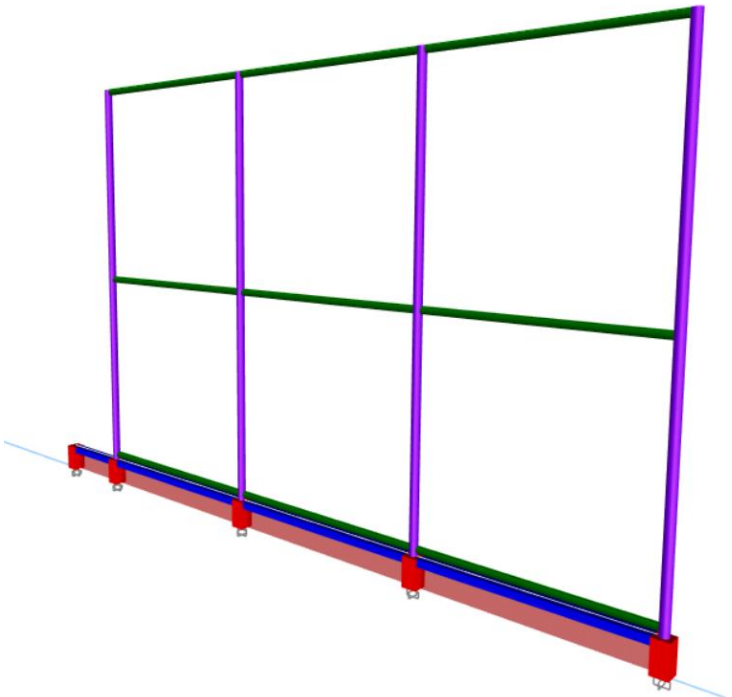
MEMORIAS ESTRUCTURALES

P-498-03-02
ESCENARIOS SOCORRO
CERRAMIENTO



DISEÑÓ

I.C. JOSE ANTONIO TRESPALACIOS REYES.
ESPECIALISTA EN ANÁLISIS Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS.
M.P 13202145570 BLV

FECHA: 15 DE NOVIEMBRE DE 2024

TABLA DE CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 4
1.1 ALCANCE 4
2 SISTEMA ESTRUCTURAL Y FILOSOFIA DE DISEÑO 4
3 MATERIALES ESTRUCTURALES 4
4 ANÁLISIS DE CARGA 5
4.1 CARGAS MUERTAS 5
4.2 CARGAS VIVAS 5
4.3 CARGAS ACCIDENTALES 6
4.4 SÍSMICAS 6
4.5 EÓLICAS 6
4.6 CARGAS SOBRE LA ESTRUCRTURA 6
4.7 COMBINACIONES DE CARGA 7
5 ÍNDICES DE SOBRESFUERZOS 8
6 DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES 10
6.1 DISEÑO CIMENTACIÓN 10
6.1.1 LONGITUD DE DESARROLLO A COMPRESIÓN 11
6.1.2 ZAPATA A MOMENTO 12
6.1.3 DISEÑO VIGA DE CIMENTACIÓN 17
6.2 CUANTIA REQUERIDA EN COLUMNAS 18

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resistencia de materiales y recubrimientos mínimos de elementos. 5
Tabla 2. Combianciones de carga para diseño 7
Tabla 3. Longitud de barras a compresión. 11

INDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Cargas debido fuerza horizontal sobre el cerramiento (Kg/m) 6
Figura 2. Perfilería metálica 8
Figura 3. Índices de sobre esfuerzos en perfiles metálicos 9
Figura 4. Cargas y momentos máximos por nodo 10
Figura 5. Cuantía requerida en columnas. 18

MEMORIAS ESTRUCTURALES

1 INTRODUCCIÓN

El presente documento hace referencia al diseño estructural del proyecto ESCENARIOS SOCORRO - CERRAMIENTO. El cerramiento consiste en una mampostería confinada de 40cm de altura con unos perfiles circulares SCH 40 los cuales están fundidos dentro de las columnetas de concreto, elevándose a una altura de 6.39m con una separación de alrededor de 3.0m verticalmente.

1.1 ALCANCE

Este documento cubre el siguiente alcance:

- Mínimos requerimientos para el diseño estructural basadas Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10. Cuando no exista un requerimiento en la norma NSR-10 aplicable, se emplearán preferentemente las normas o estándares norteamericanos.

- Mínimos requerimientos para el diseño arquitectónico del edificio.

