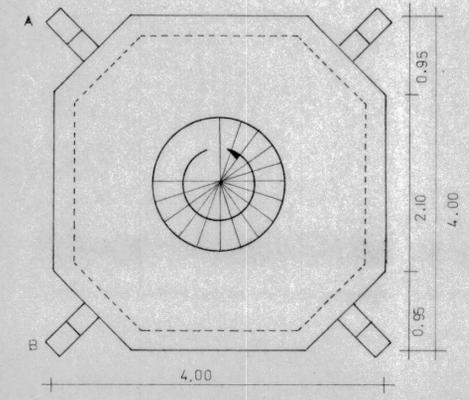
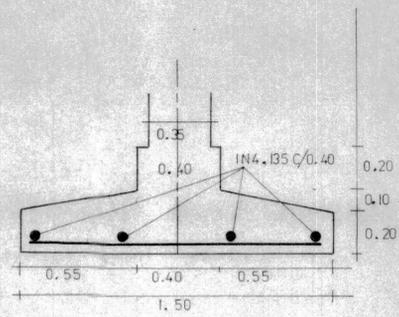


PLANTA 2
Esc: 1:50

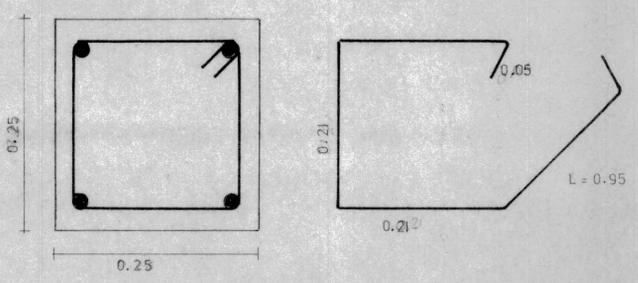
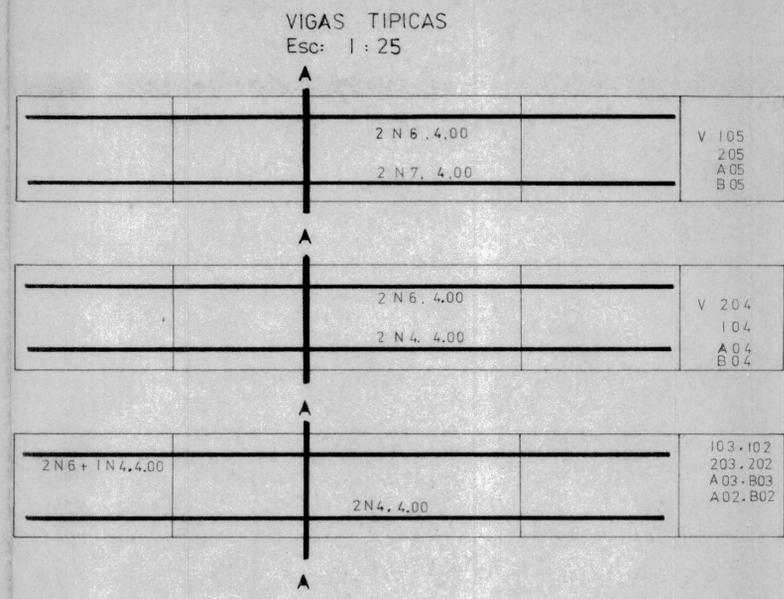


