %MASS <SUM>	RZ-ROTN %MASS <SUM>
Mode 1	99.53 <100>	0.00 < 0>	0.00 < 0>	0.00 < 0>	99.53 <100>	0.52 < 1>
Mode 2	0.31 <100>	38.95 < 39>	0.00 < 0>	38.95 < 39>	0.31 <100>	60.92 < 61>
Mode 3	0.16 <100>	61.05 <100>	0.00 < 0>	61.05 <100>	0.16 <100>	38.56 <100>

M O D A L L O A D P A R T I C I P A T I O N R A T I O S
(STATIC AND DYNAMIC RATIOS ARE IN PERCENT)

TYPE	LOAD	ACCEL	STORY	LINK	DOF	STATIC	DYNAMIC
Load	PP					0.0000	0.0000
Load	DL					0.1289	0.0000
Load	LR					0.0000	0.0000
Load	G					0.0000	0.0000
Accel		UX				100.0000	100.0000
Accel		UY				100.0000	100.0000
Accel		UZ				0.0000	0.0000
Accel		RX				100.0000	100.0000
Accel		RY				100.0000	100.0000
Accel		RZ				95.2066	100.0000

RESPONSE SPECTRUM ACCELERATIONS
(IN RESPONSE SPECTRUM LOCAL COORDINATES)

SPEC	MODE	PERIOD	DAMP-RATIO	SPEC-FACTOR	U1	U2	U3
FX	Mode 1	0.319799	0.050000	1.000000	176.400000	0.000000	0.000000
FX	Mode 2	0.256317	0.050000	1.000000	167.838076	0.000000	0.000000
FX	Mode 3	0.251216	0.050000	1.000000	166.838252	0.000000	0.000000
FY	Mode 1	0.319799	0.050000	1.000000	0.000000	176.400000	0.000000
FY	Mode 2	0.256317	0.050000	1.000000	0.000000	167.838076	0.000000
FY	Mode 3	0.251216	0.050000	1.000000	0.000000	166.838252	0.000000

RESPONSE SPECTRUM MODAL AMPLITUDES
(IN RESPONSE SPECTRUM LOCAL COORDINATES)

SPEC	MODE	PERIOD	U1	U2	U3
FX	Mode 1	0.319799	-4.857967	0.000000	0.000000
FX	Mode 2	0.256317	-0.166403	0.000000	0.000000
FX	Mode 3	0.251216	-0.113877	0.000000	0.000000
FY	Mode 1	0.319799	0.000000	0.017499	0.000000
FY	Mode 2	0.256317	0.000000	-1.857505	0.000000
FY	Mode 3	0.251216	0.000000	2.220543	0.000000

RESPONSE SPECTRUM BASE REACTIONS
(IN RESPONSE SPECTRUM LOCAL COORDINATES)

SPEC	MODE	DIR	F1	F2	F3	M1	M2	M3
FX	Mode 1	U1	199.35	-0.72	0.00	315.97	87715.26	-91147.32
FX	Mode 2	U1	0.60	6.65	0.00	-2925.94	262.12	8890.76
FX	Mode 3	U1	0.30	-5.93	0.00	2609.67	133.83	-6702.95
FX	All	All	199.50	1.93	0.00	849.71	87779.53	90674.98
FY	Mode 1	U2	-0.72	0.00	0.00	-1.14	-315.97	328.33
FY	Mode 2	U2	6.65	74.23	0.00	-32661.33	2925.94	99244.54
FY	Mode 3	U2	-5.93	115.65	0.00	-50887.21	-2609.67	130703.85
FY	All	All	1.93	188.12	0.00	82771.43	849.71	227795.50

CENTERS OF CUMULATIVE MASS & CENTERS OF RIGIDITY

STORY LEVEL	DIAPHRAGM NAME	MASS	CENTER OF MASS ORDINATE-X	CENTER OF MASS ORDINATE-Y	CENTER OF RIGIDITY ORDINATE-X	CENTER OF RIGIDITY ORDINATE-Y
CBT	D1	9.871E-01	1196.19	416.97	1194.49	407.64

STORY FORCES

STORY	LOAD	LOCATION	P	VX	VY	T	MX	MY
CBT	DIS2X Max	Top	1.502E+03	1.239E+02	5.118E+01	8.800E+04	6.555E+05	-1.846E+06
		Bottom	1.689E+03	1.239E+02	5.118E+01	8.800E+04	7.526E+05	-2.012E+06
CBT	DIS2X Min	Top	1.502E+03	-1.239E+02	-5.118E+01	-8.800E+04	6.555E+05	-1.846E+06
		Bottom	1.689E+03	-1.239E+02	-5.118E+01	-8.800E+04	7.076E+05	-2.121E+06
CBT	DIS2Y Max	Top	1.502E+03	3.722E+01	1.705E+02	2.077E+05	6.555E+05	-1.846E+06
		Bottom	1.689E+03	3.722E+01	1.705E+02	2.077E+05	8.052E+05	-2.050E+06
CBT	DIS2Y Min	Top	1.502E+03	-3.722E+01	-1.705E+02	-2.077E+05	6.555E+05	-1.846E+06
		Bottom	1.689E+03	-3.722E+01	-1.705E+02	-2.077E+05	6.551E+05	-2.083E+06
CBT	DIS3X Max	Top	9.541E+02	1.239E+02	5.118E+01	8.800E+04	4.253E+05	-1.158E+06
		Bottom	1.094E+03	1.239E+02	5.118E+01	8.800E+04	5.038E+05	-1.269E+06
CBT	DIS3X Min	Top	9.541E+02	-1.239E+02	-5.118E+01	-8.800E+04	4.253E+05	-1.158E+06
		Bottom	1.094E+03	-1.239E+02	-5.118E+01	-8.800E+04	4.587E+05	-1.378E+06
CBT	DIS3Y Max	Top	9.541E+02	3.722E+01	1.705E+02	2.077E+05	4.253E+05	-1.158E+06
		Bottom	1.094E+03	3.722E+01	1.705E+02	2.077E+05	5.563E+05	-1.307E+06
CBT	DIS3Y Min	Top	9.541E+02	-3.722E+01	-1.705E+02	-2.077E+05	4.253E+05	-1.158E+06
		Bottom	1.094E+03	-3.722E+01	-1.705E+02	-2.077E+05	4.062E+05	-1.340E+06

ETABS v9.7.4 File:CDI_95-BLQ. 1-INT.-CD_VR.2.0 Units:N-mm agosto 4, 2013 12:06 PAGE 2

P O I N T D I S P L A C E M E N T S

STORY	POINT	LOAD	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
CBT	19	FX	4.6611	0.4317	0.0155	0.0001	0.0006	0.0000
CBT	19	FY	0.1226	2.6703	0.0093	0.0006	0.0000	0.0000
CBT	19	DRV2X Max	4.6662	0.4969	-0.0635	0.0003	0.0006	0.0000
CBT	19	DRV2X Min	-4.6560	-0.3666	-0.0944	0.0001	-0.0005	0.0000
CBT	19	DRV2Y Max	0.1277	2.7355	-0.0696	0.0008	0.0000	0.0000
CBT	19	DRV2Y Min	-0.1175	-2.6052	-0.0883	-0.0004	0.0000	0.0000
CBT	7	FX	4.4136	0.4086	0.0280	0.0001	0.0004	0.0000
CBT	7	FY	0.2088	2.7813	0.0103	0.0006	0.0000	0.0000
CBT	7	DRV2X Max	4.4467	0.5532	-0.0410	-0.0003	0.0004	0.0000
CBT	7	DRV2X Min	-4.3804	-0.2640	-0.0970	-0.0004	-0.0004	0.0000
CBT	7	DRV2Y Max	0.2419	2.9259	-0.0587	0.0002	0.0000	0.0000
CBT	7	DRV2Y Min	-0.1756	-2.6367	-0.0793	-0.0010	0.0000	0.0000
CBT	2	FX	4.4136	0.4317	0.0144	0.0001	0.0004	0.0000
CBT	2	FY	0.2088	2.6703	0.0094	0.0005	0.0000	0.0000
CBT	2	DRV2X Max	4.4467	0.4969	-0.0486	-0.0003	0.0004	0.0000
CBT	2	DRV2X Min	-4.3804	-0.3666	-0.0774	-0.0004	-0.0003	0.0000
CBT	2	DRV2Y Max	0.2419	2.7355	-0.0536	0.0001	0.0000	0.0000
CBT	2	DRV2Y Min	-0.1756	-2.6052	-0.0724	-0.0008	0.0000	0.0000
CBT	24	FX	4.6611	0.4086	0.0269	0.0001	0.0004	0.0000
CBT	24	FY	0.1226	2.7813	0.0105	0.0006	0.0000	0.0000
CBT	24	DRV2X Max	4.6662	0.5532	-0.0501	0.0003	0.0005	0.0000
CBT	24	DRV2X Min	-4.6560	-0.2640	-0.1039	0.0002	-0.0004	0.0000
CBT	24	DRV2Y Max	0.1277	2.9259	-0.0665	0.0008	0.0001	0.0000
CBT	24	DRV2Y Min	-0.1175	-2.6367	-0.0875	-0.0004	0.0000	0.0000
BASE	19	FX	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
BASE	19	FY	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
BASE	19	DRV2X Max	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
BASE	19	DRV2X Min	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
BASE	19	DRV2Y Max	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
BASE	19	DRV2Y Min	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
BASE	24	Fx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
BASE	24	FY	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
BASE	24	DRV2X Max	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
BASE	24	DRV2X Min	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
BASE	24	DRV2Y Max	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
BASE	24	DRV2Y Min	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
BASE	7	FX	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
BASE	7	FY	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
BASE	7	DRV2X Max	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
BASE	7	DRV2X Min	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
BASE	7	DRV2Y Max	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
BASE	7	DRV2Y Min	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
BASE	2	FX	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
BASE	2	FY	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
BASE	2	DRV2X Max	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
BASE	2	DRV2X Min	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
BASE	2	DRV2Y Max	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
BASE	2	DRV2Y Min	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

9. ANALISIS y DISEÑO CIMENTACION

9.1. Materiales, geometría elementos

SAFE v12.3.2 3/08/13 10:39:10

Table: Advanced Modeling Options

2DOnly	RigDiaTop	NoOffsets
No	No	Yes

Table: Advanced SapFire Options

SolverOpt	ProcessOpt	Always32Bit
Advanced	Auto	No

Table: Automatic Slab Mesh Options

MeshOpt	Localize	Merge	MaxSize Mm
Rectangular	Yes	Yes	500.000

Table: Cracking Analysis Reinforcement

ReinfOpt	MinReinfT	MinReinfC	UserModRup
FE Design	0.001800	0.000000	No

Table: Program Control, Part 1 of 2

ProgramName	Version	ProgLevel	LicenseNum	CurrUnits	MergeTol mm	ModelDatum m	StHtAbove m
SAFE	12.3.2	Standard	DC1	KN, m, C	1.000	0.00000	0.00000

Table: Program Control, Part 2 of 2

StHtBelow m	ConcCode
	ACI 318-08

Table: Material Properties 01 - General

Material	Type	Color	Notes
A416MGr186	Tendon	Magenta	ASTM A416 Metric Grade 186 added 20/05/2013 04:27:24 p.m.
f'c 24.5Mpa	Concrete	Blue	Normalweight C30 added 20/05/2013 04:27:24 p.m.
f'y 420 Mpa	Rebar	Cyan	CSA-G30.18 Grade 400 added 20/05/2013 04:27:24 p.m.

