MEMORIAS DE CALCULO Y DISEÑO

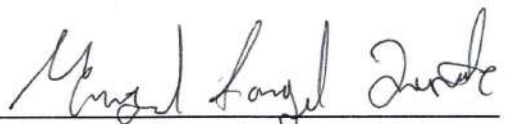
DISEÑO ESTRUCTURAL

"CONSTRUCCIÓN DE LA SALA DE OPERACIONES DE APOYO AÉREO EN LAS INSTALACIONES DEL CANTÓN MILITAR PALONEGRO DIV02 DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER"

PROPIETARIO:

BUCARAMANGA – SANTANDER

CALCULISTA



Ing. Miguel Angel Zárate Plata.
Mat. 68202-377392 STD
Ingeniero Civil Especialista en Estructuras

Realizado en:
Bucaramanga, mayo de 2025

Contenido

1. PRESENTACIÓN 4
2. LOCALIZACIÓN 5
   2.1 NIVEL DE AMENAZA SÍSMICA 5
   2.2 VALORES DE Aa Y Av 5
3. DEFINICIÓN DE LOS MOVIMIENTOS SÍSMICOS DE DISEÑO. 5
   3.1 COEFICIENTES DE SITIO Fa, Fv 5
   3.2 GRUPO DE USO 6
4. ESPECTRO SÍSMICO DE DISEÑO 7
5. DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA Y MATERIALES 8
   5.1 MATERIALES EMPLEADOS EN EL DISEÑO. 8
   5.2 CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA 9
   5.3 SISTEMA ESTRUCTURAL. 9
6. GRADO DE IRREGULARIDAD DE LA ESTRUCTURA 9
   6.1 IRREGULARIDAD EN PLANTA 9
   6.2 IRREGULARIDAD EN ALTURA 9
   6.3 AUSENCIA DE REDUNDANCIA. 9
7. CALCULO DE CARGAS 10
   7.1 CARGAS MUERTAS 10
   7.2 CARGAS VIVAS 11
   7.3 CARGAS DE VIENTO 11
8. OBTENCIÓN DE LAS FUERZAS SÍSMICAS DE DISEÑO 12
   8.1 CALCULO DE LA MASA DE LA ESTRUCTURA 12
   8.2 CALCULO DEL PERIODO APROXIMADO Ta 12
   8.3 CALCULO DEL PERIODO FUNDAMENTAL DE LA ESTRUCTURA (T) 13
   8.4 CALCULO DEL VALOR DEL ESPECTRO DE ACELERACIONES DE DISEÑO PARA UN PERÍODO DE VIBRACIÓN FUNDAMENTAL (Sa) 13
   8.5 CALCULO DEL CORTANTE BASAL Vs 14
9. ANÁLISIS SÍSMICO MÉTODO MODAL ESPECTRAL. 15
   9.1 AJUSTE FUERZA SÍSMICA. 15
10. DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES. 16

10.1 DATOS DE ENTRADA 17
10.2 VISTA DEL MODELO 19
10.3 ETIQUETAS DE LOS NUDOS. 20
10.4 SECCIONES UTILIZADAS. 21
10.5 CARGAS EN EL MODELO. 22
10.5.1 Cargas muertas 22
10.5.2 Cargas vivas 23
10.5.3 Cargas de viento 24
10.6 PARTICIPACIÓN MODAL. 25
10.7 DEFORMADAS. 26
10.7.1 Imagen deformada carga muerta 26
10.7.2 Imagen deformada carga viva 26
10.7.3 Imagen deformada sismo X 27
10.7.4 Imagen deformada sismo Y 27
10.8 DERIVAS. 28
10.9 DISEÑO. 29
10.9.1 Acero longitudinal mínimo 29
10.10 DISEÑO DE COLUMNAS. 30
10.10.1 Refuerzo longitudinal requerido de columnas 30
10.10.2 Refuerzo a cortante requerido de columnas 31
10.11 DISEÑO DE VIGAS. 31
10.11.1 Refuerzo longitudinal requerido vigas N+3.50 31
10.11.2 Chequeo vigas IPE300 32
10.12 CHEQUEO COLUMNA FUERTE-VIGA DÉBIL. 32
10.13 CHEQUEO CORTANTE EN LOS NODOS. 33
11. DISEÑO DE CONEXIÓN VIGAS IPE-VIGAS DE CONCRETO. 34
11.1 DISEÑO DE ELEMENTOS A FLEXIÓN. 34
11.1.1 Fluencia del área bruta 34
11.2 FRACTURA DEL ÁREA EFECTIVA. 34
11.2.1 Soldadura 34
11.2.2 Pernos 35
11.3 BLOQUE DE CORTANTE (PERNOS) 35

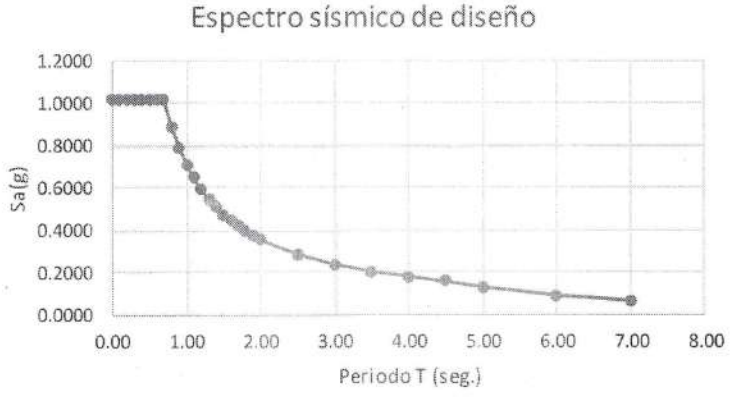
11.3.1 Datos 35
11.3.2 Bloque de cortante 36
12. ANEXOS 37

1. PRESENTACIÓN

De acuerdo con lo estipulado en la norma sismo resistente colombiana (NSR-10) en el capítulo A.1.5.3.1 se presentan a continuación las memorias y caculos estructurales del proyecto "SALA DE OPERACIONES" a fin de obtener la licencia de construcción correspondiente de ser necesaria.

El proyecto se compone de una estructura de un nivel armada en pórticos de concreto. La estructura en cuestión cuenta con un área aproximada de $140\ m^2$ a nivel de piso.

Datos del espectro y F.H.E			
Localización	BUCARAMANGA	**Amenaza sísmica**	ALTA
Aa	0.25	**Grado de disipación**	DES
Av	0.25	**Perfil de suelo**	D
Fa	1.30	**Grupo de Uso**	III
Fv	1.90	**Coeficiente Importancia**	1.25



Sistema estructural		Porticos de concreto	
Cubierta Plana		SI	
Peso de la estructura		36.34 ton	
R	7.00	**Tx fundamental**	0.337 seg
ϕ a	1.00	**Ty fundamental**	0.355 seg
ϕ p	1.00	Sa	1.015625
ϕ rx	1.00	**Fuerza sísmica F.H.E x**	36.90 Tonf
ϕ ry	1.00	**Fuerza sísmica F.H.E y**	36.90 Tonf
Rox	7.00	**Ajuste F.H.E x**	1.10
Roy	7.00	**Ajuste F.H.E y**	1.09
Materiales: Concreto			
Elementos	**f'c**	**Módulo de elasticidad E**	
Columnas	21 MPa	4700√f'=21538.106 MPa	
Vigas	21 MPa	4700√f'=21538.106 MPa	

2. LOCALIZACIÓN

La estructura se encuentra ubicada en la ciudad de Bucaramanga, departamento de Santander.

2.1 NIVEL DE AMENAZA SÍSMICA

El proyecto se encuentra ubicado en un nivel de amenaza sísmico ALTA de acuerdo con la zonificación hecha en A.2.3 de la norma sismo resistente.

2.2 VALORES DE Aa Y Av

A la ciudad de Bucaramanga se le asignaron los valores de $A_a = 0.25$ y $A_v = 0.25$, dichos valores corresponden a los coeficientes que representan la aceleración y velocidad horizontal pico efectiva para diseño dado en A.2.2.

3. DEFINICIÓN DE LOS MOVIMIENTOS SÍSMICOS DE DISEÑO.

El diseño de la estructura se realizó en base a los parámetros promediados del suelo, cabe aclarar que el presente documento y su respectivo diseño corresponde a una propuesta, por ende se emplearon valores de suelo promedio. De ser aprobado, se debe solicitar un estudio del suelo para obtener los datos reales. En este caso, se empleó un suelo tipo D, a partir del cual podemos hallar los coeficientes de sitio.

La capacidad portante empleada es de $15.0\ Tonf/m^2$. para el diseño de la cimentación. De encontrarse una capacidad diferente la cimentación deberá rediseñarse.

3.1 COEFICIENTES DE SITIO Fa, Fv

El coeficiente Fa se define como el coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en periodos cortos, debido a los efectos de sitio. Es adimensional y puede tomarse según la tabla A.2.4-3 de la norma sismo resistente:

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	véase nota	véase nota	véase nota	Véase nota	véase 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.

En este caso, según el estudio de suelos, el valor de Fa será de 1.30.

El coeficiente Fv se define como el coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en periodos intermedios, debido a los efectos de sitio. Es adimensional y puede tomarse según la tabla A.2.4-4 de la norma sismo resistente:

Tabla A.2.4-4
Valores del coeficiente F_v, para la zona de periodos 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	véase nota	véase nota	véase nota	Véase nota	véase 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.

En este caso, según el estudio de suelos, el valor de Fv será de 1.90

3.2 GRUPO DE USO

A través del grupo de uso en el que se ha catalogado la estructura, se definirá el coeficiente de importancia I, el cual afectará nuestro espectro de aceleraciones. Todas las edificaciones deben clasificarse dentro de un grupo de uso y existen 4 grupos de acuerdo con lo estipulado en A.2.5.1.

- **GRUPO IV:** Edificaciones indispensables.
- **GRUPO III**: Edificaciones de atención a la comunidad.
- **GRUPO II:** Estructuras de ocupación especial.
- **GRUPO I:** Estructuras de ocupación normal.

La estructura se clasifica como una edificación de atención a la comunidad (Grupo III) ya que corresponde a una estructura de uso militar. De acuerdo con esto obtenemos el valor del coeficiente de importancia:

Tabla A.2.5-1
Valores del coeficiente de importancia, I

Grupo de Uso	Coeficiente de importancia, I
IV	1.50
III	1.25
II	1.10
I	1.00

Coeficiente de importancia I=1.25

4. ESPECTRO SÍSMICO DE DISEÑO

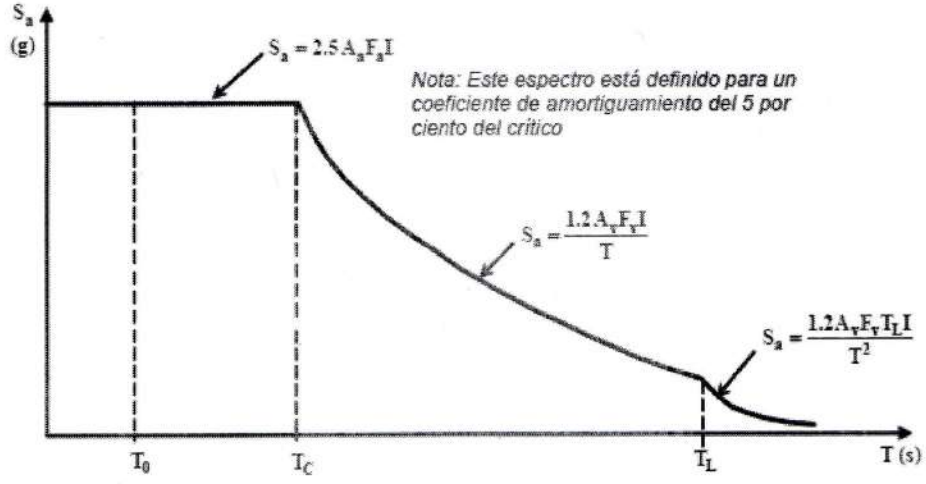
Según a los registros sísmicos en Colombia, se adopta el espectro de diseño como una manera de representar adecuadamente la aceleración que soporta una estructura expresada como fracción de la gravedad de acuerdo con el periodo de la estructura.

Dicho espectro de diseño debe calcularse de acuerdo con las ecuaciones dadas en la norma sismo resistente colombiana NSR-10 en el numeral A.2.6.

$$T0 = 0.1 * \frac{A_v * F_v}{A_a * F_a}$$

$$TC = 0.48 * \frac{A_v * F_v}{A_a * F_a}$$

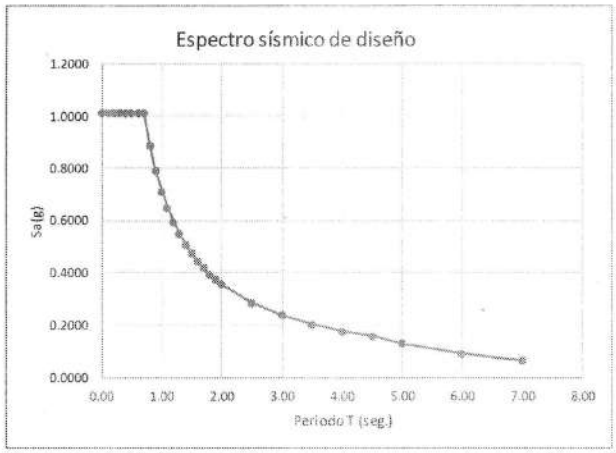
$$TL = 2.4 * F_v$$



ESPECTRO SISMICO DE DISEÑO

Departamento	SANTANDER
Municipio	BUCARAMANGA
Aa	0.25 BUCARAMANGA
Av	0.25 BUCARAMANGA
Importancia	III
Coef. Imp.	1.25
Tipo de suelo	D
Fa	1.30
Fv	1.90

TC	0.701538462
TL	4.56



Periodo T (seg.)	Sa (g)
0.00	1.0156
0.10	1.0156
0.20	1.0156
0.30	1.0156
0.40	1.0156
0.50	1.0156
0.60	1.0156
0.70	1.0156
0.80	0.8906
0.90	0.7917
1.00	0.7125
1.10	0.6477
1.20	0.5938
1.30	0.5481
1.40	0.5089
1.50	0.4750
1.60	0.4453
1.70	0.4191
1.80	0.3958
1.90	0.3750
2.00	0.3563
2.50	0.2850
3.00	0.2375
3.50	0.2036
4.00	0.1781
4.50	0.1583
5.00	0.1300
6.00	0.0903
7.00	0.0663

5. DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA Y MATERIALES

5.1 MATERIALES EMPLEADOS EN EL DISEÑO.

CONCRETOS

ELEMENTOS	f'c	E
Columnas	21 MPa	21538.10 MPa
Vigas	21 MPa	21538.10 MPa
Cimentación	21 MPa	21538.10 MPa
Losa de contrapiso	21 MPa	21538.10 MPa

ACEROS

ELEMENTOS	fy	Ø
Acero de refuerzo	420 MPa	<=3/8"
Acero de refuerzo	420 MPa	>=1/2"

5.2 CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA

La capacidad de disipación de energía que debe cumplir esta estructura es DES (disipación de energía especial), ya que se encuentra en una zona de amenaza sísmica ALTA.

5.3 SISTEMA ESTRUCTURAL.

El sistema estructural utilizado es: sistema pórtico; el cual es un sistema estructural basado en pórticos resistentes a momentos. El coeficiente de capacidad de disipación de energía básico para este sistema estructural con un grado de capacidad de disipación de energía DES es de 7.00.

$$R_0 = 7.00$$

6. GRADO DE IRREGULARIDAD DE LA ESTRUCTURA

6.1 IRREGULARIDAD EN PLANTA

La estructura no presenta irregularidad en planta.

$$\emptyset_p = 1.00$$

6.2 IRREGULARIDAD EN ALTURA

La estructura no presenta irregularidad en altura.

$$\emptyset_a = 1.00$$

6.3 AUSENCIA DE REDUNDANCIA.

La estructura no presenta redundancia.

$$\emptyset_r = 1.00$$

Según lo anterior, podemos calcular el coeficiente de capacidad de disipación de energía para ser empleado en el diseño, corresponde al coeficiente de disipación de energía básico R_0, multiplicado

por los coeficientes de reducción de capacidad de disipación de energía por las irregularidades encontradas.

$$R = R_0 \, x \, \Phi_P \, x \, \Phi_A \, x \, \Phi_R$$

$$Rx = Ry = 7.00$$

La reducción para el diseño de elementos sísmicos será de:

$$Ex = Ey = \frac{1}{R} = \frac{1}{7.00} = 0.143$$

7. CALCULO DE CARGAS

7.1 CARGAS MUERTAS

La carga muerta se repartió en el modelo estructural como carga muerta Dead, correspondiente al peso propio de los elementos; y como carga Super Dead, correspondiente a una carga adicional.

El peso de la cubierta tipo Sandwich calibre 22 de espesor 0,75mm es de 7.12 kgf/m. El ancho de estas láminas de cubierta es de 900 mm, por ende, el peso por metro cuadrado es de 7.91 kgf/m^2. Adicionalmente se considera un peso de 7.09 kgf/m^2 para un total de 15.00 kgf/m^2 correspondientes a la carga Super Dead de la cubierta.

También se consideró el peso producido por los muros cuchilla sobre las vigas aéreas, el peso distribuido se calculó como se muestra en la siguiente imagen:



7.2 CARGAS VIVAS

Las cargas vivas aplicadas al modelo estructural se dividen en la carga viva, Live; y la carga viva de cubierta, Roof Live.

El peso del Bambi Bucket se consideró como una carga viva puntual, la cual se aplicará repartida en los perfiles IPE300. El peso del Bambi Bucket se tomó como 300 kgf. En el modelo estructural se consideró el peso de dos Bambi Bucket para un análisis más crítico.

Con respecto a la carga viva de cubierta, esta se obtuvo de la tabla B.4.2.1-2 de la NSR-10, actualizada por el decreto 092 del 2011.

Tabla B.4.2.1-2
Cargas vivas mínimas en cubiertas, azoteas y terrazas

Tipo de cubierta	*Carga uniforme* (kN/m²) *m² de área en planta*	*Carga uniforme* (kgf/m²) *m² de área en planta*
(A) Cubiertas, azoteas y terrazas planas con acceso totalmente limitado al personal de mantenimiento y a través de un acceso (puerta, reja, o trampa) que permanezca siempre cerrada con llave, u otro elemento de seguridad equivalente, que esté bajo custodia y responsabilidad del propietario del inmueble o de su administrador. Esta limitación debe quedar consignada en el reglamento de copropiedad cuando se trata de copropiedades. Cualquier modificación a este tipo de acceso requiere licencia de construcción y constituirá un cambio de uso con las implicaciones correspondientes.	1.80	180
(B) Cubiertas, azoteas y terrazas a las cuales haya acceso al público o los usuarios de la edificación sin restricción (véanse las Notas 2 y 3)	la misma del resto de la edificación (Nota-1)	la misma del resto de la edificación (Nota-1)
(C) Cubiertas, azoteas y terrazas con acceso únicamente desde un bien privado según la licencia de construcción y el reglamento de copropiedad (véanse las Notas 2 y 3)	La misma correspondiente en la Tabla B.4.2.1-1 del espacio desde el cual se les da acceso (Nota-4)	La misma correspondiente en la Tabla B.4.2.1-1 del espacio desde el cual se les da acceso (Nota-4)
(D) Cubiertas, azoteas y terrazas autorizadas en la licencia de construcción y el reglamento de copropiedad como elementos comunales recreativos, o como jardines comunales de cubierta, o para reuniones públicas o privadas (véanse las Notas 2 y 3)	5.00	500
(E) 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
(F) 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 y sin posibilidad alguna de acceso a personas diferentes del personal de mantenimiento	0.50	50

En la estructura, la pendiente de la cubierta es de 10.11°, ya que la inclinación es menor a 15°, se toman 50 kgf/m^2 como carga viva de cubierta.

7.3 CARGAS DE VIENTO

Para las cargas de viento se usó un estimado de la fuerza que pueden producir las hélices de un helicóptero militar tanto vertical como lateralmente. El valor empleado es de 110 kgf/m^2.

Si se requiere considerar una fuerza diferente, este valor debe ser modificado en un eventual rediseño de la estructura.

8. OBTENCIÓN DE LAS FUERZAS SÍSMICAS DE DISEÑO

8.1 CALCULO DE LA MASA DE LA ESTRUCTURA

TABLA: Mass Summary by Group

Group	Self Mass tonf-s²/m	Self Weight tonf	Mass X tonf-s²/m	Mass Y tonf-s²/m	Mass Z tonf-s²/m
All	0	25.639	3.704	3.704	0

TABLA: Mass Summary by Story

Story	UX tonf-s²/m	UY tonf-s²/m
N+5.27	0.775	0.775
N+3.00	2.711	2.711
N+0.00	0.218	0.218

8.2 CALCULO DEL PERIODO APROXIMADO T_a

$$T_a = C_t \, x \, (h_n)^{\alpha}$$

h_n = altura en metros, medida desde la base, del piso más alto del edificio

Tabla A.4.2-1
Valor de los parámetros C_t y α para el cálculo del período aproximado T_a

Sistema estructural de resistencia sísmica	C_t	α
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerzas sísmicas y que no están limitados o adheridos a componentes más rígidos, estructurales o no estructurales, que limiten los desplazamientos horizontales al verse sometidos a las fuerzas sísmicas.	0.047	0.9
Pórticos resistentes a momentos de acero estructural que resisten la totalidad de las fuerzas sísmicas y que no están limitados o adheridos a componentes más rígidos, estructurales o no estructurales, que limiten los desplazamientos horizontales al verse sometidos a las fuerzas sísmicas.	0.072	0.8
Pórticos arriostrados de acero estructural con diagonales excéntricas restringidas a pandeo.	0.073	0.75
Todos los otros sistemas estructurales basados en muros de rigidez similar o mayor a la de muros de concreto o mampostería	0.049	0.75
Alternativamente, para estructuras que tengan muros estructurales de concreto reforzado o mampostería estructural, pueden emplearse los siguientes parámetros C_t y α, donde C_w se calcula utilizando la ecuación A.4.2-4.	$\frac{0.0062}{\sqrt{C_w}}$	1.00

Considerando que estamos utilizando pórticos de concreto:

$$T_a = 0.047 \, x \, (h_n)^{0.9}$$

$$T_a = 0.047 \, x \, (3.50)^{0.9}$$

$$T_a = 0.145 \, (seg.)$$

8.3 CALCULO DEL PERIODO FUNDAMENTAL DE LA ESTRUCTURA (T)

El valor del periodo T no puede exceder $Cu * Ta$

$$C_u = 1.75 - 1.2 * A_V * F_v$$

$$C_u = 1.75 - 1.2 * 0.25 * 1.90$$

$$C_u = 1.18$$

Pero el valor de Cu no puede ser menor a 1.20.

$$Tmax = C_u * T_a$$

$$Tmax = 1.20 * 0.145\ (seg.)$$

$$Tmax = 0.174\ (seg.)$$

Se procede a calcular el periodo real de la estructura:

Story	h	m_{ix}	m_{iy}	$m_{ix} \cdot hx^k$	$m_{iy} \cdot hy^k$	C_{vx}	C_{vy}	Fx	Fy	δx	δy	$Mx \cdot \delta x^2$	$Mx \cdot \delta x^2$	$Fx \cdot \delta x$	$Fy \cdot \delta y$
	m	tonf-s²/m	tonf-s²/m	tonf-s²	tonf-s²			tonf	tonf	mm	mm	tonf-s²-m	tonf-s²-m	tonf-m	tonf-m
N+5.27	5.27	0.78	0.78	4.08	4.08	0.26	0.26	9.70	9.70	0.00	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00	0.00
N+3.00	3.50	2.71	2.71	9.49	9.49	0.61	0.61	22.54	22.54	23.94	26.56	1.55E-03	1.91E-03	0.54	0.60
N+0.00	9.00	0.22	0.22	1.97	1.97	0.13	0.13	4.67	4.67	0.00	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00	0.00
	TOTAL	**3.70**	**3.70**	**15.54**	15.54	**1.00**	**1.00**	36.90	36.90	**23.94**	**26.56**	**1.55E-03**	**1.91E-03**	**0.54**	**0.60**

$$T_{x\,real} = 2\pi \sqrt{\frac{\sum m_{xi} d_{xi}{}^2}{\sum F_{xi} d_{xi}}} = 0.337\ (seg) \qquad T_{y\,real} = 2\pi \sqrt{\frac{\sum m_{yi} d_{yi}{}^2}{\sum F_{yi} d_{yi}}} = 0.355\ (seg)$$

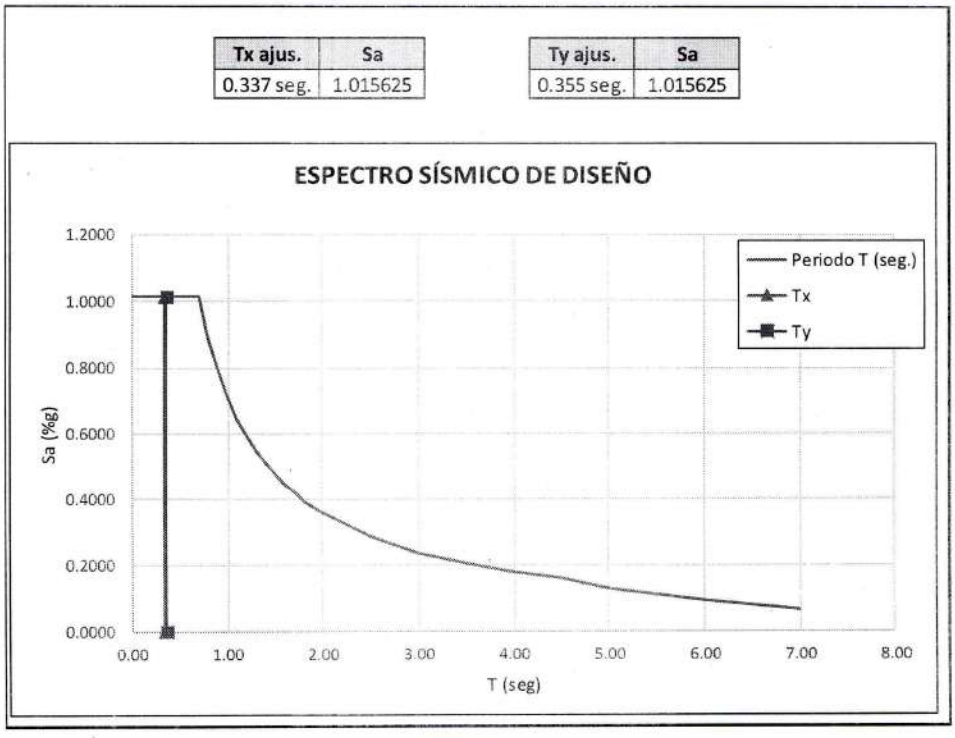
El periodo fundamental calculado con el modelo en ETABS fue de $0.337\ seg$ en dirección X y $0.355\ seg$ en dirección Y. Dado que el periodo calculado en ambas direcciones supera el periodo máximo T_{max} debemos chequear si los periodos fundamentales se encuentran en la zona de periodos cortos en el espectro de aceleraciones de diseño.

