

MEMORIA DE CÁLCULO

PROYECTO: RIVA DI MARE

- 1.- Utilidad que se le va a dar a la estructura: vivienda multifamiliar y estacionamientos
- 2.- Descripción del Proyecto: el proyecto corresponde a un edificio que tiene dos subsuelos, veinte y un plantas altas y tapagradas.
- 3.- Cálculo de cargas:

Carga muerta:

Peso propio de la estructura. El cálculo es realizado por el programa utilizado considerando 2.40t/m^3 para el peso volumétrico del hormigón armado y 7.85t/m^3 para el peso volumétrico del acero.

Peso de acabados y tabiquerías divisorias (gypsum), 150Kg/m^2

Carga Viva (Según NEC Tabla 9):

Estacionamientos, 200Kg/m^2

Viviendas, 200Kg/m^2

Terrazas accesibles, 200Kg/m^2

Cubiertas inaccesibles, 100Kg/m^2

Cuarto de máquinas para elevadores, 700Kg/m^2

- 4.- Parámetros Sísmicos para el proyecto:

Se aplicará el más desfavorable de los espectros entre el NEC y el ASCE 7

Espectro para diseño según NEC-SE-DS

ESPECTROS NEC-SE-DS

Zona Sísmica	PGA (475)
I	0.15
II	0.25
III	0.30
IV	0.35
V	0.40
VI	0.50

Suelo Tipo	Descripción general
A	Roca Dura
B	Roca
C	Suelo muy denso y roca blanda
D	Suelo firme
E	Suelo blando
F	Suelo muy pobre

Zona Geografica	η
Costa	1.80
Sierra	2.48
Oriente	2.60

y Esmeraldas

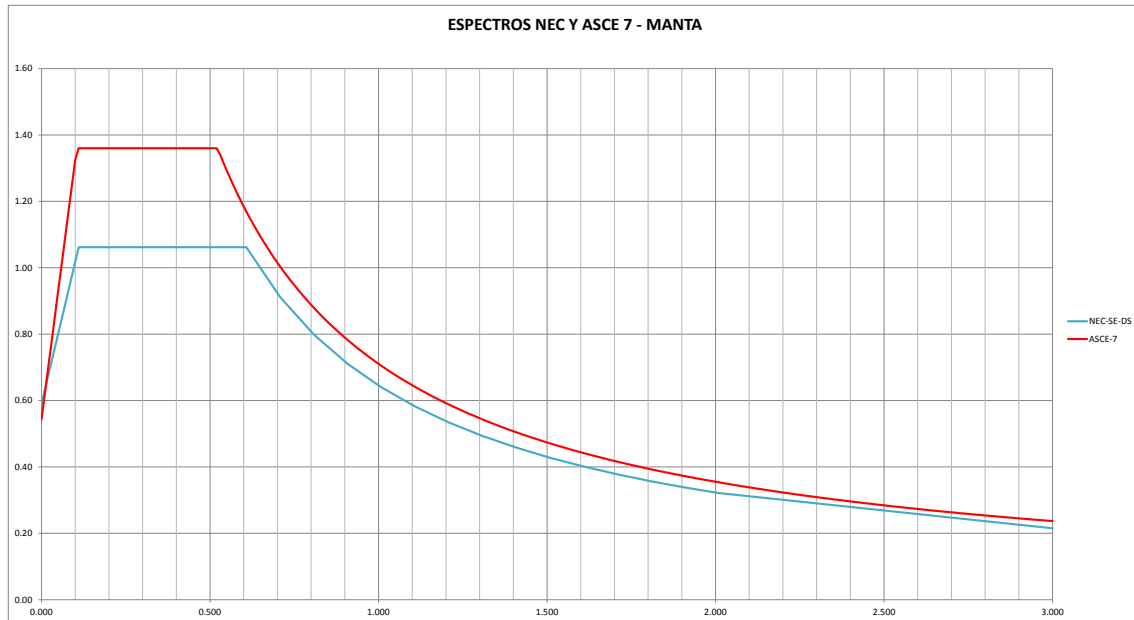
Suelo Tipo	Factores de sitio Fa		Factores de sitio Fd		Factores de sitio Fs	
	0.4g	$\geq 0.5g$	0.4g	$\geq 0.5g$	0.4g	$\geq 0.5g$
A	0.90	0.90	0.90	0.90	0.75	0.75
B	1.00	1.00	1.00	1.00	0.75	0.75
C	1.20	1.18	1.11	1.06	1.11	1.23
D	1.20	1.12	1.19	1.11	1.28	1.40
E	1.00	0.85	1.60	1.50	1.90	2.00
F	Nota	Nota	Nota	Nota	Nota	Nota

Para el espectro ASCE 7 se ha usado los siguientes parámetros:

$S_s = 2.04$ (Aceleración espectral a período corto)

$S_1 = 0.82$ (Aceleración espectral a período de 1 segundo)

Suelo tipo C, $F_a=1.00$, $F_v=1.30$



Se opta por el espectro de la norma ASCE 7-10 por ser más conservador.