2 SISTEMA ESTRUCTURAL Y FILOSOFIA DE DISEÑO

Es una estructura de 6.28m de altura que rodea el proyecto. Está compuesta por mampostería confinada y tubería redonda de 3” y 4” SCH 40

La estructura irá cimentada sobre unas zapatas superficiales. La cimentación de cada columna tiene una dimensión la cual depende de la carga y momento máximo de estas. Para más información sobre el cálculo de las zapatas dirigirse al capítulo **6.1**

3 MATERIALES ESTRUCTURALES

En el Proyecto han sido considerados materiales que están autorizados por la NSR-10. Para las barras corrugadas de acero se cumplirán con la norma NTC 2289 (ASTM A706) grado 60 (G420). La resistencia a la compresión del concreto será mayor a 17MPa como se estipula en la sección C.1.1.1.

El cemento será cemento Portland acorde a la NTC121 tipo MRS o ASTM C150 TIPO II conforme a las normativas NTC 121, NTC 312 y ACI 301-16. Los áridos serán resistentes, durables, no reactivos, con un tamaño que no excederá de los 20 mm (¾”) conforme a la normativa NTC 174 (ASTM C33).

Grupos	Acero de refuerzo (MPa)	f'c (MPa)	Min. Recubrimiento (mm)
Zapatas	*420*	*28*	*75*
Vigas de cimentación	*420*	*28*	*75*
Columnas	*420*	*28*	*40*
Vigas	*420*	*28*	*40*

Tabla 1. Resistencia de materiales y recubrimientos mínimos de elementos.

Con respecto al módulo de elasticidad de los materiales para el acero no pre-esforzado este módulo debe ser de 200,000 (Es = 200,000 MPa), mientras que para el concreto de manera general se puede utilizar la siguiente ecuación (que hace referencia a un concreto de densidad normal con agregado grueso de origen metamórfico).

$$Ec = 4700 \cdot \sqrt{f_c'}$$

4 ANÁLISIS DE CARGA

Las cargas son fenómenos que producen cambios en el estado de tensiones y deformaciones en los miembros, elementos y conexiones de una estructura. Las acciones se clasifican en: muertas, vivas, accidentales y extraordinarias. Para la estimación de los sistemas de cargas que actuarán durante la vida útil de la estructura se aplicarán título B (Cargas) de la NSR-10.

4.1 CARGAS MUERTAS

Las cargas muertas son las que actúan continuamente sobre una estructura y cuya magnitud puede considerarse invariable en el tiempo, como las cargas debidas al peso propio de los componentes estructurales y no estructurales.

La estimación de las cargas muertas se fundamenta en el capítulo B.3 (Carga muerta) de la NSR-10.

El peso propio de los componentes estructurales y no estructurales fue considerado, automáticamente, dentro del programa de diseño estructural.

4.2 CARGAS VIVAS

Las cargas vivas son aquellas que actúan sobre la estructura con una magnitud variable en el tiempo y que se debe a su ocupación y uso habitual. La estimación de las cargas vivas se fundamentó en el capítulo B.4 (Cargas vivas) de la NSR-10.

4.3 CARGAS ACCIDENTALES

Las cargas accidentales son aquellas que, durante la vida útil de la estructura, tienen una pequeña probabilidad de ocurrencia y su duración se limita a breves Períodos de tiempo.

4.4 SÍSMICAS

Las acciones sísmicas, Fs, son producidas por el movimiento del terreno, producto de la liberación de energía en la corteza terrestre. (Ver Análisis Sísmico).

4.5 EÓLICAS

Las cargas eólicas son producidas por el contacto entre la estructura y las corrientes de viento. La estimación de las cargas de viento se fundamentó en el capítulo B.6 (Fuerzas de viento) de la NSR-10.