8.4 CALCULO DEL VALOR DEL ESPECTRO DE ACELERACIONES DE DISEÑO PARA UN PERÍODO DE VIBRACIÓN FUNDAMENTAL (Sa)

Teniendo el espectro definido y el periodo de vibración de la estructura, podemos encontrar el valor de **Sa** que es como se le llama al valor del espectro de aceleraciones de diseño para un periodo de vibración dado. Este valor se define como la máxima aceleración horizontal de diseño, expresada como una fracción de la aceleración de la gravedad, para un sistema de un grado de libertad con un periodo de vibración T. Definido en A.2.6.1. Para nuestra estructura tenemos que los periodos fundamentales (calculados anteriormente) se encuentran en la zona de periodos cortos:

Tx ajus.	Sa
0.337 seg.	1.015625

Ty ajus.	Sa
0.355 seg.	1.015625



8.5 CALCULO DEL CORTANTE BASAL V_s

El cortante sísmico de la base, equivale a la totalidad de los efectos inerciales horizontales producidos por los movimientos sísmicos de diseño, en la dirección de estudio; se obtiene por medio de la siguiente ecuación:

$$V_s = S_a * g * M$$

Donde M es la masa total de la edificación.

Tx fund.	Sa
0.337 seg.	**1.015625**
Vs X=	1.016 x 9,81 m/s2 x 3.70 Ton
Vs X=	**36.90 Tonf**

Ty fund.	Sa
0.355 seg.	**1.015625**
Vs Y=	1.016 x 9,81 m/s2 x 3.70 Ton
Vs Y=	**36.90 Tonf**

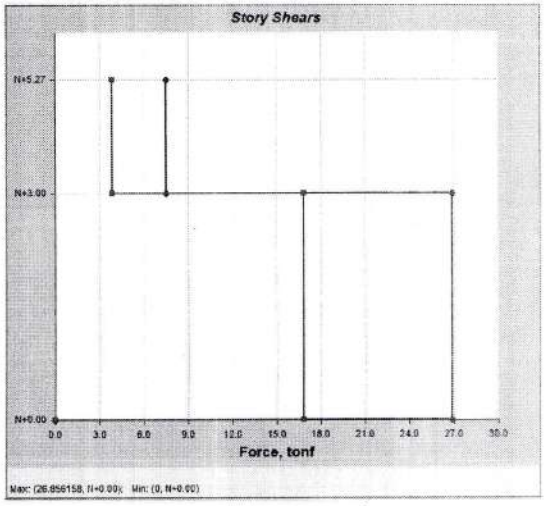
9. ANÁLISIS SÍSMICO MÉTODO MODAL ESPECTRAL.

Resumen	
Sistema estructural	Porticos de concreto
Pisos	1
Altura máx hn (m)	3.50
ct	0.047
α	0.90
Taprox1	0.145 seg.
Taprox2	0.100 seg.
Cu (calculado)	1.18
Cu (aplicado)	1.20
Tmax=CuTa	0.174 seg.
Tx fund.	0.337 seg.
Ty fund.	0.355 seg.
R	7.00
ϕa	1.00
ϕp	1.00
ϕrx	1.00
ϕry	1.00
Rox	7.00
Roy	7.00
Ex	0.143
Ey	0.143

9.1 AJUSTE FUERZA SÍSMICA.

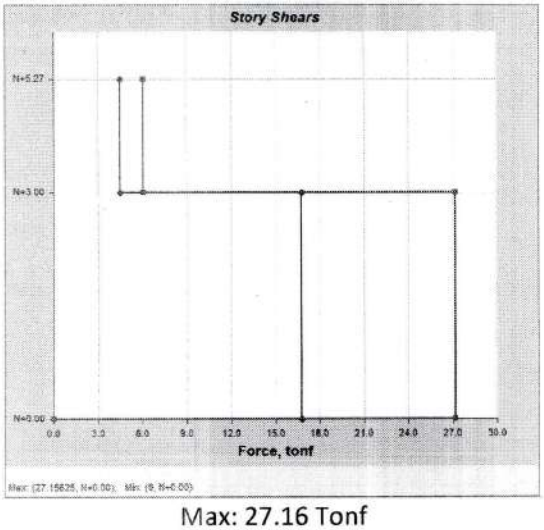
La fuerza sísmica arrojada por el modelo es la siguiente:

En X



Max: 26.86 Tonf

En Y



Max: 27.16 Tonf

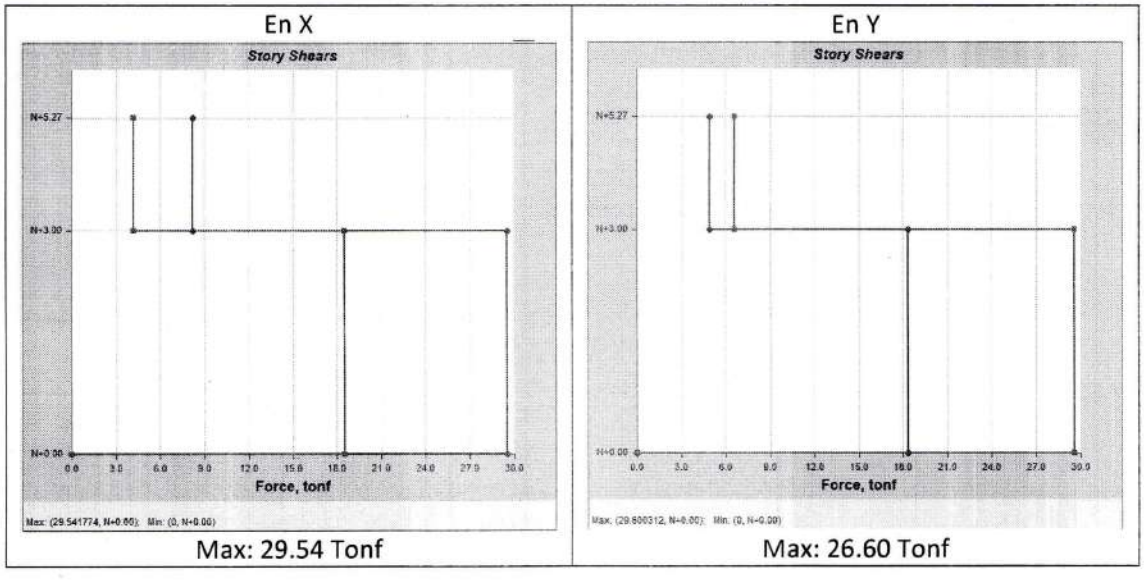
AJUSTE FUERZA SISMICA

Vsx =	36.90	tn	por Fuerza Horizontal Equivalente		80%	29.52	tn
Vsy =	36.90	tn	por Fuerza Horizontal Equivalente		80%	29.52	tn
Vx =	26.86	tn	por Metodo Modal	=	9.81		
Vy =	27.16	tn	por Metodo Modal	=	9.81		

Fuerza Cortante tomada en la Base

Vx =	**29.5 Ton**	Ajuste en X =	1.10	=	10.78	para Metodo Modal
Vy =	**29.5 Ton**	Ajuste en Y =	1.09	=	10.66	para Metodo Modal

El modelo requiere ajuste de 1.10 en sentido X y 1.09 en sentido Y. Después de realizarlo obtenemos los siguientes resultados:



Max: 29.54 Tonf

Max: 26.60 Tonf

10. DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES.

Para el diseño de los elementos estructurales, se utilizó el programa de cálculo ETABS, a continuación se detallan los datos de entrada al programa y en los anexos se detallan vistas del modelo y los resultados.

10.1 DATOS DE ENTRADA

Tabla – Resumen de las propiedades de los materiales

Name	Type	E MPa	v	Unit Weight kN/m³	Design Strengths
A572 Gr50	Steel	200000	0.3	76.9729	Fy=352 MPa, Fu=455 MPa
F'c 21 MPa	Concrete	21538.11	0.2	24	Fc=21 MPa
REFUERZO	Rebar	200000	0	76.9729	Fy=420 MPa, Fu=550 MPa
Sin peso	Other	0	0.2	0	
A653 SS Gr40	ColdFormed	200000	0.3	76.9729	Fy=0 MPa, Fu=0 MPa

Tabla - Frame Sections

Name	Material	Shape	t3 mm	t2 mm	Area cm²
C 25X25	F'c 21 MPa	Concrete Rectangular	250	250	625
IPE300	A572 Gr50	Steel I/Wide Flange	300	150	53.8
V 20X35	F'c 21 MPa	Concrete Rectangular	350	200	700
V.conf	F'c 21 MPa	Concrete Rectangular	300	150	450

Tabla - Shell Sections - Summary

Name	Design Type	Element Type	Material	Total Thickness mm
Area para viento	Wall	Membrane	Sin peso	10
Cubierta Cak 22	Slab	Membrane	A653 SS Gr40	7.5

Tabla - Combinaciones de carga

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type
Mayorado01-1	Dead	1.4	Linear Add
Mayorado01-1	Super Dead	1.4	
Mayorado02-1	Dead	1.2	Linear Add
Mayorado02-1	Super Dead	1.2	
Mayorado02-1	Live	1.6	
Mayorado02-1	Roof Live	0.5	
Mayorado03-1	Dead	1.2	Linear Add
Mayorado03-1	Super Dead	1.2	
Mayorado03-1	Roof Live	1.6	
Mayorado03-1	Live	1	
Mayorado04-1	Dead	1.2	Linear Add
Mayorado04-1	Super Dead	1.2	
Mayorado04-1	Roof Live	1.6	
Mayorado04-1	Viento X	0.8	
Mayorado04-1	Viento Cubierta	0.8	
Mayorado04-2	Dead	1.2	Linear Add
Mayorado04-2	Super Dead	1.2	
Mayorado04-2	Roof Live	1.6	
Mayorado04-2	Viento -X	0.8	
Mayorado04-2	Viento Cubierta	0.8	
Mayorado04-3	Dead	1.2	Linear Add
Mayorado04-3	Super Dead	1.2	
Mayorado04-3	Roof Live	1.6	
Mayorado04-3	Viento Y	0.8	
Mayorado04-3	Viento Cubierta	0.8	
Mayorado04-4	Dead	1.2	Linear Add
Mayorado04-4	Super Dead	1.2	
Mayorado04-4	Roof Live	1.6	
Mayorado04-4	Viento -Y	0.8	
Mayorado04-4	Viento Cubierta	0.8	
Mayorado05-1	Dead	1.2	Linear Add
Mayorado05-1	Super Dead	1.2	
Mayorado05-1	Viento X	1.6	
Mayorado05-1	Live	1	
Mayorado05-1	Roof Live	0.5	
Mayorado05-1	Viento Cubierta	1.6	
Mayorado05-2	Dead	1.2	Linear Add
Mayorado05-2	Super Dead	1.2	

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type
Mayorado05-2	Viento -X	1.6	
Mayorado05-2	Live	1	
Mayorado05-2	Roof Live	0.5	
Mayorado05-2	Viento Cubierta	1.6	
Mayorado05-3	Dead	1.2	Linear Add
Mayorado05-3	Super Dead	1.2	
Mayorado05-3	Viento Y	1.6	
Mayorado05-3	Live	1	
Mayorado05-3	Roof Live	0.5	
Mayorado05-3	Viento Cubierta	1.6	
Mayorado05-4	Dead	1.2	Linear Add
Mayorado05-4	Super Dead	1.2	
Mayorado05-4	Viento -Y	1.6	
Mayorado05-4	Live	1	
Mayorado05-4	Roof Live	0.5	
Mayorado05-4	Viento Cubierta	1.6	
Mayorado06-1	Dead	1.2	Linear Add
Mayorado06-1	Super Dead	1.2	
Mayorado06-1	Ex	1	
Mayorado06-1	Live	1	
Mayorado07-1	Dead	1.2	Linear Add
Mayorado07-1	Super Dead	1.2	
Mayorado07-1	Ey	1	
Mayorado07-1	Live	1	
Mayorado08-1	Dead	0.9	Linear Add
Mayorado08-1	Super Dead	0.9	
Mayorado08-1	Viento X	1.6	
Mayorado08-1	Viento Cubierta	1.6	
Mayorado08-2	Dead	0.9	Linear Add
Mayorado08-2	Super Dead	0.9	
Mayorado08-2	Viento -X	1.6	
Mayorado08-2	Viento Cubierta	1.6	
Mayorado08-3	Dead	0.9	Linear Add
Mayorado08-3	Super Dead	0.9	
Mayorado08-3	Viento Y	1.6	
Mayorado08-3	Viento Cubierta	1.6	
Mayorado08-4	Dead	0.9	Linear Add
Mayorado08-4	Super Dead	0.9	
Mayorado08-4	Viento -Y	1.6	
Mayorado08-4	Viento Cubierta	1.6	
Mayorado09-1	Dead	0.9	Linear Add
Mayorado09-1	Super Dead	0.9	
Mayorado09-1	Ex	1	
Mayorado10-1	Dead	0.9	Linear Add
Mayorado10-1	Super Dead	0.9	
Mayorado10-1	Ey	1	
Servicio01-1	Dead	1	Linear Add
Servicio01-1	Super Dead	1	
Servicio02-1	Dead	1	Linear Add
Servicio02-1	Super Dead	1	

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type
Servicio02-1	Live	1	
Servicio03-1	Dead	1	Linear Add
Servicio03-1	Super Dead	1	
Servicio03-1	Roof Live	1	
Servicio04-1	Dead	1	Linear Add
Servicio04-1	Super Dead	1	
Servicio04-1	Live	0.75	
Servicio04-1	Roof Live	0.75	
Servicio05-1	Dead	1	Linear Add
Servicio05-1	Super Dead	1	
Servicio05-1	Viento X	1	
Servicio05-1	Viento Cubierta	1	
Servicio05-2	Dead	1	Linear Add
Servicio05-2	Super Dead	1	
Servicio05-2	Viento -X	1	
Servicio05-2	Viento Cubierta	1	
Servicio05-3	Dead	1	Linear Add
Servicio05-3	Super Dead	1	
Servicio05-3	Viento Y	1	
Servicio05-3	Viento Cubierta	1	
Servicio05-4	Dead	1	Linear Add
Servicio05-4	Super Dead	1	
Servicio05-4	Viento -Y	1	
Servicio05-4	Viento Cubierta	1	
Servicio06-1	Dead	1	Linear Add
Servicio06-1	Super Dead	1	
Servicio06-1	Ex	0.7	
Servicio07-1	Dead	1	Linear Add
Servicio07-1	Super Dead	1	
Servicio07-1	Ey	0.7	
Servicio08-1	Dead	1	Linear Add
Servicio08-1	Super Dead	1	
Servicio08-1	Viento X	0.75	
Servicio08-1	Live	0.75	
Servicio08-1	Roof Live	0.75	
Servicio08-1	Viento Cubierta	0.75	
Servicio08-2	Dead	1	Linear Add
Servicio08-2	Super Dead	1	
Servicio08-2	Viento -X	0.75	
Servicio08-2	Live	0.75	
Servicio08-2	Roof Live	0.75	
Servicio08-2	Viento Cubierta	0.75	
Servicio08-3	Dead	1	Linear Add
Servicio08-3	Super Dead	1	
Servicio08-3	Viento Y	0.75	
Servicio08-3	Live	0.75	
Servicio08-3	Roof Live	0.75	
Servicio08-3	Viento Cubierta	0.75	
Servicio08-4	Dead	1	Linear Add
Servicio08-4	Super Dead	1	

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type
Servicio08-4	Viento -Y	0.75	
Servicio08-4	Live	0.75	
Servicio08-4	Roof Live	0.75	
Servicio08-4	Viento Cubierta	0.75	
Servicio09-1	Dead	1	Linear Add
Servicio09-1	Super Dead	1	
Servicio09-1	Ex	0.525	
Servicio09-1	Live	0.75	
Servicio09-1	Roof Live	0.75	
Servicio10-1	Dead	1	Linear Add
Servicio10-1	Super Dead	1	
Servicio10-1	Ey	0.525	
Servicio10-1	Live	0.75	
Servicio10-1	Roof Live	0.75	
Servicio11-1	Dead	0.6	Linear Add
Servicio11-1	Super Dead	0.6	
Servicio11-1	Viento X	1	
Servicio11-1	Viento Cubierta	1	

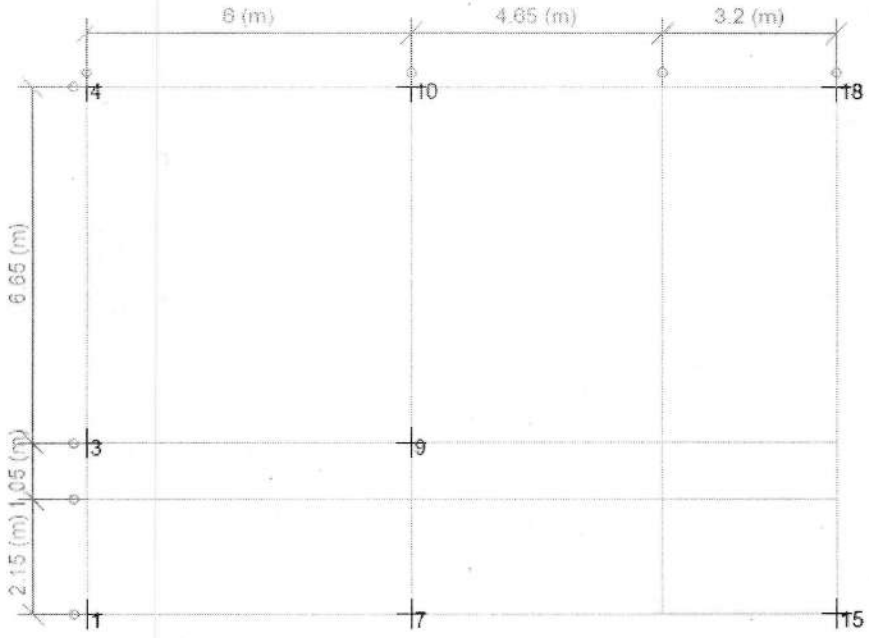
Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type
Servicio11-2	Dead	0.6	Linear Add
Servicio11-2	Super Dead	0.6	
Servicio11-2	Viento -X	1	
Servicio11-2	Viento Cubierta	1	
Servicio11-3	Dead	0.6	Linear Add
Servicio11-3	Super Dead	0.6	
Servicio11-3	Viento Y	1	
Servicio11-3	Viento Cubierta	1	
Servicio11-4	Dead	0.6	Linear Add
Servicio11-4	Super Dead	0.6	
Servicio11-4	Viento -Y	1	
Servicio11-4	Viento Cubierta	1	
Servicio12-1	Dead	0.6	Linear Add
Servicio12-1	Super Dead	0.6	
Servicio12-1	Ex	0.7	
Servicio13-1	Dead	0.6	Linear Add
Servicio13-1	Super Dead	0.6	
Servicio13-1	Ey	0.7	

10.2 VISTA DEL MODELO

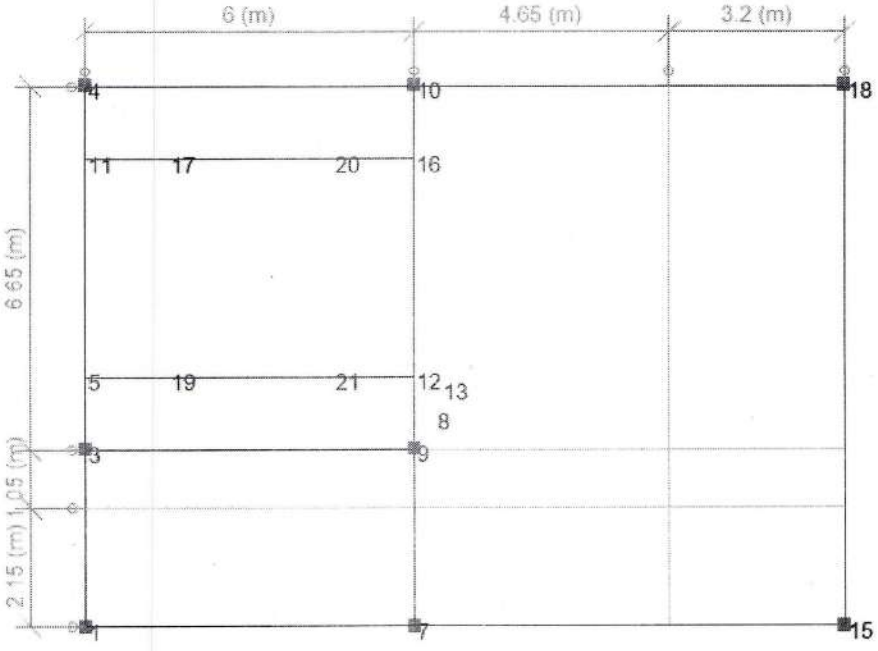


10.3 ETIQUETAS DE LOS NUDOS.

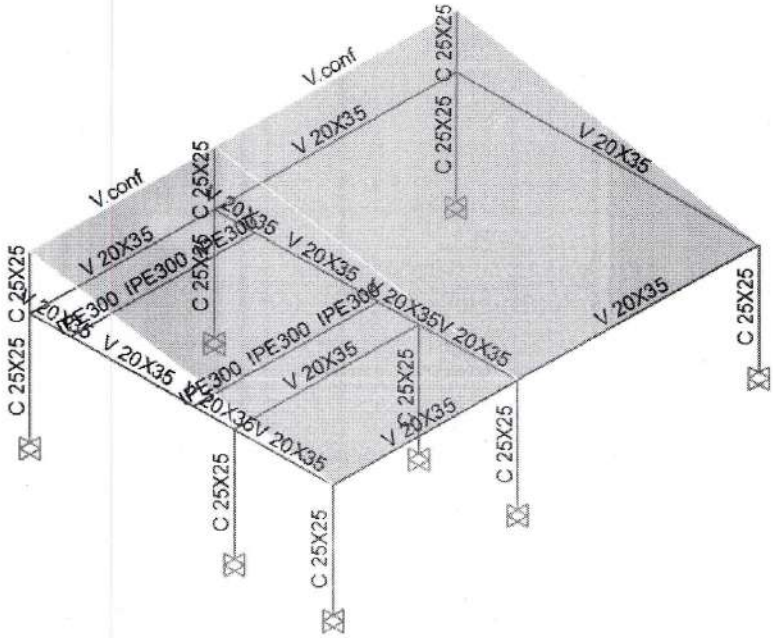
Etiquetas de los nudos BASE N+0.00



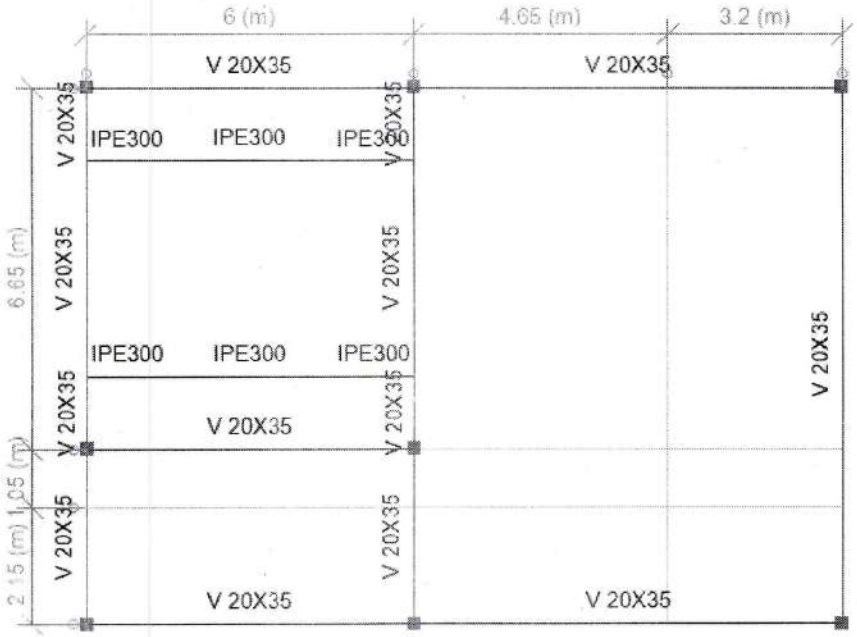
Etiquetas de los nudos N+3.50



10.4 SECCIONES UTILIZADAS.



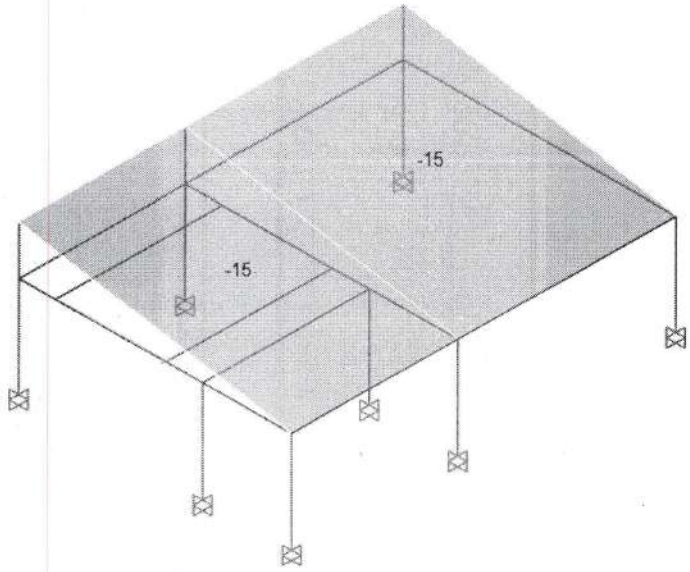
Secciones utilizadas N+3.50



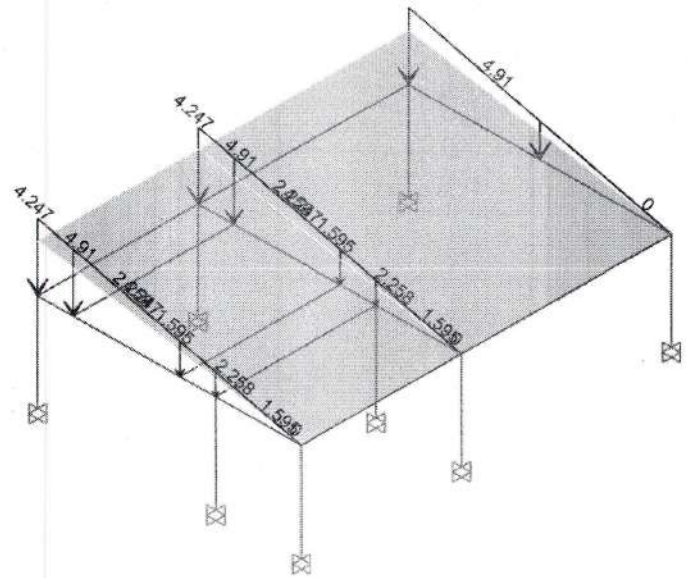
10.5 CARGAS EN EL MODELO.