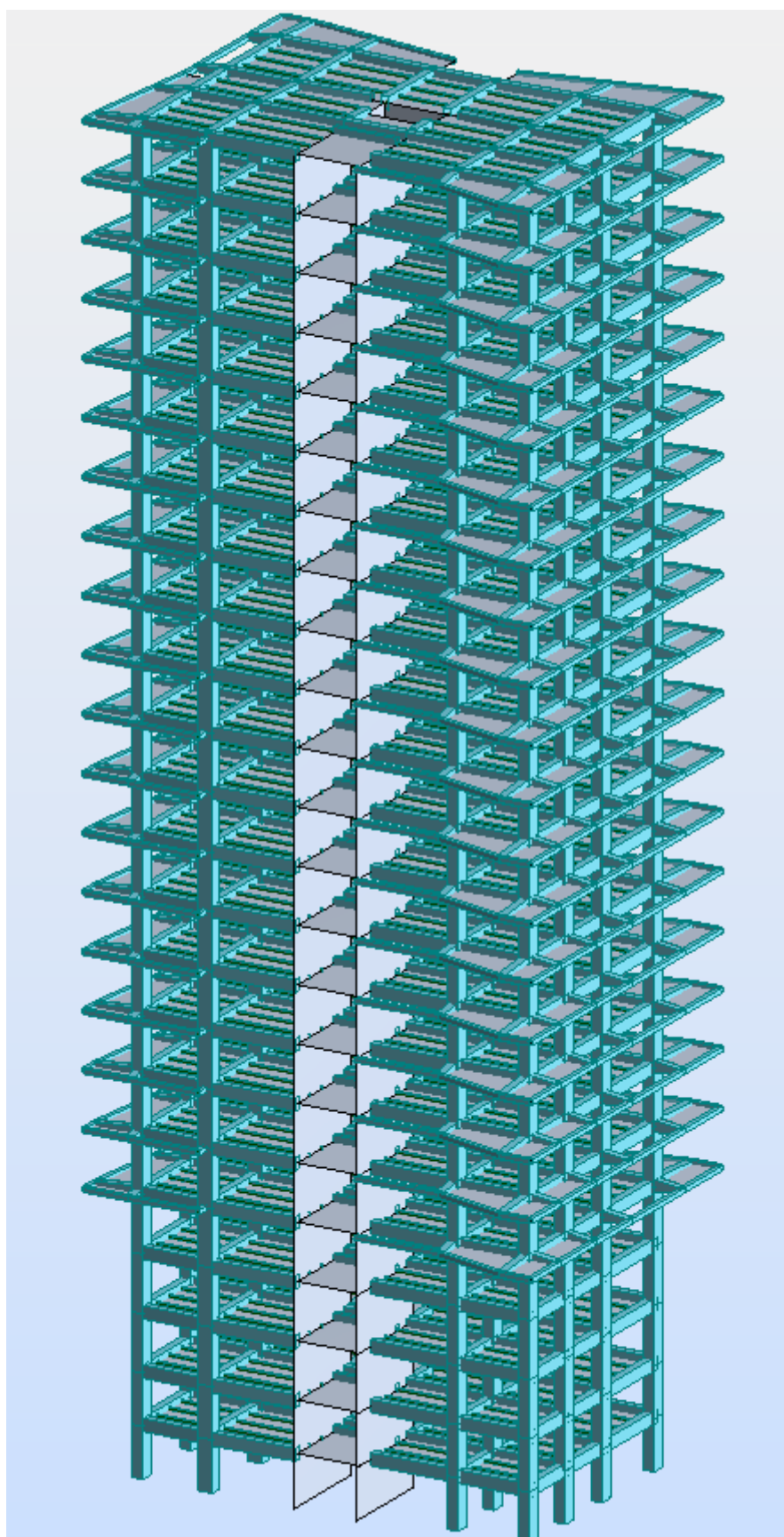
Se han realizado dos modelos, uno de la parte vibrante de la estructura (sin incluir los subsuelos) con el objeto de establecer la carga W y la fuerza sísmica que luego es trasladada al modelo completo que incluye el subsuelo.

En las dos normas el coeficiente de reducción para la carga sísmica R es igual a 7 por tratarse de un sistema dual con pórtico especial a momento y muros de corte especiales.

En forma conservadora para el peso de la estructura se toma toda la implantación de la torre hasta el segundo subsuelo.

El peso para el cálculo del corte basal es de 12909t (Peso propio de la estructura más carga muerta sobre impuesta por acabados y tabiquerías).

MODELO TOTAL



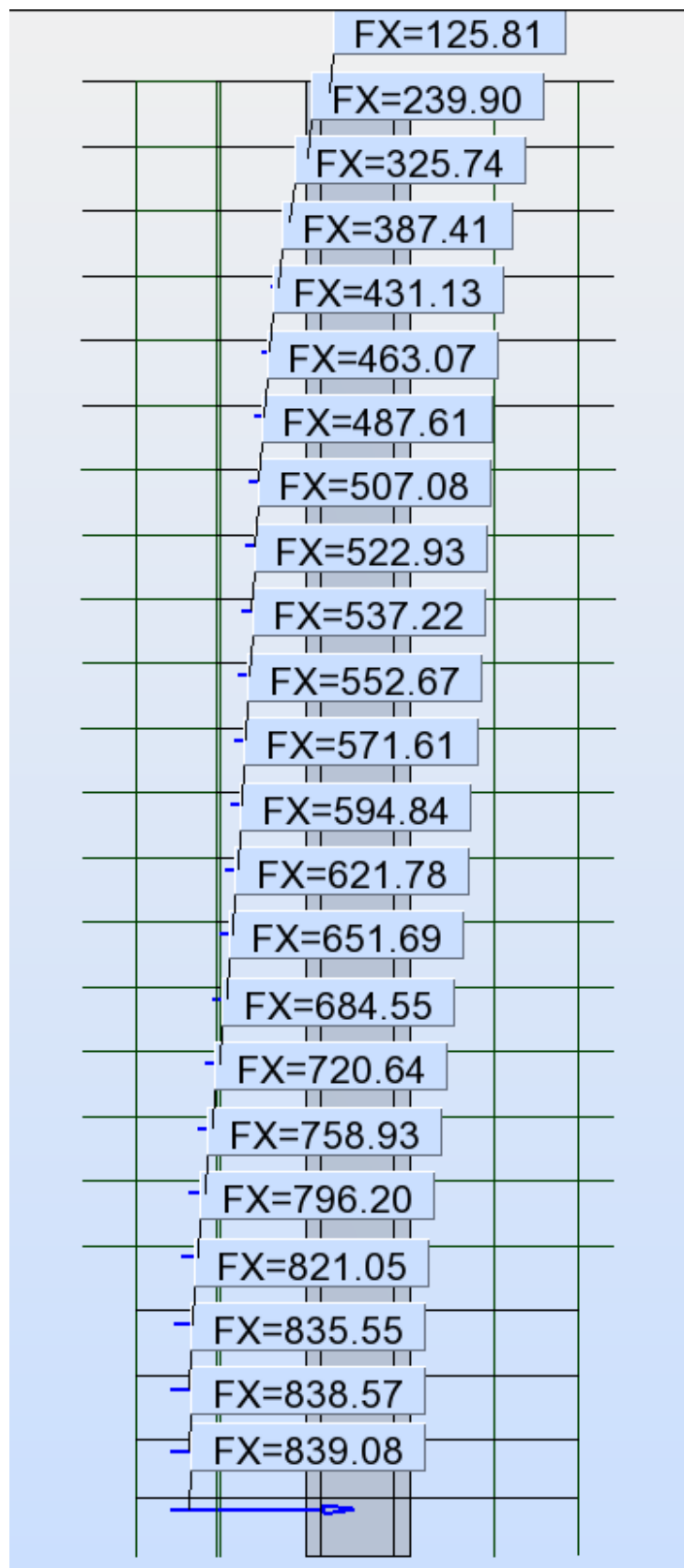
El nivel de agrietamiento para los elementos de hormigón armado se definen tanto para las cargas de servicio como para las de diseño (últimas) según la norma ACI 318-14 como lo establecen los requisitos de la NEC.