4.6 CARGAS SOBRE LA ESTRUCRTURA

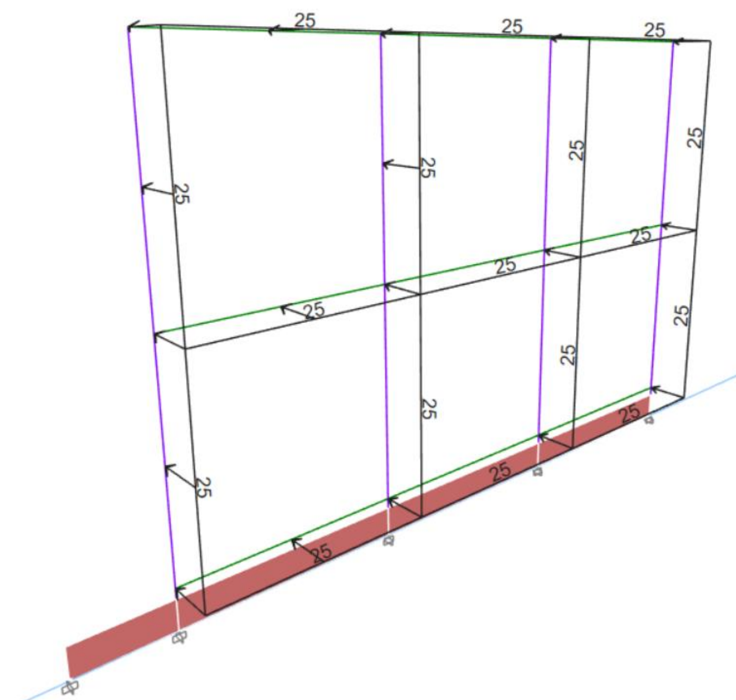


Figura 1. Cargas debido fuerza horizontal sobre el cerramiento (Kg/m)

(+57) 300 259 6418 / 300 804 5653
www.btingenieriasas.com
informacion@btingenieriasas.com
Manga. 3a Avenida No. 21 - 169 Int. 1
BT INGENIERIA SAS btingenieriasas

4.7 COMBINACIONES DE CARGA

La estructura y todos sus componentes se diseñaron usando el método del estado límite de resistencia, para tal efecto se hizo necesario la utilización de las combinaciones de carga prescritas en el numeral B.2.4.2 de la NSR-10, y las cargas utilizadas fueron las siguientes:

CM= Carga Muerta

PP = Peso Propio

CV= Carga viva

CVC= Carga Viva de Cubierta

SPEC= Fuerza Sísmica

W= Viento

COMBINACIONES DE CARGA PARA DISEÑO

	CM	CV	SPEC X	SPEC Y	CVC	Wx	Wy
B.2.4-1	1.40						
B.2.4-2	1.20	1.60			0.50		
B.2.4-3	1.20	1.00			1.60		
B.2.4-4X	1.20	1.00			0.50	1.00	
B.2.4-4Y	1.20	1.00			0.50		1.00
B.2.4-5XV	1.20	1.00	0.40				
B.2.4-5YV	1.20	1.00		0.40			
B.2.4-6X	0.90					1.00	
B.2.4-6Y	0.90						1.00
B.2.4-7XV	0.90		0.40				
B.2.4-7YV	0.90			0.40			

COMBINACIONES DE CARGA PARA CALCULO DE CIMENTACIÓN

	CM	CV	SPEC X	SPEC Y	CVC	Wx	Wy
B.2.3-1	1.00						
B.2.3-2	1.00	1.00					
B.2.3-3	1.00				1.00		
B.2.3-4	1.00	0.75			0.75		
B.2.3-5X	1.00	1.00				1.00	
B.2.3-5Y	1.00	1.00					1.00
B.2.3-6X	1.00		0.280				
B.2.3-6Y	1.00			0.280			
B.2.3-7X	1.00	0.75			0.75	0.75	
B.2.3-7Y	1.00	0.75			0.75		0.75
B.2.3-8X	1.00	0.75	0.210		0.75		
B.2.3-8Y	1.00	0.75		0.210	0.75		
B.2.3-9X	0.60					1.00	
B.2.3-9Y	0.60						1.00
B.2.3-10X	0.60		0.280				
B.2.3-10Y	0.60			0.280			