Table: Material Properties 03 - Concrete

Material	E N/mm2	U	A 1/C	UnitWt kN/m3	Fc N/mm2	LtWtConc
f'c 24.5Mpa	23264.00000	0.200000	9.9000E-06	2.3563E+01	24.50000	No

Table: Material Properties 04 - Rebar

Material	E N/mm2	UnitWt kN/m3	Fy N/mm2	Fu N/mm2
f'y 420 Mpa	200000	7.6973E+01	420.00000	525.00000

Table: Material Properties 05 - Tendon

Material	E N/mm2	UnitWt kN/m3	Fy N/mm2	Fu N/mm2
A416MGr186	196501	7.6973E+01	1690.00000	1860.00000

Table: Soil Properties

Soil	Subgrade kN/m3	Color
Ks CD	1.2000E+04	Cyan

Table: Beam Properties 02 - Rectangular Beam

Beam	MatProp	Depth mm	WidthTop mm	WidthBot mm
VC30X40	f'c 24.5Mpa	400.000	300.000	300.000

Table: Beam Properties 06 - Design Data

Beam	MatRebarL	MatRebarS	FlngWDpt	CoverTop mm	CoverBot mm	NoDesign
VC30X40	f'y 420 Mpa	f'y 420 Mpa	Analysis Property	50.000	75.000	No

Table: Slab Properties 01 - General

Slab	Type	Color
Zapata 35 cm	Footing	Blue

Table: Design Preferences 01 - Resistance Factors

PhiTen	PhiComp	PhiShear
0.900000	0.650000	0.750000

Table: Design Preferences 02 - Rebar Cover - Slabs

CoverTop mm	CoverBot mm	BarSize	InnerLayer	PTCGSTop mm	PTCGSBotExt mm	PTCGSBotInt mm	SlabType
50.000	50.000	#4	B	25.000	40.000	25.000	Two Way

Table: Design Preferences 03 - Rebar Cover - Beams

CoverTop mm	CoverBot mm	BarSizeF	BarSizeS	PTCGSTop mm	PTCGSBot mm
50.000	50.000	#5	#3	50.000	50.000

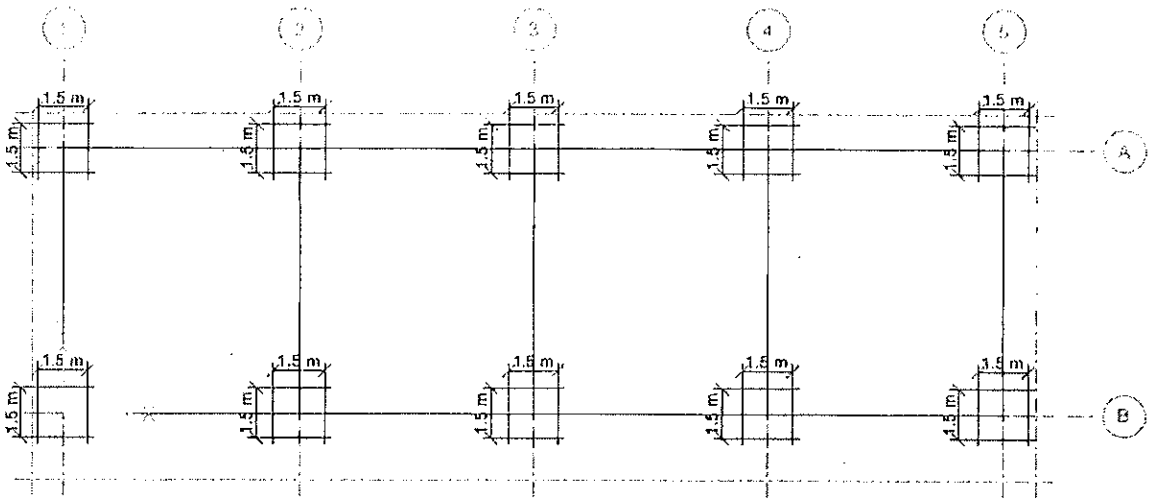
Table: Design Preferences 02 - Rebar Cover - Slabs

CoverTop mm	CoverBot mm	BarSize	InnerLayer	PTCGSTop mm	PTCGSBotExt mm	PTCGSBotInt mm	SlabType
50.00	50.00	#4	B	25.00	40.00	25.00	Two Way

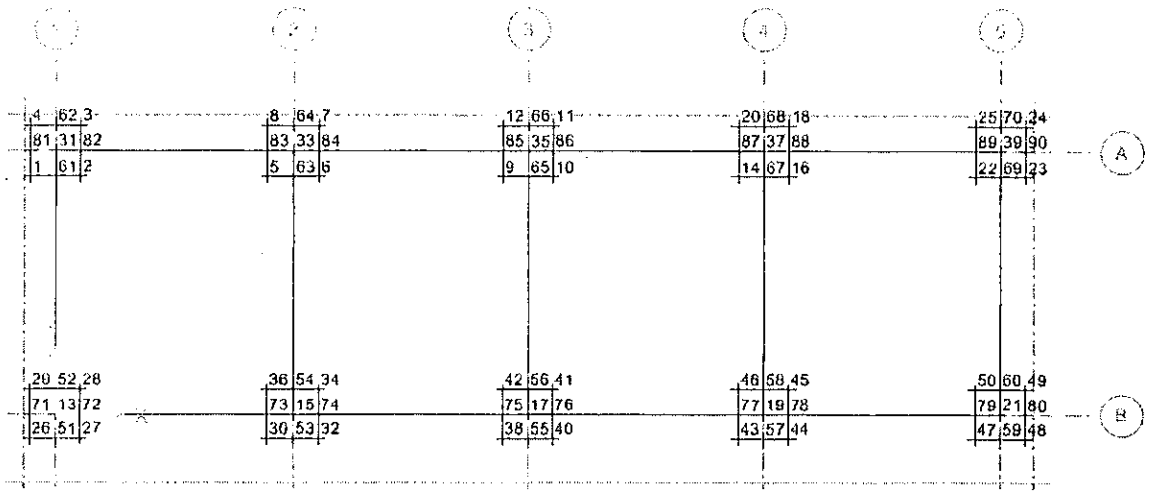
Table: Design Preferences 03 - Rebar Cover - Beams

CoverTop mm	CoverBot mm	BarSizeF	BarSizeS	PTCGSTop mm	PTCGSBot mm
50.00	50.00	#5	#3	50.00	50.00

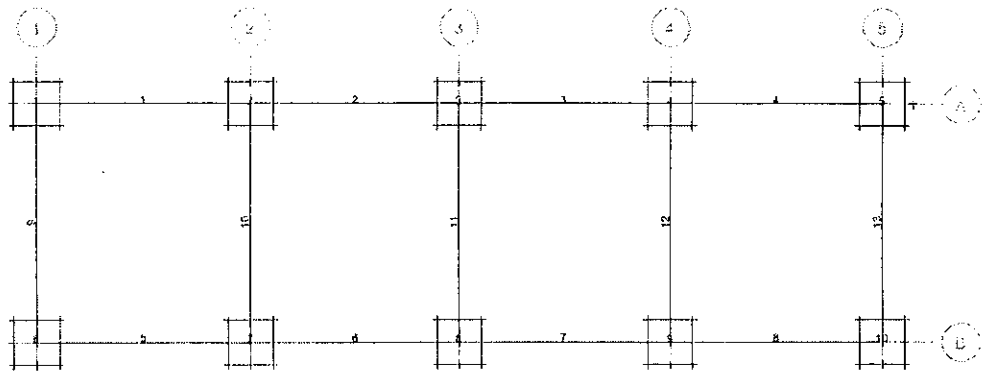
9.2. Modelo Matematico



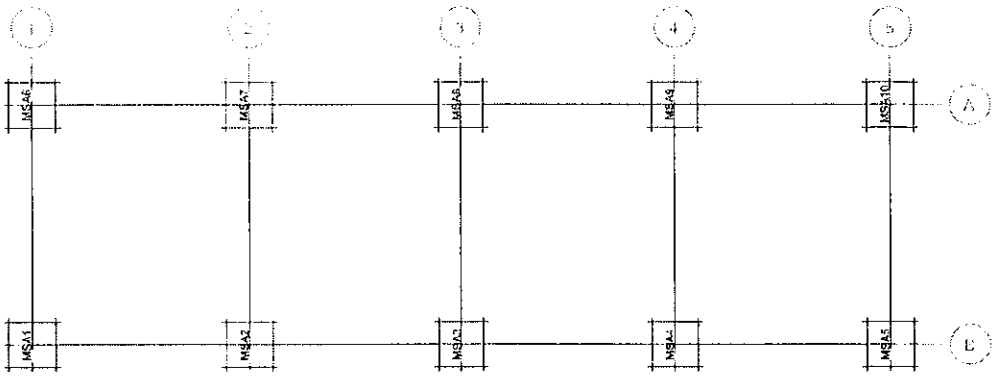
Planta cimentación



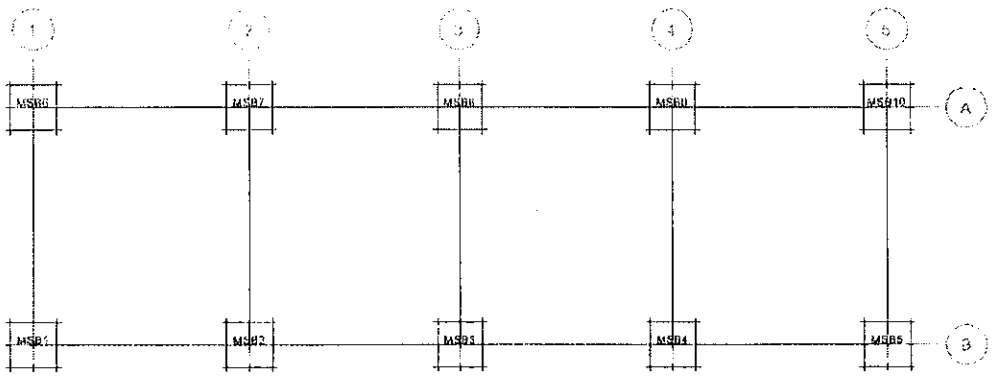
Numeracion Nudos



Numeracion Elementos



Identificacion Strip A



Identificacion Strip B

9.3. Coordenadas, asignaciones

SAFE v12.3.2 03/08/13 16:49:34

Table: Coordinate Systems

CoordSys	Type	OriginGx m	OriginGy m	RotAngle Degrees
GLOBAL	Cartesian	0.00000	0.00000	0.000

