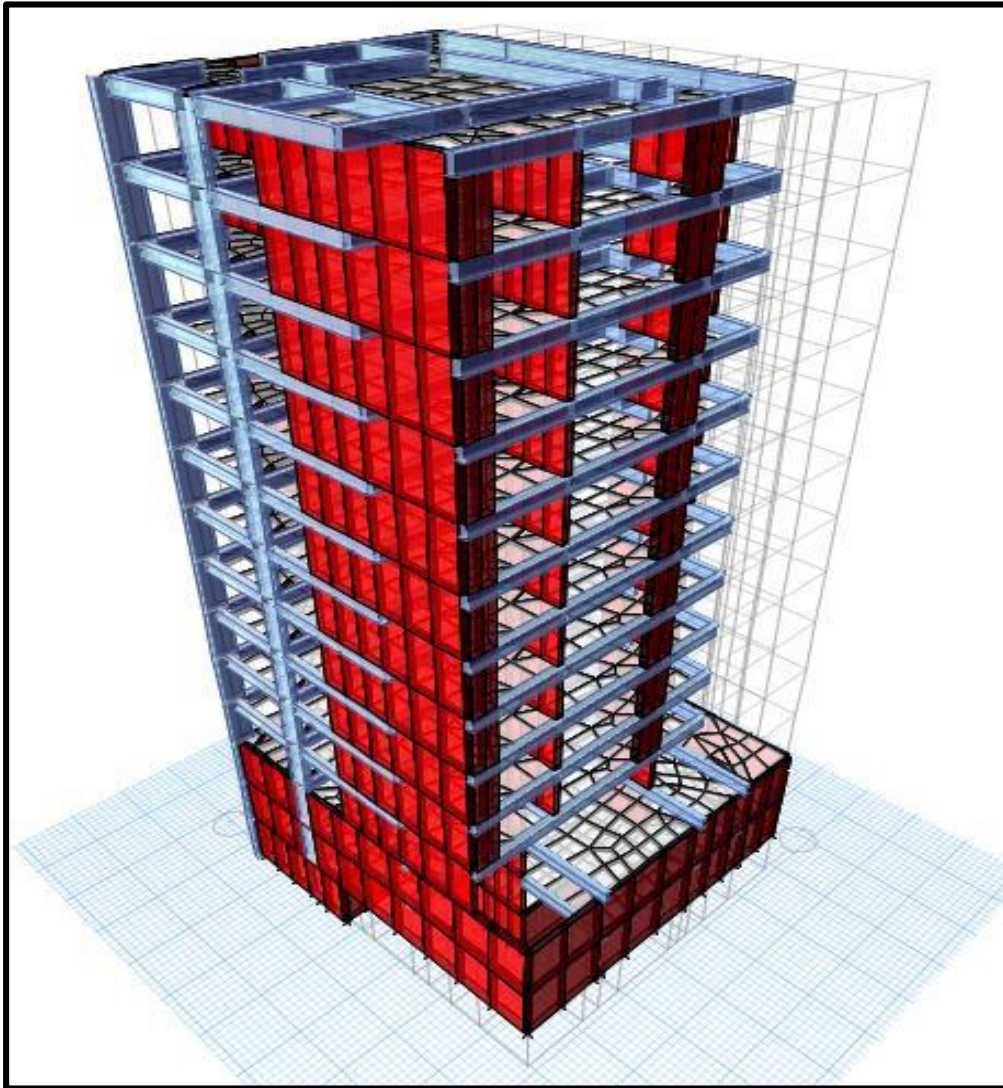


MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL



"VIVIENDA DE INTERES SOCIAL"

"RESIDENCIAL KORA"

DISTRITO: SAN MIGUEL

PROVINCIA: LIMA

AÑO 2023

LIMA - PERU


JOSE LUIS SAMANIEGO OLCHICA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 116177

INDICE

1. GENERALIDADES:

- alcance de estudios.
- Ubicación.
- Normas Empleadas.
- Especificaciones – Materiales Empleados.
- Características del Terreno y Consideraciones de Cimentación.

2. PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS:

- Estructuración y pre dimensionamiento.
- Análisis dinámico
- Análisis de desplazamientos
- Obtención de esfuerzos

3. METRADOS DE CARGAS Y COMBINACIONES DE CARGA:

- Cargas muertas
- Cargas vivas
- Resumen de Cargas
- Combinación de cargas.

4. DESARROLLO DEL ANALISIS ESTRUCTURAL

- Zonificación (Z)
- Parámetros del Suelo (S)
- Factor de Amplificación Sísmica (C)
- Categoría de las edificaciones (U)
- Sistemas Estructurales (R)
- Irregularidades de la estructura.
- Espectro de diseño
- Periodos y masas participativas
- Calculo del análisis estático
- Control de distorsiones.
- Determinación de la junta sísmica.
- Fuerzas cortantes estáticas y dinámicas.

5. DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

- Diseño de columnas.
- Diseño de vigas.
- Diseño de zapatas.

6. CONCLUSIONES:

7. RECOMENDACIONES:



JOSE LUIS SAMANIGO QUICHICA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 116177

1.- GENERALIDADES:**1.1.- ALCANCES DEL ESTUDIO.**

El objetivo del presente estudio es de mostrar los trabajos realizados, así como los resultados y conclusiones obtenidos, en el estudio del diseño estructural del proyecto ANTEPROYECTO EN CONSULTA VIVIENDA DE INTERES SOCIAL- ORD.2361-MML "RESIDENCIAL KORA". Este estudio ha sido realizado de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú, Normas Técnicas de Edificaciones E-020, E-030, E-050 y E-060, así mismo se cumple con lo establecido en las Normas ACI 318-19.

1.2.- UBICACIÓN.

El terreno está ubicado en la Calle Pascual de Andagoya Mz jt, Lt 1. Urbanización Maranga, distrito de san miguel, provincia y departamento de Lima.

1.3.- NORMAS EMPLEADAS.

- Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma Técnica de Edificación E-020 "Cargas".
- Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma Técnica de Edificación E-030 "Diseño Sismo Resistente".
- Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma Técnica de Edificación E-050 "Suelos y Cimentaciones".
- Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma Técnica de Edificación E-060 "Concreto Armado".
- Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma Técnica de Edificación E-070 "Albañilería".

1.4.- MATERIALES EMPLEADOS.

- Resistencia a la compresión $f'_c = 245 \text{ kg/cm}^2$ para placas, ver lamina (E-9 y E-10) y 210 Kg/cm^2 , para las columnas y el resto de elementos ver lamina E-5 (cuadros de columnas)
- Peso Específico (γ) : 2400 Kg/m^3 (concreto armado)
- Resistencia a la fluencia del acero grado 60, $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

1.5.- ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNICO

Parámetros de diseño para la cimentación:

- El nivel de cimentación es medido desde el nivel de falso piso según corresponda
Df = 1.00m
- Se recomienda para fines cálculo **Capacidad Portante del Suelo de 3.80kg/cm².**
(ver cuadro de resumen en el estudio de mecanica de suelos)

Según estas características el suelo se clasifica como del Tipo S2, es decir Suelos intermedios, con un periodo corto de 0.60 seg. y periodo largo de 2.00 seg. El factor de suelo S2 = 1.05, según la Norma Técnica E-030.

2.- PROCEDIMIENTO DE ANALISIS.**2.1.- ESTRUCTURACION Y PRE DIMENSIONAMIENTO.**

La estructura comprendida en el presente estudio, es un edificio de vivienda multifamiliar de concreto armado, con un sistema de muros estructurales en ambas direcciones de análisis "X" e "Y", el edificio presenta una configuración irregular. Esta estructura se clasifica como una estructura común y se encuentra en la **categoría C** de la norma de diseño sismo resistente del Perú NTE E.030, con un **factor de uso U = 1.00**

Estructuración

Para la estructuración se debe tener en cuenta los ejes que definen el proyecto arquitectónico tales como el perímetro de la edificación, los ductos, los espacios reglamentarios para los estacionamientos, ascensores y escaleras.