5.- Descripción del programa de cálculo utilizado:

Se utilizan dos programas:

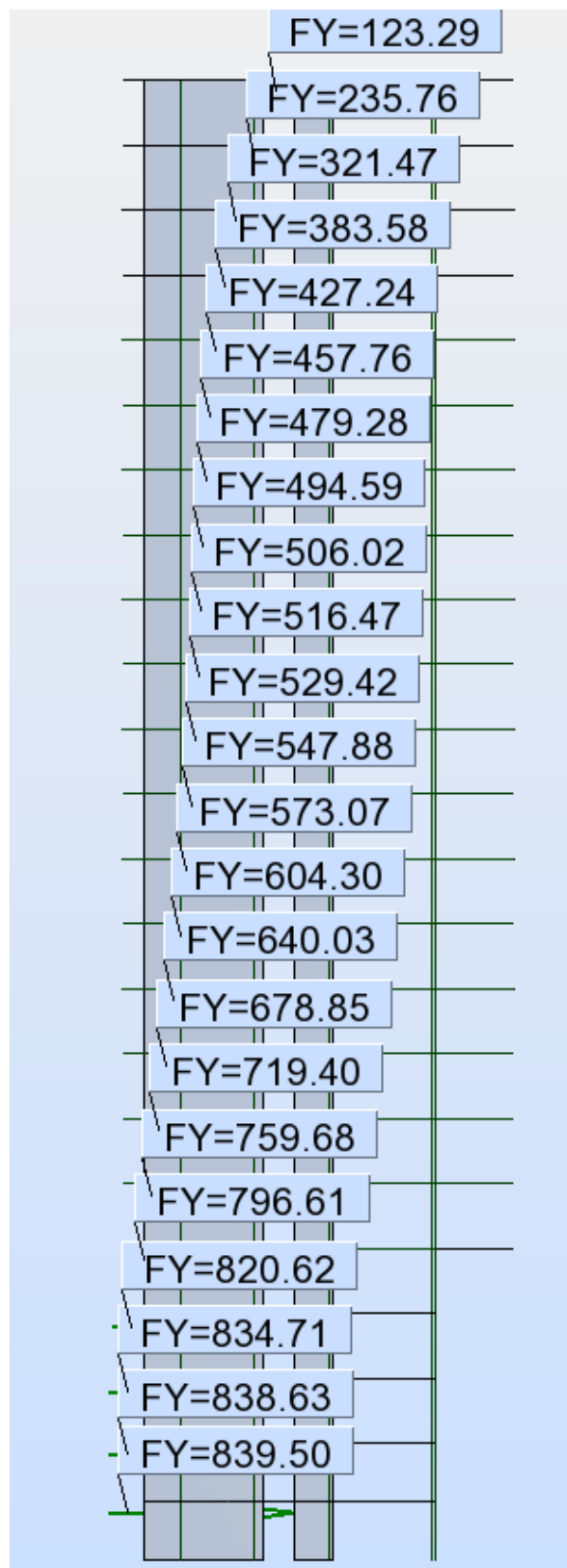
- a) Robot Structural Analysis de la casa AutoDesk. Este programa se utiliza para el análisis de la estructura. Programa general de cálculo mediante elementos finitos.
- b) S-Frame, S-Concrete. Este programa se utiliza para el diseño de elementos en hormigón armado. El diseño se realiza según el método de los factores de carga y resistencia o LRFD aplicando la norma ACI-318.

FUERZAS SISMICAS ACUMULADAS EN SENTIDO X (ANALISIS DINAMICO ESPECTRAL) [Toneladas]



Se aplica la combinación modal CQC. Porcentaje de la fuerza reactiva que pasa al corte basal = 6.50% (839/12909)

FUERZAS SIMICAS ACUMULADAS EN SENTIDO Y (ANALISIS DINAMICO ESPECTRAL) [Toneladas]



Se aplica la combinación modal CQC. Porcentaje de la fuerza reactiva que pasa al corte basal = 6.50% (839/12909)

COMBINACIONES DE CARGA

Estas combinaciones se aplican a cinco condiciones:

Sin excentricidad accidental, con excentricidad +X, con excentricidad -X, con excentricidad +Y y con excentricidad -Y.

SIENDO:

1 = Peso Propio

5 = Sismo en X

2 = Carga Muerta adicional

6 = Sismo en Y

3 = Carga Viva

Combinación	Definición
7 (C)	$(1+2)*1.40$
8 (C)	$(1+2)*1.20+3*1.60$
9 (C)	$(1+2)*1.20+3*1.00$
10 (C)	$(1+2)*1.20$
11 (C) (CQC)	$(1+2)*1.20+3*0.50+5*1.00$
12 (C) (CQC)	$(1+2)*1.20+3*0.50+5*-1.00$
13 (C) (CQC)	$(1+2)*1.20+5*1.00$
14 (C) (CQC)	$(1+2)*1.20+5*-1.00$
15 (C) (CQC)	$(1+2)*1.20+3*0.50+6*1.00$
16 (C) (CQC)	$(1+2)*1.20+3*0.50+6*-1.00$
17 (C) (CQC)	$(1+2)*1.20+6*1.00$
18 (C) (CQC)	$(1+2)*1.20+6*-1.00$
19 (C)	$(1+2)*0.90$
20 (C) (CQC)	$(1+2)*0.90+5*1.00$
21 (C) (CQC)	$(1+2)*0.90+5*-1.00$
22 (C) (CQC)	$(1+2)*0.90+6*1.00$
23 (C) (CQC)	$(1+2)*0.90+6*-1.00$
24 (C) (CQC)	$(1+2)*1.20+3*0.50+5*1.00+6*0.30$
25 (C) (CQC)	$(1+2)*1.20+3*0.50+5*1.00+6*-0.30$
26 (C) (CQC)	$(1+2)*1.20+3*0.50+5*-1.00+6*0.30$
27 (C) (CQC)	$(1+2)*1.20+3*0.50+5*-1.00+6*-0.30$
28 (C) (CQC)	$(1+2)*1.20+5*1.00+6*0.30$
29 (C) (CQC)	$(1+2)*1.20+5*1.00+6*-0.30$
30 (C) (CQC)	$(1+2)*1.20+5*-1.00+6*0.30$
31 (C) (CQC)	$(1+2)*1.20+5*-1.00+6*-0.30$
32 (C) (CQC)	$(1+2)*1.20+3*0.50+6*1.00+5*0.30$
33 (C) (CQC)	$(1+2)*1.20+3*0.50+6*1.00+5*-0.30$
34 (C) (CQC)	$(1+2)*1.20+3*0.50+6*-1.00+5*0.30$
35 (C) (CQC)	$(1+2)*1.20+3*0.50+6*-1.00+5*-0.30$
36 (C) (CQC)	$(1+2)*1.20+6*1.00+5*0.30$
37 (C) (CQC)	$(1+2)*1.20+6*1.00+5*-0.30$
38 (C) (CQC)	$(1+2)*1.20+6*-1.00+5*0.30$
39 (C) (CQC)	$(1+2)*1.20+6*-1.00+5*-0.30$
40 (C) (CQC)	$(1+2)*0.90+5*1.00+6*0.30$
41 (C) (CQC)	$(1+2)*0.90+5*1.00+6*-0.30$
42 (C) (CQC)	$(1+2)*0.90+5*-1.00+6*0.30$
43 (C) (CQC)	$(1+2)*0.90+5*-1.00+6*-0.30$
44 (C) (CQC)	$(1+2)*0.90+6*1.00+5*0.30$
45 (C) (CQC)	$(1+2)*0.90+6*1.00+5*-0.30$
46 (C) (CQC)	$(1+2)*0.90+6*-1.00+5*0.30$
47 (C) (CQC)	$(1+2)*0.90+6*-1.00+5*-0.30$
48 (C) (CQC)	$(1+2)*1.47+3*0.50+5*1.00+6*0.30$
49 (C) (CQC)	$(1+2)*1.47+3*0.50+5*1.00+6*-0.30$
50 (C) (CQC)	$(1+2)*1.47+3*0.50+5*-1.00+6*0.30$