Table: Grid Lines

CoordSys	AxisDir	GridID	Ordinate m	Visible	BubbleLoc	GridColor	BubbleSize mm	HideAll
GLOBAL	X		-0.95000	Yes	End	10461087	1250.000	No
GLOBAL	X	1	0.00000	Yes	End			
GLOBAL	X	2	7.00000	Yes	End			
GLOBAL	X	3	14.00000	Yes	End			
GLOBAL	X	4	21.00000	Yes	End			
GLOBAL	X	5	28.00000	Yes	End			
GLOBAL	X		29.00000	Yes	End			
GLOBAL	Y		-2.05000	Yes	End			
GLOBAL	Y	B	0.00000	Yes	End			
GLOBAL	Y	A	8.00000	Yes	End			
GLOBAL	Y		9.05000	Yes	End			

Table: Object Geometry - Areas 01 - General, Part 1 of 2

Area	NumPoints	Point1	Point2	Point3	Point4	Auto	TotalArea mm2	AreaType
1	4	1	2	3	4	No	2250000.00	Slab
2	4	5	6	7	8	No	2250000.00	Slab
3	4	9	10	11	12	No	2250000.00	Slab
4	4	14	16	18	20	No	2250000.00	Slab
5	4	22	23	24	25	No	2250000.00	Slab
6	4	26	27	28	29	No	2250000.00	Slab
7	4	30	32	34	36	No	2250000.00	Slab
8	4	38	40	41	42	No	2250000.00	Slab
9	4	43	44	45	46	No	2250000.00	Slab
10	4	47	48	49	50	No	2250000.00	Slab

Table: Object Geometry - Design Strips

Strip	Point	GlobalX m	GlobalY m	WBLeft m	WBRight m	WALeft m	WARight m
MSA1	51	0.00000	-0.75000			0.75000	0.75000
MSA1	52	0.00000	0.75000	0.75000	0.75000		
MSA2	53	7.00000	-0.75000			0.75000	0.75000
MSA2	54	7.00000	0.75000	0.75000	0.75000		
MSA3	55	14.00000	-0.75000			0.75000	0.75000
MSA3	56	14.00000	0.75000	0.75000	0.75000		
MSA4	57	21.00000	-0.75000			0.75000	0.75000
MSA4	58	21.00000	0.75000	0.75000	0.75000		
MSA5	59	28.00000	-0.75000			0.75000	0.75000
MSA5	60	28.00000	0.75000	0.75000	0.75000		
MSA6	61	0.00000	7.25000			0.75000	0.75000
MSA6	62	0.00000	8.75000	0.75000	0.75000		
MSA7	63	7.00000	7.25000			0.75000	0.75000
MSA7	64	7.00000	8.75000	0.75000	0.75000		
MSA8	65	14.00000	7.25000			0.75000	0.75000
MSA8	66	14.00000	8.75000	0.75000	0.75000		
MSA9	67	21.00000	7.25000			0.75000	0.75000
MSA9	68	21.00000	8.75000	0.75000	0.75000		
MSB1	71	-0.75000	0.00000			0.75000	0.75000
MSB1	72	0.75000	0.00000	0.75000	0.75000		
MSB2	73	6.25000	0.00000			0.75000	0.75000
MSB2	74	7.75000	0.00000	0.75000	0.75000		
MSB3	75	13.25000	0.00000			0.75000	0.75000
MSB3	76	14.75000	0.00000	0.75000	0.75000		
MSB4	77	20.25000	0.00000			0.75000	0.75000
MSB4	78	21.75000	0.00000	0.75000	0.75000		
MSB5	79	27.25000	0.00000			0.75000	0.75000
MSB5	80	28.75000	0.00000	0.75000	0.75000		
MSB6	81	-0.75000	8.00000			0.75000	0.75000

Table: Object Geometry - Design Strips

Strip	Point	GlobalX m	GlobalY m	WBLeft m	WBRight m	WALeft m	WARight m
MSB6	82	0.75000	8.00000	0.75000	0.75000		
MSB7	83	6.25000	8.00000			0.75000	0.75000
MSB7	84	7.75000	8.00000	0.75000	0.75000		
MSB8	85	13.25000	8.00000			0.75000	0.75000
MSB8	86	14.75000	8.00000	0.75000	0.75000		
MSB9	87	20.25000	8.00000			0.75000	0.75000
MSA10	69	28.00000	7.25000			0.75000	0.75000
MSA10	70	28.00000	8.75000	0.75000	0.75000		
MSB10	89	27.25000	8.00000			0.75000	0.75000
MSB10	90	28.75000	8.00000	0.75000	0.75000		

Table: Object Geometry - Dimension Lines, Part 1 of 2

AlignType	GlobalX1 m	GlobalY1 m	GlobalX2 m	GlobalY2 m	GlobalX3 m	GlobalY3 m	GlobalX4 m	GlobalY4 m
Parallel	-0.75000	8.75000	0.75000	8.75000	-0.75000	9.25206	0.75000	9.25206
Parallel	6.25000	8.75000	7.75000	8.75000	6.25000	9.27109	7.75000	9.27109
Parallel	13.25000	8.75000	14.75000	8.75000	13.25000	9.26353	14.75000	9.26353
Parallel	-0.75000	0.75000	0.75000	0.75000	-0.75000	1.29966	0.75000	1.29966
Parallel	6.25000	0.75000	7.75000	0.75000	6.25000	1.29791	7.75000	1.29791
Parallel	13.25000	0.75000	14.75000	0.75000	13.25000	1.29791	14.75000	1.29791
Parallel	20.25000	8.75000	21.75000	8.75000	20.25000	9.26353	21.75000	9.26353
Parallel	27.25000	8.75000	28.75000	8.75000	27.25000	9.26353	28.75000	9.26353
Parallel	20.25000	0.75000	21.75000	0.75000	20.25000	1.29791	21.75000	1.29791
Parallel	27.25000	0.75000	28.75000	0.75000	27.25000	1.29791	28.75000	1.29791
Parallel	-0.75000	-0.75000	-0.75000	0.75000	-1.27869	-0.75000	-1.27869	0.75000
Parallel	-0.75000	7.25000	-0.75000	8.75000	-1.27869	7.25000	-1.27869	8.75000
Parallel	6.25000	8.75000	6.25000	7.25000	5.73011	8.75000	5.73011	7.25000
Parallel	6.25000	-0.75000	6.25000	0.75000	5.73011	-0.75000	5.73011	0.75000
Parallel	13.25000	8.75000	13.25000	7.25000	12.70075	8.75000	12.70075	7.25000
Parallel	13.25000	-0.75000	13.25000	0.75000	12.70075	-0.75000	12.70075	0.75000
Parallel	20.25000	-0.75000	20.25000	0.75000	19.65739	-0.75000	19.65739	0.75000
Parallel	20.25000	8.75000	20.25000	7.25000	19.65739	8.75000	19.65739	7.25000
Parallel	27.25000	7.25000	27.25000	8.75000	26.67535	7.25000	26.67535	8.75000
Parallel	27.25000	-0.75000	27.25000	0.75000	26.67535	-0.75000	26.67535	0.75000

Table: Object Geometry - Lines 01 - General

Line	PointI	PointJ	LineType	CurveType	Length m
1	31	33	Beam	Straight	7.00000
2	33	35	Beam	Straight	7.00000
3	35	37	Beam	Straight	7.00000
4	37	39	Beam	Straight	7.00000
5	13	15	Beam	Straight	7.00000
6	15	17	Beam	Straight	7.00000
7	17	19	Beam	Straight	7.00000
8	19	21	Beam	Straight	7.00000
9	13	31	Beam	Straight	8.00000
10	15	33	Beam	Straight	8.00000
11	17	35	Beam	Straight	8.00000
12	19	37	Beam	Straight	8.00000
13	21	39	Beam	Straight	8.00000

Table: Object Geometry - Point Coordinates

Point	GlobalX m	GlobalY m	GlobalZ m	SpecialPt
1	-0.75000	7.25000	0.00000	No
2	0.75000	7.25000	0.00000	No
3	0.75000	8.75000	0.00000	No
4	-0.75000	8.75000	0.00000	No
5	6.25000	7.25000	0.00000	No
6	7.75000	7.25000	0.00000	No
7	7.75000	8.75000	0.00000	No
8	6.25000	8.75000	0.00000	No
9	13.25000	7.25000	0.00000	No
10	14.75000	7.25000	0.00000	No
11	14.75000	8.75000	0.00000	No
12	13.25000	8.75000	0.00000	No
13	0.00000	0.00000	0.00000	Yes
14	20.25000	7.25000	0.00000	No