Predimensionamiento**Losas:**

Para el caso de losas macizas armadas en dos sentidos y apoyadas sobre sus cuatro lados, se ha utilizado la siguiente expresión:

$$h \geq L / 40 \quad \text{o} \quad h \geq \text{Perímetro} / 180$$

$$\text{USAR LOSAS DE } h = 0.20\text{m}$$


JUAN MANUEL SÁNCHEZ

Aligerado:

El aligerado que se utilizó son losas unidireccionales, es decir que trabajan en una sola dirección y las cargas asignadas son distribuidas por metro lineal, considerando como ancho tributario el correspondiente al ancho de una vigueta. Estas viguetas se consideran simplemente apoyadas sobre placas o vigas, y empotradas si llegan a losa maciza.

Se dimensiona, la luz libre entre 25.

USAR ALIGERADO DE $h = 0.20\text{ m}$ **Vigas:**

Para el caso de vigas se utilizarán las siguientes expresiones:

$h \geq L/14$ Para vigas continuas

$h \geq L / 12$ Para vigas simplemente apoyadas

$0.3h \leq b \leq 0.5h$

Para el presente caso se tiene vigas:

En ambas direcciones se utilizó vigas de (30x55 cm)

Además la base mínima para que el elemento sea sismorresistente es de 0.25m

USAR VIGAS DE (0.30m x 0.55m Y 0.25mx 0.55m)**Columnas:**

Para el predimensionamiento de las columnas utilizaremos la siguiente expresión:

$A \geq (1.10 P_s) / (0.25 f'c)$ - Para zonas de la costa (Alta sismicidad) Donde:

P_s = carga de servicio $\approx 1\text{ ton/m}^2$

USAR COLUMNAS DE (25cm x90cm)**2.2.- Análisis dinámico:**

A nivel general, se verificará el comportamiento dinámico de la estructura frente a cargas sísmicas mediante un análisis espectral indicado en la Norma correspondiente, con ese propósito se genera un modelo matemático para el análisis respectivo. Este modelo será realizado usando el programa de cálculo de estructuras ETABS 2019.

2.3.- Análisis de desplazamientos:

Se verificará los desplazamientos obtenidos en el programa ETABS con los permisibles de la Norma E-0.30 sismo resistente.

2.4.- Obtención de esfuerzos:

Entre los parámetros que intervienen en el Diseño Estructural se encuentran la resistencia al corte, flexión, carga axial en vigas y columnas de concreto armado.

El análisis a llevar a cabo en el proyecto, será un análisis estructural tridimensional, considerando un modelo matemático de tres grados de libertad por piso, asociados a dos componentes ortogonales de traslación horizontal y una rotación. Se ha desarrollado para este proyecto el análisis modal espectral, utilizando espectro de diseño de la norma técnica E.30. Para resolver el modelo matemático, se ha utilizado el programa ETABS 2019.

3.- METRADOS DE CARGAS Y CONBINACIONES DE CARGA.**3.1.- CARGAS CONSIDERADOS**

Se ha considerado los siguientes estados de carga:

CM (Carga Muerta)

CV (Carga Viva)

SPECX (Carga sísmica espectral en la dirección X)

SPECY (Carga sísmica espectral en la dirección Y)

3.2.- COMBINACIONES DE CARGAS:

Se ha considerado los siguientes estados de carga:

$U = 1,4 \text{ CM}$

$U = 1,4 \text{ CM} + 1,7 \text{ CV}$

$U = 1,25 \text{ CM} + 1,25 \text{ CV} + \text{SPEC}_{x,y}$

$U = 1,25 \text{ CM} + 1,25 \text{ CV} - \text{SPEC}_{x,y}$

$U = 0,9 \text{ CM} + \text{SPEC}_{x,y}$

$U = 0,9 \text{ CM} - \text{SPEC}_{x,y}$



JOSE LUIS SAMANIGO QUICHICA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 116177

Donde:

CM: Carga muerta.

CV: Carga viva.

SPECx,y: Cargas de sismos en las direcciones X e Y, obtenidos del análisis modal espectral.