Tabla 2. Combianciones de carga para diseño

5 ÍNDICES DE SOBRESFUERZOS

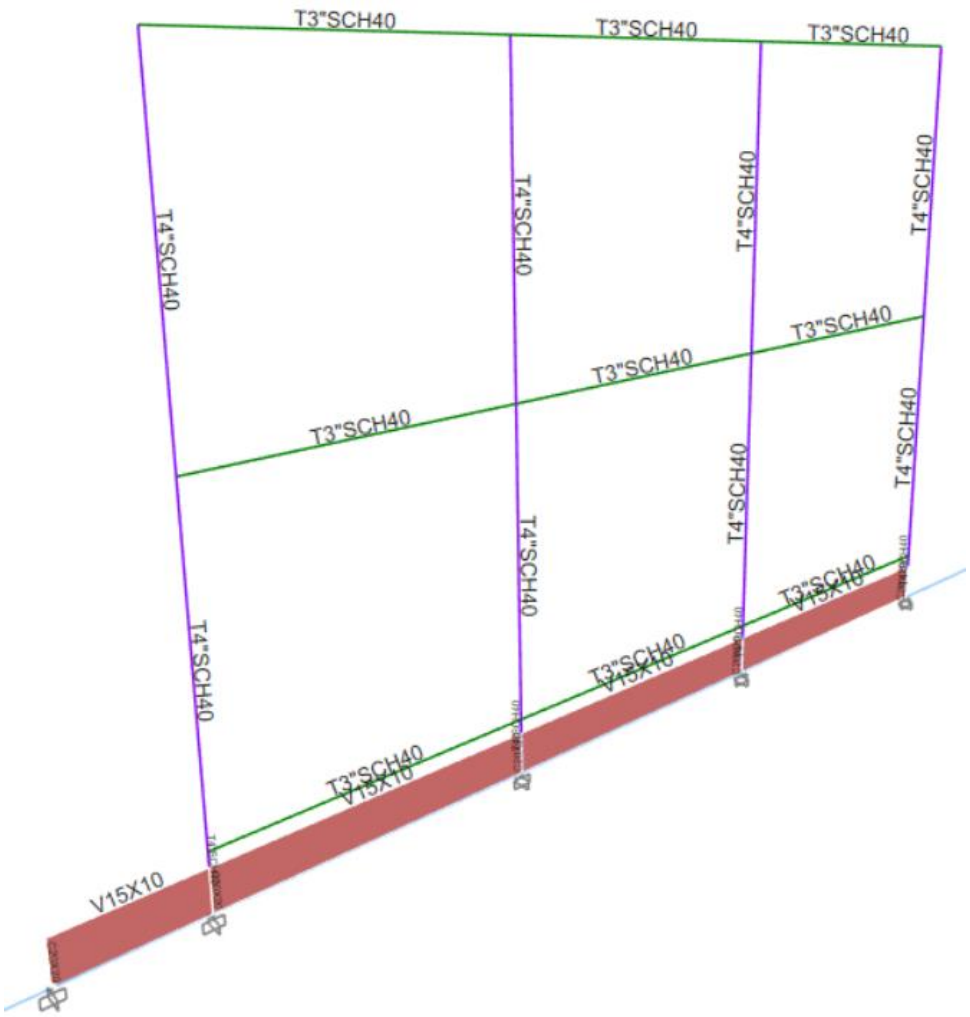


Figura 2. Perfilería metálica

Se refiere al índice de sobre esfuerzo de cada uno de los elementos estructurales individuales. Dicho índice se calcula comparando la resistencia efectiva que posee el elemento actual contra los nuevos esfuerzos que produce la aplicación de la fuerza sísmica bajo los criterios de las normas vigentes.