Point	GlobalX m	GlobalY m	Globalz m	SpecialPt
15	7.00000	0.00000	0.00000	Yes
16	21.75000	7.25000	0.00000	No
17	14.00000	0.00000	0.00000	Yes
18	21.75000	8.75000	0.00000	No
19	21.00000	0.00000	0.00000	Yes
20	20.25000	8.75000	0.00000	No
21	28.00000	0.00000	0.00000	Yes
22	27.25000	7.25000	0.00000	No
23	28.75000	7.25000	0.00000	No
24	28.75000	8.75000	0.00000	No
25	27.25000	8.75000	0.00000	No
26	-0.75000	-0.75000	0.00000	No
27	0.75000	-0.75000	0.00000	No
28	0.75000	0.75000	0.00000	No
29	-0.75000	0.75000	0.00000	No
30	6.25000	-0.75000	0.00000	No
31	0.00000	8.00000	0.00000	Yes
32	7.75000	-0.75000	0.00000	No
33	7.00000	8.00000	0.00000	Yes
34	7.75000	0.75000	0.00000	No
35	14.00000	8.00000	0.00000	Yes
36	6.25000	0.75000	0.00000	No
37	21.00000	8.00000	0.00000	Yes
38	13.25000	-0.75000	0.00000	No
39	28.00000	8.00000	0.00000	Yes
40	14.75000	-0.75000	0.00000	No
41	14.75000	0.75000	0.00000	No
42	13.25000	0.75000	0.00000	No
43	20.25000	-0.75000	0.00000	No
44	21.75000	-0.75000	0.00000	No
45	21.75000	0.75000	0.00000	No
46	20.25000	0.75000	0.00000	No
47	27.25000	-0.75000	0.00000	No
48	28.75000	-0.75000	0.00000	No
49	28.75000	0.75000	0.00000	No
50	27.25000	0.75000	0.00000	No
51	0.00000	-0.75000	0.00000	No
52	0.00000	0.75000	0.00000	No
53	7.00000	-0.75000	0.00000	No
54	7.00000	0.75000	0.00000	No
55	14.00000	-0.75000	0.00000	No
56	14.00000	0.75000	0.00000	No
57	21.00000	-0.75000	0.00000	No
58	21.00000	0.75000	0.00000	No
59	28.00000	-0.75000	0.00000	No
60	28.00000	0.75000	0.00000	No
61	0.00000	7.25000	0.00000	No
62	0.00000	8.75000	0.00000	No
63	7.00000	7.25000	0.00000	No
64	7.00000	8.75000	0.00000	No
65	14.00000	7.25000	0.00000	No
66	14.00000	8.75000	0.00000	No
67	21.00000	7.25000	0.00000	No
68	21.00000	8.75000	0.00000	No
69	28.00000	7.25000	0.00000	No
70	28.00000	8.75000	0.00000	No
71	-0.75000	0.00000	0.00000	No
72	0.75000	0.00000	0.00000	No
73	6.25000	0.00000	0.00000	No
74	7.75000	0.00000	0.00000	No
75	13.25000	0.00000	0.00000	No
76	14.75000	0.00000	0.00000	No
77	20.25000	0.00000	0.00000	No
78	21.75000	0.00000	0.00000	No
79	27.25000	0.00000	0.00000	No
80	28.75000	0.00000	0.00000	No
81	-0.75000	8.00000	0.00000	No
82	0.75000	8.00000	0.00000	No
83	6.25000	8.00000	0.00000	No
84	7.75000	8.00000	0.00000	No
85	13.25000	8.00000	0.00000	No
86	14.75000	8.00000	0.00000	No
87	20.25000	8.00000	0.00000	No
88	21.75000	8.00000	0.00000	No

Point	GlobalX m	GlobalY m	GlobalZ m	SpecialPt
89	27.25000	8.00000	0.00000	No
90	28.75000	8.00000	0.00000	No

Table: Beam Property Assignments

Line	BeamProp
1	VC30X40
2	VC30X40
3	VC30X40
4	VC30X40
5	VC30X40
6	VC30X40
7	VC30X40
8	VC30X40
9	VC30X40
10	VC30X40
11	VC30X40
12	VC30X40
13	VC30X40

Table: Slab Property Assignments

Area	SlabProp
1	Zapata 35 cm
2	Zapata 35 cm
3	Zapata 35 cm
4	Zapata 35 cm
5	Zapata 35 cm
6	Zapata 35 cm
7	Zapata 35 cm
8	Zapata 35 cm
9	Zapata 35 cm
10	Zapata 35 cm

Table: Soil Property Assignments

Area	SoilProp
1	Ks CD
2	Ks CD
3	Ks CD
4	Ks CD
5	Ks CD
6	Ks CD
7	Ks CD
8	Ks CD
9	Ks CD
10	Ks CD

9.4. Cargas, combinaciones, asignación de cargas

Table: Load Cases 01 - General

LDadCase	Type	DesignOpt	DesignType
PP	LinStatic	Auto	DEAD
DL	LinStatic	Auto	DEAD
LR	LinStatic	Auto	LIVE
G	LinStatic	Auto	SNOW
Ex	LinStatic	Auto	QUAKE
Ey	LinStatic	Auto	QUAKE

Table: Load Cases 02 - Static

LDadCase	InitialCond	AType
PP	Zero	Linear
DL	Zero	Linear
LR	Zero	Linear
G	Zero	Linear
Ex	Zero	Linear
Ey	Zero	Linear

Table: Load Cases 06 - Loads Applied

LoadCase	LoadPat	SF
PP	PP	1.000000
DL	DL	1.000000
LR	LR	1.000000
G	G	1.000000
Ex	Ex	1.000000
Ey	Ey	1.000000

Table: Load Patterns

LoadPat	Type	SelfWtMult
PP	DEAD	1.000000
DL	DEAD	0.000000
LR	LIVE	0.000000
G	SNOW	0.000000
Ex	QUAKE	0.000000
Ey	QUAKE	0.000000

Table: Load Combinations, Part 1 of 2

Combo	Load	SF	Type	DSStrength	OSServInit	DSServNorm	DSServLong	AutoDesign
DT	PP	1.000000	Linear Add	No	No	No	No	No
DT	DL	1.000000						
srv1a	DT	1.000000	Linear Add	No	No	No	No	No
srv1a	LR	1.000000						
srv1b	DT	1.000000	Linear Add	No	No	No	No	No
srv1b	G	1.000000						
srv2x	DT	1.000000	Linear Add	No	No	No	No	No
srv2x	Ex	0.700000						
srv2y	DT	1.000000	Linear Add	No	No	No	No	No
srv2y	Ey	0.700000						
srv3xa	DT	1.000000	Linear Add	No	No	No	No	No
srv3xa	Ex	0.525000						
srv3xa	LR	0.750000						
srv3xb	DT	1.000000	Linear Add	No	No	No	No	No
srv3xb	Ex	0.525000						
srv3xb	G	0.750000						
srv4ya	DT	1.000000	Linear Add	No	No	No	No	No
srv4ya	Ey	0.525000						

Table: Load Combinations, Part 1 of 2

Combo	Load	SF	Type	DSStrength	DSServInit	DSServNorm	DSServLong	AutoDesign
srv4Ya	LR	0.750000						
srv4Yb	DT	1.000000	Linear Add	No	No	No	No	No
srv4Yb	Ey	0.525000						
srv4Yb	G	0.750000						
srv5X	DT	0.600000	Linear Add	No	No	No	No	No
srv5X	Ex	0.700000						
srv5Y	DT	0.600000	Linear Add	No	No	No	No	No
srv5Y	Ey	0.700000						
Envol.-SRv	srv1a	1.000000	Envelope	No	No	Yes	No	No
Envol.-SRV	srv1b	1.000000						
Envol.-SRv	srv2x	1.000000						
Envol.-SRv	srv2y	1.000000						
Envol.-SRV	srv3Xa	1.000000						
Envol.-SRV	srv3Xb	1.000000						
Envol.-SRV	srv4Ya	1.000000						
Envol.-SRV	srv4Yb	1.000000						
Envol.-SRV	srv5Y	1.000000						
dis1a	DT	1.200000	Linear Add	No	No	No	No	No
dis1a	LR	1.600000						
dis1b	DT	1.200000	Linear Add	No	No	No	No	No
dis1b	G	1.600000						
dis2X	DT	1.200000	Linear Add	No	No	No	No	No
dis2X	Ex	1.000000						
dis2Y	DT	1.200000	Linear Add	No	No	No	No	No
dis2Y	Ey	1.000000						
dis3X	DT	0.900000	Linear Add	No	No	No	No	No
dis3X	Ex	1.000000						
dis3Y	DT	0.900000	Linear Add	No	No	No	No	No
dis3Y	Ey	1.000000						
Envol.-DIS	dis1a	1.000000	Envelope	Yes	No	No	No	No
Envol.-DIS	dis1b	1.000000						
Envol.-DIS	dis2x	1.000000						
Envol.-DIS	dis2Y	1.000000						
Envol.-DIS	dis3X	1.000000						
Envol.-DIS	dis3Y	1.000000						