10.5.1 Cargas muertas

Cargas muertas en Kgf/m2.

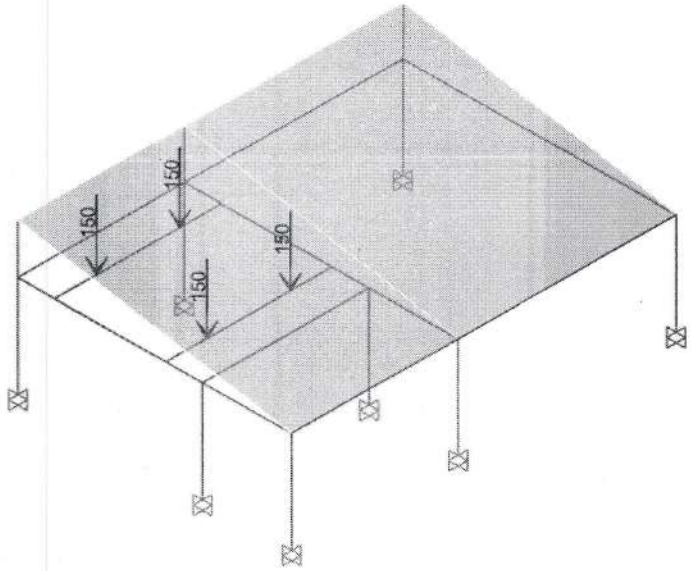


Cargas muertas en KN/m.

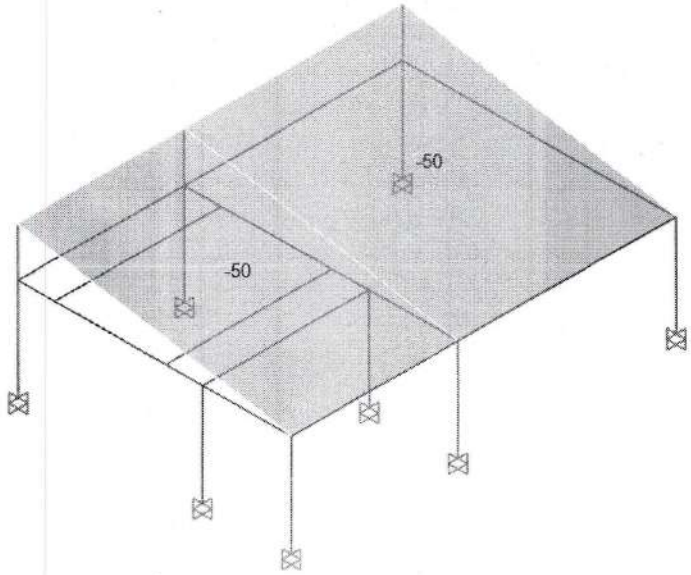


10.5.2 Cargas vivas

Cargas vivas en Kgf.



Cargas vivas de cubierta en Kgf/m2.

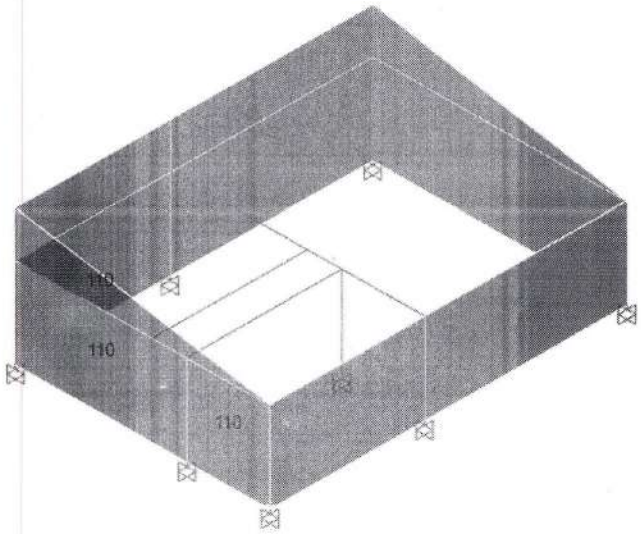


10.5.3 Cargas de viento

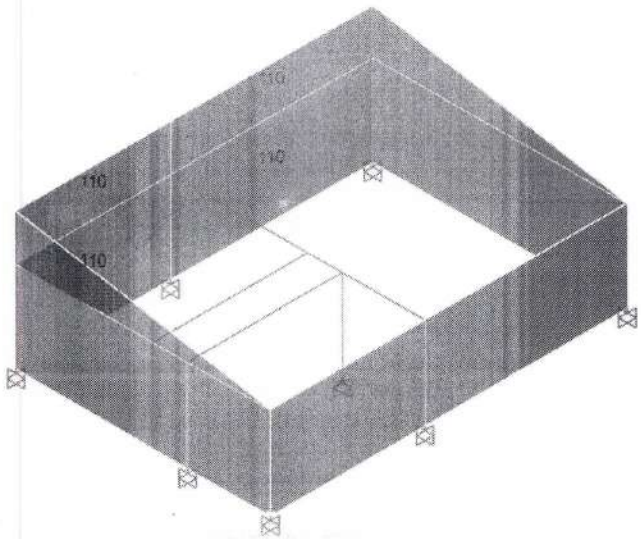
Para aplicar las cargas de viento se dibujaron áreas sin peso ni rigidez tipo membrana cuya función es transmitir la carga de viento a los elementos estructurales. Estas áreas, al no poseer rigidez no afectan los cálculos estructurales ni intervienen en los desplazamientos laterales.

Las cargas de viento se discretizaron de acuerdo con su dirección y ejes locales para asegurar que la carga se aplicada como un efecto de presión. A continuación se presenta la carga asignada en dirección X y -Y en las áreas sin rigidez:

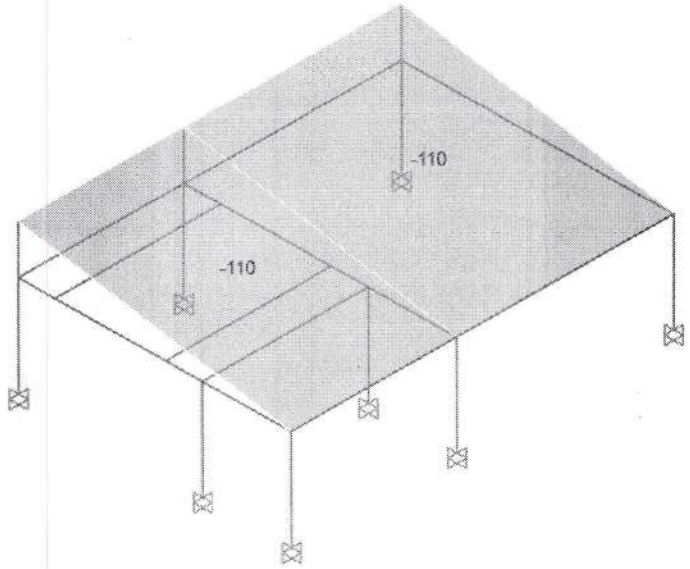
Cargas de viento lateral en Kgf/m2 dirección X.



Cargas de viento lateral en Kgf/m2 dirección -Y.



Cargas de viento sobre la cubierta en Kgf/m2.



10.6 PARTICIPACIÓN MODAL.

La participación modal debe ser mínimo del 90%

Tabla - Modal Participating Mass Ratios

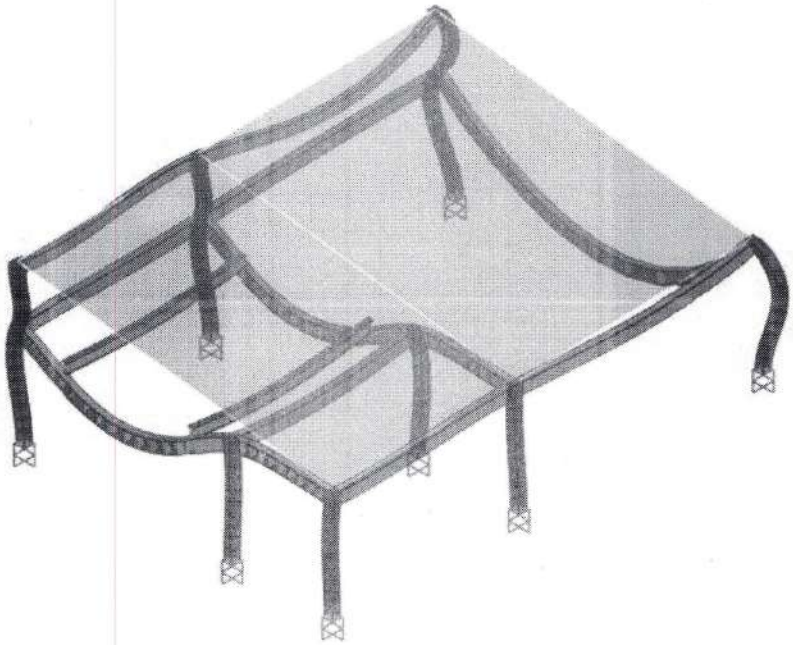
Mode	Period sec	UX	UY	Sum UX	Sum UY	RX	RY	Sum RX	Sum RY
1	0.384	0.4388	0.1675	0.4388	0.1675	0.0194	0.2017	0.0194	0.2017
2	0.338	0.4271	0.5146	0.8659	0.6822	0.0489	0.0224	0.0684	0.2241
3	0.297	0.1228	0.3178	0.9887	0.9999	0.0226	0.0174	0.0909	0.2415
4	0.189	0.0062	8.09E-06	0.9949	0.9999	0	0.0635	0.0909	0.305
5	0.111	0.0021	4.70E-05	0.997	1	4.24E-05	0.1669	0.091	0.4719
6	0.07	0.0029	1.30E-06	0.9999	1	1.69E-05	0.0453	0.091	0.5173
7	0.056	0	0	0.9999	1	3.26E-05	2.66E-06	0.091	0.5173
8	0.054	1.38E-06	8.38E-06	0.9999	1	0.0042	0.0017	0.0952	0.519
9	0.05	0.0001	0	1	1	0	0.0001	0.0952	0.5191

Tabla - Modal Load Participation Ratios

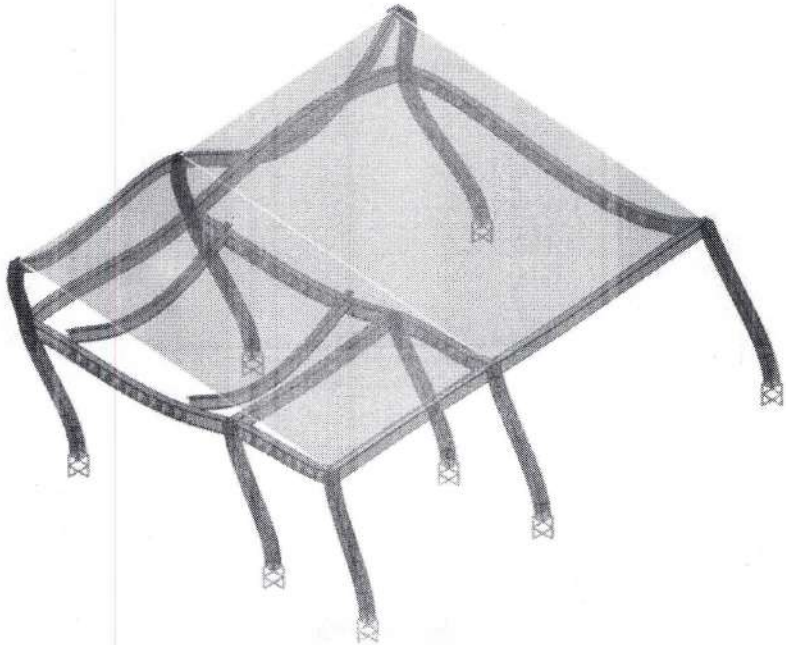
Case	Item	Static %	Dynamic %
Modal	UX	100	100
Modal	UY	100	100
Modal	UZ	0	0

10.7 DEFORMADAS.

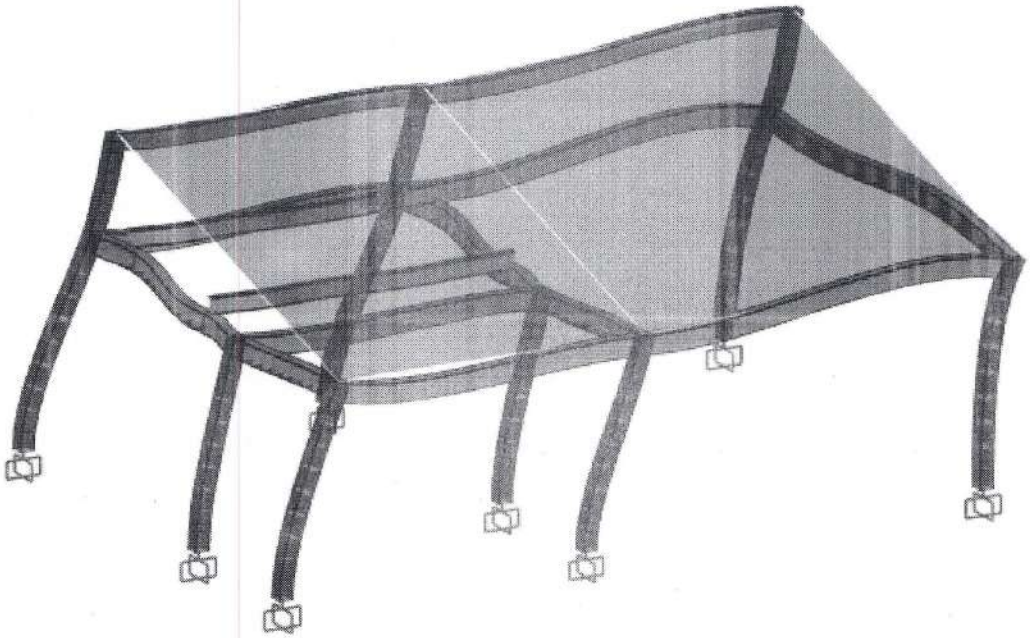
10.7.1 Imagen deformada carga muerta



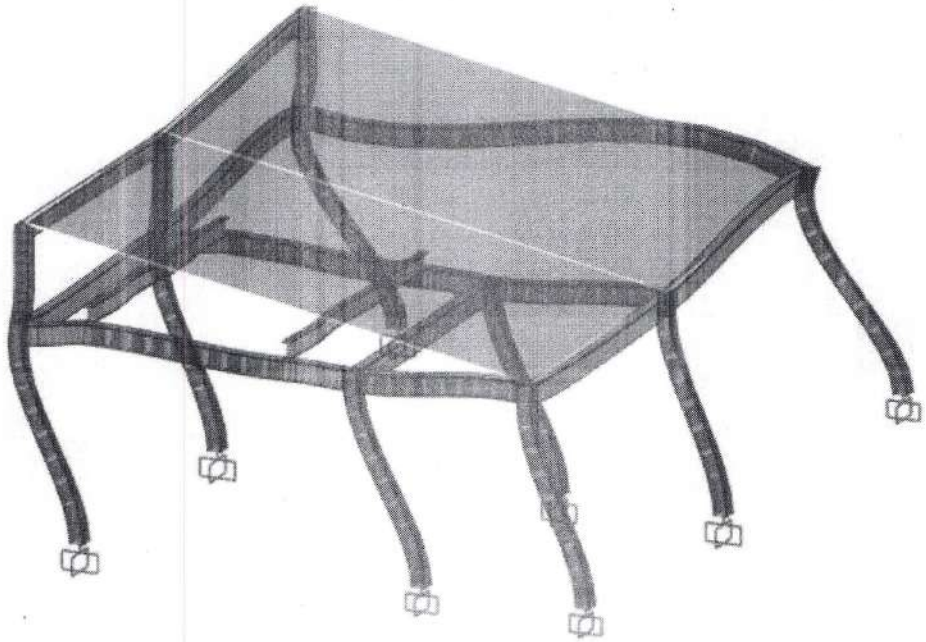
10.7.2 Imagen deformada carga viva



10.7.3 Imagen deformada sismo X

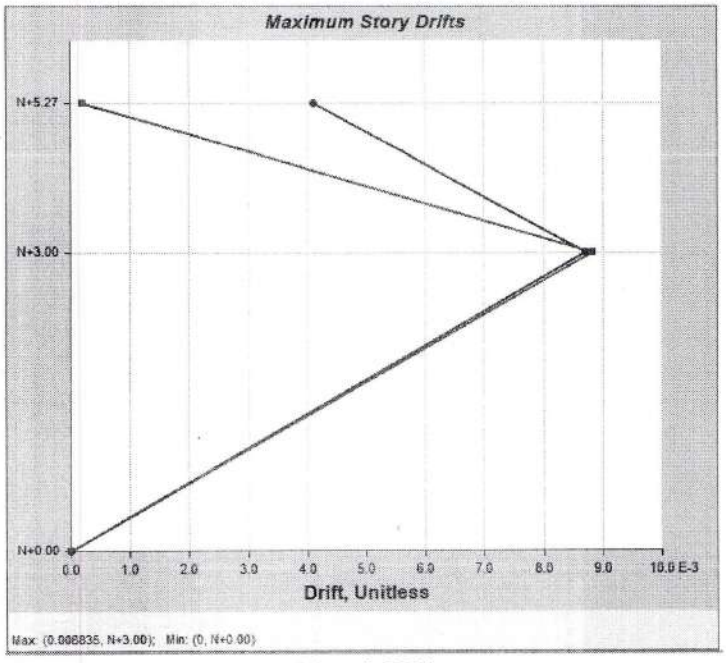


10.7.4 Imagen deformada sismo Y



10.8 DERIVAS.

SISMO X

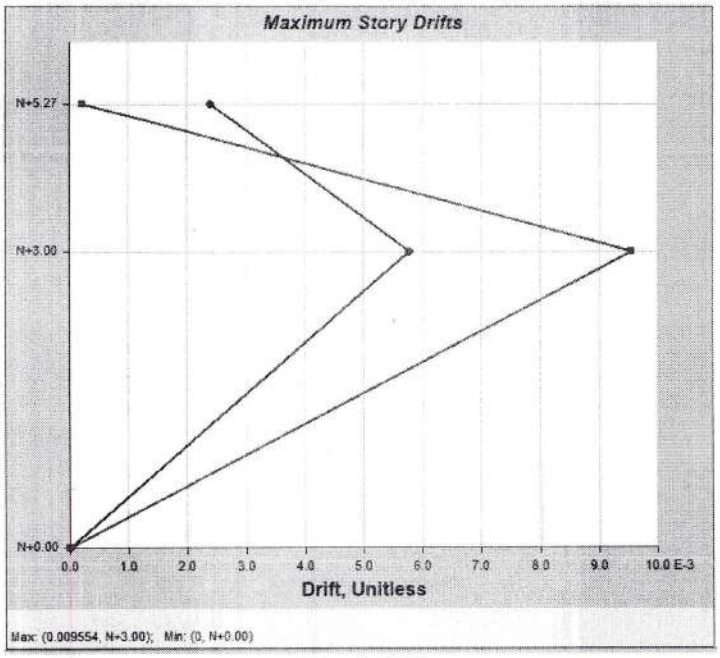


Max: 0.88%

Story	Label	Load Case/Combo	Displacement X mm	Displacement Y mm	Drift X	Drift Y
N+5.27	4	Sismo X-1	37.619	16.156	0.41%	0.02%
N+5.27	10	Sismo X-1	37.613	15.259	0.41%	0.01%
N+5.27	18	Sismo X-1	37.637	31.027	0.41%	0.02%
N+3.00	1	Sismo X-1	26.163	16.026	0.75%	0.46%
N+3.00	3	Sismo X-1	20.64	15.957	0.59%	0.46%
N+3.00	4	Sismo X-1	30.405	15.868	0.87%	0.45%
N+3.00	7	Sismo X-1	26.175	15.23	0.75%	0.44%
N+3.00	9	Sismo X-1	20.64	15.168	0.59%	0.43%
N+3.00	10	Sismo X-1	30.438	15.096	0.87%	0.43%
N+3.00	15	Sismo X-1	26.187	30.921	0.75%	0.88%
N+3.00	18	Sismo X-1	30.403	30.672	0.87%	0.88%

Ninguna deriva es mayor a 0.01 (1%)

SISMO Y



Max:0.96%

Story	Label	Load Case/Combo	Displacement X mm	Displacement Y mm	Drift X	Drift Y
N+5.27	4	Sismo Y-1	21.874	24.043	0.24%	0.02%
N+5.27	10	Sismo Y-1	21.869	23.676	0.24%	0.01%
N+5.27	18	Sismo Y-1	21.885	33.551	0.24%	0.02%
N+3.00	1	Sismo Y-1	20.205	23.87	0.58%	0.68%
N+3.00	3	Sismo Y-1	13.351	23.784	0.38%	0.68%
N+3.00	4	Sismo Y-1	17.69	23.672	0.51%	0.68%
N+3.00	7	Sismo Y-1	20.216	23.634	0.58%	0.68%
N+3.00	9	Sismo Y-1	13.351	23.547	0.38%	0.67%
N+3.00	10	Sismo Y-1	17.71	23.444	0.51%	0.67%
N+3.00	15	Sismo Y-1	20.223	33.439	0.58%	0.96%
N+3.00	18	Sismo Y-1	17.691	33.185	0.51%	0.95%

Ninguna deriva es mayor a 0.01 (1%)

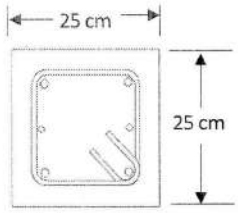
10.9 DISEÑO.

10.9.1 Acero longitudinal mínimo

El acero longitudinal mínimo usado en las columnas es el siguiente:

Columna 25x25cm.

ACERO LONG. MIN.		
COLUMNA		
largo	25 cm	
alto	25 cm	
cuantia min	1%	6.25 cm2

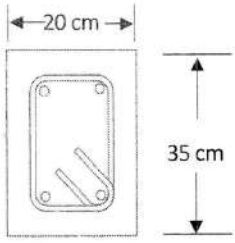


posición	cantidad	diametro	Area	
esquinas	4	5/8"	7.92	
intermedios	0	5/8"	0.00	
			7.92	ok

El acero longitudinal mínimo usado en las vigas es el siguiente:

Viga 20x35 cm.