CARGA MUERTA:

La carga vertical a considerar en la estructura será la que se indique en el cálculo de pesos de la estructura, el programa ETABS calcula internamente el peso de la estructura modelada. Se ha considerado una carga adicional de **0.20 ton/m²** en el estado de carga muerta a fin de considerar el peso de los acabados, equipamiento y tabiquería.

CARGA VIVA:

La carga viva considerada en el presente modelo matemático es de **200 kg/m² en vivienda**, en oficinas 250 kg/m², en **sótanos 250 kg/m²**, 400 kg/m² en pasadizos y escaleras y 100 kg/m² en la azotea.

CARGA DE SISMO:

El análisis sísmico se realizó según la norma NTE E-030 (2016), con el procedimiento de superposición modal espectral, con combinación cuadrática completa (CQC). Se ha considerado 5% de amortiguamiento de la estructura y 5% de excentricidad, así mismo se ha considerado como fuente de masa el 100% de la carga muerta más el 25% de la carga viva.

RESUMEN DE CARGAS.

Carga muertas:

Peso propio elementos de concreto armado = 2400Kg/m³

Peso propio muros de albañilería = 1800Kg/ m³

Peso propio de las tabiquería = 180Kg/ m²

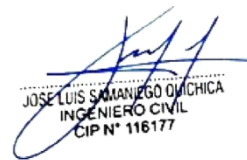
Peso propio acabados = 100Kg/ m²

Cargas Vivas:

Sobre carga de Techo = 100 Kg/m²

Cargas de Sismo:

Según Norma Peruana de Estructuras = (ZUCS.g) /R



JOSE LUIS SAMANIEGO OMICHICA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 116177

4.- DESARROLLO DEL ANALISIS ESTRUCTURALES:**4.1.- DETERMINACION DEL FRACOR DE SISTEMA ESTRUCTURAL "R":****Dirección en "X"**

En la dirección "X" presenta un sistema de **muros estructurales**.

Dirección en "Y"

En la dirección "Y" presenta un sistema de **muros estructurales**

4.2.- DETERMINACION DE LA IRREGULARIDAD EN AMBAS DIRECCIONES "X" E "Y".**a) Irregularidad torsional en X e Y****Dirección X**

IRREGULARIDAD TORSIONAL		SPX					
DESPLAZAMIENTO RELATIVO PROMEDIO DE LOS EXTREMOS DEL MISMO ENTREPISO							
PISO	PUNTO EXTREMO(X1)	DRIFT(SPX1)	NT0 EXTREMO	DRIFT(SPX2)	PROMEDIO	DRIFT(SPX)	RELACION >1.3
PISO 11	16	0.00082	23	0.001162	0.000991	0.001394	1.4067
PISO 10	16	0.000833	23	0.001237	0.001035	0.001489	1.4386
PISO 9	16	0.000844	23	0.001315	0.001080	0.001589	1.4720
PISO 8	16	0.000849	23	0.00149	0.001170	0.001686	1.4416
PISO 7	16	0.000847	23	0.001552	0.001200	0.001767	1.4731
PISO 6	16	0.000837	23	0.001698	0.001268	0.001828	1.4422
PISO 5	16	0.000816	23	0.001691	0.001254	0.001862	1.4854
PISO 4	16	0.000884	23	0.001698	0.001291	0.001865	1.4446
PISO 3	16	0.000839	23	0.001694	0.001267	0.001829	1.4441
PISO 2	16	0.000777	23	0.001618	0.001198	0.001754	1.4647
PISO 1	16	0.000607	23	0.001602	0.001105	0.001587	1.4368

Dirección Y:

IRREGULARIDAD TORSIONAL		SPY					
DESPLAZAMIENTO RELATIVO PROMEDIO DE LOS EXTREMOS DEL MISMO ENTREPISO							
PISO	PUNTO EXTREMO(Y1)	DRIFT(SPY1)	NT0 EXTREMO	DRIFT(SPY2)	PROMEDIO	DRIFT(SPY)	RELACION >1.3
PISO 11	1	0.000949	16	0.001377	0.001163	0.001377	1.1840
PISO 10	1	0.000976	16	0.00144	0.001208	0.00144	1.1921
PISO 9	1	0.000998	16	0.001507	0.001253	0.001507	1.2032
PISO 8	1	0.001014	16	0.001571	0.001293	0.001571	1.2155
PISO 7	1	0.001016	16	0.001619	0.001318	0.001619	1.2288
PISO 6	1	0.001001	16	0.001647	0.001324	0.001647	1.2440
PISO 5	1	0.000964	16	0.001648	0.001306	0.001648	1.2619
PISO 4	1	0.000902	16	0.001616	0.001259	0.001616	1.2836
PISO 3	1	0.000813	16	0.001546	0.001180	0.001546	1.3107
PISO 2	1	0.000697	16	0.001422	0.001060	0.001422	1.3421
PISO 1	1	0.000467	16	0.001252	0.000860	0.00126	1.4660

Por lo tanto **si** presenta irregularidad torsional en ambas dirección de análisis "X" e "Y"

ANÁLISIS ESTATICO:

PISO	Vi	Pi	fi	di (CM)	Pi x di ²	fi x di
	tonf	tonf	tonf	m	seg	
PISO 11	42.2528	150.14391	42.25	0.056602	0.48103	2.39159
PISO 10	88.8025	181.55004	46.55	0.050797	0.46846	2.36459
PISO 9	130.6972	181.55004	41.89	0.046123	0.38622	1.93231
PISO 8	167.937	181.55004	37.24	0.04111	0.30683	1.53093
PISO 7	200.5218	181.55004	32.58	0.035775	0.23236	1.16572
PISO 6	228.4516	181.55004	27.93	0.030182	0.16538	0.84298
PISO 5	251.7265	181.55004	23.27	0.024441	0.10845	0.56886
PISO 4	270.3464	181.55004	18.62	0.018701	0.06349	0.34821
PISO 3	284.3113	181.55004	13.96	0.013158	0.03143	0.18375
PISO 2	293.6212	181.55004	9.31	0.008086	0.01187	0.07528
PISO 1	298.264	181.55004	4.64	0.00381	0.00264	0.01769
				Σ	2.25815	11.42191
Tx = 0.892 seg 0.85 Tx = 0.758 seg						

PISO	Vi	Pi	fi	di (CM)	Pi x di ²	fi x di
	tonf	tonf	tonf	m	seg	
PISO 11	51.207	150.14391	51.21	0.047345	0.33655	2.42440
PISO 10	107.6216	181.55004	56.41	0.043014	0.33590	2.42662
PISO 9	158.3947	181.55004	50.77	0.038977	0.27581	1.97898
PISO 8	203.5263	181.55004	45.13	0.034674	0.21828	1.56489
PISO 7	243.0165	181.55004	39.49	0.030121	0.16472	1.18948
PISO 6	276.8652	181.55004	33.85	0.025378	0.11693	0.85901
PISO 5	305.0725	181.55004	28.21	0.020538	0.07658	0.57932
PISO 4	327.6383	181.55004	22.57	0.015725	0.04489	0.35485
PISO 3	344.5627	181.55004	16.92	0.011097	0.02236	0.18781
PISO 2	355.8456	181.55004	11.28	0.006868	0.00856	0.07749
PISO 1	361.4723	181.55004	5.63	0.003286	0.00196	0.01849
				Σ	1.60254	11.66134
Ty = 0.744 seg 0.85 Ty = 0.632 seg						

Z =	0.45
U =	1.00
S =	1.05
Rx =	4.50
Ry =	4.50

Cx =	1.978
Cy =	2.373
Kx =	1.129
Ky =	1.066

Vx =	0.208
Vy =	0.249

Cx / Rx =	0.440
Cy / Ry =	0.527

$$F_i = \alpha_i \cdot V$$

$$\alpha_i = \frac{P_i(h_i)^k}{\sum_{j=1}^n P_j(h_j)^k}$$

- a) Para T menor o igual a 0,5 segundos: $k = 1,0$.
b) Para T mayor que 0,5 segundos: $k = (0,75 + 0,5 T) \leq 2,0$.