Table: Load Assignments - Point Loads, Part 1 of 2

Point	LoadPat	Fx kN	Fy kN	Fgrav kN	Mx kN-m	My kN-m	Mz kN-m	XDim mm
13	PP	-1.930	0.780	96.510	11.3410	-2.7660	-0.0360	300.000
13	DL	-0.330	-9.770	38.910	16.6370	-0.4810	-0.0110	300.000
13	LR	-0.330	-2.470	20.670	6.4100	-0.4900	-0.0220	300.000
13	G	-0.280	-4.870	27.670	8.8080	-0.3700	0.0150	300.000
13	EX	-6.900	-3.820	3.250	-12.3060	-17.5280	-0.1260	300.000
13	EY	-2.090	-12.000	3.630	-38.6730	-5.2970	-0.2330	300.000
15	PP	0.260	8.620	108.150	0.6980	0.3760	-0.0360	300.000
15	DL	0.050	-3.010	38.410	7.2340	0.0730	-0.0110	300.000
15	LR	0.030	-1.790	32.290	5.7000	0.0290	-0.0220	300.000
15	G	-0.040	-5.460	49.460	9.4840	-0.0250	0.0150	300.000
15	EX	-9.460	-3.630	1.360	-11.7040	-21.2010	-0.1260	300.000
15	EY	-2.860	-11.930	3.520	-38.4330	-6.4040	-0.2330	300.000
17	PP	-0.100	5.590	111.530	5.3770	-0.1460	-0.0360	300.000
17	DL	-0.040	-3.730	39.350	8.3720	-0.0560	-0.0110	300.000
17	LR	-0.090	-3.560	34.430	8.4440	-0.1490	-0.0220	300.000
17	G	0.830	-7.430	41.590	12.0820	1.2240	0.0150	300.000
17	Ex	-9.080	-3.610	1.060	-11.6310	-20.6500	-0.1260	300.000
17	EY	-2.740	-12.030	3.540	-38.7590	-6.2380	-0.2330	300.000
19	PP	-0.110	5.260	112.010	6.2410	-0.1640	-0.0360	300.000
19	DL	0.000	-3.870	39.370	8.6950	0.0020	-0.0110	300.000
19	LR	0.040	-3.590	34.330	8.7410	0.0390	-0.0220	300.000
19	G	-0.780	-7.350	41.630	11.8070	-1.0900	0.0150	300.000
19	EX	-9.460	-3.750	1.390	-12.0880	-21.2010	-0.1260	300.000
19	EY	-2.860	-12.300	3.630	-39.6310	-6.4040	-0.2330	300.000
21	PP	1.600	-0.160	97.810	14.2850	2.3020	-0.0360	300.000
21	DL	0.240	-10.070	39.340	17.5530	0.3500	-0.0110	300.000
21	LR	0.210	-3.080	21.130	8.2730	0.2850	-0.0220	300.000
21	G	0.410	-4.580	28.140	7.7380	0.6210	0.0150	300.000
21	EX	-6.900	-4.050	3.260	-13.0320	-17.5280	-0.1260	300.000
21	EY	-2.090	-12.740	3.820	-41.0360	-5.2970	-0.2330	300.000
31	PP	-1.300	-4.220	72.320	18.3800	-1.7470	-0.0360	300.000
31	DL	0.030	8.820	32.890	-9.5540	0.0840	-0.0110	300.000
31	LR	0.020	1.240	15.120	1.1740	0.0850	-0.0220	300.000
31	G	-0.010	4.690	22.450	-4.6580	-0.0370	0.0150	300.000
31	EX	-6.610	-3.820	3.760	-12.3060	-16.8150	-0.1260	300.000
31	EY	-2.030	-12.000	3.680	-38.6710	-5.1670	-0.2330	300.000
33	PP	0.680	-8.420	74.130	24.7020	1.0850	-0.0360	300.000

Table: Load Assignments - Point Loads, Part 1 of 2

Point	LoadPat	Fx kN	Fy kN	Fgrav kN	Mx kN-m	My kN-m	Mz kN-m	xDim mm
33	DL	0.180	3.020	28.850	-1.2500	0.2940	-0.0110	300.000
33	LR	0.350	1.330	23.070	1.3050	0.5640	-0.0220	300.000
33	G	-0.040	6.460	41.130	-7.3080	-0.0780	0.0150	300.000
33	EX	-9.080	-3.630	1.170	-11.7040	-20.3560	-0.1260	300.000
33	EY	-2.790	-11.930	3.510	-38.4330	-6.2500	-0.2330	300.000
35	PP	-2.730	-1.170	101.210	14.8930	-3.8050	-0.0360	300.000
35	DL	-1.060	5.000	38.040	-3.9200	-1.4860	-0.0110	300.000
35	LR	-2.230	5.650	42.320	-4.5240	-3.1420	-0.0220	300.000
35	G	0.000	6.680	41.320	-7.7890	-0.0170	0.0150	300.000
35	EX	-8.710	-3.610	1.060	-11.6310	-19.8250	-0.1260	300.000
35	EY	-2.680	-12.030	3.540	-38.7590	-6.0880	-0.2330	300.000
37	PP	2.870	-1.340	101.790	15.5460	4.2420	-0.0360	300.000
37	DL	1.150	5.000	38.090	-3.8040	1.6920	-0.0110	300.000
37	LR	2.400	5.490	42.430	-4.0470	3.4980	-0.0220	300.000
37	G	-0.020	6.750	41.290	-8.0560	-0.0520	0.0150	300.000
37	EX	-9.080	-3.750	1.200	-12.0870	-20.3560	-0.1260	300.000
37	EY	-2.790	-12.300	3.630	-39.6300	-6.2500	-0.2330	300.000
39	PP	0.750	-4.950	72.190	21.0220	1.1950	-0.0360	300.000
39	DL	-0.230	8.620	32.820	-8.7730	-0.3020	-0.0110	300.000
39	LR	-0.390	0.780	14.610	2.8420	-0.4970	-0.0220	300.000
39	G	-0.070	5.100	22.810	-5.8960	-0.1170	0.0150	300.000
39	EX	-6.610	-4.050	3.780	-13.0300	-16.8150	-0.1260	300.000
39	EY	-2.030	-12.740	3.830	-41.0290	-5.1670	-0.2330	300.000

9.5. Esfuerzos en el terreno

Table: Soil Pressures - Enveloping Summary

Panel	OutputItem	SurfPress kN/m2	OutputCase	CaseType	GlobalX m	GlobalY m
1	MaxPress	-36.04	Envol.-SRV	Combination	-0.75000	-0.37500
1	MinPress	-96.17	Envol.-SRV	Combination	-0.37500	-0.37500
2	MaxPress	-39.75	Envol.-SRV	Combination	-0.75000	7.62500
2	MinPress	-92.09	Envol.-SRV	Combination	-0.37500	0.37500
3	MaxPress	-42.45	Envol.-SRV	Combination	-0.75000	8.37500
3	MinPress	-74.29	Envol.-SRV	Combination	-0.37500	8.37500
4	MaxPress	-37.12	Envol.-SRV	Combination	6.62500	-0.37500
4	MinPress	-111.39	Envol.-SRV	Combination	6.62500	0.00000
5	MaxPress	-40.92	Envol.-SRV	Combination	0.00000	7.62500
5	MinPress	-114.99	Envol.-SRV	Combination	6.25000	0.75000
6	MaxPress	-43.56	Envol.-SRV	Combination	0.00000	8.37500
6	MinPress	-86.47	Envol.-SRV	Combination	6.62500	8.37500
7	MaxPress	-36.65	Envol.-SRV	Combination	7.37500	-0.37500
7	MinPress	-111.39	Envol.-SRV	Combination	7.00000	0.00000
8	MaxPress	-46.49	Envol.-SRV	Combination	7.00000	8.00000
8	MinPress	-114.84	Envol.-SRV	Combination	7.00000	0.75000
9	MaxPress	-43.88	Envol.-SRV	Combination	7.00000	8.75000
9	MinPress	-100.64	Envol.-SRV	Combination	13.62500	8.37500
10	MaxPress	-38.93	Envol.-SRV	Combination	14.37500	-0.37500
10	MinPress	-110.19	Envol.-SRV	Combination	20.62500	0.00000
11	MaxPress	-51.33	Envol.-SRV	Combination	14.37500	0.37500
11	MinPress	-111.05	Envol.-SRV	Combination	20.25000	0.75000
12	MaxPress	-54.23	Envol.-SRV	Combination	14.37500	8.37500
12	MinPress	-102.39	Envol.-SRV	Combination	20.62500	8.37500
13	MaxPress	-36.71	Envol.-SRV	Combination	27.62500	-0.37500
13	MinPress	-110.19	Envol.-SRV	Combination	21.00000	0.00000
14	MaxPress	-40.05	Envol.-SRV	Combination	27.62500	7.62500
14	MinPress	-111.14	Envol.-SRV	Combination	21.37500	7.62500
15	MaxPress	-42.88	Envol.-SRV	Combination	27.62500	8.37500
15	MinPress	-103.10	Envol.-SRV	Combination	21.37500	8.37500
16	MaxPress	-32.59	Envol.-SRV	Combination	28.37500	-0.37500
16	MinPress	-98.04	Envol.-SRV	Combination	28.00000	-0.37500
17	MaxPress	-34.33	Envol.-SRV	Combination	28.37500	7.62500
17	MinPress	-93.18	Envol.-SRV	Combination	28.00000	0.37500
18	MaxPress	-37.21	Envol.-SRV	Combination	28.37500	8.37500
18	MinPress	-74.08	Envol.-SRV	Combination	28.00000	8.37500