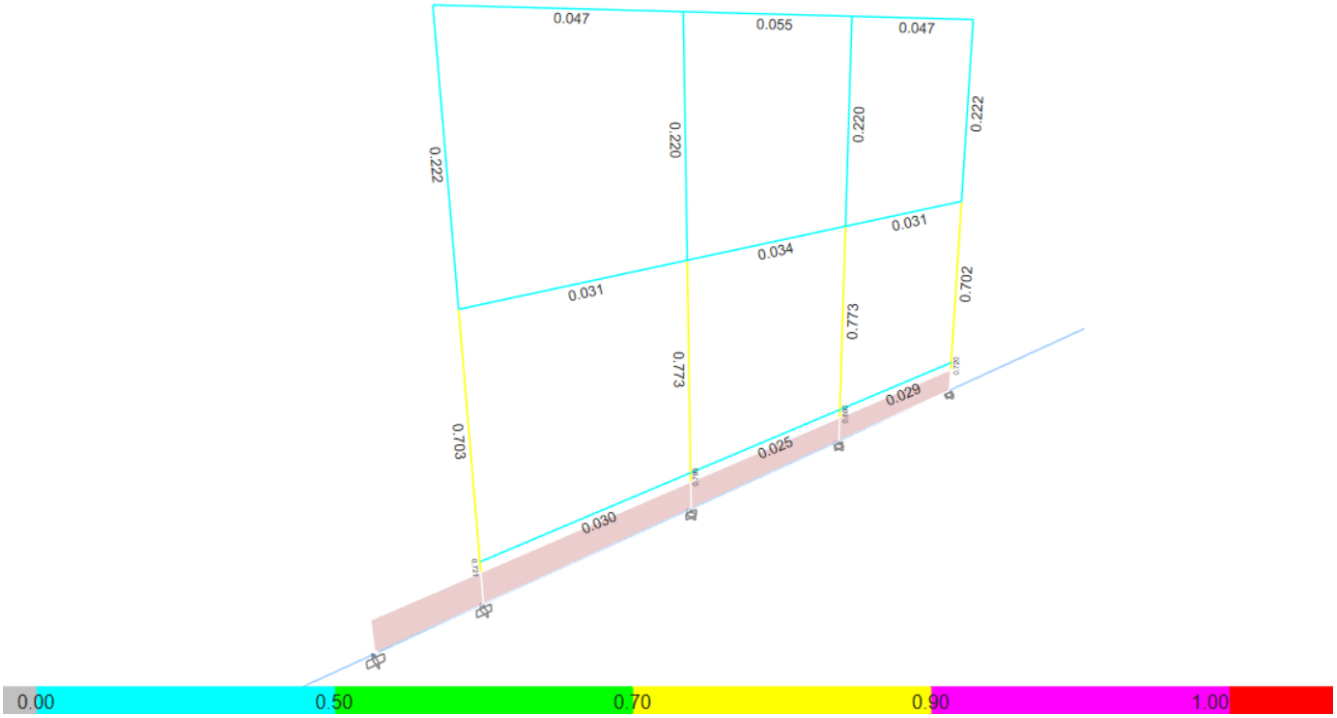


Figura 3. Índices de sobre esfuerzos en perfiles metálicos

Cuando se le introduce a la modelación cargas verticales y sísmicas moderadas para las diferentes combinaciones que exige la NSR-10 los perfiles cumplen con los índices de sobre esfuerzo menores a la unidad.

6 DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

6.1 DISEÑO CIMENTACIÓN

Se denomina cimentación al conjunto de elementos estructurales construidos en la base de una estructura con el objeto de transmitir las cargas de la misma al subsuelo de soporte.

Los dos objetivos fundamentales que se buscan en el diseño de una cimentación son la obtención de asentamientos limitados a cantidades admisibles y que los asentamientos diferenciales sean mínimos; esto se logra si se apoya la estructura en un estrato apropiado y si el tamaño de la fundación es suficiente.

A continuación, se mostrarán las cargas actuantes por columna

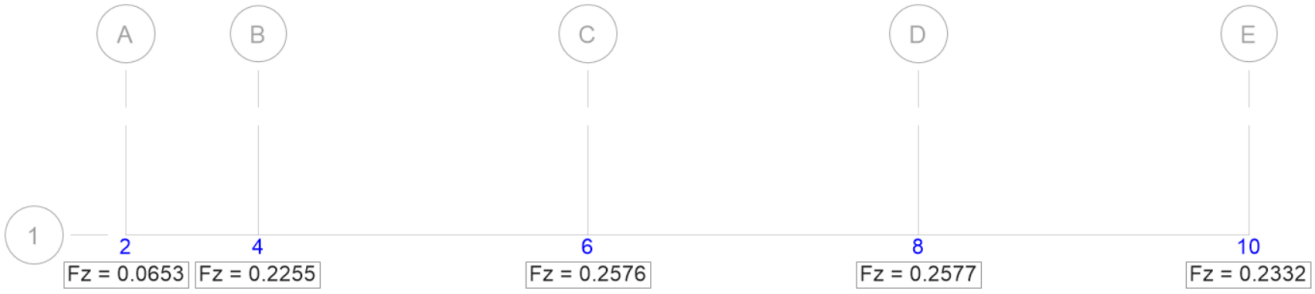


Figura 4. Cargas y momentos máximos por nodo

Para este proyecto se utilizaron dos tipos de cimentaciones superficiales, concéntricas y excéntricas.

Su diseño se hará a partir de la carga de la columna o muro, que, si se considera simétricamente distribuida con respecto al cimiento, es decir, coincidentes el centro de gravedad de las cargas a cimentar con el centro de gravedad del cimiento el área de cimentación se puede obtener de la división de la carga total por la presión admisible adjudicada al terreno.

6.1.1 LONGITUD DE DESARROLLO A COMPRESIÓN

λ =	1.0
f'c =	24.5Mpa
fy =	420Mpa

# barra	Diametro barra (mm)	$\left(0.24f_y/\lambda\sqrt{f'_c}\right)d_b$	$\left(0.043f_y\right)d_b$	CR12.3 (NSR-10)	h minimo zapata (mm)	h escogido zapata (mm)
#4	12.7	258.6	229.362	194.0	269.0	**300**
#5	15.9	323.8	287.154	242.8	317.8	**350**
#6	19.1	389.0	344.946	291.7	366.7	**400**
#7	22.2	452.1	400.932	339.1	414.1	**450**
#8	25.4	517.3	458.724	387.9	462.9	**500**

Tabla 3. Longitud de barras a compresión.