PLANTAS 3, 4 Y 5
Esc: 1:50

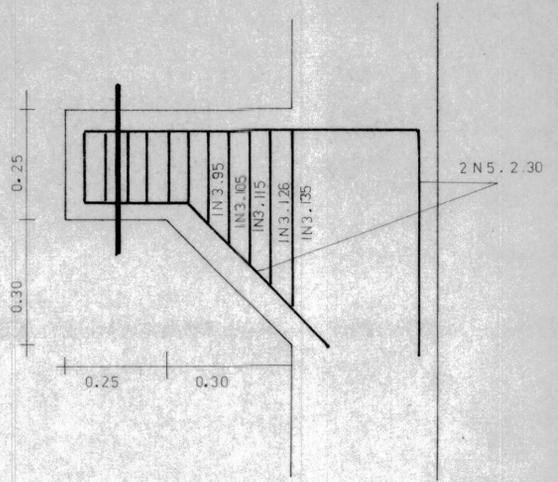
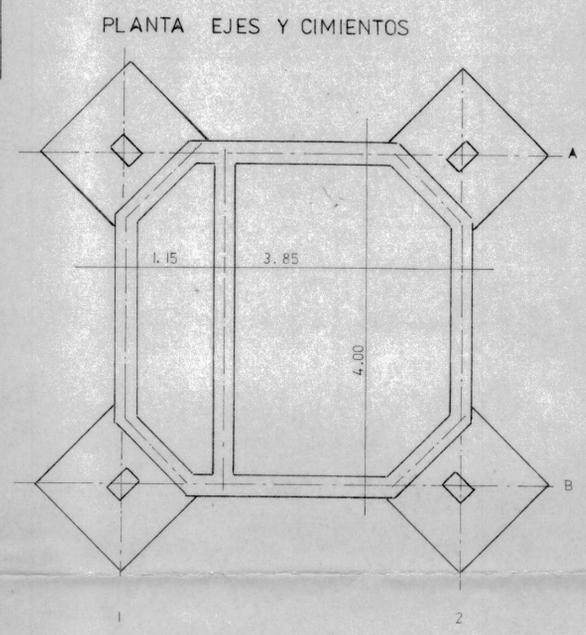
Placa: 1N 4, 4.00 C/0.30 en cada dirección



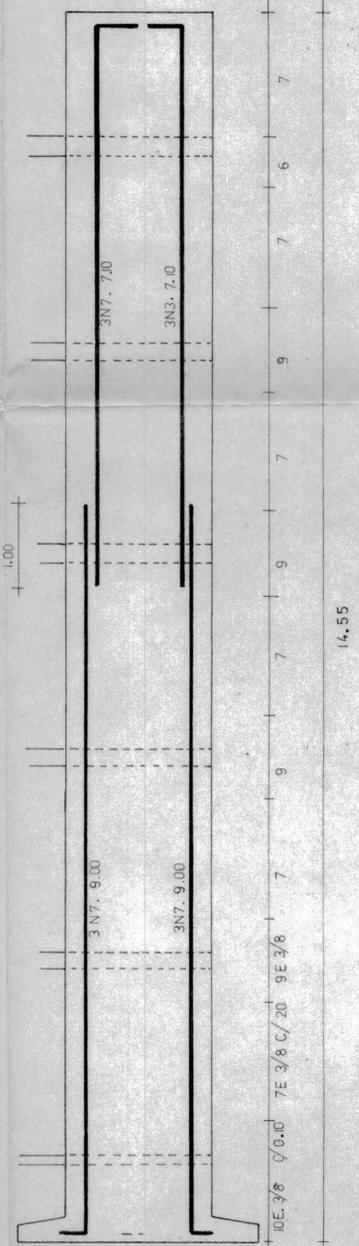
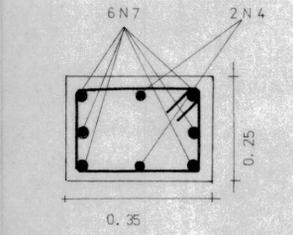
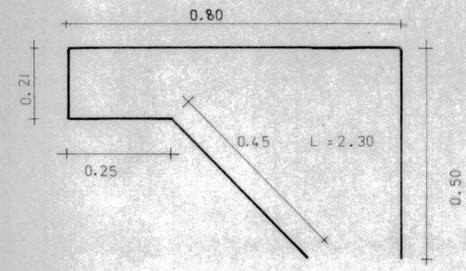
CIMENTOS
Esc: 1:20