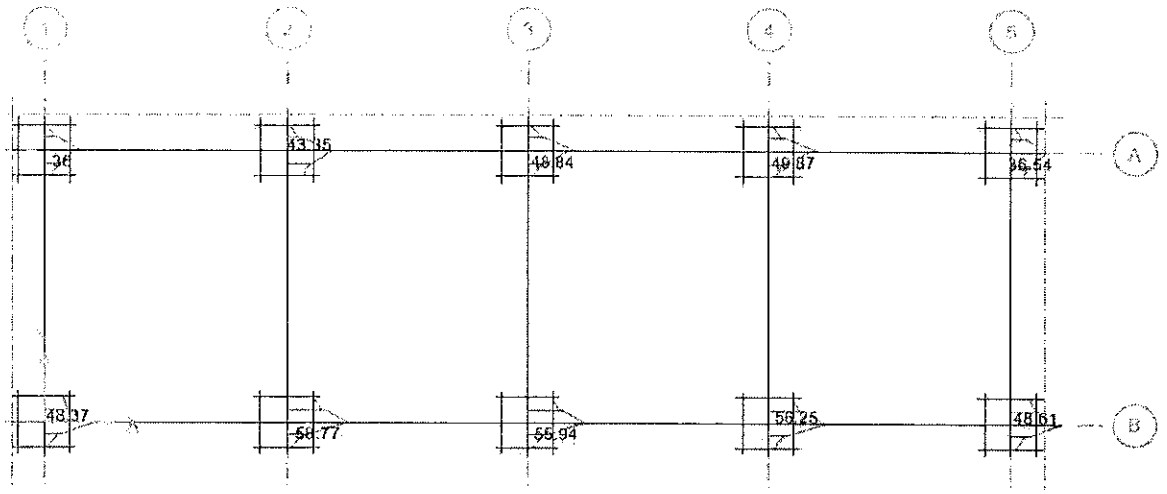
Table: Soil Pressures - Summary

Panel	OutputCase	CaseType	MaxPress kN/m2	MinPress kN/m2	GlobalXMax m	GlobalYMax m	GlobalXMin m	GlobalYMin m
1	Envol.-SRV	Combination	-36.04	-96.17	-0.75000	-0.37500	-0.37500	-0.37500
2	Envol.-SRV	Combination	-39.75	-92.09	-0.75000	7.62500	-0.37500	0.37500
3	Envol.-SRV	Combination	-42.45	-74.29	-0.75000	8.37500	-0.37500	8.37500
4	Envol.-SRV	Combination	-37.12	-111.39	6.62500	-0.37500	6.62500	0.00000
5	Envol.-SRV	Combination	-40.92	-114.99	0.00000	7.62500	6.25000	0.75000
6	Envol.-SRV	Combination	-43.56	-86.47	0.00000	8.37500	6.62500	8.37500
7	Envol.-SRV	Combination	-36.65	-111.39	7.37500	-0.37500	7.00000	0.00000
8	Envol.-SRV	Combination	-46.49	-114.84	7.00000	8.00000	7.00000	0.75000
9	Envol.-SRV	Combination	-43.88	-100.64	7.00000	8.75000	13.62500	8.37500
10	Envol.-SRV	Combination	-38.93	-110.19	14.37500	-0.37500	20.62500	0.00000
11	Envol.-SRV	Combination	-51.33	-111.05	14.37500	0.37500	20.25000	0.75000
12	Envol.-SRV	Combination	-54.23	-102.39	14.37500	8.37500	20.62500	8.37500
13	Envol.-SRV	Combination	-36.71	-110.19	27.62500	-0.37500	21.00000	0.00000
14	Envol.-SRV	Combination	-40.05	-111.14	27.62500	7.62500	21.37500	7.62500
15	Envol.-SRV	Combination	-42.88	-103.10	27.62500	8.37500	21.37500	8.37500
16	Envol.-SRV	Combination	-32.59	-98.04	28.37500	-0.37500	28.00000	-0.37500
17	Envol.-SRV	Combination	-34.33	-93.18	28.37500	7.62500	28.00000	0.37500
18	Envol.-SRV	Combination	-37.21	-74.08	28.37500	8.37500	28.00000	8.37500

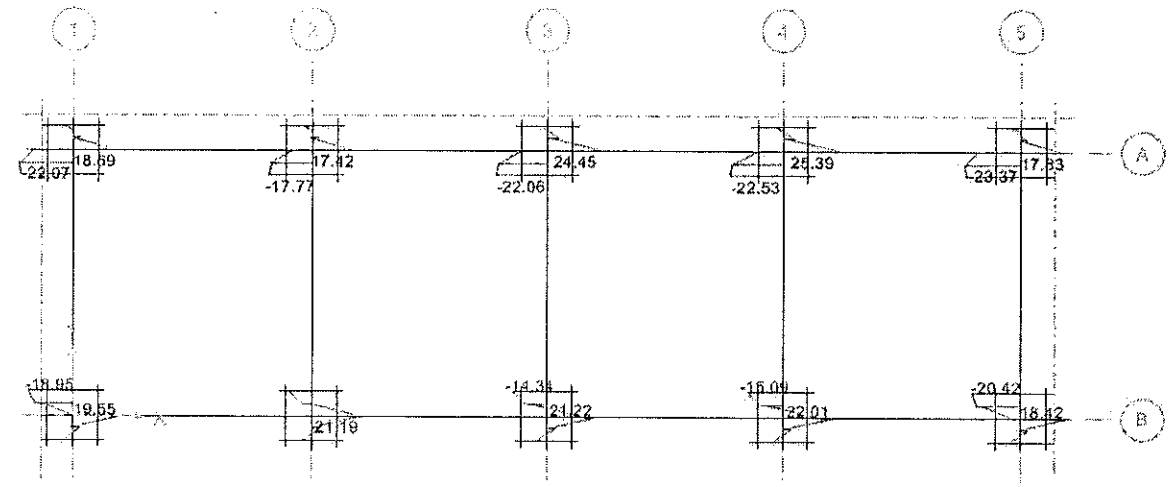
Capacidad admisible de suelo CD, σ_{adm} = 150 kN/m² > Soil Pressures Max/Min => OK

140

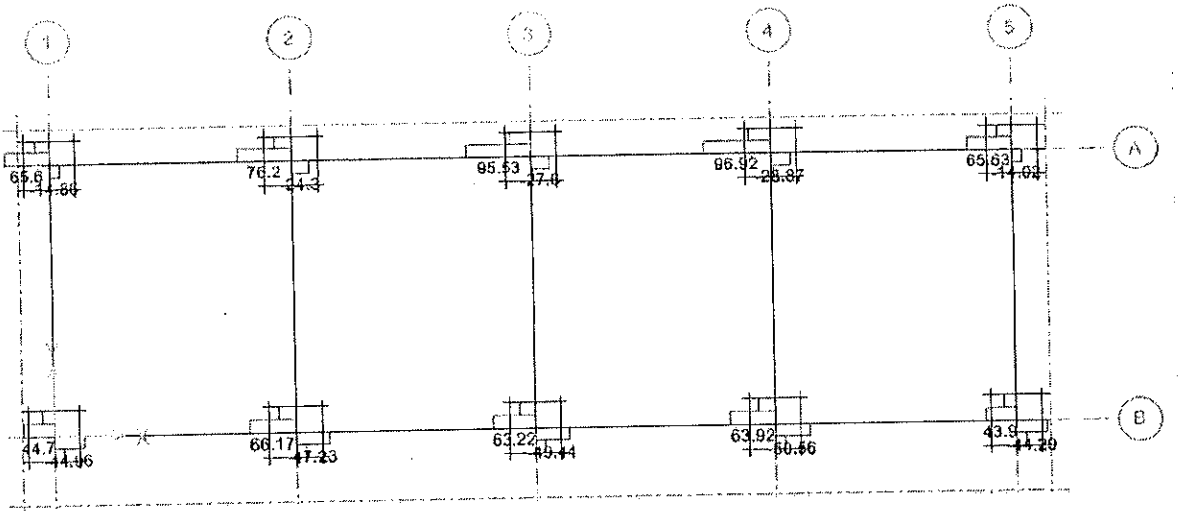
9.6. Resultados, diseño elementos



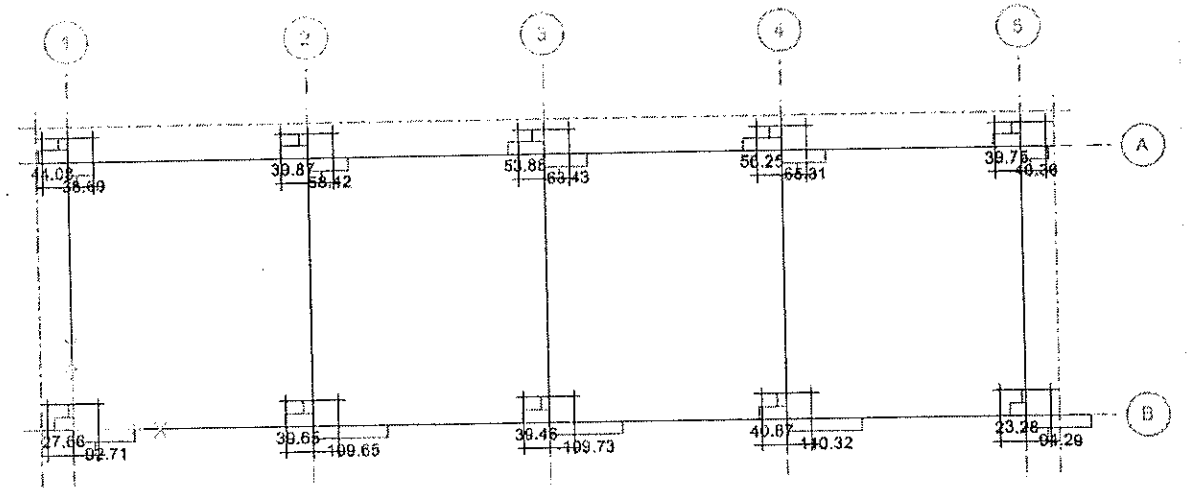
Zapatas - Strip A, Mmax (kN-m)



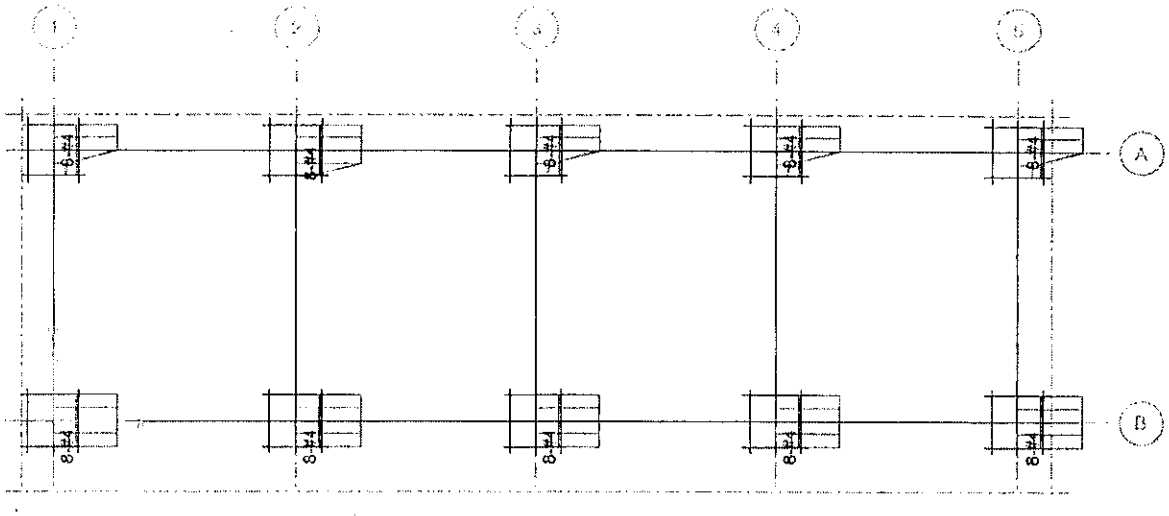
Zapatas - Strip A, Mmin (kN-m)