JOSE LUIS SAMANIEGO OMICHICA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 116177

4.3.- PARAMETROS DE DISEÑO:

FACTOR DE ZONA "Z"	ZONA	Z	FIC - UNSAAC		
	ZONA 4	0.45			

Tabla N°3 y N°4 (NORMA E030-2014/DS-003-2016)

FACTOR DE SUELO "S"	TIPO	DESCRIPCION	S	Tp	Tl
	S2	Suelos Intermedios	1.05	0.60	2.00

Tabla N°5 (NORMA E030-2014/DS-003-2016)

FACTOR DE USO "U"	CATEGORIA	U	OBSERVACIONES
	"C" Edificaciones Comunes	1.00	Revisar tabla N°6 E030-2014

Tabla N°7 (NORMA E030-2014/DS-003-2016)

FACTOR DE SISTEMA ESTRUCTURAL "R"	DIRECCION	SISTEMA ESTRUCTURAL	Ro
	DIR X-X	Muros Estructurales	6
	DIR Y-Y	Muros Estructurales	6

IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA			Ia Dir X-X	Ia Dir Y-Y
Irregularidad de Rigidez – Piso Blando	☐ DIR X-X	☐ DIR Y-Y	1.00	1.00
Irregularidades de Resistencia – Piso Débil	☐ DIR X-X	☐ DIR Y-Y	1.00	1.00
Irregularidad Extrema de Rigidez	☐ DIR X-X	☐ DIR Y-Y	1.00	1.00
Irregularidad Extrema de Resistencia	☐ DIR X-X	☐ DIR Y-Y	1.00	1.00
Irregularidad de Masa o Peso	☐ AMBAS DIRECCIONES		1.00	1.00
Irregularidad Geométrica Vertical	☐ DIR X-X	☐ DIR Y-Y	1.00	1.00
Discontinuidad en los Sistemas Resistentes	☐ AMBAS DIRECCIONES		1.00	1.00
Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes	☐ AMBAS DIRECCIONES		1.00	1.00
Tener en cuenta las restricciones de la tabla N° 10	Se toma el valor mas critico		1.00	1.00

Tabla N°9 (NORMA E030-2014/DS-003-2016)

IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA			Ip Dir X-X	Ip Dir Y-Y
Irregularidad Torsional	☒ DIR X-X	☒ DIR Y-Y	0.75	0.75
Irregularidad Torsional Extrema	☐ DIR X-X	☐ DIR Y-Y	1.00	1.00
Esquinas Entrantes	☐ DIR X-X	☐ DIR Y-Y	1.00	1.00
Discontinuidad del Diafragma	☐ AMBAS DIRECCIONES		1.00	1.00
Sistemas no Paralelos	☐ DIR X-X	☐ DIR Y-Y	1.00	1.00
Tener en cuenta las restricciones de la tabla N° 10	Se toma el valor mas critico		0.75	0.75

DATOS	FACTORES	DATOS	DIR X-X	DIR Y-Y
Z	0.45	Ro	6	6
U	1.00	Ia	1.00	1.00
S	1.05	Ip	0.75	0.75
Tp	0.60	R	4.5	4.5
Tl	2.00	g	9.81 m/s ²	