Combinación	Definición
51 (C) (CQC)	$(1+2)*1.47+3*0.50+5*-1.00+6*-0.30$
52 (C) (CQC)	$(1+2)*1.47+5*1.00+6*0.30$
53 (C) (CQC)	$(1+2)*1.47+5*1.00+6*-0.30$
54 (C) (CQC)	$(1+2)*1.47+5*1.00+6*0.30$
55 (C) (CQC)	$(1+2)*1.47+5*1.00+6*-0.30$
56 (C) (CQC)	$(1+2)*1.47+3*0.50+6*1.00+5*0.30$
57 (C) (CQC)	$(1+2)*1.47+3*0.50+6*1.00+5*-0.30$
58 (C) (CQC)	$(1+2)*1.47+3*0.50+6*-1.00+5*0.30$
59 (C) (CQC)	$(1+2)*1.47+3*0.50+6*-1.00+5*-0.30$
60 (C) (CQC)	$(1+2)*1.47+6*1.00+5*0.30$
61 (C) (CQC)	$(1+2)*1.47+6*1.00+5*-0.30$
62 (C) (CQC)	$(1+2)*1.47+6*-1.00+5*0.30$
63 (C) (CQC)	$(1+2)*1.47+6*-1.00+5*-0.30$
64 (C) (CQC)	$(1+2)*1.17+5*1.00+6*0.30$
65 (C) (CQC)	$(1+2)*1.17+5*1.00+6*-0.30$
66 (C) (CQC)	$(1+2)*1.17+5*-1.00+6*0.30$
67 (C) (CQC)	$(1+2)*1.17+5*-1.00+6*-0.30$
68 (C) (CQC)	$(1+2)*1.17+6*1.00+5*0.30$
69 (C) (CQC)	$(1+2)*1.17+6*1.00+5*-0.30$
70 (C) (CQC)	$(1+2)*1.17+6*-1.00+5*0.30$
71 (C) (CQC)	$(1+2)*1.17+6*-1.00+5*-0.30$
72 (C) (CQC)	$(1+2)*0.93+3*0.50+5*1.00+6*0.30$
73 (C) (CQC)	$(1+2)*0.93+3*0.50+5*1.00+6*-0.30$
74 (C) (CQC)	$(1+2)*0.93+3*0.50+5*-1.00+6*0.30$
75 (C) (CQC)	$(1+2)*0.93+3*0.50+5*-1.00+6*-0.30$
76 (C) (CQC)	$(1+2)*0.93+5*1.00+6*0.30$
77 (C) (CQC)	$(1+2)*0.93+5*1.00+6*-0.30$
78 (C) (CQC)	$(1+2)*0.93+5*-1.00+6*0.30$
79 (C) (CQC)	$(1+2)*0.93+5*-1.00+6*-0.30$
80 (C) (CQC)	$(1+2)*0.93+3*0.50+6*1.00+5*0.30$
81 (C) (CQC)	$(1+2)*0.93+3*0.50+6*1.00+5*-0.30$
82 (C) (CQC)	$(1+2)*0.93+3*0.50+6*-1.00+5*0.30$
83 (C) (CQC)	$(1+2)*0.93+3*0.50+6*-1.00+5*-0.30$
84 (C) (CQC)	$(1+2)*0.93+6*1.00+5*0.30$
85 (C) (CQC)	$(1+2)*0.93+6*1.00+5*-0.30$
86 (C) (CQC)	$(1+2)*0.93+6*-1.00+5*0.30$
87 (C) (CQC)	$(1+2)*0.93+6*-1.00+5*-0.30$
88 (C) (CQC)	$(1+2)*0.63+5*1.00+6*0.30$
89 (C) (CQC)	$(1+2)*0.63+5*1.00+6*-0.30$
90 (C) (CQC)	$(1+2)*0.63+5*-1.00+6*0.30$
91 (C) (CQC)	$(1+2)*0.63+5*-1.00+6*-0.30$
92 (C) (CQC)	$(1+2)*0.63+6*1.00+5*0.30$
93 (C) (CQC)	$(1+2)*0.63+6*1.00+5*-0.30$
94 (C) (CQC)	$(1+2)*0.63+6*-1.00+5*0.30$
95 (C) (CQC)	$(1+2)*0.63+6*-1.00+5*-0.30$

6.- Descripción de los resultados del análisis del edificio:

Resultados del análisis modal

Caso/Modo	Frecuencia (Hz)	Período (sec)	. UX (%)	. UY (%)	. UZ (%)	Masas corr. UX (%)
4/ 1	0.48	2.10	41.21	1.55	0.0	41.21
4/ 2	0.51	1.97	43.29	69.80	0.0	2.08
4/ 3	0.53	1.90	72.03	70.33	0.0	28.74
4/ 4	1.54	0.65	74.74	70.39	0.0	2.72
4/ 5	1.77	0.57	84.23	70.42	0.0	9.48
4/ 6	1.87	0.53	84.23	84.59	0.0	0.00
4/ 7	2.76	0.36	84.65	84.60	0.0	0.42
4/ 8	3.52	0.28	88.53	84.60	0.0	3.88
4/ 9	3.92	0.26	88.53	88.98	0.0	0.00
4/ 10	4.04	0.25	88.70	89.00	0.0	0.16
4/ 11	5.44	0.18	88.83	89.00	0.0	0.14
4/ 12	5.65	0.18	90.81	89.00	0.0	1.98
4/ 13	6.33	0.16	90.81	91.22	0.0	0.00
4/ 14	6.93	0.14	90.87	91.22	0.0	0.05
4/ 15	7.98	0.13	92.04	91.22	0.0	1.17

Se verifica que la participación de masas es superior al 90%

Por tratarse de un programa basado en elementos finitos para estructuras de tipo general los modos de vibración son compuestos, es decir en cada modo hay una participación de las tres direcciones principales, siendo:

Ux = horizontal en X Uy = horizontal en Y Uz = vertical en Z

No se ha incorporado el cálculo por sismo vertical porque es irrelevante en esta estructura y adicionalmente se está considerando la componente vertical en las combinaciones de carga.