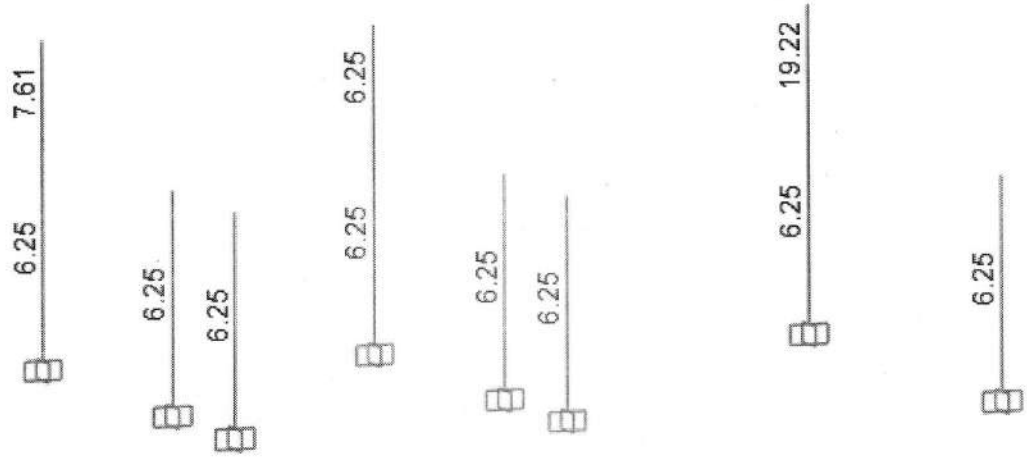
ACERO LONG. MIN.		
VIGA		
Ancho	20 cm	
alto	35 cm	
recubrimiento	4 cm	
cuantia min	0.33%	2.05 cm2



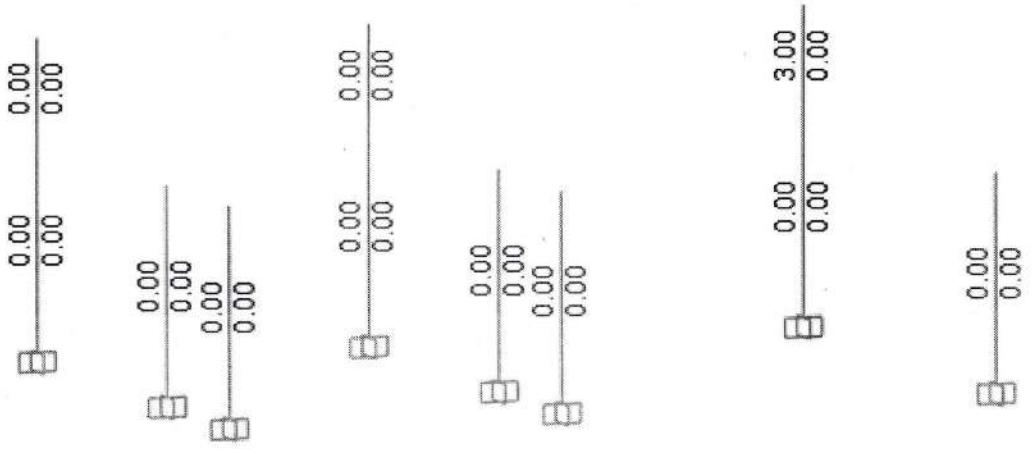
posición	cantidad	diametro	Area	
As arriba	2	1/2"	2.53	ok
As abajo	2	1/2"	2.53	ok

10.10 DISEÑO DE COLUMNAS.

10.10.1 Refuerzo longitudinal requerido de columnas

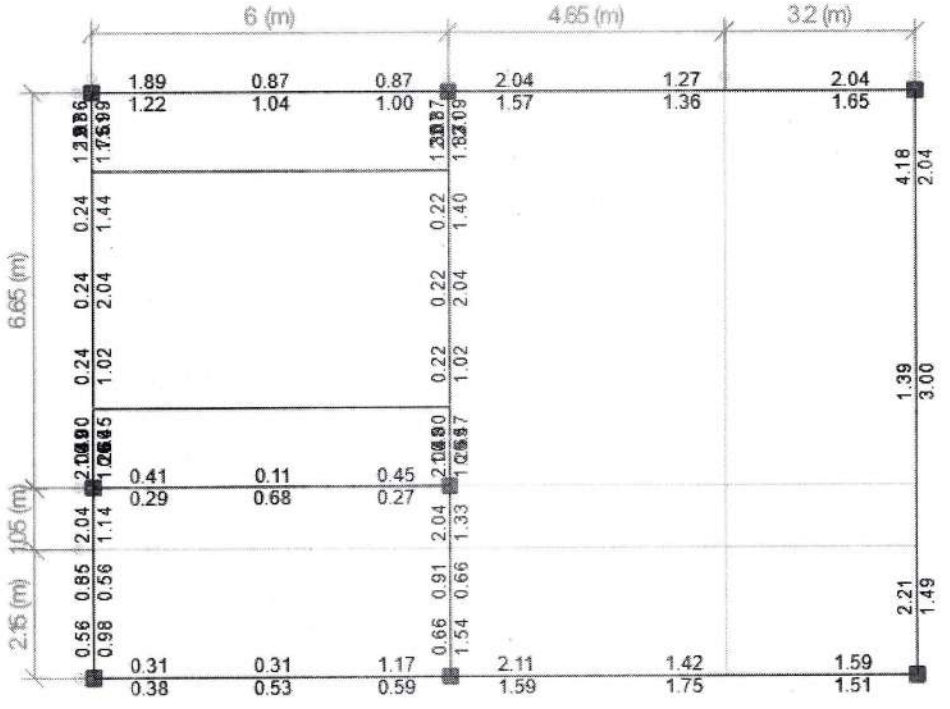


10.10.2 Refuerzo a cortante requerido de columnas



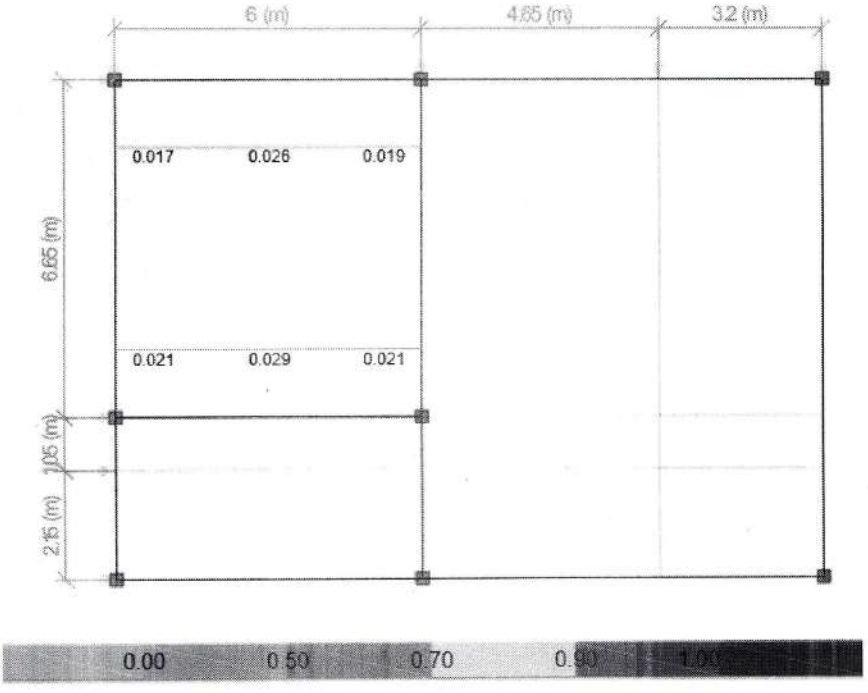
10.11 DISEÑO DE VIGAS.

10.11.1 Refuerzo longitudinal requerido vigas N+3.50

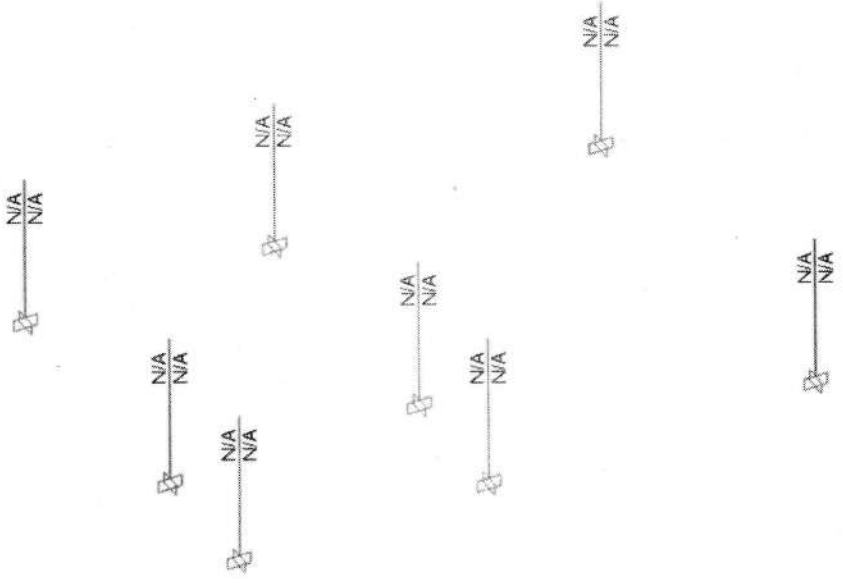


10.11.2 Chequeo vigas IPE300

A continuación se presentan los resultados del chequeo del ratio DCR o relación Demanda/Capacidad, realizada a las vigas metálicas IPE300, en donde se observa que las fuerzas actuantes no superan la resistencia de los elementos:



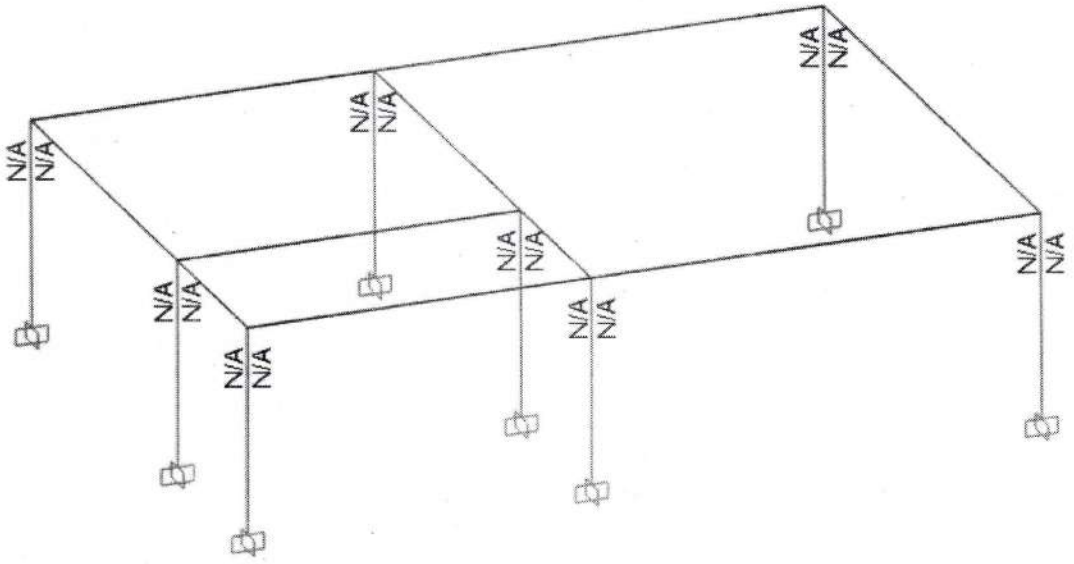
10.12 CHEQUEO COLUMNA FUERTE-VIGA DÉBIL.



Se realizó el chequeo de la relación Columna Fuerte-Viga Débil. De acuerdo con la ilustración anterior se evidencia que no se presentan inconvenientes.

10.13 CHEQUEO CORTANTE EN LOS NODOS.

En la siguiente ilustración se presentan los chequeos en los nodos.



11. DISEÑO DE CONEXIÓN VIGAS IPE-VIGAS DE CONCRETO.

11.1 DISEÑO DE ELEMENTOS A FLEXIÓN.

El diseño de la conexión de las vigas IPE300 con las vigas de concreto (20x35cm) sobre las que se apoyan en los extremos se realizó de acuerdo con los lineamientos del AISC Versión 15.0. Se convirtieron las unidades al sistema americano para facilitar los cálculos. Las fuerzas empleadas se encuentran en los extremos de los perfiles IPE300, dichos valores se encuentran en los anexos del presente documento.

Pu	0.107	kips
Acero	A36	
Fy	36.00	ksi
Fu	58.00	ksi
W	7.87	in
b	9.84	in
t	0.42	in

11.1.1 Fluencia del área bruta

Ag	4.15	in2
Pn	149.27	kips
ϕt	0.90	
ϕPn	134.34	kips
	Cumple	

11.2 FRACTURA DEL ÁREA EFECTIVA.

11.2.1 Soldadura

w soldadura	0.31	in
L soldadura	15.75	in
X trazo	0.00	in
Excentricidad?	No	
U calculado	1.00	
Ae	4.15	in2
Pn	240.48	kips
ϕt	0.75	

ϕPn	180.36	kips
	Cumple	

11.2.2 Pernos

#Pernos de la conexión	4	in
#Pernos en el plano de falla	2	in
øPernos	1/2	in
Agujero tipo	Standard	in
øAgujero	0.56	in
Long conx pernada	2.00	in
X trazo	0.00	in
Excentricidad?	No	
U calculado	1.00	
Agujeros escalonados?	No	
An	3.52	in2
Ae	3.52	in2
Pn	204.41	kips
ϕt	0.75	
ϕPn	153.31	kips
	Cumple	

11.3 BLOQUE DE CORTANTE (PERNOS).

11.3.1 Datos

Perfil	IPE300	
Acero	A572 Gr 50	
Fy	50	ksi
Fu	65	ksi
Ag	300	cm2
ø Perno	1.27	cm
Standard	1.43	cm
X trazo	0.0	cm
Pernos	4	
S	5.00	cm
Long conx pernada	15.00	cm
Long borde a centro de agujero	2.54	cm
Ag	46.50	in2
t	3/8	in

ø Perno	1/2	in
øAgujero	0.563	in
X trazo	0.00	in
g	1.375	in
Long conx pernada	5.91	in
Long borde a centro de agujero	1.00	in
Ancho Perfil	5.91	in

11.3.2 Bloque de cortante

Area bruta a cortante es toda el area pernada + area del borde = Agv	2.59	in2
Area Neta a cortante es el area bruta - area de los agujeros = Anv	1.85	in2
Ancho del perfil - g - medio agujero = AnT	1.59	in2

1. Fractura del area neta a Cortante + Fractura de area neta a Traccion

Pbs = 0,6*Fn*Anv + Fu*Ant*Ubs

Pbs 123.96 Kips

2. Fluencia del area bruta a Cortante + Fractura del area neta a Traccion

Pbs = 0,6*Fy*Agv + Fu*Ant*Ubs

Pbs 129.47 Kips

CONTROLA EL MENOR = 123.96 Kips

ϕt	0.75	
ϕPn	92.97	Kips
	42.26	Ton

12. ANEXOS

A continuación se presentan los anexos de la cimentación y el diseño de las correas estructurales.

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

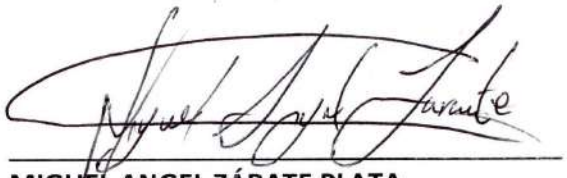
Yo MIGUEL ANGEL ZÁRATE PLATA, identificado con cédula de ciudadanía No 1.102.721.516 expedida en San Vicente de Chucurí, Santander, Ingeniero Civil de profesión con matrícula profesional vigente No. 68202-377392 STD, expedida el 29 de diciembre de 2017, por el Consejo Profesional Nacional de Ingeniería COPNIA y sus profesiones Auxiliares, la cual se encuentra VIGENTE.

Por medio del presente documento, declaro que mi firma como ingeniero civil es autorizada para la presentación de los análisis estructurales adjuntos realizados a la SALA DE OPERACIONES ubicada en la ciudad de Bucaramanga – Santander.

Estos análisis no corresponden a un diseño final, sino a una propuesta de diseño; los cálculos se realizaron con valores de los factores de suelo aproximados, que en mi experiencia, son típicos del suelo de la zona; por ende, el diseño no es apto para ser construido, ya que se debe realizar el chequeo de la cimentación y de ser necesario, rediseñarla de acuerdo con los parámetros que se obtengan del estudio geotécnico.

Por todo lo mencionado, dejo constancia de que no asumo responsabilidad por cualquier modificación a los planos y/o memorias de cálculo, o el uso del diseño estructural para su construcción, de ser aprobados, sin mi consentimiento y sin realizar previamente un análisis estructural que siga las recomendaciones sustentadas por el ingeniero geotecnista.

Para constancia de lo anterior, se firma en la ciudad de Bucaramanga, el 21 del mes de mayo de 2025.



MIGUEL ANGEL ZÁRATE PLATA
Ingeniero Civil Especialista en Estructuras
Matrícula Profesional de Ingeniería No. 68202-377392 STD
C.C. 1.102.721.516 de San Vicente de Chucurí
Celular: 3165570943

DISEÑO DE VIGAS DE AMARRE 30X30

Las vigas de amarre son elementos estructurales que se emplean para amarrar estructuras de cimentación, en este caso las zapatas.

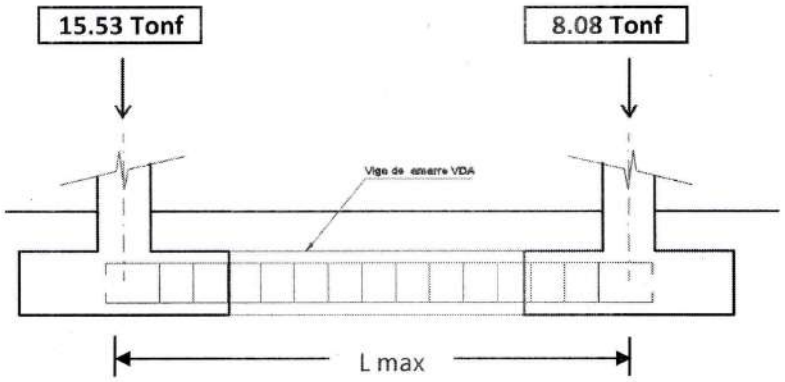
Funciones principales:

f'c
21 Mpa

-Reducción de asentamientos diferenciales
-Atención a momentos generados por excentricidades no consideradas
-Mejora el comportamiento sismico de la estructura
-Aportan estabilidad a las zapatas

Estos elementos deben soportar en compresión o en tensión una fuerza no menor a (0.25Aa) veces la carga vertical total del elemento que tenga la mayor carga entre lo que interconecta.

Aa	0.25



(0.25xAa)
0.25x0.25
0.0625

P max
15.53 Tonf

0.97 Tonf

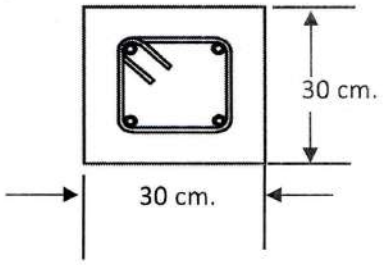
Lmax	5.7 m

considerando que la estructura cuenta con una capacidad de disipación de energia de tipo: DES luego la altura mínima está dada por la relación L/20

altura mínima de la viga: 29 cm.
altura mínima escogida: **30 cm.** ok

el ancho de la viga debe ser suficiente para soportar **0.97 Tonf** calculadas anteriormente con un ancho de **30 cm.** la sección soportaría:

r	7.5 cm.			
ρmín	0.0033	2.2275 cm2		
Acero requerido arriba y abajo			traccion	compresión
3	d= 1/2 "	3.8003 cm2	16.27 Tonf	208.93 Tonf
				cumple



estribos cada **15 cm.** según C.15.13.4

DISEÑO DE VIGAS DE AMARRE 30X35

Las vigas de amarre son elementos estructurales que se emplean para amarrar estructuras de cimentación, en este caso las zapatas.

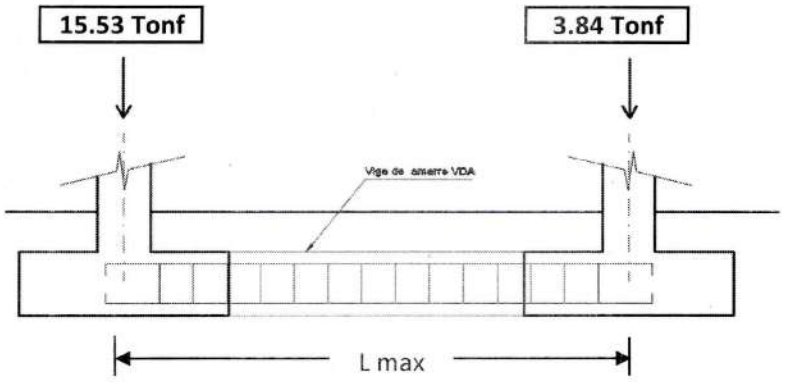
Funciones principales:

f'c
21 Mpa

-Reducción de asentamientos diferenciales
-Atención a momentos generados por excentricidades no consideradas
-Mejora el comportamiento sismico de la estructura
-Aportan estabilidad a las zapatas

Estos elementos deben soportar en compresión o en tensión una fuerza no menor a (0.25Aa) veces la carga vertical total del elemento que tenga la mayor carga entre lo que interconecta.

Aa	0.25



(0.25xAa)
0.25x0.25
0.0625

P max
15.53 Tonf

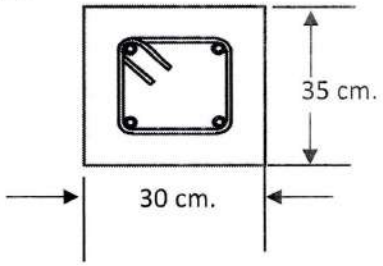
0.97 Tonf

Lmax	6.35 m

considerando que la estructura cuenta con una capacidad de disipación de energia de tipo: DES luego la altura mínima está dada por la relación L/20

altura mínima de la viga: 32 cm.
altura mínima escogida: **35 cm.** ok

el ancho de la viga debe ser suficiente para soportar **0.97 Tonf** calculadas anteriormente con un ancho de **30 cm.** la sección soportaría:



r	7.5 cm.			
pmín	0.0033	2.7225 cm2		
Acero requerido arriba y abajo			traccion	compresión
3	d= 1/2 "	3.8003 cm2	16.27 Tonf	241.04 Tonf
				cumple

estribos cada **15 cm.** según C.15.13.4

DISEÑO DE VIGAS DE AMARRE 30X40

Las vigas de amarre son elementos estructurales que se emplean para amarrar estructuras de cimentación, en este caso las zapatas.

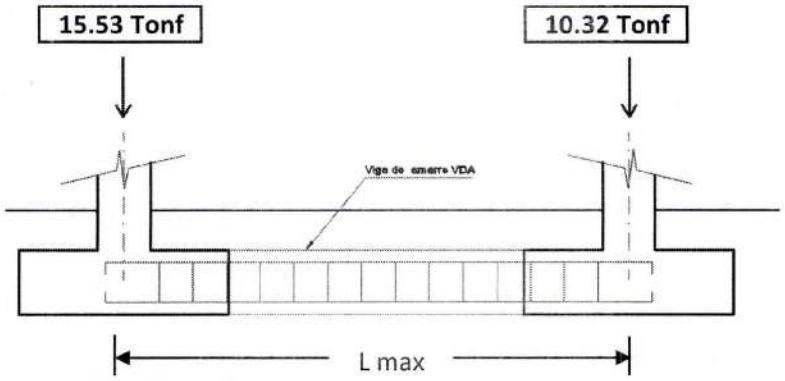
Funciones principales:

f'c
21 Mpa

-Reducción de asentamientos diferenciales
-Atención a momentos generados por excentricidades no consideradas
-Mejora el comportamiento sismico de la estructura
-Aportan estabilidad a las zapatas

Estos elementos deben soportar en compresión o en tensión una fuerza no menor a (0.25Aa) veces la carga vertical total del elemento que tenga la mayor carga entre lo que interconecta.

Aa	0.25



(0.25xAa)
0.25x0.25
0.0625

P max
15.53 Tonf

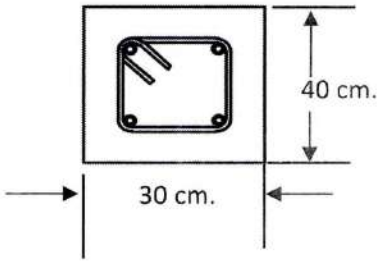
0.97 Tonf

Lmax	7.55 m

considerando que la estructura cuenta con una capacidad de disipación de energia de tipo: DES luego la altura mínima está dada por la relación L/20

altura mínima de la viga: 38 cm.
altura mínima escogida: **40 cm.** ok

el ancho de la viga debe ser suficiente para soportar **0.97 Tonf** calculadas anteriormente con un ancho de **30 cm.** la sección soportaría:



r	7.5 cm.			
pmín	0.0033	3.2175 cm2		
Acero requerido arriba y abajo			traccion	compresión
3	d= 1/2 "	3.8003 cm2	16.27 Tonf	273.15 Tonf
				cumple

estribos cada **15 cm.** según C.15.13.4

DISEÑO DE VIGAS DE AMARRE 30X50

Las vigas de amarre son elementos estructurales que se emplean para amarrar estructuras de cimentación, en este caso las zapatas.

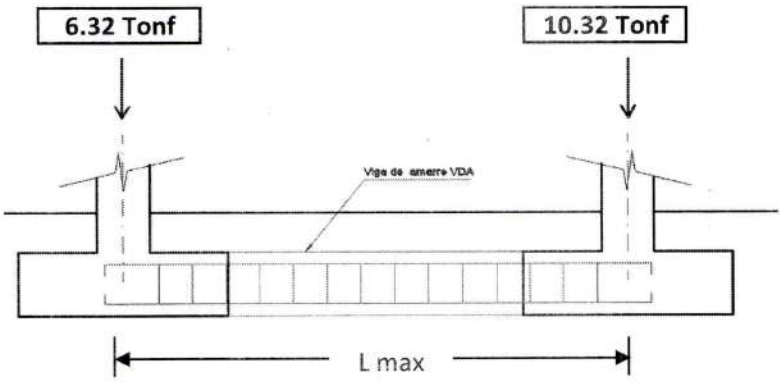
Funciones principales:

f'c
21 Mpa

-Reducción de asentamientos diferenciales
-Atención a momentos generados por excentricidades no consideradas
-Mejora el comportamiento sismico de la estructura
-Aportan estabilidad a las zapatas

Estos elementos deben soportar en compresión o en tensión una fuerza no menor a (0.25Aa) veces la carga vertical total del elemento que tenga la mayor carga entre lo que interconecta.