CORTE A-A
Esc: 1:20

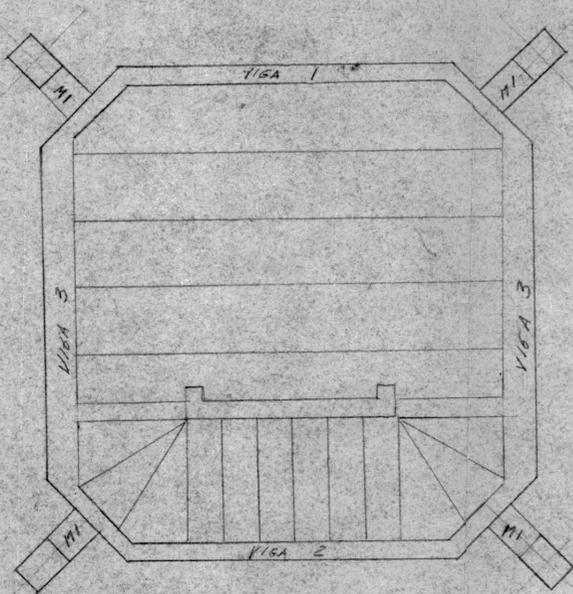


MENSULA
Esc: 1:10

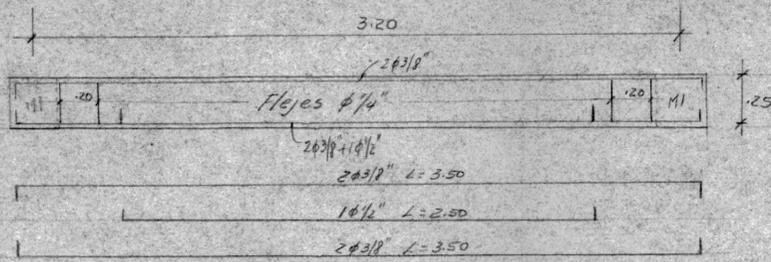


COLUMNA TÍPICA
Esc: 1:50

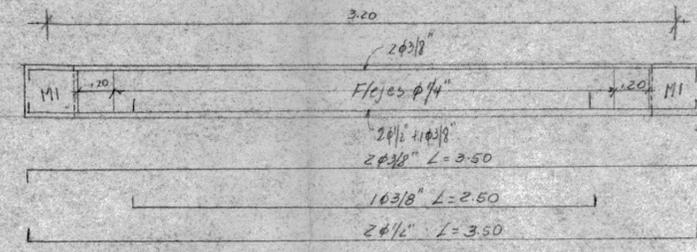
<p>CALCULO Y DISEÑO ESTRUCTURAL</p> <p><i>Maximino Rojas T.</i> MAXIMINO ROJAS T. ING. CIVIL MAT.P. 25202-34483 CDN</p>	<p>CONTIENE:</p> <p>PLANTAS: EJES Y CIMENTOS 2,3,4 Y 5 PISOS DESPIECE: VIGAS Y COLUMNAS DETALLES: ZAPATA, MENSULA</p>	<p>PROPIETARIO:</p> <p><i>Paulo U.</i> PAULO U. ADMINISTRACION</p>	<p>PROYECTO:</p> <p>TORRE CAMPANARIO IGLESIA DE LA SAGRADA EUCHARISTIA CONJUNTO RESIDENCIAL PABLO VI</p>
--	--	---	---



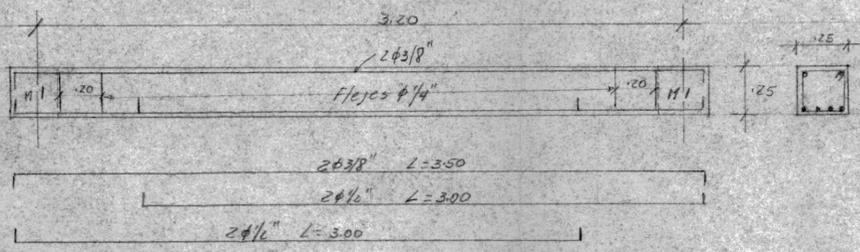
PLANTA TIPO PISOS 2º, 3º y 4º



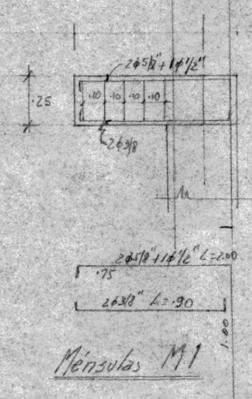
VIGA 1 (b=15, h=25)



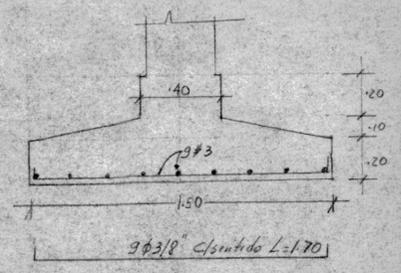
VIGA 2 (b=15, h=25)



VIGA 3 (b=25, h=25)