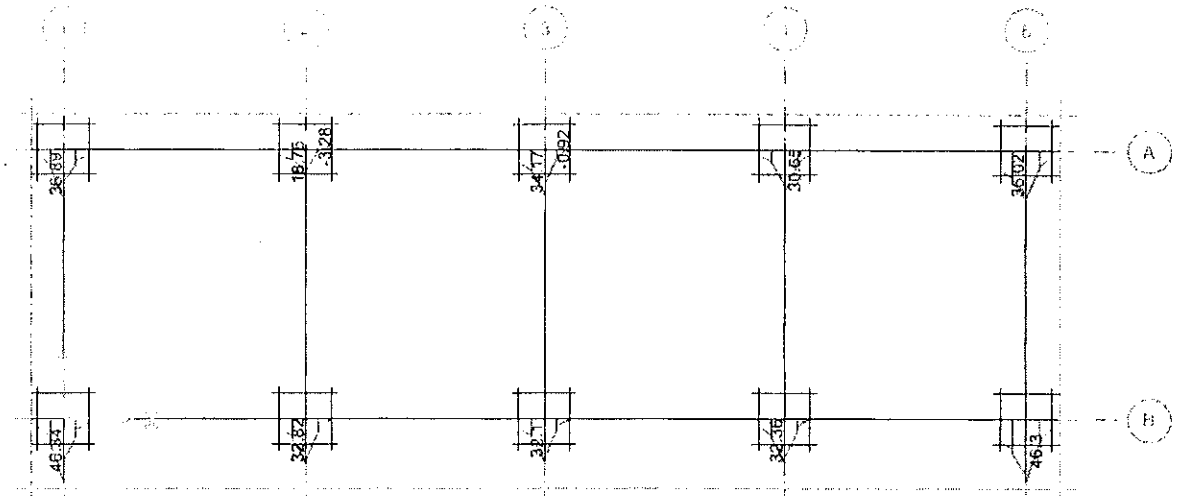
Zapatas - Strip A, Vmax (kN)



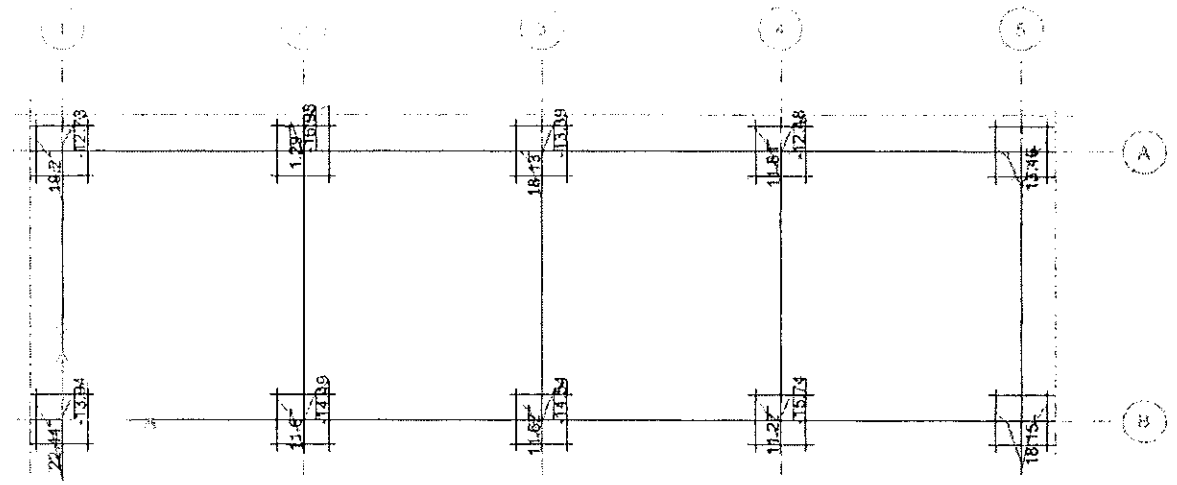
Zapatas - Strip A, Vmin (kN)



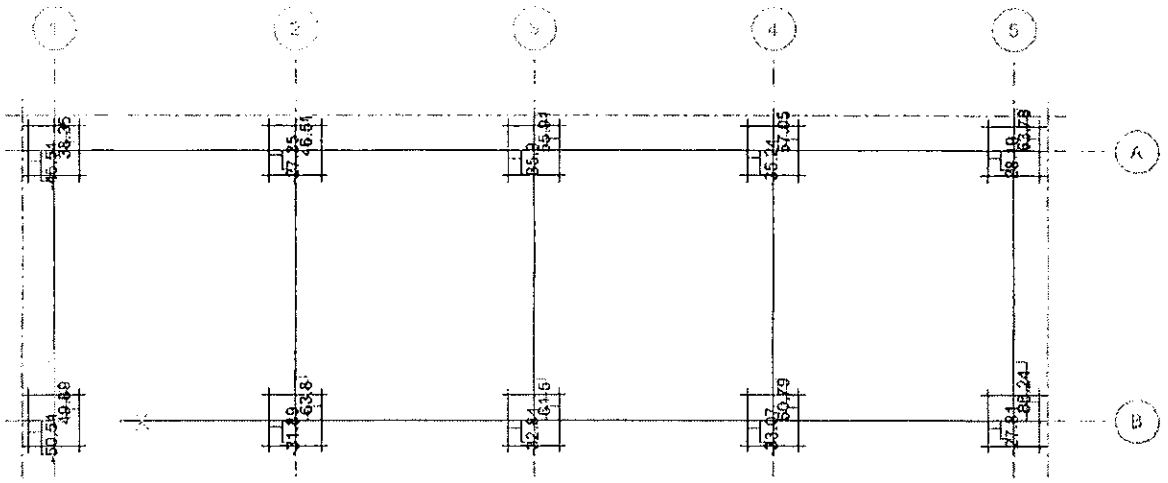
Zapatas – Strip A, Acero de Refuerzo



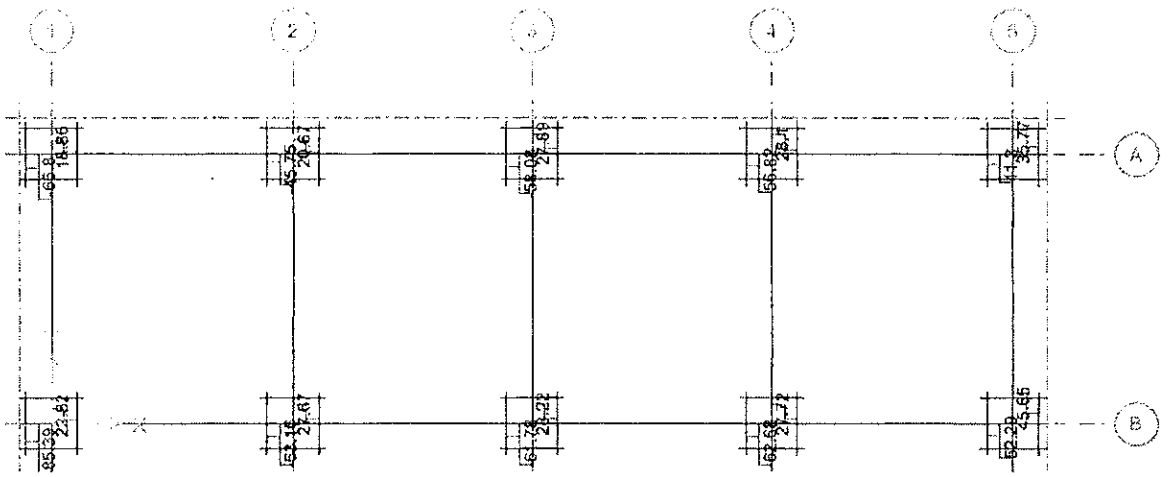
Zapatas - Strip B, Mmax (kN-m)



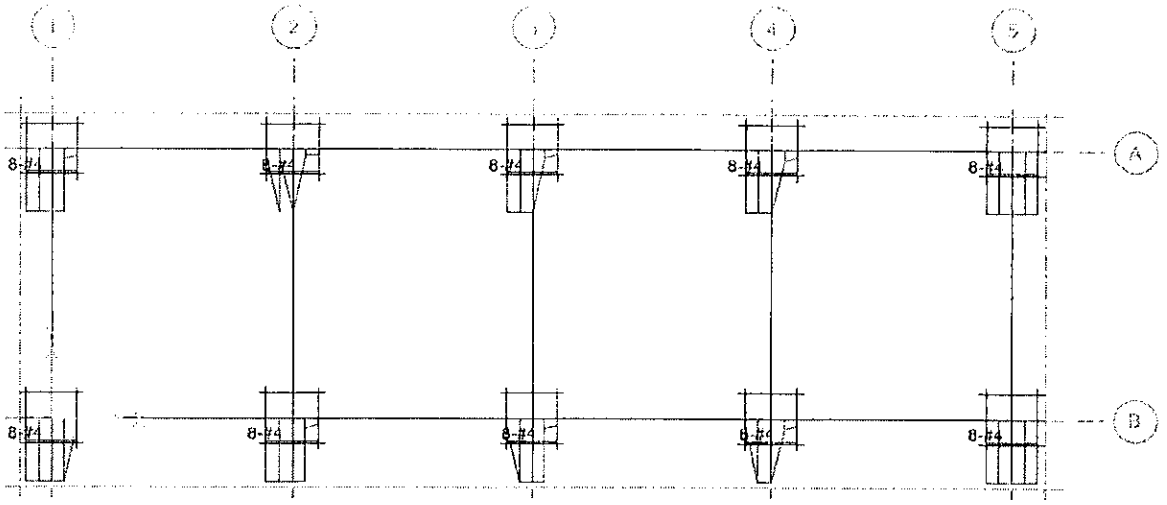
Zapatas - Strip B, Mmin (kN-m)