6.1.2 ZAPATA A MOMENTO

DISEÑO CIMENTACION COLUMNAS

Altura del elemento a cimentar	6.28 m	
Carga =	0.25	Ton
PP CIMIENTO	0.62	
CARGA + PP CIMIENTO	0.87	Ton
14% DE LA CARGA		

Momento generado en la Columna

Momento =	0.10	Ton-m

DISEÑO ZAPATA C1

P =	0.87	Ton	f'c =	2800	Ton/m2
M =	0.10	Ton-m	fy =	42000	Ton/m2
σ=	10.08	Ton/m2	Densidad concreto =	2.40	Ton/m3

Asumo h Zapata

h =	0.25	m
dinicial=	0.17	m

Peso Zapata

Pz =	0.60	t/m^2

Capacidad del Suelo	10.1	t/m^2

Area Zapata

A =	0.1 m^2	m2

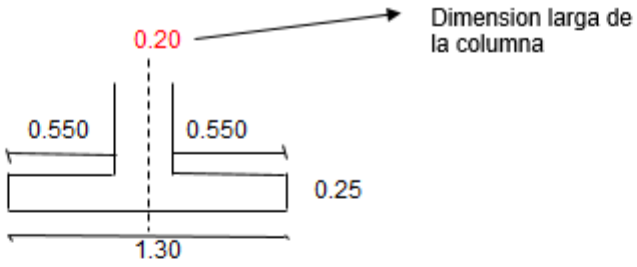
calculo lado =	0.29	m
lado recomendado=	4.19	m