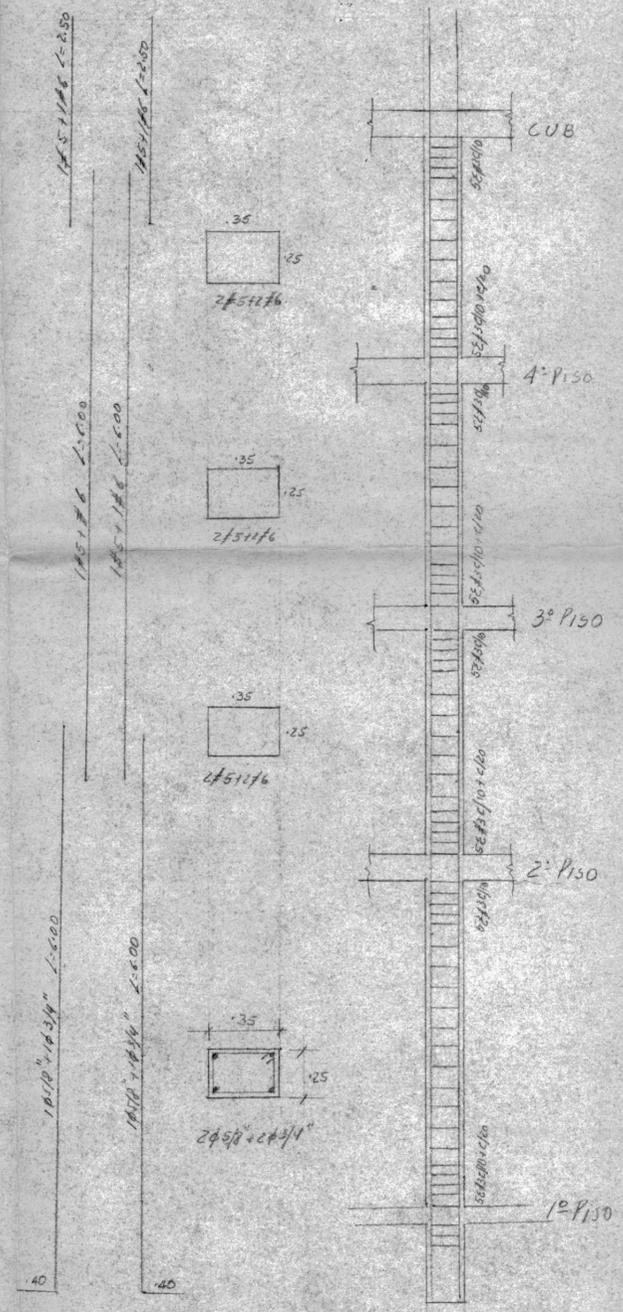


Mensulas M1

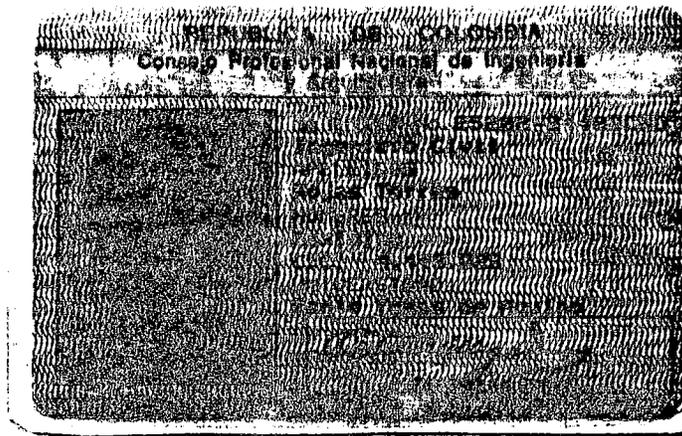


Zapatas

Concreto : 3000 lbs/ppg²
 Hierro : $f_y = 60000$ lbs/ppg² para $\phi \geq 1/2$ "
 $f_y = 37000$ lbs/ppg² para $\phi < 1/2$ "



COLUMNAS



ANALISIS ESTRUCTURAL

**PROYECTO TORRE CAMPANARIO
IGLESIA DE LA SAGRADA EUCARISTIA
CONJUNTO RESIDENCIAL PABLO VI**

BOGOTA, ENERO DE 1992

CONTENIDO

I.	INTRODUCCION	1
II.	ANALISIS DE CARGA VERTICAL	1
II.	ANALISIS DE CARGA HORIZONTAL	2
III.	ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL SISTEMA	4
IV.	ESTUDIO Y DISEÑO DE LA CIMENTACION	5
V.	COMBINACIONES DE CARGA	5
VI.	MATERIALES	5
	Análisis Sísmico y de Torsión	6
	Cálculo de vigas	7
	Diseño de columnas	8
	Diseño de la cimentación	8