Aa	0.25



(0.25xAa)
0.25x0.25
0.0625

P max
10.32 Tonf

0.65 Tonf

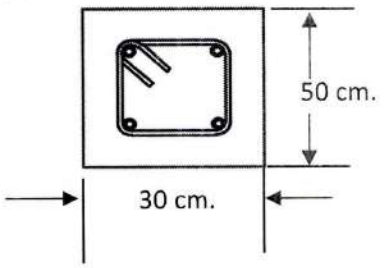
Lmax	9.4 m

considerando que la estructura cuenta con una capacidad de disipación de energia de tipo: DES luego la altura mínima está dada por la relación L/20

altura mínima de la viga: 47 cm.
altura mínima escogida: **50 cm.** ok

el ancho de la viga debe ser suficiente para soportar **0.65 Tonf** calculadas anteriormente con un ancho de **30 cm.** la sección soportaría:

r	7.5 cm.			
ρmín	0.0033	4.2075 cm2		
Acero requerido arriba y abajo			traccion	compresión
3	d= 1/2 "	3.8003 cm2	16.27 Tonf	337.37 Tonf
				cumple



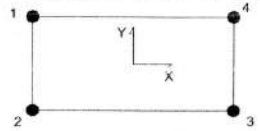
estribos cada **15 cm.** según C.15.13.4

Datos	
f'c	21 MPa
fy	420 MPa
qadm	**25.00 Tonf/m2**
qnet	23.86 Tonf/m2
qpcv	42.95 Tonf/m2
r	7.5 Cm.
øv	0.85

DIMENSIONAMIENTO DE ZAPATAS RECTANGULARES ASD. (ADMISSIBLE STRESS DESING)

e losa	0.10 m
e suelo	0.50 m

peso conc	2.40 T/m3
peso suel	1.80 T/m3



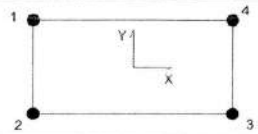
			solicitaciones que llegan de la columna							Diseño de zapata					excentricidades							Esfuerzo en cada esquina de la zapata (tonf/m2.)				
Joint	Combo de servicio	Tipo de combo	Psv (tonf)	Mx Tonf-m	My Tonf-m	check anclaje de varillas		tamaño col.		Nombre de la Zapata.	h (m.)	d (m.)	dim. zapata		eX	L/6 x	Check	ey	L/6 y	Check		esf. 1	esf. 2	esf. 3	esf. 4	
						ref. max en columna	h min. (cm.)	X (m.)	Y (m.)				X (m.)	Y (m.)												
1	Servicio01-1	gravitacional	2.12	-0.03	-0.07	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.03	0.17	ok	-0.02	0.17	ok		2.76	2.35	1.48	1.90	ok
1	Servicio02-1	gravitacional	2.11	-0.04	-0.07	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.03	0.17	ok	-0.02	0.17	ok		2.75	2.32	1.46	1.89	ok
1	Servicio03-1	gravitacional	2.66	-0.26	-0.04	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.01	0.17	ok	-0.10	0.17	ok		4.47	1.31	0.86	4.02	ok
1	Servicio04-1	gravitacional	2.52	-0.21	-0.05	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.02	0.17	ok	-0.08	0.17	ok		4.04	1.55	1.00	3.48	ok
1	Servicio05-1	gravitacional	4.24	-0.54	0.00	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.00	0.17	ok	-0.13	0.17	ok		7.45	1.00	1.03	7.47	ok
1	Servicio05-2	gravitacional	3.32	-0.54	0.00	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.00	0.17	ok	-0.16	0.17	ok		6.52	0.07	0.11	6.57	ok
1	Servicio05-3	gravitacional	4.45	-0.54	0.00	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.00	0.17	ok	-0.12	0.17	ok		7.66	1.22	1.24	7.68	ok
1	Servicio05-4	gravitacional	3.32	-0.54	0.00	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.00	0.17	ok	-0.16	0.17	ok		6.53	0.06	0.10	6.57	ok
1	Servicio06-1	sismo	2.48	-0.47	-0.72	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.29	0.17	tracción	-0.19	0.17	tracción		9.62	4.02	0.00	0.93	ok
1	Servicio06-1	sismo	1.76	0.40	0.58	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.33	0.17	tracción	0.23	0.17	tracción		0.00	0.67	7.63	2.86	ok
1	Servicio07-1	sismo	2.54	-0.68	-0.58	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.23	0.17	tracción	-0.27	0.17	tracción		10.13	1.95	0.00	3.13	ok
1	Servicio07-1	sismo	1.70	0.61	0.44	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.26	0.17	tracción	0.36	0.17	tracción		0.00	2.74	8.01	0.66	ok
1	Servicio08-1	gravitacional	4.10	-0.58	0.01	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.00	0.17	ok	-0.14	0.17	ok		7.56	0.54	0.65	7.66	ok
1	Servicio08-2	gravitacional	3.41	-0.58	0.01	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.00	0.17	ok	-0.17	0.17	tracción		6.86	0.00	0.00	6.98	ok
1	Servicio08-3	gravitacional	4.26	-0.58	0.01	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.00	0.17	ok	-0.14	0.17	ok		7.71	0.71	0.82	7.82	ok
1	Servicio08-4	gravitacional	3.41	-0.59	0.01	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.00	0.17	ok	-0.17	0.17	tracción		6.87	0.00	0.00	6.99	ok
1	Servicio09-1	sismo	2.79	-0.53	-0.54	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.19	0.17	tracción	-0.19	0.17	tracción		9.18	2.81	0.00	2.76	ok
1	Servicio09-1	sismo	2.25	0.12	0.44	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.20	0.17	tracción	0.05	0.17	ok		0.00	0.30	5.60	4.20	ok
1	Servicio10-1	sismo	2.84	-0.69	-0.43	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.15	0.17	ok	-0.24	0.17	tracción		9.57	1.26	0.00	4.41	ok
1	Servicio10-1	sismo	2.20	0.28	0.34	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.15	0.17	ok	0.13	0.17	ok		0.00	1.85	5.89	2.55	ok
1	Servicio11-1	gravitacional	3.39	-0.52	0.03	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.01	0.17	ok	-0.15	0.17	ok		6.34	0.06	0.43	6.72	ok
1	Servicio11-2	gravitacional	2.47	-0.52	0.03	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.01	0.17	ok	-0.21	0.17	tracción		5.42	0.00	0.00	5.81	ok
1	Servicio11-3	gravitacional	3.60	-0.52	0.03	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.01	0.17	ok	-0.15	0.17	ok		6.55	0.28	0.65	6.93	ok
1	Servicio11-4	gravitacional	2.47	-0.53	0.03	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.01	0.17	ok	-0.21	0.17	tracción		5.43	0.00	0.00	5.81	ok
1	Servicio12-1	sismo	1.63	-0.45	-0.69	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.43	0.17	tracción	-0.28	0.17	tracción		8.51	3.08	0.00	0.17	ok
1	Servicio12-1	sismo	0.92	0.41	0.61	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.67	0.17	tracción	0.45	0.17	tracción		0.00	0.00	7.03	2.10	ok
1	Servicio13-1	sismo	1.70	-0.67	-0.55	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.33	0.17	tracción	-0.39	0.17	tracción		9.03	1.02	0.00	2.38	ok
1	Servicio13-1	sismo	0.85	0.63	0.47	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.55	0.17	tracción	0.74	0.17	tracción		0.00	1.80	7.42	0.00	ok
3	Servicio01-1	gravitacional	3.39	0.24	-0.15	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.04	0.17	ok	0.07	0.17	ok		2.83	5.71	3.95	1.08	ok
3	Servicio02-1	gravitacional	3.51	0.26	-0.16	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.05	0.17	ok	0.07	0.17	ok		2.92	6.01	4.11	1.01	ok
3	Servicio03-1	gravitacional	3.48	0.00	-0.14	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.04	0.17	ok	0.00	0.17	ok		4.35	4.31	2.61	2.65	ok
3	Servicio04-1	gravitacional	3.55	0.07	-0.15	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.04	0.17	ok	0.02	0.17	ok		4.04	4.89	3.06	2.21	ok
3	Servicio05-1	gravitacional	5.44	-0.30	-0.14	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.03	0.17	ok	-0.05	0.17	ok		8.03	4.49	2.85	6.39	ok
3	Servicio05-2	gravitacional	3.58	-0.30	-0.14	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.04	0.17	ok	-0.08	0.17	ok		6.17	2.62	1.00	4.54	ok
3	Servicio05-3	gravitacional	3.58	-0.29	-0.14	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.04	0.17	ok	-0.08	0.17	ok		6.16	2.64	1.01	4.53	ok

Datos	
f'c	21 MPa
fy	420 MPa
qadm	**25.00 Tonf/m2**
qnet	23.86 Tonf/m2
qpcv	42.95 Tonf/m2
r	7.5 Cm.
øv	0.85

DIMENSIONAMIENTO DE ZAPATAS RECTANGULARES ASD. (ADMISSIBLE STRESS DESING)

e losa	0.10 m
e suelo	0.50 m

peso conc	2.40 T/m3
peso suel	1.80 T/m3



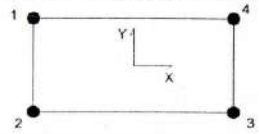
			solicitaciones que llegan de la columna							Diseño de zapata					excentricidades						Esfuerzo en cada esquina de la zapata (tonf/m2.)				
Joint	Combo de servicio	Tipo de combo	Psv (tonf)	Mx Tonf-m	My Tonf-m	check anclaje de varillas		tamaño col.		Nombre de la Zapata.	h (m.)	d (m.)	dim. zapata		eX	L/6 x	Check	ey	L/6 y	Check	esf. 1	esf. 2	esf. 3	esf. 4	
						ref. max en columna	h min. (cm.)	X (m.)	Y (m.)				X (m.)	Y (m.)											
3	Servicio05-4	gravitacional	3.59	-0.30	-0.14	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.04	0.17	ok	-0.08	0.17	ok	6.18	2.62	0.99	4.55	ok
3	Servicio06-1	sismo	3.55	-0.22	-0.68	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.19	0.17	tracción	-0.06	0.17	ok	8.98	6.29	0.00	0.81	ok
3	Servicio06-1	sismo	3.24	0.70	0.39	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.12	0.17	ok	0.22	0.17	tracción	0.00	5.13	9.80	1.35	ok
3	Servicio07-1	sismo	3.62	-0.46	-0.50	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.14	0.17	ok	-0.13	0.17	ok	9.32	3.86	0.00	3.38	ok
3	Servicio07-1	sismo	3.17	0.93	0.20	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.06	0.17	ok	0.30	0.17	tracción	0.00	7.56	9.99	0.00	ok
3	Servicio08-1	gravitacional	5.08	-0.33	-0.15	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.03	0.17	ok	-0.06	0.17	ok	7.93	3.97	2.23	6.19	ok
3	Servicio08-2	gravitacional	3.69	-0.33	-0.14	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.04	0.17	ok	-0.09	0.17	ok	6.54	2.57	0.84	4.80	ok
3	Servicio08-3	gravitacional	3.69	-0.33	-0.14	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.04	0.17	ok	-0.09	0.17	ok	6.53	2.59	0.85	4.79	ok
3	Servicio08-4	gravitacional	3.69	-0.33	-0.14	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.04	0.17	ok	-0.09	0.17	ok	6.55	2.57	0.84	4.81	ok
3	Servicio09-1	sismo	3.66	-0.28	-0.55	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.15	0.17	ok	-0.08	0.17	ok	8.65	5.32	0.00	2.01	ok
3	Servicio09-1	sismo	3.43	0.42	0.25	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.07	0.17	ok	0.12	0.17	ok	0.00	4.46	7.44	2.41	ok
3	Servicio10-1	sismo	3.72	-0.45	-0.41	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.11	0.17	ok	-0.12	0.17	ok	8.90	3.50	0.00	3.93	ok
3	Servicio10-1	sismo	3.38	0.59	0.11	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.03	0.17	ok	0.18	0.17	tracción	0.00	6.27	7.58	0.48	ok
3	Servicio11-1	gravitacional	4.08	-0.39	-0.08	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.02	0.17	ok	-0.10	0.17	ok	6.90	2.21	1.27	5.96	ok
3	Servicio11-2	gravitacional	2.23	-0.39	-0.08	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.03	0.17	ok	-0.18	0.17	tracción	5.04	0.34	0.00	4.11	ok
3	Servicio11-3	gravitacional	2.23	-0.39	-0.08	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.03	0.17	ok	-0.17	0.17	tracción	5.03	0.36	0.00	4.10	ok
3	Servicio11-4	gravitacional	2.23	-0.39	-0.08	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.03	0.17	ok	-0.18	0.17	tracción	5.05	0.34	0.00	4.12	ok
3	Servicio12-1	sismo	2.19	-0.32	-0.62	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.28	0.17	tracción	-0.15	0.17	ok	7.85	4.00	0.00	0.38	ok
3	Servicio12-1	sismo	1.88	0.61	0.45	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.24	0.17	tracción	0.32	0.17	tracción	0.00	2.85	8.21	0.92	ok
3	Servicio13-1	sismo	2.26	-0.55	-0.44	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.19	0.17	tracción	-0.24	0.17	tracción	8.19	1.58	0.00	2.95	ok
3	Servicio13-1	sismo	1.81	0.84	0.26	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.14	0.17	ok	0.46	0.17	tracción	0.00	5.27	8.41	0.00	ok
4	Servicio01-1	gravitacional	4.54	-0.32	-0.08	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.02	0.17	ok	-0.07	0.17	ok	6.92	3.14	2.15	5.94	ok
4	Servicio02-1	gravitacional	4.63	-0.33	-0.09	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.02	0.17	ok	-0.07	0.17	ok	7.14	3.19	2.11	6.06	ok
4	Servicio03-1	gravitacional	5.30	-0.54	-0.09	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.02	0.17	ok	-0.10	0.17	ok	9.08	2.64	1.52	7.96	ok
4	Servicio04-1	gravitacional	5.18	-0.49	-0.10	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.02	0.17	ok	-0.10	0.17	ok	8.71	2.80	1.65	7.55	ok
4	Servicio05-1	gravitacional	8.10	-0.80	-0.11	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.01	0.17	ok	-0.10	0.17	ok	13.55	3.92	2.64	12.27	ok
4	Servicio05-2	gravitacional	6.22	-0.80	-0.11	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.02	0.17	ok	-0.13	0.17	ok	11.67	2.04	0.76	10.39	ok
4	Servicio05-3	gravitacional	6.22	-0.80	-0.11	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.02	0.17	ok	-0.13	0.17	ok	11.66	2.06	0.77	10.38	ok
4	Servicio05-4	gravitacional	7.93	-0.80	-0.11	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.01	0.17	ok	-0.10	0.17	ok	13.39	3.76	2.46	12.09	ok
4	Servicio06-1	sismo	4.75	-0.74	-0.86	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.18	0.17	tracción	-0.16	0.17	ok	14.34	5.46	0.00	4.04	ok
4	Servicio06-1	sismo	4.32	0.11	0.69	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.16	0.17	ok	0.03	0.17	ok	0.00	0.81	9.14	7.83	ok
4	Servicio07-1	sismo	4.69	-0.96	-0.54	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.11	0.17	ok	-0.20	0.17	tracción	13.64	2.18	0.00	7.20	ok
4	Servicio07-1	sismo	4.38	0.32	0.37	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.09	0.17	ok	0.07	0.17	ok	0.20	4.09	8.56	4.67	ok
4	Servicio08-1	gravitacional	7.85	-0.86	-0.12	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.01	0.17	ok	-0.11	0.17	ok	13.68	3.39	2.01	12.30	ok
4	Servicio08-2	gravitacional	6.44	-0.86	-0.11	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.02	0.17	ok	-0.13	0.17	ok	12.27	1.98	0.60	10.89	ok

Datos	
f'c	21 MPa
fy	420 MPa
qadm	**25.00 Tonf/m2**
qnet	23.86 Tonf/m2
qpcv	42.95 Tonf/m2
r	7.5 Cm.
øv	0.85

DIMENSIONAMIENTO DE ZAPATAS RECTANGULARES ASD. (ADMISSIBLE STRESS DESING)

e losa	0.10 m
e suelo	0.50 m

peso conc	2.40 T/m3
peso suel	1.80 T/m3



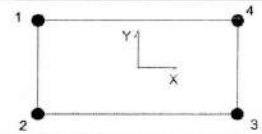
			solicitaciones que llegan de la columna							Diseño de zapata					excentricidades							Esfuerzo en cada esquina de la zapata (tonf/m2.)				
Joint	Combo de servicio	Tipo de combo	Psv (tonf)	Mx Tonf-m	My Tonf-m	check anclaje de varillas		tamaño col.		Nombre de la Zapata.	h (m.)	d (m.)	dim. zapata		eX	L/6 x	Check	ey	L/6 y	Check		esf. 1	esf. 2	esf. 3	esf. 4	
						ref. max en columna	h min. (cm.)	X (m.)	Y (m.)				X (m.)	Y (m.)												
4	Servicio08-3	gravitacional	6.44	-0.86	-0.12	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.02	0.17	ok	-0.13	0.17	ok		12.26	2.00	0.61	10.88	ok
4	Servicio08-4	gravitacional	7.72	-0.86	-0.12	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.02	0.17	ok	-0.11	0.17	ok		13.56	3.27	1.88	12.17	ok
4	Servicio09-1	sismo	5.34	-0.81	-0.68	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.13	0.17	ok	-0.15	0.17	ok		14.27	4.55	0.00	6.13	ok
4	Servicio09-1	sismo	5.01	-0.17	0.49	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.10	0.17	ok	-0.03	0.17	ok		3.14	1.06	6.89	8.97	ok
4	Servicio10-1	sismo	5.29	-0.97	-0.44	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.08	0.17	ok	-0.18	0.17	tracción		13.75	2.09	0.00	8.50	ok
4	Servicio10-1	sismo	5.06	-0.01	0.24	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.05	0.17	ok	0.00	0.17	ok		3.67	3.52	6.45	6.60	ok
4	Servicio11-1	gravitacional	6.28	-0.68	-0.07	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.01	0.17	ok	-0.11	0.17	ok		10.79	2.67	1.78	9.90	ok
4	Servicio11-2	gravitacional	4.40	-0.68	-0.07	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.02	0.17	ok	-0.15	0.17	ok		8.90	0.78	0.00	8.02	ok
4	Servicio11-3	gravitacional	4.40	-0.67	0.07	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.02	0.17	ok	-0.15	0.17	ok		8.89	0.80	0.00	8.00	ok
4	Servicio11-4	gravitacional	6.11	-0.68	-0.08	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.01	0.17	ok	-0.11	0.17	ok		10.63	2.50	1.60	9.72	ok
4	Servicio12-1	sismo	2.94	-0.61	-0.83	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.28	0.17	tracción	-0.21	0.17	tracción		11.57	4.21	0.00	1.67	ok
4	Servicio12-1	sismo	2.50	0.24	0.73	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.29	0.17	tracción	0.09	0.17	ok		0.00	0.00	8.28	5.46	ok
4	Servicio13-1	sismo	2.88	-0.83	-0.50	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.18	0.17	tracción	-0.29	0.17	tracción		10.88	0.93	0.00	4.83	ok
4	Servicio13-1	sismo	2.56	0.45	0.41	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.16	0.17	ok	0.18	0.17	tracción		0.00	2.84	7.70	2.29	ok
7	Servicio01-1	gravitacional	4.47	-0.11	-0.03	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.01	0.17	ok	-0.03	0.17	ok		5.30	3.96	3.63	4.97	ok
7	Servicio02-1	gravitacional	4.45	-0.11	-0.02	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.01	0.17	ok	-0.03	0.17	ok		5.28	3.92	3.62	4.98	ok
7	Servicio03-1	gravitacional	5.92	-0.41	0.01	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.00	0.17	ok	-0.07	0.17	ok		8.29	3.42	3.55	8.42	ok
7	Servicio04-1	gravitacional	5.55	-0.33	0.00	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.00	0.17	ok	-0.06	0.17	ok		7.53	3.52	3.56	7.57	ok
7	Servicio05-1	gravitacional	7.67	-0.76	0.06	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.01	0.17	ok	-0.10	0.17	ok		11.89	2.77	3.44	12.56	ok
7	Servicio05-2	gravitacional	7.67	-0.76	0.06	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.01	0.17	ok	-0.10	0.17	ok		11.88	2.77	3.45	12.56	ok
7	Servicio05-3	gravitacional	10.27	-0.76	0.06	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.01	0.17	ok	-0.07	0.17	ok		14.51	5.36	6.04	15.18	ok
7	Servicio05-4	gravitacional	7.66	-0.76	0.06	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.01	0.17	ok	-0.10	0.17	ok		11.89	2.75	3.44	12.58	ok
7	Servicio06-1	sismo	4.70	-0.52	-0.76	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.16	0.17	ok	-0.11	0.17	ok		12.40	6.17	0.00	3.23	ok
7	Servicio06-1	sismo	4.23	0.30	0.71	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.17	0.17	tracción	0.07	0.17	ok		0.00	1.74	10.26	6.72	ok
7	Servicio07-1	sismo	4.82	-0.75	-0.60	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.13	0.17	ok	-0.16	0.17	ok		12.95	3.95	0.00	5.70	ok
7	Servicio07-1	sismo	4.11	0.53	0.55	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.13	0.17	ok	0.13	0.17	ok		0.00	3.97	10.57	4.25	ok
7	Servicio08-1	gravitacional	7.95	-0.82	0.07	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.01	0.17	ok	-0.10	0.17	ok		12.48	2.63	3.42	13.26	ok
7	Servicio08-2	gravitacional	7.95	-0.82	0.07	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.01	0.17	ok	-0.10	0.17	ok		12.47	2.63	3.42	13.26	ok
7	Servicio08-3	gravitacional	9.90	-0.82	0.07	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.01	0.17	ok	-0.08	0.17	ok		14.44	4.58	5.37	15.23	ok
7	Servicio08-4	gravitacional	7.94	-0.82	0.07	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.01	0.17	ok	-0.10	0.17	ok		12.48	2.62	3.41	13.27	ok
7	Servicio09-1	sismo	5.72	-0.64	-0.55	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.10	0.17	ok	-0.11	0.17	ok		12.85	5.18	0.00	6.26	ok
7	Servicio09-1	sismo	5.37	-0.03	0.56	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.10	0.17	ok	-0.01	0.17	ok		2.21	1.86	8.53	8.88	ok
7	Servicio10-1	sismo	5.81	-0.81	-0.43	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.07	0.17	ok	-0.14	0.17	ok		13.27	3.52	0.00	8.11	ok
7	Servicio10-1	sismo	5.28	0.14	0.44	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.08	0.17	ok	0.03	0.17	ok		1.80	3.53	8.76	7.03	ok
7	Servicio11-1	gravitacional	5.88	-0.72	0.07	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.01	0.17	ok	-0.12	0.17	ok		9.77	1.19	1.99	10.57	ok

Datos	
f'c	21 MPa
fy	420 MPa
qadm	**25.00 Tonf/m2**
qnet	23.86 Tonf/m2
qpcv	42.95 Tonf/m2
r	7.5 Cm.
ø	0.85

DIMENSIONAMIENTO DE ZAPATAS RECTANGULARES ASD. (ADMISSIBLE STRESS DESING)

e losa	0.10 m
e suelo	0.50 m

peso conc	2.40 T/m3
peso suel	1.80 T/m3



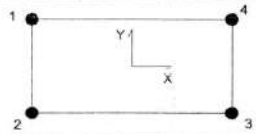
			solicitaciones que llegan de la columna							Diseño de zapata					excentricidades							Esfuerzo en cada esquina de la zapata (tonf/m2.)				
Joint	Combo de servicio	Tipo de combo	Psv (tonf)	Mx Tonf-m	My Tonf-m	check anclaje de varillas		tamaño col.		Nombre de la Zapata.	h (m.)	d (m.)	dim. zapata		eX	L/6 x	Check	ey	L/6 y	Check		esf. 1	esf. 2	esf. 3	esf. 4	
						ref. max en columna	h min. (cm.)	X (m.)	Y (m.)				X (m.)	Y (m.)												
7	Servicio11-2	gravitacional	5.88	-0.71	0.07	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.01	0.17	ok	-0.12	0.17	ok		9.76	1.19	2.00	10.57	ok
7	Servicio11-3	gravitacional	8.49	-0.72	0.07	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.01	0.17	ok	-0.08	0.17	ok		12.39	3.78	4.59	13.19	ok
7	Servicio11-4	gravitacional	5.88	-0.72	0.07	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.01	0.17	ok	-0.12	0.17	ok		9.77	1.17	1.98	10.59	ok
7	Servicio12-1	sismo	2.91	-0.47	-0.75	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.26	0.17	tracción	-0.16	0.17	ok		10.28	4.59	0.00	1.24	ok
7	Servicio12-1	sismo	2.45	0.34	0.72	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.29	0.17	tracción	0.14	0.17	ok		0.00	0.16	8.81	4.73	ok
7	Servicio13-1	sismo	3.04	-0.71	-0.59	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.20	0.17	tracción	-0.23	0.17	tracción		10.83	2.37	0.00	3.71	ok
7	Servicio13-1	sismo	2.32	0.57	0.56	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.24	0.17	tracción	0.25	0.17	tracción		0.00	2.38	9.11	2.26	ok
9	Servicio01-1	gravitacional	3.50	0.13	0.12	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.03	0.17	ok	0.04	0.17	ok		2.02	3.56	4.98	3.44	ok
9	Servicio02-1	gravitacional	3.62	0.15	0.13	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.04	0.17	ok	0.04	0.17	ok		1.95	3.70	5.29	3.54	ok
9	Servicio03-1	gravitacional	3.62	-0.19	0.12	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.03	0.17	ok	-0.05	0.17	ok		3.99	1.76	3.24	5.47	ok
9	Servicio04-1	gravitacional	3.68	-0.09	0.13	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.04	0.17	ok	-0.03	0.17	ok		3.45	2.32	3.91	5.04	ok
9	Servicio05-1	gravitacional	3.76	-0.56	0.13	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.03	0.17	ok	-0.15	0.17	ok		6.36	0.00	1.15	7.91	ok
9	Servicio05-2	gravitacional	3.76	-0.56	0.13	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.03	0.17	ok	-0.15	0.17	ok		6.36	0.00	1.16	7.91	ok
9	Servicio05-3	gravitacional	3.76	-0.56	0.13	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.03	0.17	ok	-0.15	0.17	ok		6.37	0.00	1.15	7.92	ok
9	Servicio05-4	gravitacional	3.76	-0.56	0.13	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.03	0.17	ok	-0.15	0.17	ok		6.37	0.00	1.16	7.92	ok
9	Servicio06-1	sismo	3.73	-0.31	-0.42	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.11	0.17	ok	-0.08	0.17	ok		8.15	4.42	0.00	3.05	ok
9	Servicio06-1	sismo	3.27	0.57	0.66	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.20	0.17	tracción	0.17	0.17	tracción		0.00	2.70	10.65	3.83	ok
9	Servicio07-1	sismo	3.78	-0.56	-0.24	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.06	0.17	ok	-0.15	0.17	ok		8.56	1.85	0.00	5.72	ok
9	Servicio07-1	sismo	3.22	0.82	0.47	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.15	0.17	ok	0.25	0.17	tracción		0.00	5.27	10.95	1.17	ok
9	Servicio08-1	gravitacional	3.87	-0.61	0.14	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.04	0.17	ok	-0.16	0.17	ok		6.71	0.00	1.03	8.39	ok
9	Servicio08-2	gravitacional	3.87	-0.61	0.14	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.04	0.17	ok	-0.16	0.17	ok		6.70	0.00	1.04	8.39	ok
9	Servicio08-3	gravitacional	3.87	-0.61	0.14	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.04	0.17	ok	-0.16	0.17	ok		6.71	0.00	1.04	8.40	ok
9	Servicio08-4	gravitacional	3.87	-0.61	0.14	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.04	0.17	ok	-0.16	0.17	ok		6.71	0.00	1.04	8.40	ok
9	Servicio09-1	sismo	3.85	-0.42	-0.28	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.07	0.17	ok	-0.11	0.17	ok		8.05	2.96	0.00	4.75	ok
9	Servicio09-1	sismo	3.50	0.24	0.54	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.15	0.17	ok	0.07	0.17	ok		0.00	1.67	8.16	5.33	ok
9	Servicio10-1	sismo	3.89	-0.61	-0.13	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.03	0.17	ok	-0.16	0.17	ok		8.35	1.04	0.00	6.74	ok
9	Servicio10-1	sismo	3.47	0.42	0.40	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.12	0.17	ok	0.12	0.17	ok		0.00	3.60	8.39	3.33	ok
9	Servicio11-1	gravitacional	2.36	-0.61	0.08	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.03	0.17	ok	-0.26	0.17	tracción		5.56	0.00	0.00	6.53	ok
9	Servicio11-2	gravitacional	2.36	-0.61	0.08	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.03	0.17	ok	-0.26	0.17	tracción		5.55	0.00	0.00	6.54	ok
9	Servicio11-3	gravitacional	2.36	-0.62	0.08	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.03	0.17	ok	-0.26	0.17	tracción		5.56	0.00	0.00	6.55	ok
9	Servicio11-4	gravitacional	2.36	-0.62	0.08	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.03	0.17	ok	-0.26	0.17	tracción		5.56	0.00	0.00	6.54	ok
9	Servicio12-1	sismo	2.33	-0.36	-0.47	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.20	0.17	tracción	-0.16	0.17	ok		7.34	2.99	0.00	1.68	ok
9	Servicio12-1	sismo	1.87	0.52	0.61	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.33	0.17	tracción	0.28	0.17	tracción		0.00	1.28	8.65	2.46	ok
9	Servicio13-1	sismo	2.38	-0.61	-0.28	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.12	0.17	ok	-0.26	0.17	tracción		7.75	0.43	0.00	4.34	ok
9	Servicio13-1	sismo	1.82	0.76	0.43	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.23	0.17	tracción	0.42	0.17	tracción		0.00	3.84	8.96	0.00	ok