Derivas inelásticas con sismo en sentido X (Cd=5.5)

Caso/Planta	UX (cm)	UY (cm)	dr UX (cm)	dr UY (cm)	d UX	d UY
5/ 1	0.041	0.009	0.041	0.009	0.00	0.00
5/ 2	0.299	0.062	0.258	0.053	0.00	0.00
5/ 3	1.627	0.628	1.328	0.566	0.00	0.00
5/ 4	3.232	1.404	1.604	0.776	0.00	0.00
5/ 5	5.135	2.467	1.904	1.063	0.01	0.00
5/ 6	7.072	3.413	1.937	0.946	0.01	0.00
5/ 7	9.094	4.327	2.022	0.914	0.01	0.00
5/ 8	11.147	5.219	2.054	0.892	0.01	0.00
5/ 9	13.201	6.082	2.053	0.862	0.01	0.00
5/ 10	15.230	6.910	2.030	0.828	0.01	0.00
5/ 11	17.220	7.701	1.990	0.792	0.01	0.00
5/ 12	19.159	8.456	1.939	0.755	0.01	0.00
5/ 13	21.038	9.174	1.880	0.718	0.01	0.00
5/ 14	22.854	9.854	1.816	0.680	0.01	0.00
5/ 15	24.601	10.495	1.747	0.641	0.00	0.00
5/ 16	26.277	11.096	1.676	0.601	0.00	0.00
5/ 17	27.877	11.654	1.601	0.558	0.00	0.00
5/ 18	29.400	12.166	1.523	0.512	0.00	0.00
5/ 19	30.842	12.629	1.442	0.463	0.00	0.00
5/ 20	32.204	13.040	1.362	0.411	0.00	0.00
5/ 21	33.489	13.396	1.285	0.356	0.00	0.00
5/ 22	34.696	13.693	1.207	0.297	0.00	0.00
5/ 23	35.770	13.932	1.073	0.239	0.00	0.00

Derivas inelásticas con sismo en sentido Y (Cd=5.5)

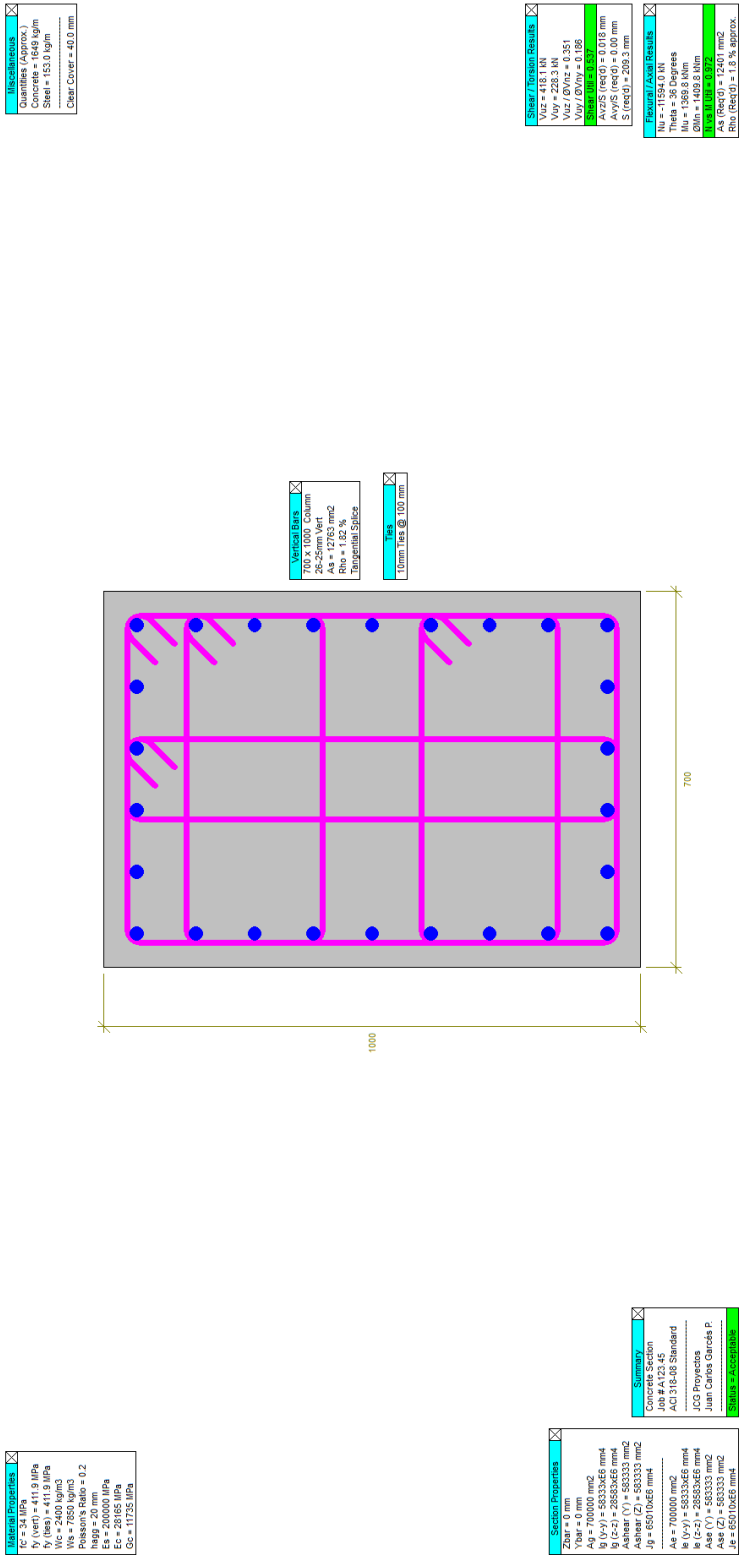
Caso/Planta	UX (cm)	UY (cm)	dr UX (cm)	dr UY (cm)	d UX	d UY
6/ 1	0.009	0.086	0.009	0.086	0.00	0.00
6/ 2	0.027	0.423	0.018	0.337	0.00	0.00
6/ 3	0.109	1.700	0.082	1.277	0.00	0.00
6/ 4	0.224	3.275	0.115	1.575	0.00	0.00
6/ 5	0.374	5.003	0.150	1.728	0.00	0.00
6/ 6	0.517	6.866	0.144	1.863	0.00	0.01
6/ 7	0.661	8.843	0.143	1.978	0.00	0.01
6/ 8	0.804	10.896	0.143	2.052	0.00	0.01
6/ 9	0.945	12.990	0.141	2.094	0.00	0.01
6/ 10	1.082	15.101	0.138	2.111	0.00	0.01
6/ 11	1.217	17.212	0.134	2.111	0.00	0.01
6/ 12	1.346	19.312	0.130	2.099	0.00	0.01
6/ 13	1.471	21.391	0.125	2.079	0.00	0.01
6/ 14	1.590	23.443	0.119	2.052	0.00	0.01
6/ 15	1.703	25.464	0.113	2.021	0.00	0.01
6/ 16	1.810	27.449	0.106	1.985	0.00	0.01
6/ 17	1.909	29.392	0.099	1.944	0.00	0.01
6/ 18	2.001	31.291	0.092	1.898	0.00	0.01
6/ 19	2.085	33.140	0.084	1.850	0.00	0.01
6/ 20	2.161	34.940	0.076	1.800	0.00	0.00
6/ 21	2.228	36.690	0.068	1.750	0.00	0.00
6/ 22	2.287	38.379	0.059	1.689	0.00	0.00
6/ 23	2.334	39.943	0.047	1.564	0.00	0.00