INTRODUCCION

En el siguiente documento contiene las memorias de cálculo de la torre campanario (IGLESIA DE LA SAGRADA EUCARISTIA) localizado en el **Conjunto residencial PABLO VI** de la ciudad de Santafé de Bogotá. La estructura está conformada en los sentidos numeral y literal por 2 pórticos en concreto reforzado, siguiendo el sistema tradicional de vigas y columnas con una luz de 4.00 metros.

Las placas se armarán en una dirección cumpliendo con las exigencias del Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes (C.C.C.S.R.). La torre campanario tiene un área de 80 m² de construcción.

I. ANALISIS DE CARGA VERTICAL

1. Dimensionamiento de la placa tipo:

Para la alternativa elegida, de acuerdo con el artículo C.9.5.2 y la tabla C.9.1 el espesor de la placa deberá ser igual a L/18, siendo L la luz mayor entre ejes, para evitar que se presenten es-fuerzos por deflexiones.

$$t = 3.75/18$$

$$t = 0.20 \text{ m (aprox.)}$$

Las cargas actuantes sobre la placa tipo se obtienen de acuerdo al título B del C.C.C.S.R., el cual recomienda los siguientes valores de cargas muertas de acuerdo con el uso al cual se destinará la es-estructura:

Análisis de Carga Muerta:

Tortas	=	0.20*2.4*1*1	=	0.480 t/m ²
Acabados			=	0.100 "
TOTAL CARGA MUERTA			=	0.580 t/m ²

Análisis de Carga Viva:

Carga viva vivienda (B.4)	=	0.180 t/m ²	
TOTAL CARGA VERTICAL		=	0.760 t/m ²

A.3, A.7, A.8 y A.9..

a. Período fundamental del edificio:

Debe calcularse a partir de las propiedades del sistema de resistencia sísmica del edificio suponiendo que está empotrado en la base y con un modelo matemático linealmente elástico de la estructura.

El valor de T no puede exceder $1.2 * T_a$, siendo

$$T_a = 0.08 * H_n^{(3/4)}$$

donde H_n es la altura medida desde la base de la placa de cubierta (A.4.2).

b. Coeficiente sísmico de diseño: con el período fundamental del edificio, el valor de la aceleración leída del espectro para el período fundamental del edificio (A.2.6) y el coeficiente de la modificación de la respuesta, se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$C_s = S_a / R$$

Siendo $S_a = 1.2 * A_v * S * I / T^{(2/3)}$, donde,
 A_v : Coeficiente de aceleración correspondiente a la velocidad pico esperada (A.2.2),

S : Coeficiente de sitio obtenido del estudio de suelos (A.2.4.2),

I : Coeficiente de importancia (A.2.5.2).

c. Cortante en la base de la estructura: El edificio debe diseñarse para que resista el cortante sísmico horizontal en la base, V , como lo define la siguiente ecuación:

$$V = C_s * W$$

siendo W el peso total de la estructura (A.4.4)

DISTRIBUCION VERTICAL DE LAS CARGAS SISMICAS

La fuerza sísmica horizontal F_x en cualquier nivel debe calcularse mediante la ecuación:

$$F_x = C_{vx} * V$$

donde:

$$C_{vx} = \frac{W_x * H_x^k}{\sum_{i=1}^n W_i * H_i^K}$$

siendo k un exponente relacionado con el período fundamental de la estructura así:

i. para $T \leq 0.5$ seg $k = 1$

ii. para $T > 2.5$ seg $k = 2$

iii. para $0.5 < T < 2.5$ seg $k = 0.75 + 0.5 * T$,

W_i, W_x , parte del peso que está colocado en el nivel i o x

H_i, H_x , altura medida desde la base al nivel i o x (A.4.5).

VALORES DE DISEÑO

Las fuerzas sísmicas obtenidas para cada nivel, deben aplicarse a la estructura para así obtener las fuerzas internas correspondientes a cada elemento estructural del sistema; las cuales deben combinarse con las fuerzas internas debidas a carga vertical de acuerdo con las prescripciones del título B. del C.C.C.S.R.. Por medio del mismo análisis deben obtenerse los desplazamientos que se utilizan para determinar las derivas de diseño de que trata el capítulo A.6 (A.4.6).