Datos	
f'c	21 MPa
fy	420 MPa
qadm	**25.00 Tonf/m2**
qnet	23.86 Tonf/m2
qpcv	42.95 Tonf/m2
r	7.5 Cm.
ø	0.85

DIMENSIONAMIENTO DE ZAPATAS RECTANGULARES ASD. (ADMISSIBLE STRESS DESING)

e losa	0.10 m
e suelo	0.50 m

peso conc	2.40 T/m3
peso suel	1.80 T/m3



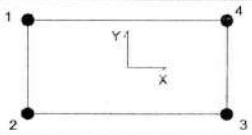
			solicitaciones que llegan de la columna							Diseño de zapata					excentricidades						Esfuerzo en cada esquina de la zapata (tonf/m2.)				
Joint	Combo de servicio	Tipo de combo	Psv (tonf)	Mx Tonf-m	My Tonf-m	check anclaje de varillas		tamaño col.		Nombre de la Zapata.	h (m.)	d (m.)	dim. zapata		eX	L/6 x	Check	ey	L/6 y	Check	esf. 1	esf. 2	esf. 3	esf. 4	
						ref. max en columna	h min. (cm.)	X (m.)	Y (m.)				X (m.)	Y (m.)											
10	Servicio01-1	gravitacional	7.39	-0.41	-0.05	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.01	0.17	ok	-0.06	0.17	ok	10.18	5.25	4.61	9.54	ok
10	Servicio02-1	gravitacional	7.49	-0.42	-0.05	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.01	0.17	ok	-0.06	0.17	ok	10.32	5.22	4.66	9.76	ok
10	Servicio03-1	gravitacional	9.17	-0.69	-0.07	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.01	0.17	ok	-0.08	0.17	ok	13.73	5.42	4.61	12.93	ok
10	Servicio04-1	gravitacional	8.80	-0.63	-0.06	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.01	0.17	ok	-0.07	0.17	ok	12.95	5.35	4.65	12.24	ok
10	Servicio05-1	gravitacional	11.31	-1.03	-0.08	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.01	0.17	ok	-0.09	0.17	ok	18.00	5.62	4.61	17.00	ok
10	Servicio05-2	gravitacional	11.31	-1.03	-0.08	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.01	0.17	ok	-0.09	0.17	ok	18.00	5.62	4.62	17.00	ok
10	Servicio05-3	gravitacional	11.30	-1.03	-0.08	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.01	0.17	ok	-0.09	0.17	ok	17.99	5.62	4.62	16.99	ok
10	Servicio05-4	gravitacional	15.23	-1.03	-0.08	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.01	0.17	ok	-0.07	0.17	ok	21.92	9.56	8.55	20.91	ok
10	Servicio06-1	sismo	7.54	-0.82	-0.88	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.12	0.17	ok	-0.11	0.17	ok	17.72	7.93	0.00	7.15	ok
10	Servicio06-1	sismo	7.25	0.00	0.77	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.11	0.17	ok	0.00	0.17	ok	2.64	2.58	11.87	11.93	ok
10	Servicio07-1	sismo	7.56	-1.05	-0.54	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.07	0.17	ok	-0.14	0.17	ok	17.07	4.52	0.00	10.61	ok
10	Servicio07-1	sismo	7.22	0.23	0.43	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.06	0.17	ok	0.03	0.17	ok	3.28	5.99	11.16	8.46	ok
10	Servicio08-1	gravitacional	11.73	-1.10	-0.08	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.01	0.17	ok	-0.09	0.17	ok	18.81	5.63	4.65	17.84	ok
10	Servicio08-2	gravitacional	11.73	-1.10	-0.08	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.01	0.17	ok	-0.09	0.17	ok	18.81	5.63	4.66	17.84	ok
10	Servicio08-3	gravitacional	11.73	-1.10	-0.08	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.01	0.17	ok	-0.09	0.17	ok	18.80	5.63	4.66	17.83	ok
10	Servicio08-4	gravitacional	14.68	-1.10	-0.08	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.01	0.17	ok	-0.07	0.17	ok	21.75	8.58	7.60	20.77	ok
10	Servicio09-1	sismo	8.91	-0.94	-0.68	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.08	0.17	ok	-0.11	0.17	ok	18.60	7.36	0.00	10.45	ok
10	Servicio09-1	sismo	8.69	-0.33	0.56	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.06	0.17	ok	-0.04	0.17	ok	7.29	3.35	10.09	14.04	ok
10	Servicio10-1	sismo	8.93	-1.11	-0.42	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.05	0.17	ok	-0.12	0.17	ok	18.12	4.80	0.00	13.05	ok
10	Servicio10-1	sismo	8.67	-0.16	0.31	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.04	0.17	ok	-0.02	0.17	ok	7.78	5.90	9.57	11.44	ok
10	Servicio11-1	gravitacional	8.35	-0.87	-0.06	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.01	0.17	ok	-0.10	0.17	ok	13.93	3.52	2.77	13.18	ok
10	Servicio11-2	gravitacional	8.35	-0.87	-0.06	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.01	0.17	ok	-0.10	0.17	ok	13.93	3.52	2.77	13.18	ok
10	Servicio11-3	gravitacional	8.35	-0.87	-0.06	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.01	0.17	ok	-0.10	0.17	ok	13.92	3.52	2.77	13.17	ok
10	Servicio11-4	gravitacional	12.28	-0.87	-0.06	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.01	0.17	ok	-0.07	0.17	ok	17.85	7.46	6.70	17.10	ok
10	Servicio12-1	sismo	4.58	-0.65	-0.86	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.19	0.17	tracción	-0.14	0.17	ok	13.65	5.83	0.00	3.33	ok
10	Servicio12-1	sismo	4.29	0.16	0.80	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.19	0.17	tracción	0.04	0.17	ok	0.00	0.48	10.02	8.11	ok
10	Servicio13-1	sismo	4.61	-0.88	-0.52	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.11	0.17	ok	-0.19	0.17	tracción	13.00	2.42	0.00	6.80	ok
10	Servicio13-1	sismo	4.27	0.39	0.45	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.11	0.17	ok	0.09	0.17	ok	0.00	3.89	9.32	4.65	ok
15	Servicio01-1	gravitacional	4.32	0.72	0.25	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.06	0.17	ok	0.17	0.17	tracción	0.00	7.16	10.13	1.48	ok
15	Servicio02-1	gravitacional	4.32	0.72	0.25	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.06	0.17	ok	0.17	0.17	tracción	0.00	7.16	10.15	1.48	ok
15	Servicio03-1	gravitacional	5.17	0.39	0.28	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.05	0.17	ok	0.08	0.17	ok	1.12	5.86	9.23	4.49	ok
15	Servicio04-1	gravitacional	4.96	0.48	0.27	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.06	0.17	ok	0.10	0.17	ok	0.46	6.19	9.47	3.73	ok
15	Servicio05-1	gravitacional	6.20	0.00	0.32	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.05	0.17	ok	0.00	0.17	ok	4.26	4.30	8.13	8.09	ok
15	Servicio05-2	gravitacional	8.37	0.00	0.32	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.04	0.17	ok	0.00	0.17	ok	6.43	6.47	10.31	10.27	ok
15	Servicio05-3	gravitacional	7.68	0.01	0.32	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.04	0.17	ok	0.00	0.17	ok	5.72	5.79	9.64	9.57	ok

Datos	
f'c	21 MPa
fy	420 MPa
qadm	**25.00 Tonf/m2**
qnet	23.86 Tonf/m2
qpcv	42.95 Tonf/m2
r	7.5 Cm.
øv	0.85

DIMENSIONAMIENTO DE ZAPATAS RECTANGULARES ASD. (ADMISSIBLE STRESS DESING)

e losa	0.10 m
e suelo	0.50 m

peso conc	2.40 T/m3
peso suel	1.80 T/m3



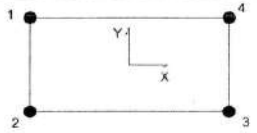
			solicitaciones que llegan de la columna							Diseño de zapata					excentricidades						Esfuerzo en cada esquina de la zapata (tonf/m2.)				
Joint	Combo de servicio	Tipo de combo	Psv (tonf)	Mx Tonf-m	My Tonf-m	check anclaje de varillas		tamaño col.		Nombre de la Zapata.	h (m.)	d (m.)	dim. zapata		eX	L/6 x	Check	ey	L/6 y	Check	esf. 1	esf. 2	esf. 3	esf. 4	
						ref. max en columna	h min. (cm.)	X (m.)	Y (m.)				X (m.)	Y (m.)											
15	Servicio05-4	gravitacional	6.20	0.00	0.32	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.05	0.17	ok	0.00	0.17	ok	4.25	4.29	8.15	8.10	ok
15	Servicio06-1	sismo	4.50	-0.01	-0.38	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.08	0.17	ok	0.00	0.17	ok	6.81	6.73	2.19	2.27	ok
15	Servicio06-1	sismo	4.14	1.45	0.87	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.21	0.17	tracción	0.35	0.17	tracción	0.00	7.58	18.07	0.69	ok
15	Servicio07-1	sismo	4.46	-0.07	-0.24	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.05	0.17	ok	-0.02	0.17	ok	6.32	5.52	2.60	3.40	ok
15	Servicio07-1	sismo	4.18	1.51	0.74	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.18	0.17	tracción	0.36	0.17	tracción	0.00	8.79	17.67	0.00	ok
15	Servicio08-1	gravitacional	6.37	-0.06	0.33	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.05	0.17	ok	-0.01	0.17	ok	4.77	4.05	7.97	8.69	ok
15	Servicio08-2	gravitacional	8.00	-0.06	0.33	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.04	0.17	ok	-0.01	0.17	ok	6.39	5.67	9.60	10.32	ok
15	Servicio08-3	gravitacional	7.48	-0.06	0.33	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.04	0.17	ok	-0.01	0.17	ok	5.86	5.16	9.10	9.80	ok
15	Servicio08-4	gravitacional	6.37	-0.06	0.33	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.05	0.17	ok	-0.01	0.17	ok	4.76	4.04	7.98	8.70	ok
15	Servicio09-1	sismo	5.10	-0.07	-0.20	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.04	0.17	ok	-0.01	0.17	ok	6.68	5.86	3.51	4.33	ok
15	Servicio09-1	sismo	4.83	1.02	0.74	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.15	0.17	ok	0.21	0.17	tracción	0.00	6.51	15.42	3.14	ok
15	Servicio10-1	sismo	5.06	-0.11	-0.10	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.02	0.17	ok	-0.02	0.17	ok	6.31	4.96	3.81	5.17	ok
15	Servicio10-1	sismo	4.86	1.07	0.64	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.13	0.17	ok	0.22	0.17	tracción	0.00	7.42	15.12	2.30	ok
15	Servicio11-1	gravitacional	4.47	-0.28	0.22	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.05	0.17	ok	-0.06	0.17	ok	4.86	1.44	4.08	7.49	ok
15	Servicio11-2	gravitacional	6.64	-0.28	0.22	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.03	0.17	ok	-0.04	0.17	ok	7.02	3.61	6.26	9.67	ok
15	Servicio11-3	gravitacional	5.95	-0.28	0.22	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.04	0.17	ok	-0.05	0.17	ok	6.32	2.92	5.59	8.98	ok
15	Servicio11-4	gravitacional	4.47	-0.28	0.22	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.05	0.17	ok	-0.06	0.17	ok	4.84	1.43	4.09	7.51	ok
15	Servicio12-1	sismo	2.77	-0.29	-0.48	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.17	0.17	tracción	-0.11	0.17	ok	7.40	3.86	0.00	1.68	ok
15	Servicio12-1	sismo	2.41	1.16	0.77	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.32	0.17	tracción	0.48	0.17	tracción	0.00	4.72	14.01	0.10	ok
15	Servicio13-1	sismo	2.73	-0.36	-0.34	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.13	0.17	ok	-0.13	0.17	ok	6.92	2.65	0.00	2.80	ok
15	Servicio13-1	sismo	2.45	1.22	0.64	5/8"	34.92	0.30	0.30	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.26	0.17	tracción	0.50	0.17	tracción	0.00	5.93	13.61	0.00	ok
18	Servicio01-1	gravitacional	5.71	-0.91	-0.04	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.01	0.17	ok	-0.16	0.17	ok	11.38	0.51	0.05	10.92	ok
18	Servicio02-1	gravitacional	5.71	-0.90	-0.04	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.01	0.17	ok	-0.16	0.17	ok	11.37	0.52	0.05	10.90	ok
18	Servicio03-1	gravitacional	6.70	-1.27	-0.12	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.02	0.17	ok	-0.19	0.17	tracción	15.08	0.00	0.00	13.62	ok
18	Servicio04-1	gravitacional	6.45	-1.18	-0.10	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.02	0.17	ok	-0.18	0.17	tracción	14.15	0.00	0.00	12.93	ok
18	Servicio05-1	gravitacional	7.89	-1.72	-0.22	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.03	0.17	ok	-0.22	0.17	tracción	19.54	0.00	0.00	16.86	ok
18	Servicio05-2	gravitacional	10.37	-1.72	-0.22	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.02	0.17	ok	-0.17	0.17	ok	22.02	1.40	0.00	19.34	ok
18	Servicio05-3	gravitacional	7.89	-1.72	-0.22	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.03	0.17	ok	-0.22	0.17	tracción	19.52	0.00	0.00	16.85	ok
18	Servicio05-4	gravitacional	10.12	-1.72	-0.22	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.02	0.17	ok	-0.17	0.17	tracción	21.76	1.15	0.00	19.09	ok
18	Servicio06-1	sismo	5.86	-1.74	-0.78	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.13	0.17	ok	-0.30	0.17	tracción	20.99	0.14	0.00	11.59	ok
18	Servicio06-1	sismo	5.57	-0.07	0.71	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.13	0.17	ok	-0.01	0.17	ok	1.76	0.88	9.37	10.25	ok
18	Servicio07-1	sismo	5.88	-1.81	-0.48	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.08	0.17	ok	-0.31	0.17	tracción	19.58	0.00	0.00	13.87	ok
18	Servicio07-1	sismo	5.55	0.00	0.40	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.07	0.17	ok	0.00	0.17	ok	3.17	3.14	7.93	7.96	ok
18	Servicio08-1	gravitacional	8.08	-1.79	-0.24	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.03	0.17	ok	-0.22	0.17	tracción	20.27	0.00	0.00	17.38	ok
18	Servicio08-2	gravitacional	9.95	-1.79	-0.24	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.02	0.17	ok	-0.18	0.17	tracción	22.13	0.65	0.00	19.25	ok

Datos	
f'c	21 MPa
fy	420 MPa
qadm	**25.00 Tonf/m2**
qnet	23.86 Tonf/m2
qpcv	42.95 Tonf/m2
r	7.5 Cm.
øv	0.85

DIMENSIONAMIENTO DE ZAPATAS RECTANGULARES ASD. (ADMISSIBLE STRESS DESING)

e losa	0.10 m
e suelo	0.50 m

peso conc	2.40 T/m3
peso suel	1.80 T/m3



			solicitaciones que llegan de la columna							Diseño de zapata					excentricidades							Esfuerzo en cada esquina de la zapata (tonf/m2.)				
Joint	Combo de servicio	Tipo de combo	Psv (tonf)	Mx Tonf-m	My Tonf-m	check anclaje de varillas		tamaño col.		Nombre de la Zapata.	h (m.)	d (m.)	dim. zapata		øX	L/6 x	Check	ey	L/6 y	Check	esf. 1	esf. 2	esf. 3	esf. 4	
						ref. max en columna	h min. (cm.)	X (m.)	Y (m.)				X (m.)	Y (m.)											
18	Servicio08-3	gravitacional	8.08	-1.79	-0.24	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.03	0.17	ok	-0.22	0.17	tracción	20.26	0.00	0.00	17.38	ok
18	Servicio08-4	gravitacional	9.76	-1.79	-0.24	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.02	0.17	ok	-0.18	0.17	tracción	21.94	0.46	0.00	19.06	ok
18	Servicio09-1	sismo	6.56	-1.81	-0.66	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.10	0.17	ok	-0.28	0.17	tracción	21.36	0.00	0.00	13.43	ok
18	Servicio09-1	sismo	6.34	-0.56	0.46	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.07	0.17	ok	-0.09	0.17	ok	6.94	0.26	5.75	12.43	ok
18	Servicio10-1	sismo	6.58	-1.86	-0.43	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.07	0.17	ok	-0.28	0.17	tracción	20.30	0.00	0.00	15.15	ok
18	Servicio10-1	sismo	6.33	-0.50	0.23	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.04	0.17	ok	-0.08	0.17	ok	8.00	1.95	4.66	10.71	ok
18	Servicio11-1	gravitacional	5.60	-1.36	-0.21	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.04	0.17	ok	-0.24	0.17	tracción	14.98	0.00	0.00	12.49	ok
18	Servicio11-2	gravitacional	8.09	-1.36	-0.21	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.03	0.17	ok	-0.17	0.17	tracción	17.47	1.20	0.00	14.97	ok
18	Servicio11-3	gravitacional	5.60	-1.35	-0.21	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.04	0.17	ok	-0.24	0.17	tracción	14.97	0.00	0.00	12.48	ok
18	Servicio11-4	gravitacional	7.83	-1.36	-0.21	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.03	0.17	ok	-0.17	0.17	tracción	17.21	0.95	0.00	14.72	ok
18	Servicio12-1	sismo	3.58	-1.38	-0.77	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.21	0.17	tracción	-0.38	0.17	tracción	16.44	0.00	0.00	7.22	ok
18	Servicio12-1	sismo	3.28	0.29	0.72	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.22	0.17	tracción	0.09	0.17	ok	0.00	0.68	9.35	5.88	ok
18	Servicio13-1	sismo	3.59	-1.45	-0.46	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	-0.13	0.17	ok	-0.40	0.17	tracción	15.03	0.00	0.00	9.51	ok
18	Servicio13-1	sismo	3.26	0.36	0.41	5/8"	34.92	0.40	0.40	Z-1	0.40	0.33	1.00	1.00	0.13	0.17	ok	0.11	0.17	ok	0.00	2.94	7.91	3.59	ok

Datos	
f'c	21 MPa
fy	420 MPa
r	7.5 Cm.
ϕv	0.85

DISEÑO DE ZAPATAS RECTANGULARES LRFD (LOAD REDUCTION FACTOR DESIGN)

Joint	Combo de servicio	solicitaciones que llegan de la columna					DATOS DE LA ZAPATA						Checkeos																							
													Punzonamiento			Cortante						Momento		Acero req. cm2.		Acero suministrado										
																										en dirección X				en dirección Y					
		Pu (tonf)	MX Tonf-m	My Tonf-m	tamaño col.		Nombre de la Zapata.	Tipo de Zapata	dim. zapata													Mx Tonf-m	My Tonf-m												
					X (m.)	Y (m.)			h (m.)	d (m.)	X (m.)	Y (m.)	vup	vup (máx)	check.	Vx	Vy	Vx max	check. Vx	Vy max	check. Vy			X	Y	cant.	ø	sumin. Cm2.	Check	cant.	ø	sumin. Cm2.	Check		
1	Mayorado01-	2.97	0.05	0.10	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.02 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.23	0.28	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
1	Mayorado02-	2.79	0.16	0.07	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.02 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.33	0.24	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
1	Mayorado03-	3.46	0.41	0.03	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.62	0.24	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
1	Mayorado04-	5.11	0.81	0.03	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.04 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.12	0.34	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
1	Mayorado04-	4.37	0.81	0.03	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.08	0.30	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
1	Mayorado04-	5.28	0.81	0.03	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.04 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.13	0.35	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
1	Mayorado04	4.37	0.81	0.03	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.08	0.30	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
1	Mayorado05-	6.19	0.96	0.05	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.05 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.34	0.43	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
1	Mayorado05-	4.72	0.96	0.05	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.04 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.25	0.34	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
1	Mayorado05-	6.53	0.96	0.05	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.05 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.36	0.45	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
1	Mayorado05-	4.71	0.97	0.05	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.04 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.25	0.34	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
1	Mayorado06-	3.04	0.66	1.02	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.02 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.85	1.20	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
1	Mayorado06-	2.02	0.57	0.84	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.02 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.70	0.97	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
1	Mayorado07-	3.13	0.97	0.82	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.02 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.16	1.01	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
1	Mayorado07-	1.92	0.88	0.64	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.01 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.00	0.76	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
1	Mayorado08-	5.29	0.84	0.05	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.04 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.16	0.38	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
1	Mayorado08-	3.82	0.84	0.06	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.07	0.29	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
1	Mayorado08-	5.64	0.83	0.05	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.04 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.18	0.40	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
1	Mayorado08-	3.82	0.84	0.06	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.07	0.29	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
1	Mayorado09-	2.42	0.65	1.00	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.02 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.80	1.14	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
1	Mayorado09-	1.40	0.59	0.87	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.01 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.67	0.95	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
1	Mayorado10-	2.51	0.96	0.80	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.02 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.11	0.95	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
1	Mayorado10-	1.30	0.89	0.67	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.01 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.97	0.75	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
3	Mayorado01-	4.75	0.34	0.20	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.04 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.63	0.50	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
3	Mayorado02-	4.31	0.20	0.19	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.46	0.46	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
3	Mayorado03-	4.33	0.08	0.18	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.35	0.45	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
3	Mayorado04-	5.85	0.53	0.16	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.04 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.89	0.52	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
3	Mayorado04-	4.36	0.53	0.16	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.80	0.43	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
3	Mayorado04-	4.36	0.53	0.16	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.80	0.43	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
3	Mayorado04-	4.36	0.53	0.16	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.80	0.43	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
3	Mayorado05-	7.51	0.67	0.17	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.06 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.13	0.63	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
3	Mayorado05-	4.54	0.67	0.17	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.95	0.45	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
3	Mayorado05-	4.54	0.67	0.17	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.95	0.45	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
3	Mayorado05-	4.54	0.67	0.17	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.95	0.45	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
3	Mayorado06-	4.41	0.36	0.95	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.63	1.22	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
3	Mayorado06-	3.97	0.97	0.58	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.21	0.82	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
3	Mayorado07-	4.52	0.69	0.69	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.96	0.96	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
3	Mayorado07-	3.87	1.30	0.31	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.54	0.55	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
3	Mayorado08-	6.33	0.64	0.12	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.05 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.03	0.50	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
3	Mayorado08-	3.36	0.64	0.11	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.85	0.32	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
3	Mayorado08-	3.36	0.64	0.12	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.84	0.32	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
3	Mayorado08-	3.36	0.64	0.12	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.85	0.32	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		
3	Mayorado09-	3.27	0.45	0.90	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.02 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.65	1.10	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok		

Datos	
f'c	21 MPa
fy	420 MPa
r	7.5 Cm.
øv	0.85

DISEÑO DE ZAPATAS RECTANGULARES LRFD (LOAD REDUCTION FACTOR DESIGN)