1.04

Escoger dimensiones definitivas de zapatas

Zapata=	0.80 m	x	1.30 m	1.04
β=	0.62			
σneta=	1.24 Ton/m2		OK	

LOCALIZACION DE LA COLUMNA EN LA ZAPATA

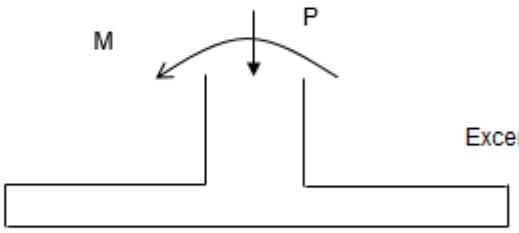


L/3= 0.217 m OK

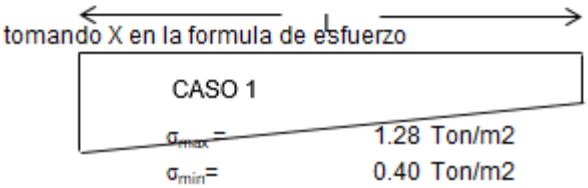
CASO 1

La reaccion del terreno que actua sobre la zapata

$\sigma_{max\ o\ min}=P/(L*B)*(1+-6e/L)=$



Excentricidad debida al momento
e= 0.114 m

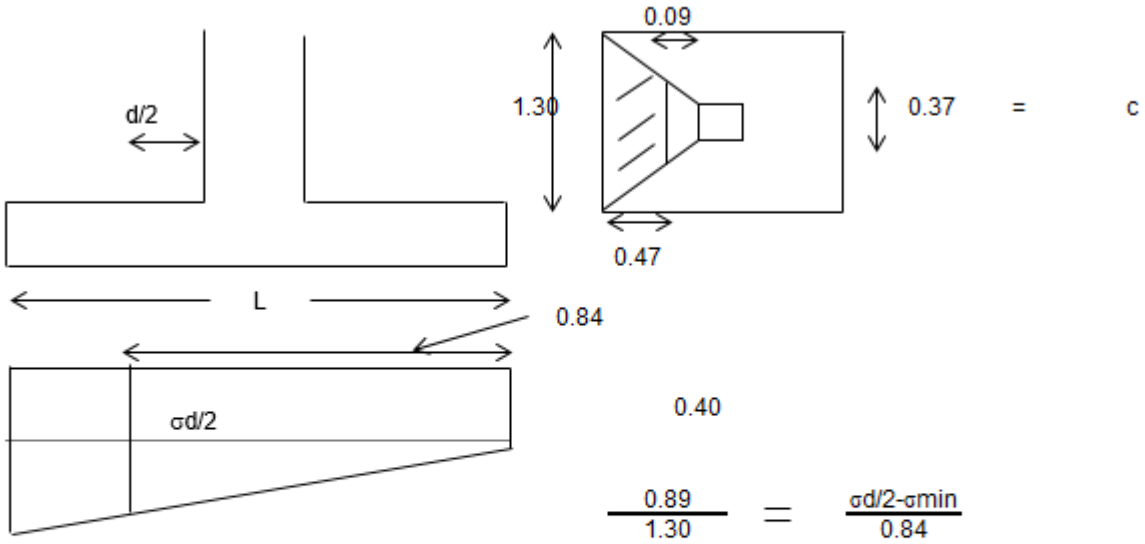


σ_{max} = 1.28 Ton/m2
σ_{min}= 0.40 Ton/m2

$\sigma_{max\ o\ min}=P/(L*B)+-(M*C/I)=$
σ_{max} = 1.11 Ton/m2
σ_{min}= 0.57 Ton/m2

CORTANTE

A. Acción en dos direcciones para sección critica a d/2 del borde de la columna



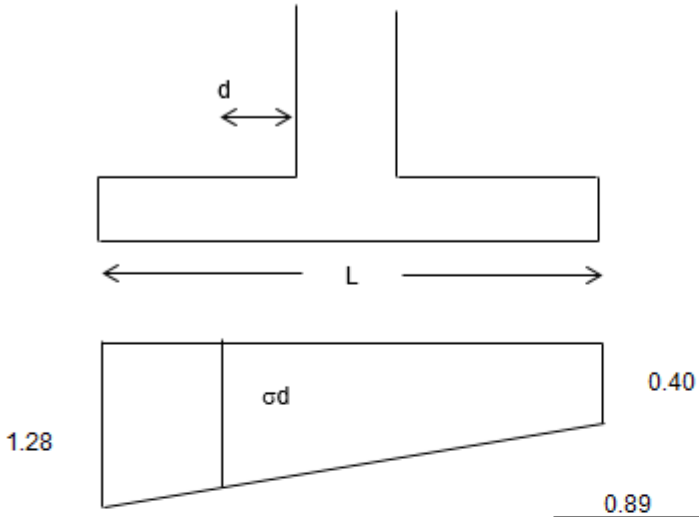
σd/2= 0.97 Ton/m2

Vd/2= 0.28 t Vu=Vd/2*1.7= 0.47 t

vu=Vu/((c*d))= 7.53 Ton/m2
vc = 140.24 Ton/m2

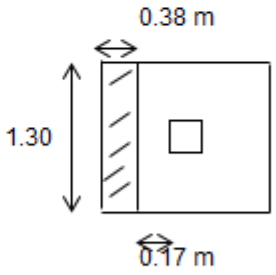
RELACION DE EFECTIVIDAD= 18.63 OK CUMPLE

b. Acción como viga para sección critica a "d" del borde de la columna



$$\frac{0.89}{1.30} = \frac{\sigma d - \sigma min}{0.92}$$

σd=	1.02	Ton/m2
Vd=	0.37	Ton
Vu=Vd*1.67=	0.63	Ton
vu=	2.84	Ton/m2
vc =	70.12	Ton/m2



RELACION DE EFECTIVIDAD= 24.72
OK CUMPLE

Transmision de esfuerzos de la zapata a la columna

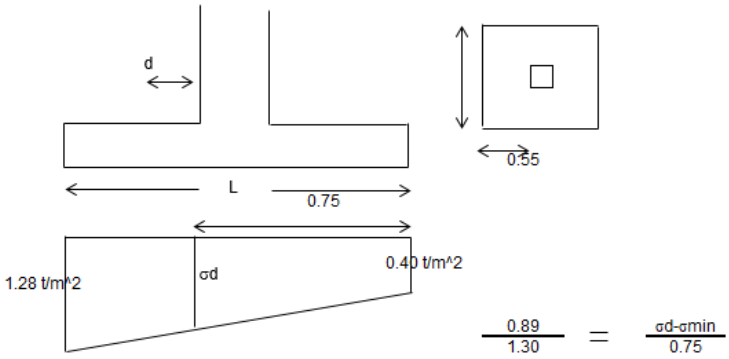
a. Presion de contacto:

La presion de contacto para la carga mayorada resulta de:

fb(actuante)=	10.63	Ton/m2
fb=2*ϕ*0.85*f'c=	2915.50	Ton/m2

RELACION DE EFECTIVIDAD= 274.40
OK CUMPLE

FLEXION
Se considera el caso mas desfavorable admitiendo la posibilidad de la inversión del sentido del momento y descontandole el peso propio del cimiento