La fuerza cortante V_x y las torsiones asociadas deben distribuirse entre los diferentes pórticos de acuerdo con sus respectivas rigideces de desplazamiento y teniendo en cuenta la rigidez del diafragma (A.3.6.6.1).

En el diseño debe tomarse en cuenta, el aumento de las fuerzas causado por la *Torsión* (generada por la excentricidad entre el centro de masa y el centro de rigidez). Las fuerzas no deben reducirse de acuerdo a éste efecto. Cuando la excentricidad sea inferior al 5% de la dimensión del edificio en la dirección perpendicular a la aplicación de las fuerzas puede omitirse el análisis del efecto de torsión (A.3.6.6.2).

El edificio se considera irregular en los siguientes casos:

- a. El edificio presenta una configuración asimétrica o tiene desigualdades en fachada de dimensiones apreciables.
- b. Existe una gran tendencia a momentos torsionales altos debido a la excentricidad entre los centros de masa y de rigidez mayor del 20% de la menor dimensión en la planta predominante.
- c. el diafragma en cualquier piso tiene irregularidades apreciables de rigidez o resistencia (A.3.3.2).

III. ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL SISTEMA

Este análisis se lleva a cabo mediante el uso de un paquete estructural basado en el método de cálculo de estructuras indeterminadas de *TAKABEYA*, el cual proporciona para vigas, desde envolventes de diseño (momentos flectores y fuerzas cortantes) hasta el refuerzo necesario, zonas de confinamiento, y separación máxima de estribos en zona de confinamiento; para columnas proporciona cargas y momentos producidos por cargas horizontales y verticales para posteriormente mayorarlas teniendo en cuenta los efectos locales y globales, y llegar finalmente al diseño de columnas, adelantado mediante las ecuaciones de diseño balanceado estudiadas por el Ing. C. S. Whitney.

ESTUDIO DE SUELOS PARA PROYECTO: TORRE CAMPANARIO
UBICADA EN CONJUNTO RESIDENCIAL PABLO VI

Dada la magnitud de las cargas y el tamaño del proyecto solo fue necesario hacer un apique en el sitio donde se va a levantar el proyecto (TORRE CAMPANARIO DE LA IGLESIA DE LA SAGRADA EUCARISTIA ubicada en el CONJUNTO RESIDENCIAL PABLO VI) el cual arrojó como resultado una capacidad de soporte igual 2 k/cm^2 .

Los asentamientos esperados son del orden de 0.5 cm teniendo en cuenta las características del terreno.

Cordialmente;


MAXIMINO ROJAS T

M.P.25202-34483 CND

IV. ESTUDIO Y DISEÑO DE LA CIMENTACION

Basados en las recomendaciones del estudio de suelos y en la magnitud de las cargas, se dimensiona y diseña la cimentación, por medio de zapatas cuadradas, las cuales se amarrarán entre sí por una viga de amarre. La profundidad a la cual se cimentará es 1.15 m medidos a partir del nivel del andén.

La presión admisible para el terreno suministrada por el estudio de suelos, para el estrato de fundación, es de 20 ton/m², y, los materiales a utilizar son: concreto de 3000 p.s.i. y acero de 60000 p.s.i..

V. COMBINACIONES DE CARGA

Se efectúan de acuerdo a la sección B.2.4. del C.C.C.S.R., así:

- a. $1.4 * D + 1.7 * L$
- b. $0.75 * (1.4 * D + 1.7 * L) + E$
- c. $0.75 * (1.4 * D + 1.7 * L) - E$

VI. MATERIALES

Concreto: $f'c = 3000$ p.s.i. (210 kg/cm²).

Refuerzo: $Fy = 34200$ p.s.i. (2400 kg/cm²)
Barras N° 2 y 3.

$Fy = 60000$ p.s.i. (4200 kg/cm²)
Barras de diámetro mayor a la N° 3.