En los dos casos se verifica una deriva inferior a 0.02 o valores inferiores a $0.02 \times 360 \text{ cm} = 7.20 \text{ cm}$

7.- Diseño Estructural

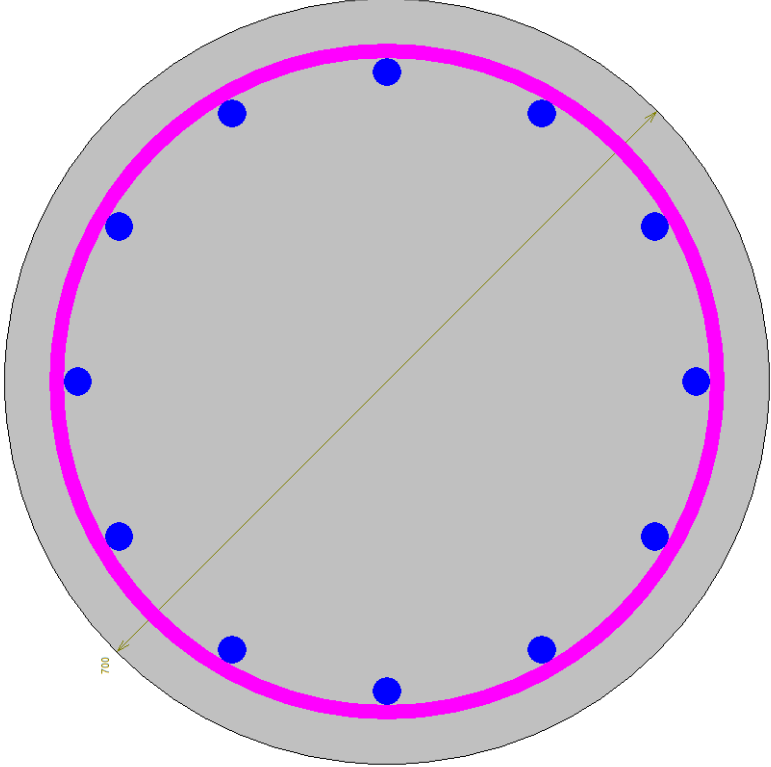
El diseño estructural de la estructura principal de hormigón armado ha sido realizado conforme lo dispuesto en las normas NEC (Capítulo 4) y ACI318-14.

8.- Evidencias del diseño de elementos



Material Properties	
f'_c (Concrete)	28.0 MPa
f_y (rebar)	411.9 MPa
f_y (bars)	411.9 MPa
WC	2400 kg/m3
Wb	7850 kg/m3
Poisson's Ratio	0.2
hagg	20 mm
E_c	20683.4 MPa
E_s	20683.4 MPa
GC	11735 MPa

Miscellaneous	
Concrete (Rebar)	603 MPa
Concrete (Rebar)	603 MPa
Steel	75.3 kg/m
Clear Cover	40.0 mm



Vertical Bars	
700 mm Diameter Column	
12-25mm Vert	
A_s	2356 mm ²
ρ_s	1.53 %
Tangential Splice	

Spiral	
14mm Spiral x 75 mm	

Section Properties	
I_{xx}	2367265 mm ⁴
I_{yy}	2367265 mm ⁴
I_{xy}	0 mm ⁴
A_g	394845 mm ²
I_g (y-y)	11786x68 mm ⁴
I_g (z-z)	11786x68 mm ⁴
$A_{s,area}$ (Y)	2356.34 mm ²
$A_{s,area}$ (Z)	2356.34 mm ²
I_g	2367265 mm ⁴
A_e	394845 mm ²
I_e (y-y)	11786x68 mm ⁴
I_e (z-z)	11786x68 mm ⁴
A_{se} (Y)	2356.34 mm ²
A_{se} (Z)	2356.34 mm ²
I_{se}	2367265 mm ⁴

Summary	
Concrete Section	
Job #	A12345
ACI 318-08 Standard	
JCG Projectos	
Juan Carlos Garcés P.	
Scale	1:200 mm

Shear / Torsion Results	
V_{uz}	262.6 kN
V_{uy}	0.0 kN
V_{uz}/b_w	0.253
V_{uy}/b_w	0
V_{uz}/b_w	0
A_v/S (req'd)	0.00 mm
A_v/S (req'd)	0.00 mm
S (req'd)	260.0 mm

Flexural / Axial Results	
M_u	-6935.4 kN
Theta	0 Degrees
M_u	251.3 kNm
O_{lin}	539.1 kNm
P_u (Req'd)	5395 mm ²
P_u (Req'd)	5395 mm ²
ρ_s (Req'd)	1.3 % approx.