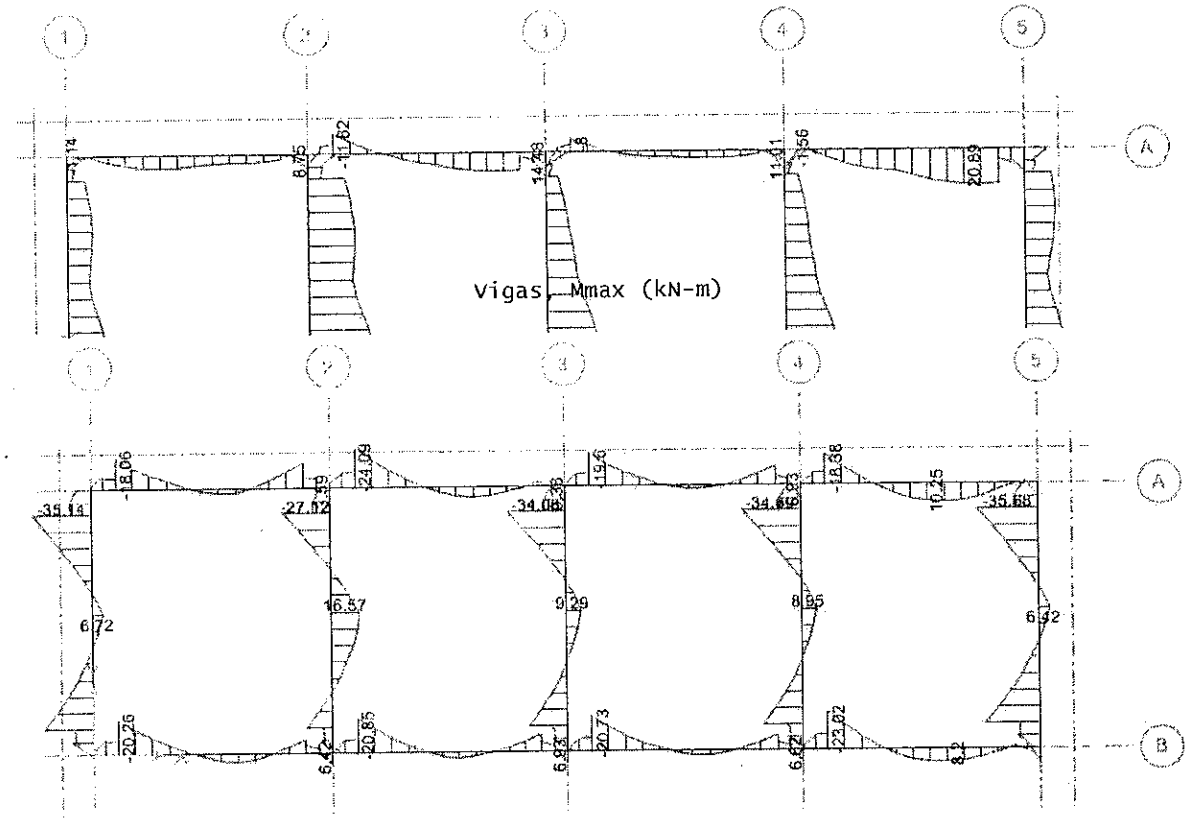
Zapatas - Strip B, Vmax (kN)



Zapatas - Strip B, Vmin (kN)

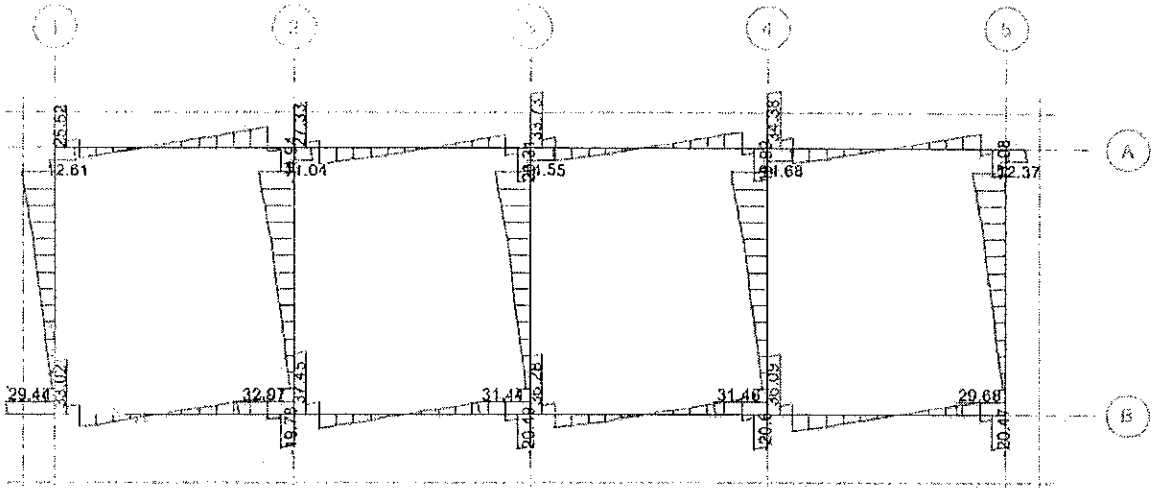


Zapatas – Strip B, Acero de Refuerzo

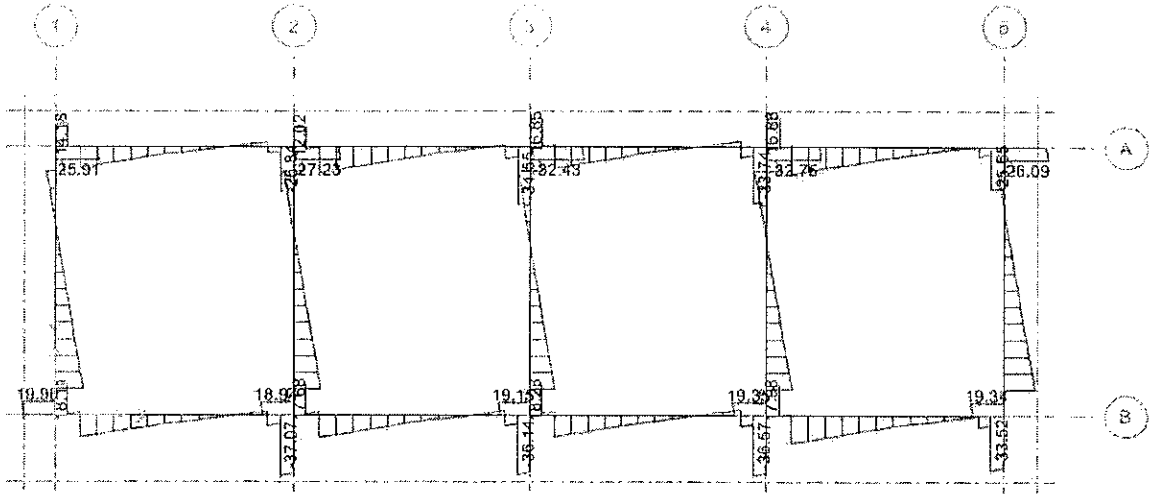


Vigas, Mmax (kN-m)

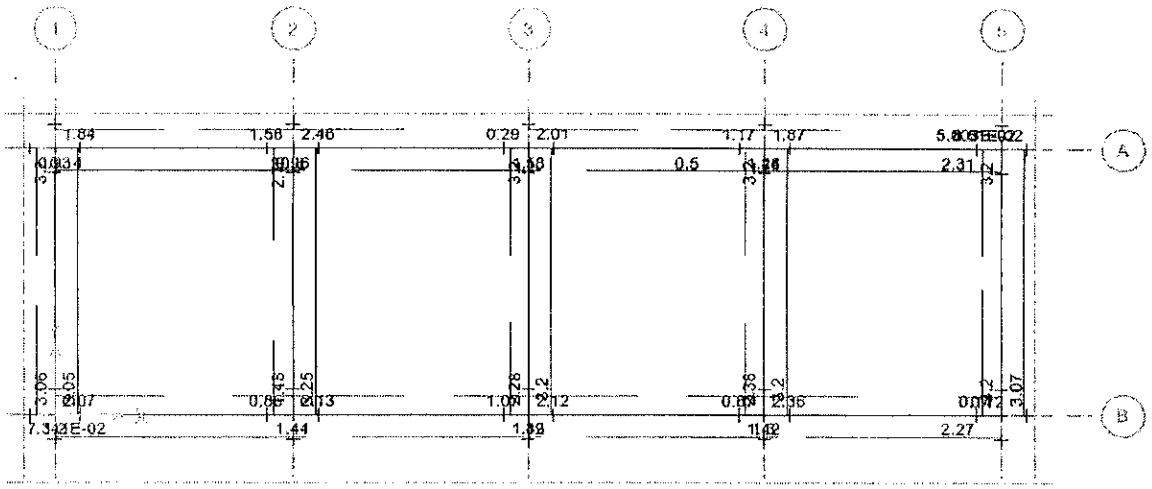
Vigas, Mmin (kN-m)



Vigas, Vmax (kN)



Vigas, Vmin (kN)



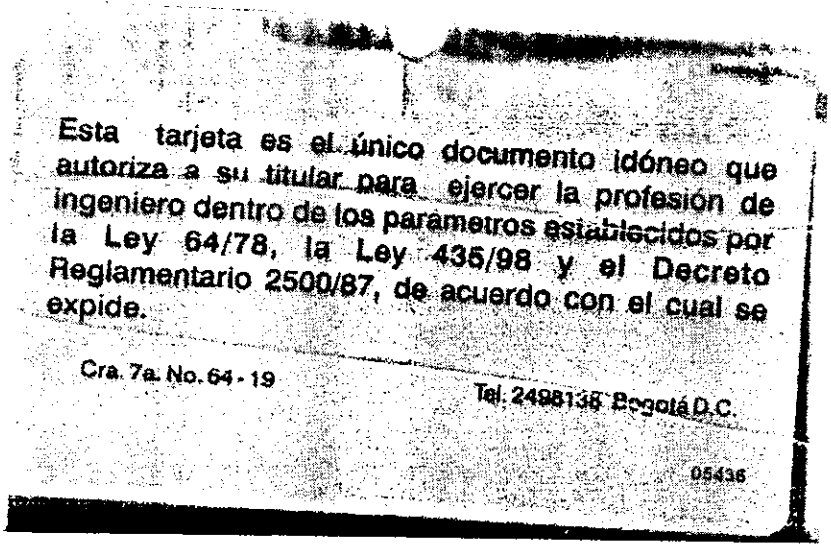
Vigas, Acero de refuerzo a flexion



REPUBLICA DE COLOMBIA
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA
Y SUS PROFESIONES AUXILIARES

MATRICULA No. 13202090754BLV
INGENIERO CIVIL
DE FECHA 21/03/2002
APELLIDOS
GUZMAN AVILA
NOMBRES
OSVALDO JOSE
C.C. 9.100.658
UNIVERSIDAD
DE CARTAGENA

Presidente del Consejo



Esta tarjeta es el único documento idóneo que autoriza a su titular para ejercer la profesión de ingeniero dentro de los parametros establecidos por la Ley 64/78, la Ley 435/98 y el Decreto Reglamentario 2500/87, de acuerdo con el cual se expide.

Cra. 7a. No. 64 - 19

Tel. 2498138 Bogotá D.C.

05436