MAXIMINO ROJAS TORRES
M.P. 25202-34483
Ing. Calculista

ANALISIS SISMICOS

DATOS GENERALES

Perfil del suelo	1.00
Coficiente de importancia	1.20
Coficiente de la velocidad pico esperada	0.20
Coficiente de la aceleración pico esperada	0.15
Altura en metros medida desde la base de la placa de cubierta	13.00
Período fundamental del edificio	0.55
Espectro de aceleraciones	0.38
Coficiente sísmico	0.10

NIVEL	Wi	Hi	Hx ^k	Wi*Hx ^k	V (Piso)
5	15	13	13.82	207.30	2.41
4	22.43	10.60	11.21	251.58	2.93
3	22.43	8.20	8.62	193.43	2.25
2	22.43	5.80	6.05	165.69	1.58
1	22.43	3.40	3.50	78.53	0.91
0	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00

CORTANTE EN LA BASE DE LA ESTRUCTURA 10.08

FUERZAS HORIZONTALES POR NIVEL

Toneladas

PORTICO NUMERAL	NIVEL	F. SISMICA	F. TORSORA	F. HORIZONTAL
1	5	1.21	e<5%	1.21
	4	1.46	e<5%	1.46
	3	1.13	e<5%	1.13
	2	0.79	e<5%	0.79
	1	0.46	e<5%	0.46
2	5	1.21	e<5%	1.21
	4	1.46	e<5%	1.46
	3	1.13	e<5%	1.13
	2	0.79	e<5%	0.79
	1	0.46	e<5%	0.46

FUERZAS HORIZONTALES POR NIVEL

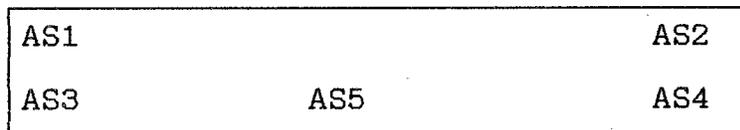
Toneladas

PORTICO LITERAL	NIVEL	F. SISMICA	F. TORSORA	F. HORIZONTAL
1	5	1.21	e<5%	1.21
	4	1.46	e<5%	1.46
	3	1.13	e<5%	1.13
	2	0.79	e<5%	0.79
	1	0.46	e<5%	0.46
2	5	1.21	e<5%	1.21
	4	1.46	e<5%	1.46
	3	1.13	e<5%	1.13
	2	0.79	e<5%	0.79
	1	0.46	e<5%	0.46

DESPLAZAMIENTO Y DERIVA

NIVEL	DESPLAZAMIENTO ELASTICO		DESP. REAL	DERIVA MAXIMA	EFECTOS GLOBALES
	VERICAL	HORIZONTAL			
5	0.00080	0.00231	0.00566	0.00323	0.022
4	0.00121	0.00369	0.00904	0.00323	0.011
3	0.00130	0.00494	0.01210	0.00323	0.005
2	0.00118	0.00555	0.01359	0.00323	0.014
1	0.00053	0.00391	0.00959	0.00473	0.026

DISEÑO DE VIGAS



NIVEL	AS1	AS2	AS3	AS4	AS5
5	6.90	5.20	2.30	1.73	10.67
4	5.13	6.31	1.71	2.10	1.96
3	7.37	7.96	2.46	2.65	1.86
2	8.81	9.25	2.94	3.08	1.89
1	8.57	9.61	2.86	3.20	1.92

En las zonas de confinamiento (0.45 m) se debe colocar un estrbo #3 c/0.05 m y en el rest de la viga uno c/0.12 m.

DISEÑO DE COLUMNAS

FALLA TENSION 1

COMPRESION 2

NIVEL	COL	B [cm]	T [cm]	TIPO FALLA	DELTA LOCAL	P-dis [ton]	M-dis [t-cm]	CUANTIA	AS [cm ²]
5	1	25	35	2	1	50.15	637	0.0147	12.86
4	1	25	35	2	1	62.31	374	0.0100	8.75
3	1	25	35	2	1	81.82	482	0.0176	15.43
2	1	25	35	2	1	106.65	494	0.0276	24.12
1	1	25	35	2	1	120.00	585	0.0200	17.50

CIMENTACIÓN

Carga por columna

$$P = 37.12 \text{ ton}$$

$$\Sigma P = 42 \text{ ton}$$

$$\sigma = 20.00 \text{ ton/m}^2$$

$$A = P/\sigma \quad A = 42/20 \quad A = 2.1 \text{ m}^2$$

$$L = 1.50 \text{ m}$$

$$QL = 16.5 \quad M = 6.64 \quad Mu = 742.4$$

$$K = 0.018$$

$$1 \text{ N}^\circ 4c/0.40 \text{ m}$$