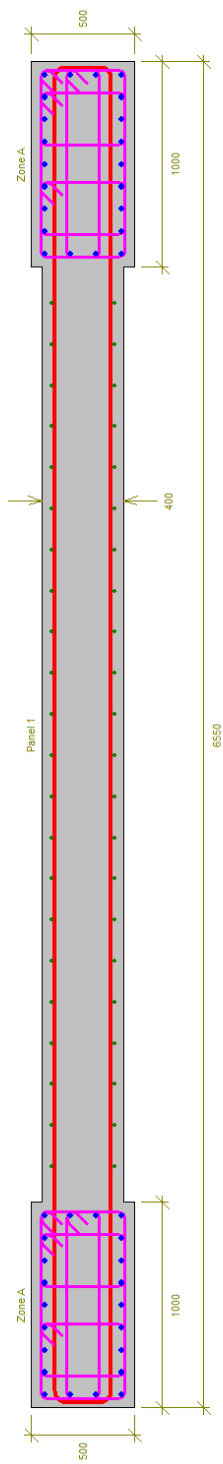
Material Properties
$f_c' = 34 \text{ MPa}$
$f_y \text{ (panel vert)} = 411.9 \text{ MPa}$
$f_y \text{ (panel horiz)} = 411.9 \text{ MPa}$
$f_y \text{ (zone vert)} = 411.9 \text{ MPa}$
$f_y \text{ (zone horiz)} = 411.9 \text{ MPa}$
$W_c = 2400 \text{ kg/m}^3$
$W_s = 7850 \text{ kg/m}^3$
Poisson's Ratio = 0.2
$h_{agg} = 20 \text{ mm}$
$E_s = 200000 \text{ MPa}$
$E_c = 28165 \text{ MPa}$
$G_c = 11735 \text{ MPa}$

Miscellaneous
Quantities (Approx.)
Concrete = 6700 kg/m
Steel = 463.5 kg/m

Zone Cover = 40 mm
Panel Cover = 40 mm

Zone A
22-25mm Vert
12mm Ties @ 100 mm
Tangential Splice
As = 10799 mm²
Y: 9@109
Z: 4@124

Panel 1	X
	44-14mm @ 200 V.E.F. 16mm @ 200 H.E.F. c/w Std. Hooks at each end



Section Properties	
Zbar = 0 mm	
Ybar = 3275 mm	
Ag = 2820.0xE3 mm2	
Iy (Y-Y) = 45100xE6 mm4	
Iz (Z-Z) = 10924xE9 mm4	
Ashear (Y) = 2183.3xE3 mm2	
Ashear (Z) = 2183.3xE3 mm2	
Jg = 148860xE6 mm4	

Ae = 2820.0xE3 mm2	
Ie (Y-Y) = 45100xE6 mm4	
Ie (Z-Z) = 10924xE9 mm4	
Ase (Y) = 2183.3xE3 mm2	
Ase (Z) = 2183.3xE3 mm2	
Je = 148860xE6 mm4	

 Summary Concrete Section Job # A123.45 ACI 318-08 Standard JCG Proyeectos Juan Carlos Garcés P. Status = Reviewed-OK

Shear Results	
Vuz = 0.0 kN	
Vuy = 2957.8 kN	
Vuz / ØVnz = 0.000	
Vuy / ØVny = 0.909	
Shear Util = 0.909	

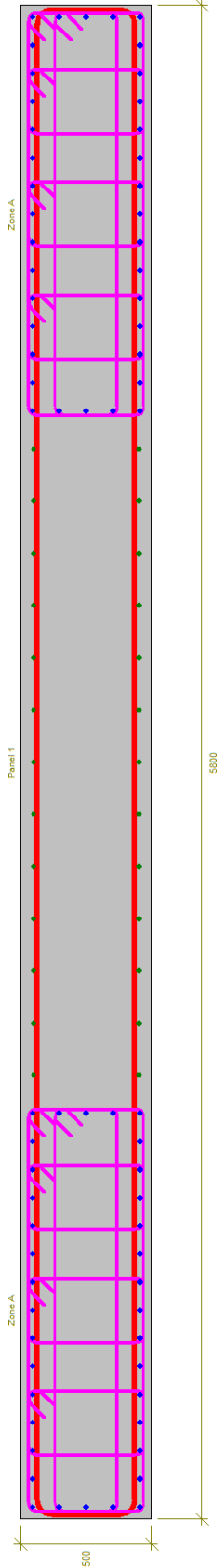
Flexural / Axial Results
Nu = 1650.3 kN
Theta = 90 Degrees
Mu = 25099.1 kNm
ØMn = 26713.4 kNm
N vs M Util = 0.940

Material Properties
$f_c = 34 \text{ MPa}$
f_y (panel vert) = 411.9 MPa
f_y (panel horz) = 411.9 MPa
f_y (cone vert) = 411.9 MPa
f_y (cone horz) = 411.9 MPa
$f_{ct} = 2400 \text{ kg/m}^3$
$W_{ci} = 2400 \text{ kg/m}^3$
$W_{is} = 7550 \text{ kg/m}^3$
Poisson's Ratio = 0.2
$h_{agg} = 20 \text{ mm}$
$E_s = 200000 \text{ MPa}$
$E_c = 14500 \text{ MPa}$
$G_c = 11725 \text{ MPa}$

Zone A
36-18mm Vert
12mm Ties @ 75 mm
Tangential Splice
$A_s = 9161 \text{ mm}^2$
$f_y = 411.9 \text{ MPa}$
$Z = 56102$

Panel 1
26-16mm @ 200 V.E.F
18mm @ 200 H.E.F
Low Std. Hooks at each end

Miscellaneous
Quantities (Approx.)
Concrete = 6863 kg/m
Steel = 587.5 kg/m
Zone Cover = 25 mm
Panel Cover = 40 mm