σd= 0.91 t/m^2

Momento al borde de la columna
M= 0.07 t*m

	LADO LARGO
Mu (Ton-m)=	0.07
ρ =	0.00011
ρ =	0.00180
As (cm2)=	4.50
No	4
Separacion	0.28m=

PRESION DE CONTACTO

Presion = 58.31 Ton
P = 0.37 Ton

a. En la Zapata

Esfuerzo permitido = 2915.50 Ton/m2 OK ESFUERZO MENOR AL PERMITIDO
Esfuerzo presente = 9.19 Ton/m2

b. En la Columna

Esfuerzo permitido = 32.12 Ton/m2
Esfuerzo presente = 9.19 Ton/m2

OK ESFUERZO MENOR AL PERMITIDO OK
OK t
OK OK

En caso de que en este selda haya un valor y no un OK se debe adicionar el refurzo que se endique en esta

PRESION TOTAL

σ TOTAL= 0.84 OK ESFUERZO MENOR AL PERMITIDO

6.1.3 DISEÑO VIGA DE CIMENTACIÓN

Teniendo en cuenta la normativa, específicamente en el título A, inciso A.3.6.4.2, el cual aborda las vigas de amarre en la cimentación, se establece que los elementos fundamentales, como zapatas, dados de pilotes, pilas o "caissons", entre otros, deben ser debidamente amarrados mediante elementos con la capacidad de resistir, tanto en tensión como en compresión, una fuerza no inferior a $(0.25A_a)$ veces la carga vertical total del elemento con la mayor carga entre aquellos que interconecta. Este requerimiento incluye, asimismo, las fuerzas que le sean transmitidas por la superestructura.

Para asegurar la integridad estructural, es imperativo que se cumplan los criterios establecidos en A.3.7 en el proceso de diseño de la cimentación. Estos parámetros adicionales son cruciales para garantizar la estabilidad, seguridad y rendimiento óptimo del sistema de cimentación.

- Paso 1:

$$0.25\ X\ 0.10 = 0.025$$
$$0.025X\ \ 0.3Ton/m = 0.0075\ Ton$$

- Paso 2 (Diseño a tensión):

Cantidad de acero en viga de cimentación arriba y abajo es de 4 barras de 5/8”

$$4\ X\ 0.000199 = 0.000796m^2$$
$$A_S\ X\ F_yX\ 0.9 =$$
$$0.000796m^2\ X\ 42800\ Ton/m^2\ X\ 0.9 = \ 30.6\text{Ton}$$

- Paso 3 (Diseño a compresión):

$$Area\ viga\ X\ f'c\ X\ 0.85$$
$$0.075m^2\ X\ 2450\ Ton/m^2X\ 0.85 = 156\ \ \text{Ton}$$

En conclusión, se puede afirmar que tanto las fuerzas a tensión como a compresión exceden la marca de 0.0075 toneladas.

6.2 CUANTIA REQUERIDA EN COLUMNAS

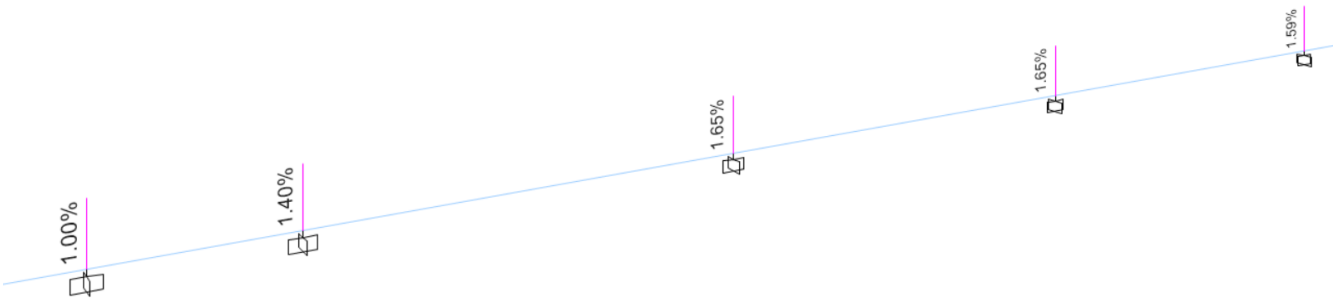


Figura 5. Cuantía requerida en columnas.