Joint	Combo de servicio	solicitaciones que llegan de la columna					DATOS DE LA ZAPATA							Checkeos																				
					tamaño col.				dim. zapata				Punzonamiento			Cortante						Momento		Acero req. cm2.		Acero suministrado								
																										en dirección X				en dirección Y				
		Pu (tonf)	MX Tonf-m	My Tonf-m	X (m.)	Y (m.)	Nombre de la Zapata.	Tipo de Zapata	h (m.)	d (m.)	X (m.)	Y (m.)	vup	vup (máx)	check.	Vx	Vy	Vx max	check. Vx	Vy max	check. Vy	Mx Tonf-m	My Tonf-m	X	Y	cant.	Ø	sumin. Cm2.	Check	cant.	Ø	sumin. Cm2.	Check
3	Mayorado09	2.84	0.88	0.63	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.02 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.05	0.81	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
3	Mayorado10	3.38	0.78	0.63	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.98	0.84	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
3	Mayorado10	2.73	1.21	0.37	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.02 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.38	0.53	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
4	Mayorado01	6.35	0.44	0.11	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.05 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.83	0.50	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
4	Mayorado02	5.97	0.51	0.12	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.04 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.88	0.48	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
4	Mayorado03	6.76	0.75	0.12	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.05 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.16	0.54	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
4	Mayorado04	9.52	1.12	0.14	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.07 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.71	0.72	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
4	Mayorado04	8.01	1.12	0.14	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.06 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.61	0.63	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
4	Mayorado04	8.01	1.12	0.14	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.06 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.61	0.63	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
4	Mayorado04	9.38	1.12	0.14	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.07 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.70	0.71	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
4	Mayorado05	11.62	1.28	0.15	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.09 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.99	0.86	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
4	Mayorado05	8.61	1.28	0.15	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.06 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.81	0.68	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
4	Mayorado05	8.61	1.28	0.15	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.06 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.81	0.68	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
4	Mayorado05	11.34	1.28	0.15	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.09 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.98	0.85	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
4	Mayorado06	5.84	1.00	1.21	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.04 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.36	1.57	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
4	Mayorado06	5.22	0.21	1.00	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.04 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.53	1.32	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
4	Mayorado07	5.76	1.31	0.76	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.04 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.66	1.11	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
4	Mayorado07	5.31	0.52	0.54	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.04 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.85	0.87	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
4	Mayorado08	9.78	1.06	0.11	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.07 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.66	0.71	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
4	Mayorado08	6.77	1.06	0.11	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.05 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.48	0.53	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
4	Mayorado08	6.77	1.06	0.11	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.05 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.47	0.53	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
4	Mayorado08	9.51	1.06	0.12	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.07 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.65	0.70	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
4	Mayorado09	4.39	0.89	1.18	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.16	1.45	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
4	Mayorado09	3.77	0.32	1.03	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.55	1.27	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
4	Mayorado10	4.31	1.20	0.72	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.46	0.99	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
4	Mayorado10	3.86	0.63	0.58	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.87	0.81	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
7	Mayorado01	6.25	0.16	0.04	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.05 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.54	0.42	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
7	Mayorado02	6.06	0.28	0.01	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.05 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.66	0.38	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
7	Mayorado03	7.67	0.61	0.03	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.06 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.08	0.50	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
7	Mayorado04	10.25	1.12	0.09	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.08 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.75	0.72	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
7	Mayorado04	10.25	1.12	0.10	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.08 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.75	0.72	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
7	Mayorado04	12.33	1.13	0.10	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.09 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.88	0.85	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
7	Mayorado04	10.24	1.13	0.10	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.08 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.75	0.72	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
7	Mayorado05	11.19	1.32	0.12	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.08 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	2.01	0.81	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
7	Mayorado05	11.19	1.32	0.12	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.08 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	2.01	0.81	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
7	Mayorado05	15.36	1.32	0.12	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.12 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	2.26	1.06	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
7	Mayorado05	11.19	1.32	0.12	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.08 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	2.01	0.81	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
7	Mayorado06	5.68	0.72	1.08	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.04 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.07	1.43	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
7	Mayorado06	5.01	0.45	1.02	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.04 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.75	1.33	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
7	Mayorado07	5.86	1.05	0.85	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.04 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.41	1.21	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
7	Mayorado07	4.83	0.78	0.79	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.04 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.07	1.09	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
7	Mayorado08	9.14	1.14	0.11	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.07 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.70	0.67	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
7	Mayorado08	9.14	1.14	0.11	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.07 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.70	0.67	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok

Datos	
f'c	21 MPa
fy	420 MPa
r	7.5 Cm.
øv	0.85

DISEÑO DE ZAPATAS RECTANGULARES LRFD (LOAD REDUCTION FACTOR DESIGN)

Joint	Combo de servicio	solicitaciones que llegan de la columna					DATOS DE LA ZAPATA						Checkeos																				
					tamaño col.				dim. zapata				Punzonamiento			Cortante						Momento		Acero req. cm2.		Acero suministrado							
																										en dirección X				en dirección Y			
		Pu (tonf)	MX Tonf-m	My Tonf m	X (m.)	Y (m.)	Nombre de la Zapata.	Tipo de Zapata	h (m.)	d (m.)	X (m.)	Y (m.)	vup	vup (máx)	check.	Vx	Vy	Vx max	check. Vx	Vy max	check. Vy	Mx Tonf-m	My Tonf m	X	Y	cant.	ø	sumin. Cm2.	Check	cant.	ø	sumin. Cm2.	Check
7	Mayorado08-	13.31	1.14	0.11	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.10 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.96	0.92	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
7	Mayorado08-	9.14	1.14	0.11	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.07 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.70	0.67	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
7	Mayorado09-	4.35	0.68	1.08	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.95	1.34	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
7	Mayorado09-	3.69	0.48	1.03	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.71	1.25	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
7	Mayorado10-	4.53	1.01	0.85	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.29	1.13	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
7	Mayorado10-	3.51	0.81	0.80	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.03	1.01	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
9	Mayorado01-	4.90	0.18	0.17	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.04 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.48	0.47	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
9	Mayorado02-	4.45	0.03	0.17	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.30	0.44	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
9	Mayorado03-	4.51	0.33	0.16	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.61	0.44	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
9	Mayorado04-	4.59	0.90	0.16	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.18	0.44	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
9	Mayorado04-	4.59	0.90	0.16	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.18	0.44	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
9	Mayorado04-	4.60	0.90	0.16	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.18	0.44	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
9	Mayorado04-	4.60	0.90	0.16	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.18	0.44	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
9	Mayorado05-	4.79	1.09	0.17	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.04 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.39	0.47	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
9	Mayorado05-	4.79	1.09	0.18	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.04 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.38	0.47	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
9	Mayorado05-	4.80	1.09	0.18	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.04 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.39	0.47	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
9	Mayorado05-	4.79	1.09	0.18	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.04 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.39	0.47	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
9	Mayorado06-	4.65	0.46	0.62	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.74	0.91	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
9	Mayorado06-	3.99	0.80	0.93	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.04	1.18	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
9	Mayorado07-	4.72	0.81	0.35	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.04 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.10	0.64	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
9	Mayorado07-	3.92	1.15	0.66	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.39	0.90	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
9	Mayorado08-	3.56	0.99	0.12	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.21	0.34	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
9	Mayorado08-	3.56	0.99	0.12	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.21	0.34	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
9	Mayorado08-	3.57	0.99	0.12	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.21	0.34	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
9	Mayorado08-	3.57	0.99	0.12	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.21	0.34	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
9	Mayorado09-	3.49	0.51	0.67	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.73	0.88	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
9	Mayorado09-	2.82	0.74	0.88	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.02 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.92	1.06	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
9	Mayorado10-	3.55	0.87	0.40	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.08	0.62	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
9	Mayorado10-	2.75	1.10	0.61	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.02 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.27	0.78	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
10	Mayorado01-	10.35	0.57	0.07	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.05 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	-0.01 Mpa	-0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.04	0.54	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
10	Mayorado02-	9.91	0.66	0.06	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.05 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	-0.01 Mpa	-0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.10	0.51	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
10	Mayorado03-	11.81	0.96	0.08	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.06 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	-0.01 Mpa	-0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.49	0.61	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
10	Mayorado04-	14.85	1.44	0.11	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.07 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	-0.01 Mpa	-0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	2.11	0.78	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
10	Mayorado04-	14.85	1.44	0.11	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.07 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	-0.01 Mpa	-0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	2.11	0.78	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
10	Mayorado04-	14.84	1.44	0.11	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.07 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	-0.01 Mpa	-0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	2.11	0.78	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
10	Mayorado04-	17.99	1.44	0.11	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.09 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	-0.01 Mpa	-0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	2.25	0.92	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
10	Mayorado05-	16.12	1.64	0.11	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.08 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	-0.01 Mpa	-0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	2.37	0.84	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
10	Mayorado05-	16.12	1.64	0.11	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.08 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	-0.01 Mpa	-0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	2.37	0.84	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
10	Mayorado05-	16.11	1.64	0.11	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.08 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	-0.01 Mpa	-0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	2.36	0.84	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
10	Mayorado05-	22.40	1.64	0.11	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.11 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	-0.02 Mpa	-0.02 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	2.65	1.12	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
10	Mayorado06-	9.17	1.09	1.24	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.05 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	-0.01 Mpa	-0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.50	1.65	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
10	Mayorado06-	8.76	0.07	1.13	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.04 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	-0.01 Mpa	-0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.47	1.52	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
10	Mayorado07-	9.21	1.41	0.75	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.05 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	-0.01 Mpa	-0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.83	1.16	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok

Datos	
f'c	21 MPa
fy	420 MPa
r	7.5 Cm.
øv	0.85

DISEÑO DE ZAPATAS RECTANGULARES LRFD (LOAD REDUCTION FACTOR DESIGN)

solicitaciones que llegan de la columna						DATOS DE LA ZAPATA						Checkeos																					
												Punzonamiento			Cortante						Momento		Acero req. cm2.		Acero suministrado								
																									en dirección X					en dirección Y			
Joint	Combo de servicio	Pu (tonf)	MX Tonf-m	My Tonf m	tamaño col.		Nombre de la Zapata.	Tipo de Zapata	dim. zapata												Mx Tonf-m	My Tonf m											
					X (m.)	Y (m.)			h (m.)	d (m.)	X (m.)	Y (m.)	vup	vup (máx)	check.	Vx	Vy	Vx max	check. Vx	Vy max	check. Vy			X	Y	cant.	ø	sumin. Cm2.	Check	cant.	ø	sumin. Cm2.	Check
10	Mayorado07-	8.72	0.40	0.64	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.04 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	-0.01 Mpa	-0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.79	1.03	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
10	Mayorado08-	12.92	1.36	0.10	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.07 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	-0.01 Mpa	-0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.94	0.68	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
10	Mayorado08-	12.91	1.36	0.10	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.07 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	-0.01 Mpa	-0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.94	0.68	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
10	Mayorado08-	12.91	1.36	0.10	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.06 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	-0.01 Mpa	-0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.94	0.68	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
10	Mayorado08-	19.20	1.36	0.10	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.10 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	-0.01 Mpa	-0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	2.23	0.96	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
10	Mayorado09-	6.86	0.95	1.23	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	-0.01 Mpa	-0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.26	1.54	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
10	Mayorado09-	6.45	0.21	1.13	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.50	1.42	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
10	Mayorado10-	6.90	1.28	0.74	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	-0.01 Mpa	-0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.59	1.05	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
10	Mayorado10-	6.41	0.54	0.64	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa	1.30 Mpa	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.83	0.93	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
15	Mayorado01-	6.05	1.01	0.35	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.05 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.38	0.72	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
15	Mayorado02-	5.61	0.70	0.32	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.04 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.05	0.66	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
15	Mayorado03-	6.55	0.35	0.35	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.05 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.75	0.75	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
15	Mayorado04-	8.05	0.23	0.41	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.06 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.72	0.90	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
15	Mayorado04	9.79	0.23	0.41	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.07 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.83	1.01	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
15	Mayorado04-	9.24	0.23	0.41	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.07 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.79	0.97	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
15	Mayorado04-	8.05	0.23	0.41	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.06 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.72	0.90	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
15	Mayorado05-	8.61	0.44	0.43	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.06 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.97	0.96	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
15	Mayorado05-	12.09	0.44	0.43	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.09 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.18	1.17	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
15	Mayorado05-	10.99	0.44	0.43	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.08 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.11	1.10	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
15	Mayorado05-	8.61	0.44	0.43	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.06 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.97	0.96	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
15	Mayorado06-	5.44	0.17	0.60	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.04 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.51	0.93	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
15	Mayorado06-	4.93	1.91	1.19	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.04 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	2.21	1.49	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
15	Mayorado07-	5.38	0.26	0.40	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.04 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.59	0.73	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
15	Mayorado07-	4.99	1.99	1.00	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.04 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	2.30	1.31	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
15	Mayorado08-	6.89	0.50	0.34	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.05 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.92	0.76	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
15	Mayorado08-	10.37	0.50	0.34	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.08 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.13	0.97	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
15	Mayorado08-	9.26	0.50	0.34	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.07 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.06	0.91	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
15	Mayorado08-	6.89	0.50	0.34	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.05 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.92	0.76	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
15	Mayorado09-	4.15	0.39	0.67	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.64	0.92	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
15	Mayorado09-	3.63	1.69	1.12	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.91	1.34	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
15	Mayorado10-	4.08	0.48	0.48	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.73	0.73	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
15	Mayorado10-	3.69	1.77	0.93	0.30	0.30	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	2.00	1.15	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
18	Mayorado01-	8.00	1.27	0.05	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.04 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	-0.01 Mpa	-0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.63	0.41	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
18	Mayorado02-	7.35	1.27	0.09	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.04 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.01 Mpa	-0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	1.60	0.42	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
18	Mayorado03-	8.44	1.68	0.18	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.04 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	-0.01 Mpa	-0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	2.06	0.56	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
18	Mayorado04-	10.18	2.33	0.33	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.05 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	-0.01 Mpa	-0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	2.79	0.79	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
18	Mayorado04-	12.16	2.33	0.33	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.06 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	-0.01 Mpa	-0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	2.87	0.88	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
18	Mayorado04-	10.18	2.33	0.33	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.05 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	-0.01 Mpa	-0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	2.78	0.79	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
18	Mayorado04-	11.96	2.33	0.33	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.06 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	-0.01 Mpa	-0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	2.86	0.87	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
18	Mayorado05-	10.82	2.57	0.38	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.05 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	-0.01 Mpa	-0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	3.06	0.87	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
18	Mayorado05-	14.80	2.57	0.38	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.07 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	-0.01 Mpa	-0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	3.23	1.05	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
18	Mayorado05-	10.83	2.57	0.38	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.05 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	-0.01 Mpa	-0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	3.05	0.87	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
18	Mayorado05-	14.40	2.57	0.38	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.07 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	-0.01 Mpa	-0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	3.22	1.03	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok

Datos	
f'c	21 MPa
fy	420 MPa
r	7.5 Cm.
ϕv	0.85

DISEÑO DE ZAPATAS RECTANGULARES LRFD (LOAD REDUCTION FACTOR DESIGN)

Joint	Combo de servicio	solicitaciones que llegan de la columna					DATOS DE LA ZAPATA							Checkeos																				
					tamaño col.				dim. zapata				Punzonamiento			Cortante						Momento		Acero req. cm2.		Acero suministrado								
																										en dirección X				en dirección Y				
		Pu (tonf)	MX Tonf-m	My Tonf-m	X (m.)	Y (m.)	Nombre de la Zapata.	Tipo de Zapata	h (m.)	d (m.)	X (m.)	Y (m.)	vup	vup (máx)	check.	Vx	Vy	Vx max	check. Vx	Vy max	check. Vy	Mx Tonf-m	My Tonf-m	X	Y	cant.	ø	sumin. Cm2.	Check	cant.	ø	sumin. Cm2.	Check
18	Mayorado06-	7.06	2.27	1.11	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.04 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	-0.01 Mpa	-0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	2.59	1.43	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
18	Mayorado06-	6.64	0.10	1.02	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	-0.01 Mpa	-0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.40	1.32	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
18	Mayorado07-	7.09	2.37	0.67	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.04 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	-0.01 Mpa	-0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	2.69	0.99	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
18	Mayorado07-	6.62	0.20	0.58	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	-0.01 Mpa	-0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.50	0.88	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
18	Mayorado08-	8.62	2.12	0.33	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.04 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	-0.01 Mpa	-0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	2.50	0.72	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
18	Mayorado08-	12.60	2.11	0.33	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.06 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	-0.01 Mpa	-0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	2.68	0.90	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
18	Mayorado08-	8.62	2.11	0.33	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.04 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	-0.01 Mpa	-0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	2.50	0.72	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
18	Mayorado08-	12.19	2.11	0.33	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.06 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	-0.01 Mpa	-0.01 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	2.66	0.88	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
18	Mayorado09-	5.35	2.00	1.10	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	2.25	1.34	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
18	Mayorado09-	4.93	0.37	1.03	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.02 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.60	1.25	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
18	Mayorado10-	5.38	2.10	0.66	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.03 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	2.35	0.90	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok
18	Mayorado10-	4.91	0.47	0.59	0.40	0.40	Z-1	Centrica	0.40	0.33	1.00 m.	1.00 m.	0.02 Mpa.	1.30 Mpa.	ok	0.00 Mpa	0.00 Mpa	0.65 MPa	ok	0.65 MPa	ok	0.70	0.81	5.85	5.85	5	1/2"	6.33	ok	5	1/2"	6.33	ok

ANEXO RESULTADOS DEL ANALISIS ESTRUCTURAL

FUERZAS EN LOS NODOS DE LAS CONEXIONES IPE300

Story	Beam	Output Case	Station ft	P kip	V2 kip	V3 kip	T kip-ft	M2 kip-ft	M3 kip-ft
N+3.00	B19	Mayorado01-1	0	0.039	-0.409	-0.001	-0.0001	-0.0016	-0.6677
N+3.00	B19	Mayorado01-1	1.64	0.039	-0.344	-0.001	-0.0001	-0.0007	-0.0495
N+3.00	B19	Mayorado01-1	3.28	0.039	-0.279	-0.001	-0.0001	0.0002	0.4619
N+3.00	B19	Mayorado01-1	4.92	0.039	-0.214	-0.001	-0.0001	0.0011	0.8663
N+3.00	B28	Mayorado01-1	0	0.039	0.177	-0.001	-0.0001	0.0065	1.0482
N+3.00	B28	Mayorado01-1	1.64	0.039	0.242	-0.001	-0.0001	0.0074	0.7043
N+3.00	B28	Mayorado01-1	3.28	0.039	0.307	-0.001	-0.0001	0.0083	0.2535
N+3.00	B28	Mayorado01-1	4.92	0.039	0.373	-0.001	-0.0001	0.0091	-0.3041
N+3.00	B25	Mayorado01-1	0	-0.022	-0.389	-0.003	4.78E-06	-0.0289	0.0589
N+3.00	B25	Mayorado01-1	1.64	-0.022	-0.324	-0.003	4.78E-06	-0.0241	0.6436
N+3.00	B25	Mayorado01-1	3.28	-0.022	-0.259	-0.003	4.78E-06	-0.0192	1.1214
N+3.00	B25	Mayorado01-1	4.92	-0.022	-0.193	-0.003	4.78E-06	-0.0144	1.4922
N+3.00	B30	Mayorado01-1	0	-0.022	0.198	-0.003	4.78E-06	0.0146	1.4725
N+3.00	B30	Mayorado01-1	1.64	-0.022	0.263	-0.003	4.78E-06	0.0194	1.0951
N+3.00	B30	Mayorado01-1	3.28	-0.022	0.328	-0.003	4.78E-06	0.0243	0.6107
N+3.00	B30	Mayorado01-1	4.92	-0.022	0.393	-0.003	4.78E-06	0.0291	0.0195
N+3.00	B19	Mayorado02-1	0	0.044	-0.888	-0.001	-0.0001	-0.0036	-1.517
N+3.00	B19	Mayorado02-1	1.64	0.044	-0.832	-0.001	-0.0001	-0.0023	-0.106
N+3.00	B19	Mayorado02-1	3.28	0.044	-0.776	-0.001	-0.0001	-0.0011	1.2134
N+3.00	B19	Mayorado02-1	4.92	0.044	-0.721	-0.001	-0.0001	0.0002	2.4412
N+3.00	B28	Mayorado02-1	0	0.044	0.673	-0.001	-0.0001	0.0078	2.6758
N+3.00	B28	Mayorado02-1	1.64	0.044	0.729	-0.001	-0.0001	0.0091	1.5262
N+3.00	B28	Mayorado02-1	3.28	0.044	0.785	-0.001	-0.0001	0.0103	0.285
N+3.00	B28	Mayorado02-1	4.92	0.044	0.84	-0.001	-0.0001	0.0116	-1.0478
N+3.00	B25	Mayorado02-1	0	-0.025	-0.863	-0.003	1.00E-05	-0.0304	-0.7712
N+3.00	B25	Mayorado02-1	1.64	-0.025	-0.807	-0.003	1.00E-05	-0.0253	0.5982
N+3.00	B25	Mayorado02-1	3.28	-0.025	-0.751	-0.003	1.00E-05	-0.0202	1.876
N+3.00	B25	Mayorado02-1	4.92	-0.025	-0.695	-0.003	1.00E-05	-0.0151	3.0622
N+3.00	B30	Mayorado02-1	0	-0.025	0.698	-0.003	1.00E-05	0.0154	3.0472
N+3.00	B30	Mayorado02-1	1.64	-0.025	0.754	-0.003	1.00E-05	0.0205	1.856
N+3.00	B30	Mayorado02-1	3.28	-0.025	0.81	-0.003	1.00E-05	0.0256	0.5732
N+3.00	B30	Mayorado02-1	4.92	-0.025	0.866	-0.003	1.00E-05	0.0307	-0.8012
N+3.00	B19	Mayorado03-1	0	0.063	-0.71	-0.001	-0.0001	-0.008	-1.4064
N+3.00	B19	Mayorado03-1	1.64	0.063	-0.654	-0.001	-0.0001	-0.0057	-0.2879
N+3.00	B19	Mayorado03-1	3.28	0.063	-0.598	-0.001	-0.0001	-0.0035	0.7388
N+3.00	B19	Mayorado03-1	4.92	0.063	-0.542	-0.001	-0.0001	-0.0012	1.674
N+3.00	B28	Mayorado03-1	0	0.063	0.454	-0.001	-0.0001	0.0122	2.1059

Story	Beam	Output Case	Station ft	P kip	V2 kip	V3 kip	T kip-ft	M2 kip-ft	M3 kip-ft
N+3.00	B28	Mayorado03-1	1.64	0.063	0.51	-0.001	-0.0001	0.0145	1.3147
N+3.00	B28	Mayorado03-1	3.28	0.063	0.566	-0.001	-0.0001	0.0167	0.4318
N+3.00	B28	Mayorado03-1	4.92	0.063	0.622	-0.001	-0.0001	0.019	-0.5426
N+3.00	B25	Mayorado03-1	0	-0.035	-0.665	-0.004	1.98E-05	-0.0429	-0.4746
N+3.00	B25	Mayorado03-1	1.64	-0.035	-0.609	-0.004	1.98E-05	-0.0357	0.5709
N+3.00	B25	Mayorado03-1	3.28	-0.035	-0.554	-0.004	1.98E-05	-0.0286	1.5247
N+3.00	B25	Mayorado03-1	4.92	-0.035	-0.498	-0.004	1.98E-05	-0.0214	2.3869
N+3.00	B30	Mayorado03-1	0	-0.035	0.499	-0.004	1.98E-05	0.0216	2.381
N+3.00	B30	Mayorado03-1	1.64	-0.035	0.555	-0.004	1.98E-05	0.0287	1.5168
N+3.00	B30	Mayorado03-1	3.28	-0.035	0.611	-0.004	1.98E-05	0.0359	0.561
N+3.00	B30	Mayorado03-1	4.92	-0.035	0.666	-0.004	1.98E-05	0.043	-0.4864
N+3.00	B19	Mayorado04-1	0	0.094	-0.411	-0.002	-0.0002	-0.0151	-1.2046
N+3.00	B19	Mayorado04-1	1.64	0.094	-0.355	-0.002	-0.0002	-0.0112	-0.5766
N+3.00	B19	Mayorado04-1	3.28	0.094	-0.299	-0.002	-0.0002	-0.0074	-0.0403
N+3.00	B19	Mayorado04-1	4.92	0.094	-0.243	-0.002	-0.0002	-0.0036	0.4043
N+3.00	B28	Mayorado04-1	0	0.094	0.092	-0.002	-0.0002	0.0194	1.1481
N+3.00	B28	Mayorado04-1	1.64	0.094	0.148	-0.002	-0.0002	0.0232	0.9514
N+3.00	B28	Mayorado04-1	3.28	0.094	0.204	-0.002	-0.0002	0.0271	0.663
N+3.00	B28	Mayorado04-1	4.92	0.094	0.26	-0.002	-0.0002	0.0309	0.283
N+3.00	B25	Mayorado04-1	0	-0.051	-0.336	-0.006	3.73E-05	-0.063	0.0217
N+3.00	B25	Mayorado04-1	1.64	-0.051	-0.28	-0.006	3.73E-05	-0.0525	0.5269
N+3.00	B25	Mayorado04-1	3.28	-0.051	-0.224	-0.006	3.73E-05	-0.042	0.9404
N+3.00	B25	Mayorado04-1	4.92	-0.051	-0.168	-0.006	3.73E-05	-0.0315	1.2623
N+3.00	B30	Mayorado04-1	0	-0.051	0.167	-0.006	3.73E-05	0.0315	1.2696
N+3.00	B30	Mayorado04-1	1.64	-0.051	0.223	-0.006	3.73E-05	0.0419	0.9501
N+3.00	B30	Mayorado04-1	3.28	-0.051	0.279	-0.006	3.73E-05	0.0524	0.539
N+3.00	B30	Mayorado04-1	4.92	-0.051	0.334	-0.006	3.73E-05	0.0629	0.0362
N+3.00	B19	Mayorado04-2	0	0.094	-0.411	-0.002	-0.0002	-0.0149	-1.2064
N+3.00	B19	Mayorado04-2	1.64	0.094	-0.355	-0.002	-0.0002	-0.0111	-0.5782
N+3.00	B19	Mayorado04-2	3.28	0.094	-0.299	-0.002	-0.0002	-0.0073	-0.0416
N+3.00	B19	Mayorado04-2	4.92	0.094	-0.243	-0.002	-0.0002	-0.0035	0.4034
N+3.00	B28	Mayorado04-2	0	0.094	0.092	-0.002	-0.0002	0.0193	1.1488
N+3.00	B28	Mayorado04-2	1.64	0.094	0.148	-0.002	-0.0002	0.0231	0.9524
N+3.00	B28	Mayorado04-2	3.28	0.094	0.204	-0.002	-0.0002	0.0269	0.6643
N+3.00	B28	Mayorado04-2	4.92	0.094	0.259	-0.002	-0.0002	0.0307	0.2845
N+3.00	B25	Mayorado04-2	0	-0.051	-0.336	-0.006	3.52E-05	-0.0628	0.0209
N+3.00	B25	Mayorado04-2	1.64	-0.051	-0.28	-0.006	3.52E-05	-0.0523	0.5262
N+3.00	B25	Mayorado04-2	3.28	-0.051	-0.224	-0.006	3.52E-05	-0.0419	0.9399
N+3.00	B25	Mayorado04-2	4.92	-0.051	-0.168	-0.006	3.52E-05	-0.0314	1.2619
N+3.00	B30	Mayorado04-2	0	-0.051	0.167	-0.006	3.52E-05	0.0314	1.2699
N+3.00	B30	Mayorado04-2	1.64	-0.051	0.223	-0.006	3.52E-05	0.0418	0.9506
N+3.00	B30	Mayorado04-2	3.28	-0.051	0.278	-0.006	3.52E-05	0.0523	0.5396