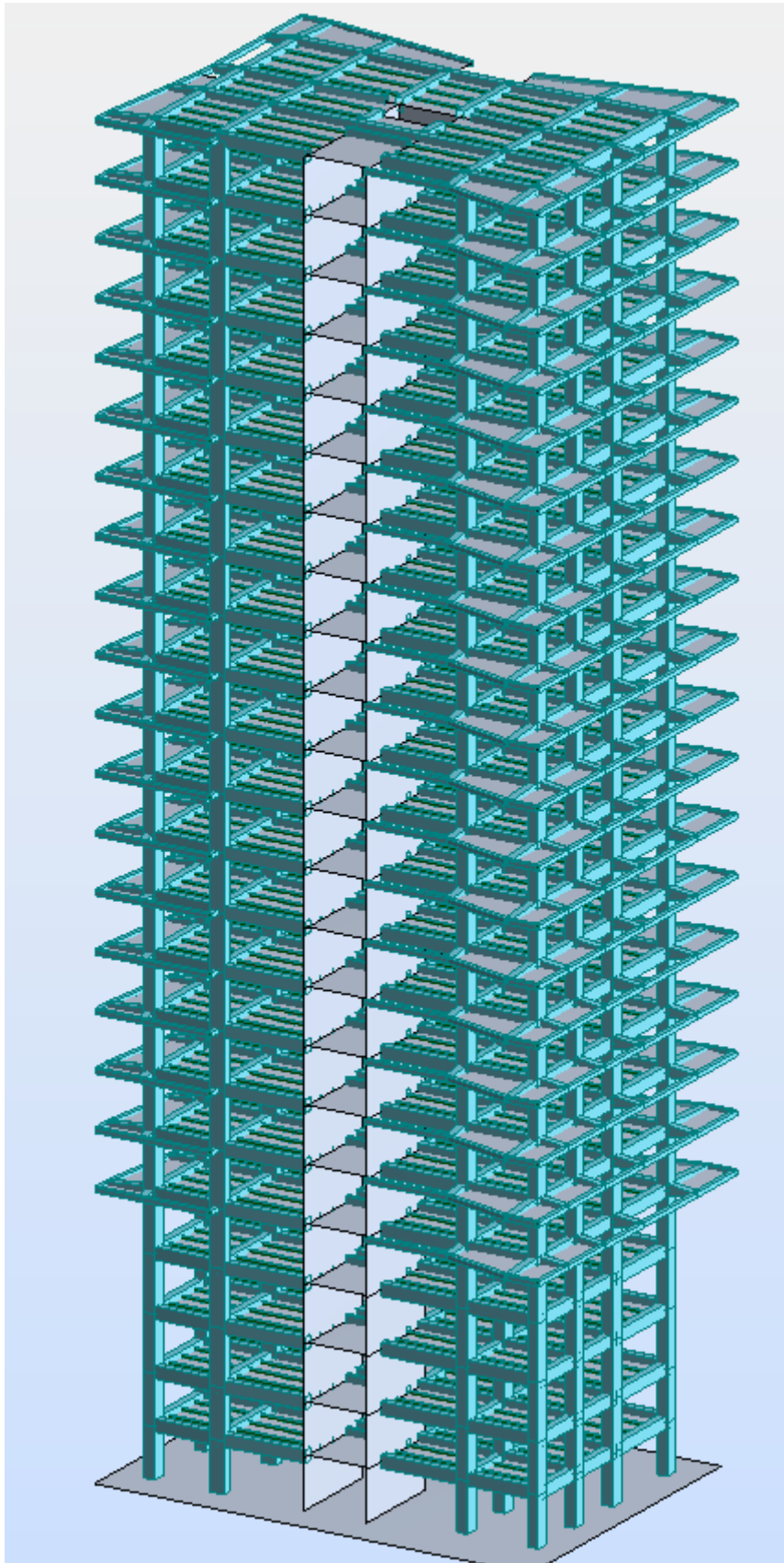
Section Properties
$Z_{bar} = 0 \text{ mm}$
$Y_{bar} = 0 \text{ mm}$
$A_g = 2500.0 \times 503 \text{ mm}^2$
$I_g = 8129.7 \times 10^9 \text{ mm}^4$
$I_e (z-z) = 8129.7 \times 10^9 \text{ mm}^4$
$A_{shair} (Y) = 2416.7 \times 10^3 \text{ mm}^2$
$A_{shair} (Z) = 2416.7 \times 10^3 \text{ mm}^2$
$J_g = 2285539 \times 10^6 \text{ mm}^4$
$A_e = 2500.0 \times 503 \text{ mm}^2$
$I_e (y-y) = 6941.7 \times 10^9 \text{ mm}^4$
$I_e (z-z) = 8129.7 \times 10^9 \text{ mm}^4$
$A_{se} (Y) = 2416.7 \times 10^3 \text{ mm}^2$
$A_{se} (Z) = 2416.7 \times 10^3 \text{ mm}^2$
$P = 2285539 \times 10^6 \text{ mm}^4$

Summary
Concrete Section
ACI 318-05 Standard
JCG Proyectos
Juan Carlos Garcés P.
Summary = 12.12.2024

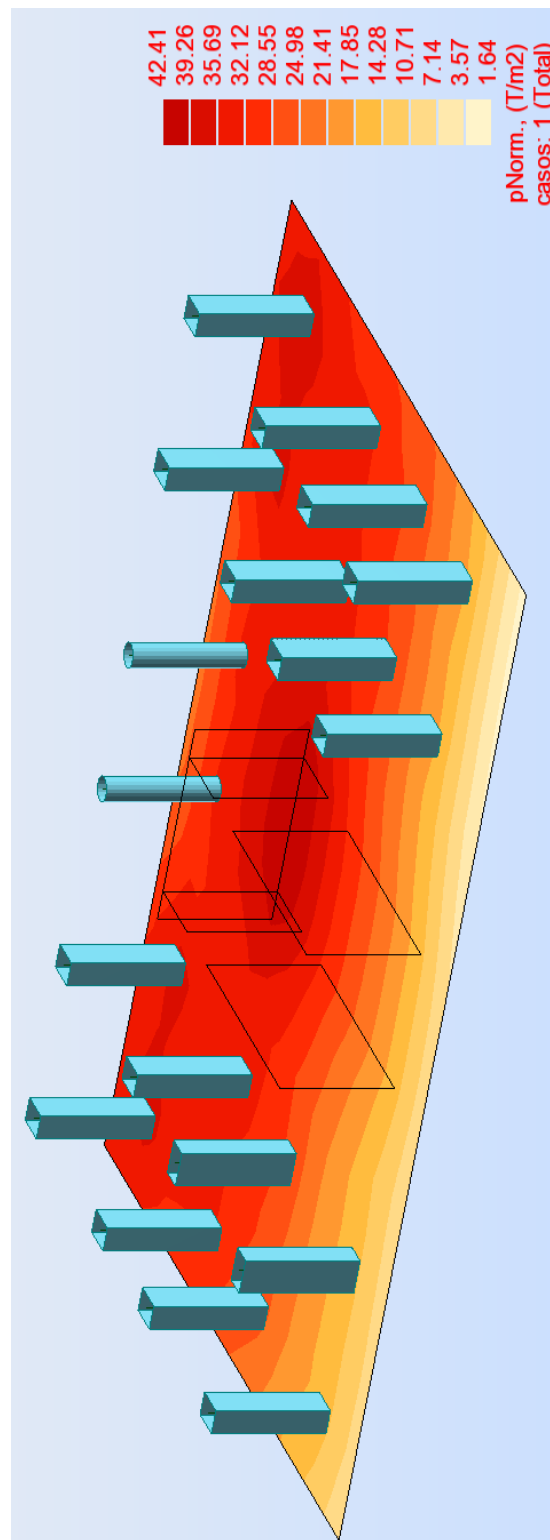
Shear Results
$V_{uz} = 0.0 \text{ kN}$
$V_{uy} = 4823.5 \text{ kN}$
$V_{uz} / \phi V_{nz} = 0.000$
$V_{uy} / \phi V_{ny} = 0.922$

Flexural / Axial Results
$N_u = -4321.0 \text{ kN}$
Theta = 90 Degrees
$M_{ux} = 28857.2 \text{ kNm}$
$\phi M_n = 32625.4 \text{ kNm}$
$\phi N_n = 32625.4 \text{ kN}$

MODELO CON LOSA DE CIMENTACION



ESFUERZOS CON SISMO ($q_{ad} = 1.33 \times 35 \text{ t/m}^2 = 46.55 \text{ t/m}^2$)



JUAN CARLOS GARCES
170445418-8