Story	Beam	Output Case	Station ft	P kip	V2 kip	V3 kip	T kip-ft	M2 kip-ft	M3 kip-ft
N+3.00	B30	Mayorado04-2	4.92	-0.051	0.334	-0.006	3.52E-05	0.0627	0.0369
N+3.00	B19	Mayorado04-3	0	0.094	-0.411	-0.002	-0.0002	-0.0153	-1.2078
N+3.00	B19	Mayorado04-3	1.64	0.094	-0.355	-0.002	-0.0002	-0.0114	-0.5793
N+3.00	B19	Mayorado04-3	3.28	0.094	-0.299	-0.002	-0.0002	-0.0076	-0.0424
N+3.00	B19	Mayorado04-3	4.92	0.094	-0.244	-0.002	-0.0002	-0.0037	0.4029
N+3.00	B28	Mayorado04-3	0	0.094	0.092	-0.002	-0.0002	0.0195	1.1504
N+3.00	B28	Mayorado04-3	1.64	0.094	0.147	-0.002	-0.0002	0.0234	0.9543
N+3.00	B28	Mayorado04-3	3.28	0.094	0.203	-0.002	-0.0002	0.0272	0.6665
N+3.00	B28	Mayorado04-3	4.92	0.094	0.259	-0.002	-0.0002	0.0311	0.2872
N+3.00	B25	Mayorado04-3	0	-0.051	-0.336	-0.006	3.69E-05	-0.0632	0.0215
N+3.00	B25	Mayorado04-3	1.64	-0.051	-0.28	-0.006	3.69E-05	-0.0527	0.5268
N+3.00	B25	Mayorado04-3	3.28	-0.051	-0.224	-0.006	3.69E-05	-0.0422	0.9404
N+3.00	B25	Mayorado04-3	4.92	-0.051	-0.168	-0.006	3.69E-05	-0.0316	1.2624
N+3.00	B30	Mayorado04-3	0	-0.051	0.167	-0.006	3.69E-05	0.0316	1.27
N+3.00	B30	Mayorado04-3	1.64	-0.051	0.223	-0.006	3.69E-05	0.0421	0.9505
N+3.00	B30	Mayorado04-3	3.28	-0.051	0.279	-0.006	3.69E-05	0.0527	0.5395
N+3.00	B30	Mayorado04-3	4.92	-0.051	0.334	-0.006	3.69E-05	0.0632	0.0368
N+3.00	B19	Mayorado04-4	0	0.094	-0.412	-0.002	-0.0002	-0.0149	-1.2142
N+3.00	B19	Mayorado04-4	1.64	0.094	-0.356	-0.002	-0.0002	-0.0111	-0.5844
N+3.00	B19	Mayorado04-4	3.28	0.094	-0.3	-0.002	-0.0002	-0.0073	-0.0463
N+3.00	B19	Mayorado04-4	4.92	0.094	-0.244	-0.002	-0.0002	-0.0035	0.4002
N+3.00	B28	Mayorado04-4	0	0.094	0.091	-0.002	-0.0002	0.0193	1.1549
N+3.00	B28	Mayorado04-4	1.64	0.094	0.147	-0.002	-0.0002	0.0231	0.9599
N+3.00	B28	Mayorado04-4	3.28	0.094	0.203	-0.002	-0.0002	0.0269	0.6734
N+3.00	B28	Mayorado04-4	4.92	0.094	0.258	-0.002	-0.0002	0.0307	0.2952
N+3.00	B25	Mayorado04-4	0	-0.051	-0.336	-0.006	2.81E-05	-0.0628	0.0217
N+3.00	B25	Mayorado04-4	1.64	-0.051	-0.28	-0.006	2.81E-05	-0.0523	0.5269
N+3.00	B25	Mayorado04-4	3.28	-0.051	-0.224	-0.006	2.81E-05	-0.0419	0.9405
N+3.00	B25	Mayorado04-4	4.92	-0.051	-0.168	-0.006	2.81E-05	-0.0314	1.2625
N+3.00	B30	Mayorado04-4	0	-0.051	0.167	-0.006	2.81E-05	0.0314	1.27
N+3.00	B30	Mayorado04-4	1.64	-0.051	0.223	-0.006	2.81E-05	0.0418	0.9505
N+3.00	B30	Mayorado04-4	3.28	-0.051	0.279	-0.006	2.81E-05	0.0523	0.5394
N+3.00	B30	Mayorado04-4	4.92	-0.051	0.334	-0.006	2.81E-05	0.0628	0.0367
N+3.00	B19	Mayorado05-1	0	0.107	-0.752	-0.003	-0.0002	-0.0179	-1.8573
N+3.00	B19	Mayorado05-1	1.64	0.107	-0.696	-0.003	-0.0002	-0.0135	-0.6691
N+3.00	B19	Mayorado05-1	3.28	0.107	-0.641	-0.003	-0.0002	-0.009	0.4274
N+3.00	B19	Mayorado05-1	4.92	0.107	-0.585	-0.003	-0.0002	-0.0045	1.4323
N+3.00	B28	Mayorado05-1	0	0.107	0.412	-0.003	-0.0002	0.0223	2.2827
N+3.00	B28	Mayorado05-1	1.64	0.107	0.468	-0.003	-0.0002	0.0268	1.5612
N+3.00	B28	Mayorado05-1	3.28	0.107	0.524	-0.003	-0.0002	0.0312	0.7482
N+3.00	B28	Mayorado05-1	4.92	0.107	0.579	-0.003	-0.0002	0.0357	-0.1565
N+3.00	B25	Mayorado05-1	0	-0.058	-0.667	-0.007	4.62E-05	-0.0704	-0.4938

Story	Beam	Output Case	Station ft	P kip	V2 kip	V3 kip	T kip-ft	M2 kip-ft	M3 kip-ft
N+3.00	B25	Mayorado05-1	1.64	-0.058	-0.611	-0.007	4.62E-05	-0.0587	0.5543
N+3.00	B25	Mayorado05-1	3.28	-0.058	-0.555	-0.007	4.62E-05	-0.047	1.5107
N+3.00	B25	Mayorado05-1	4.92	-0.058	-0.499	-0.007	4.62E-05	-0.0352	2.3755
N+3.00	B30	Mayorado05-1	0	-0.058	0.497	-0.007	4.62E-05	0.0352	2.3853
N+3.00	B30	Mayorado05-1	1.64	-0.058	0.553	-0.007	4.62E-05	0.047	1.5237
N+3.00	B30	Mayorado05-1	3.28	-0.058	0.609	-0.007	4.62E-05	0.0587	0.5706
N+3.00	B30	Mayorado05-1	4.92	-0.058	0.665	-0.007	4.62E-05	0.0705	-0.4743
N+3.00	B19	Mayorado05-2	0	0.107	-0.753	-0.003	-0.0002	-0.0176	-1.8609
N+3.00	B19	Mayorado05-2	1.64	0.107	-0.697	-0.003	-0.0002	-0.0132	-0.6721
N+3.00	B19	Mayorado05-2	3.28	0.107	-0.641	-0.003	-0.0002	-0.0088	0.4249
N+3.00	B19	Mayorado05-2	4.92	0.107	-0.585	-0.003	-0.0002	-0.0044	1.4304
N+3.00	B28	Mayorado05-2	0	0.107	0.412	-0.003	-0.0002	0.0221	2.2841
N+3.00	B28	Mayorado05-2	1.64	0.107	0.467	-0.003	-0.0002	0.0265	1.5632
N+3.00	B28	Mayorado05-2	3.28	0.107	0.523	-0.003	-0.0002	0.031	0.7506
N+3.00	B28	Mayorado05-2	4.92	0.107	0.579	-0.003	-0.0002	0.0354	-0.1535
N+3.00	B25	Mayorado05-2	0	-0.058	-0.667	-0.007	4.20E-05	-0.0701	-0.4954
N+3.00	B25	Mayorado05-2	1.64	-0.058	-0.611	-0.007	4.20E-05	-0.0584	0.553
N+3.00	B25	Mayorado05-2	3.28	-0.058	-0.555	-0.007	4.20E-05	-0.0467	1.5096
N+3.00	B25	Mayorado05-2	4.92	-0.058	-0.499	-0.007	4.20E-05	-0.035	2.3747
N+3.00	B30	Mayorado05-2	0	-0.058	0.497	-0.007	4.20E-05	0.0351	2.386
N+3.00	B30	Mayorado05-2	1.64	-0.058	0.553	-0.007	4.20E-05	0.0467	1.5247
N+3.00	B30	Mayorado05-2	3.28	-0.058	0.609	-0.007	4.20E-05	0.0584	0.5717
N+3.00	B30	Mayorado05-2	4.92	-0.058	0.665	-0.007	4.20E-05	0.0701	-0.4729
N+3.00	B19	Mayorado05-3	0	0.106	-0.753	-0.003	-0.0002	-0.0184	-1.8638
N+3.00	B19	Mayorado05-3	1.64	0.106	-0.697	-0.003	-0.0002	-0.0139	-0.6744
N+3.00	B19	Mayorado05-3	3.28	0.106	-0.641	-0.003	-0.0002	-0.0093	0.4234
N+3.00	B19	Mayorado05-3	4.92	0.106	-0.585	-0.003	-0.0002	-0.0048	1.4295
N+3.00	B28	Mayorado05-3	0	0.106	0.411	-0.003	-0.0002	0.0225	2.2873
N+3.00	B28	Mayorado05-3	1.64	0.106	0.467	-0.003	-0.0002	0.0271	1.567
N+3.00	B28	Mayorado05-3	3.28	0.106	0.523	-0.003	-0.0002	0.0316	0.7552
N+3.00	B28	Mayorado05-3	4.92	0.106	0.579	-0.003	-0.0002	0.0361	-0.1483
N+3.00	B25	Mayorado05-3	0	-0.058	-0.667	-0.007	4.53E-05	-0.071	-0.4941
N+3.00	B25	Mayorado05-3	1.64	-0.058	-0.611	-0.007	4.53E-05	-0.0591	0.5541
N+3.00	B25	Mayorado05-3	3.28	-0.058	-0.555	-0.007	4.53E-05	-0.0473	1.5107
N+3.00	B25	Mayorado05-3	4.92	-0.058	-0.499	-0.007	4.53E-05	-0.0355	2.3756
N+3.00	B30	Mayorado05-3	0	-0.058	0.497	-0.007	4.53E-05	0.0355	2.3861
N+3.00	B30	Mayorado05-3	1.64	-0.058	0.553	-0.007	4.53E-05	0.0473	1.5246
N+3.00	B30	Mayorado05-3	3.28	-0.058	0.609	-0.007	4.53E-05	0.0592	0.5716
N+3.00	B30	Mayorado05-3	4.92	-0.058	0.665	-0.007	4.53E-05	0.071	-0.4731
N+3.00	B19	Mayorado05-4	0	0.107	-0.754	-0.003	-0.0002	-0.0176	-1.8765
N+3.00	B19	Mayorado05-4	1.64	0.107	-0.699	-0.003	-0.0002	-0.0132	-0.6847
N+3.00	B19	Mayorado05-4	3.28	0.107	-0.643	-0.003	-0.0002	-0.0088	0.4155

Story	Beam	Output Case	Station ft	P kip	V2 kip	V3 kip	T kip-ft	M2 kip-ft	M3 kip-ft
N+3.00	B19	Mayorado05-4	4.92	0.107	-0.587	-0.003	-0.0002	-0.0044	1.424
N+3.00	B28	Mayorado05-4	0	0.107	0.41	-0.003	-0.0002	0.0221	2.2961
N+3.00	B28	Mayorado05-4	1.64	0.107	0.466	-0.003	-0.0002	0.0266	1.5783
N+3.00	B28	Mayorado05-4	3.28	0.107	0.521	-0.003	-0.0002	0.031	0.7688
N+3.00	B28	Mayorado05-4	4.92	0.107	0.577	-0.003	-0.0002	0.0354	-0.1322
N+3.00	B25	Mayorado05-4	0	-0.058	-0.667	-0.007	2.77E-05	-0.0701	-0.4937
N+3.00	B25	Mayorado05-4	1.64	-0.058	-0.611	-0.007	2.77E-05	-0.0584	0.5545
N+3.00	B25	Mayorado05-4	3.28	-0.058	-0.555	-0.007	2.77E-05	-0.0468	1.511
N+3.00	B25	Mayorado05-4	4.92	-0.058	-0.499	-0.007	2.77E-05	-0.0351	2.3759
N+3.00	B30	Mayorado05-4	0	-0.058	0.497	-0.007	2.77E-05	0.0351	2.386
N+3.00	B30	Mayorado05-4	1.64	-0.058	0.553	-0.007	2.77E-05	0.0468	1.5245
N+3.00	B30	Mayorado05-4	3.28	-0.058	0.609	-0.007	2.77E-05	0.0585	0.5714
N+3.00	B30	Mayorado05-4	4.92	-0.058	0.665	-0.007	2.77E-05	0.0702	-0.4733
N+3.00	B19	Mayorado08-1	0	0.089	-0.325	-0.002	-0.0001	-0.0154	-1.0883
N+3.00	B19	Mayorado08-1	1.64	0.089	-0.284	-0.002	-0.0001	-0.0117	-0.5888
N+3.00	B19	Mayorado08-1	3.28	0.089	-0.242	-0.002	-0.0001	-0.0079	-0.158
N+3.00	B19	Mayorado08-1	4.92	0.089	-0.2	-0.002	-0.0001	-0.0041	0.204
N+3.00	B28	Mayorado08-1	0	0.089	0.052	-0.002	-0.0001	0.0187	0.9332
N+3.00	B28	Mayorado08-1	1.64	0.089	0.093	-0.002	-0.0001	0.0225	0.8142
N+3.00	B28	Mayorado08-1	3.28	0.089	0.135	-0.002	-0.0001	0.0263	0.6265
N+3.00	B28	Mayorado08-1	4.92	0.089	0.177	-0.002	-0.0001	0.0301	0.37
N+3.00	B25	Mayorado08-1	0	-0.047	-0.253	-0.006	3.97E-05	-0.0586	0.0089
N+3.00	B25	Mayorado08-1	1.64	-0.047	-0.211	-0.006	3.97E-05	-0.0489	0.3887
N+3.00	B25	Mayorado08-1	3.28	-0.047	-0.169	-0.006	3.97E-05	-0.0391	0.6999
N+3.00	B25	Mayorado08-1	4.92	-0.047	-0.127	-0.006	3.97E-05	-0.0293	0.9423
N+3.00	B30	Mayorado08-1	0	-0.047	0.125	-0.006	3.97E-05	0.0292	0.9536
N+3.00	B30	Mayorado08-1	1.64	-0.047	0.166	-0.006	3.97E-05	0.039	0.715
N+3.00	B30	Mayorado08-1	3.28	-0.047	0.208	-0.006	3.97E-05	0.0488	0.4076
N+3.00	B30	Mayorado08-1	4.92	-0.047	0.25	-0.006	3.97E-05	0.0585	0.0316
N+3.00	B19	Mayorado08-2	0	0.089	-0.326	-0.002	-0.0001	-0.0151	-1.0919
N+3.00	B19	Mayorado08-2	1.64	0.089	-0.284	-0.002	-0.0001	-0.0114	-0.5918
N+3.00	B19	Mayorado08-2	3.28	0.089	-0.242	-0.002	-0.0001	-0.0076	-0.1605
N+3.00	B19	Mayorado08-2	4.92	0.089	-0.2	-0.002	-0.0001	-0.0039	0.2021
N+3.00	B28	Mayorado08-2	0	0.089	0.051	-0.002	-0.0001	0.0186	0.9345
N+3.00	B28	Mayorado08-2	1.64	0.089	0.093	-0.002	-0.0001	0.0223	0.8161
N+3.00	B28	Mayorado08-2	3.28	0.089	0.135	-0.002	-0.0001	0.026	0.6289
N+3.00	B28	Mayorado08-2	4.92	0.089	0.177	-0.002	-0.0001	0.0298	0.373
N+3.00	B25	Mayorado08-2	0	-0.047	-0.253	-0.006	3.55E-05	-0.0583	0.0073
N+3.00	B25	Mayorado08-2	1.64	-0.047	-0.211	-0.006	3.55E-05	-0.0486	0.3874
N+3.00	B25	Mayorado08-2	3.28	-0.047	-0.169	-0.006	3.55E-05	-0.0389	0.6988
N+3.00	B25	Mayorado08-2	4.92	-0.047	-0.127	-0.006	3.55E-05	-0.0292	0.9415
N+3.00	B30	Mayorado08-2	0	-0.047	0.124	-0.006	3.55E-05	0.0291	0.9543

Story	Beam	Output Case	Station ft	P kip	V2 kip	V3 kip	T kip-ft	M2 kip-ft	M3 kip-ft
N+3.00	B30	Mayorado08-2	1.64	-0.047	0.166	-0.006	3.55E-05	0.0388	0.7159
N+3.00	B30	Mayorado08-2	3.28	-0.047	0.208	-0.006	3.55E-05	0.0485	0.4088
N+3.00	B30	Mayorado08-2	4.92	-0.047	0.25	-0.006	3.55E-05	0.0582	0.033
N+3.00	B19	Mayorado08-3	0	0.088	-0.326	-0.002	-0.0001	-0.0159	-1.0948
N+3.00	B19	Mayorado08-3	1.64	0.088	-0.284	-0.002	-0.0001	-0.012	-0.5941
N+3.00	B19	Mayorado08-3	3.28	0.088	-0.242	-0.002	-0.0001	-0.0082	-0.162
N+3.00	B19	Mayorado08-3	4.92	0.088	-0.201	-0.002	-0.0001	-0.0043	0.2012
N+3.00	B28	Mayorado08-3	0	0.088	0.051	-0.002	-0.0001	0.0189	0.9377
N+3.00	B28	Mayorado08-3	1.64	0.088	0.093	-0.002	-0.0001	0.0228	0.82
N+3.00	B28	Mayorado08-3	3.28	0.088	0.135	-0.002	-0.0001	0.0267	0.6335
N+3.00	B28	Mayorado08-3	4.92	0.088	0.177	-0.002	-0.0001	0.0306	0.3782
N+3.00	B25	Mayorado08-3	0	-0.048	-0.253	-0.006	3.88E-05	-0.0592	0.0086
N+3.00	B25	Mayorado08-3	1.64	-0.048	-0.211	-0.006	3.88E-05	-0.0493	0.3886
N+3.00	B25	Mayorado08-3	3.28	-0.048	-0.169	-0.006	3.88E-05	-0.0394	0.6998
N+3.00	B25	Mayorado08-3	4.92	-0.048	-0.127	-0.006	3.88E-05	-0.0296	0.9424
N+3.00	B30	Mayorado08-3	0	-0.048	0.124	-0.006	3.88E-05	0.0295	0.9544
N+3.00	B30	Mayorado08-3	1.64	-0.048	0.166	-0.006	3.88E-05	0.0394	0.7159
N+3.00	B30	Mayorado08-3	3.28	-0.048	0.208	-0.006	3.88E-05	0.0492	0.4086
N+3.00	B30	Mayorado08-3	4.92	-0.048	0.25	-0.006	3.88E-05	0.0591	0.0327
N+3.00	B19	Mayorado08-4	0	0.088	-0.328	-0.002	-0.0002	-0.0151	-1.1075
N+3.00	B19	Mayorado08-4	1.64	0.088	-0.286	-0.002	-0.0002	-0.0114	-0.6044
N+3.00	B19	Mayorado08-4	3.28	0.088	-0.244	-0.002	-0.0002	-0.0076	-0.17
N+3.00	B19	Mayorado08-4	4.92	0.088	-0.202	-0.002	-0.0002	-0.0039	0.1957
N+3.00	B28	Mayorado08-4	0	0.088	0.049	-0.002	-0.0002	0.0186	0.9466
N+3.00	B28	Mayorado08-4	1.64	0.088	0.091	-0.002	-0.0002	0.0223	0.8312
N+3.00	B28	Mayorado08-4	3.28	0.088	0.133	-0.002	-0.0002	0.0261	0.6471
N+3.00	B28	Mayorado08-4	4.92	0.088	0.175	-0.002	-0.0002	0.0298	0.3943
N+3.00	B25	Mayorado08-4	0	-0.048	-0.253	-0.006	2.13E-05	-0.0583	0.009
N+3.00	B25	Mayorado08-4	1.64	-0.048	-0.211	-0.006	2.13E-05	-0.0486	0.3889
N+3.00	B25	Mayorado08-4	3.28	-0.048	-0.169	-0.006	2.13E-05	-0.0389	0.7001
N+3.00	B25	Mayorado08-4	4.92	-0.048	-0.127	-0.006	2.13E-05	-0.0292	0.9426
N+3.00	B30	Mayorado08-4	0	-0.048	0.124	-0.006	2.13E-05	0.0291	0.9544
N+3.00	B30	Mayorado08-4	1.64	-0.048	0.166	-0.006	2.13E-05	0.0388	0.7158
N+3.00	B30	Mayorado08-4	3.28	-0.048	0.208	-0.006	2.13E-05	0.0485	0.4085
N+3.00	B30	Mayorado08-4	4.92	-0.048	0.25	-0.006	2.13E-05	0.0582	0.0325

Diseño de correas

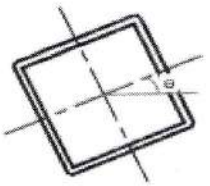
Datos de entrada			
Sep. entre correas (s)	1.00 m	**Θ correa**	10.11°
Luz correa	7.70 m	**Θ correa**	17.8%

Cargas de diseño		Cargas descompuestas	
Tipo de carga	**kgf/m2.**	**Wx**	**Wy**
Carga muerta (D)	15	2.63 kgf/ml	14.77 kgf/ml
Carga viva (L)	35	6.14 kgf/ml	34.46 kgf/ml
Carga viento (W)	110	0.00 kgf/ml	110.00 kgf/ml

Mayoración de combos		Wx	Wy
Comb1	1.4D	5.89 kgf/ml	33.02 kgf/ml
Comb2	1.2D+1.6Lr+0.5W	14.88 kgf/ml	138.44 kgf/ml
Comb3	1.2D+0.5Lr+1.0W	8.12 kgf/ml	155.53 kgf/ml
Comb4	0.9D+1.0W	3.79 kgf/ml	131.23 kgf/ml

* los combos incluyen el peso propio del perfil

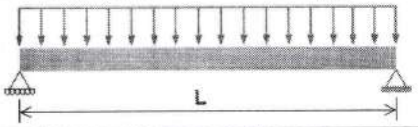
Tipo	**RECTANGULAR**
Perfil	**150 X 50** mm
Espesor	**3.0** mm
Peso propio	8.96 kgf/m
Tensores	**No**
Lb	7700 mm
ϕb Mnx	1619.74 kgf-m
ϕb Mny	856.86 kgf-m



combo critico: Comb3

Wx 8.12 kgf/ml

Wy 155.53 kgf/ml

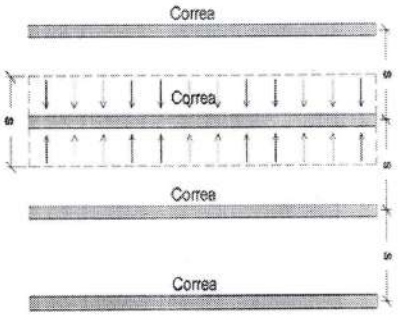


$$chek = \frac{M_{ux}}{\emptyset b * M_{nx}} + \frac{M_{uy}}{\emptyset b * M_{ny}}$$

$$Mux = \frac{Wx*L^2}{8}$$

$$Muy = \frac{Wx*L^2}{8}$$

Calculo de momentos				
Combo numero	**Detalle**	**Mux**	**Muy**	**check**
Comb1	1.4D	244.743 kgf-m	43.6394 kgf-m	0.20
Comb2	1.2D+1.6Lr+0.5W	1025.98 kgf-m	110.259 kgf-m	0.76
Comb3	1.2D+0.5Lr+1.0W	1152.7 kgf-m	60.172 kgf-m	0.78
Comb4	0.9D+1.0W	972.572 kgf-m	28.0539 kgf-m	0.63



Relación demanda-capacidad:

0.78

OK!