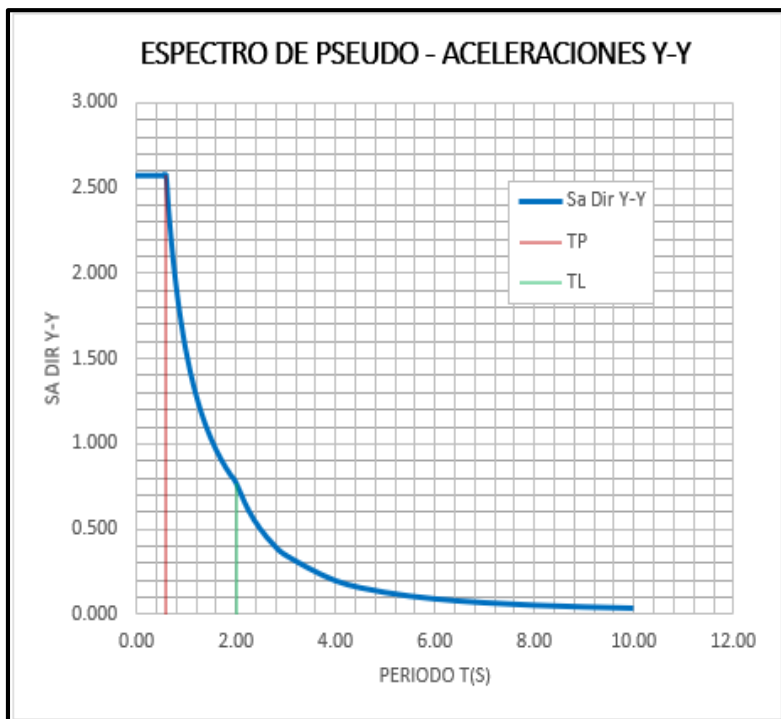
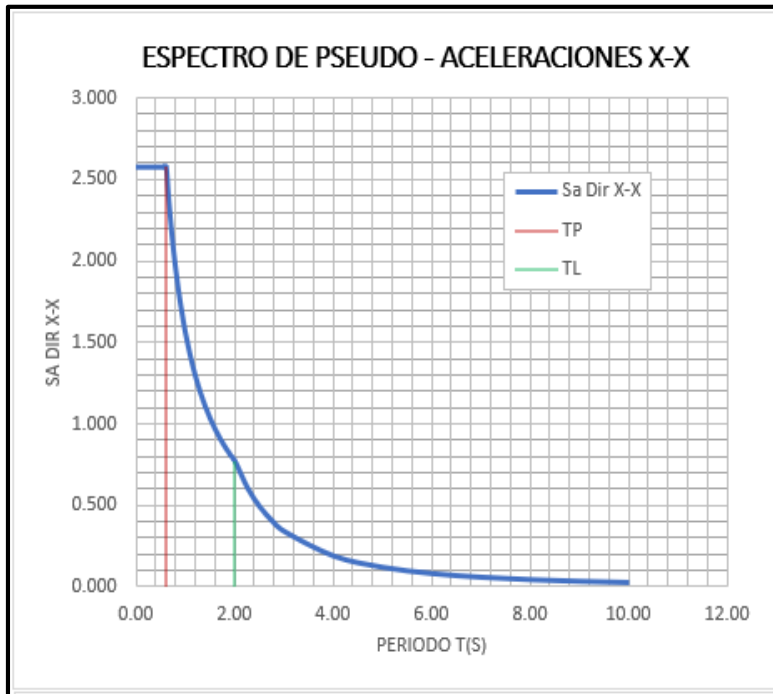
$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g \quad R = R_0 \cdot I_a \cdot I_p$$

$$T < T_p \quad C = 2,5$$

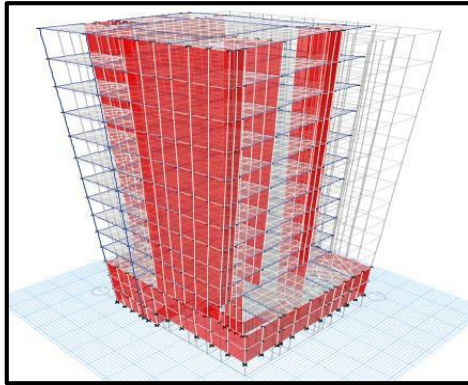
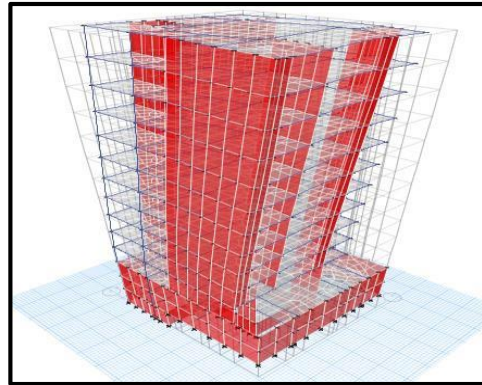
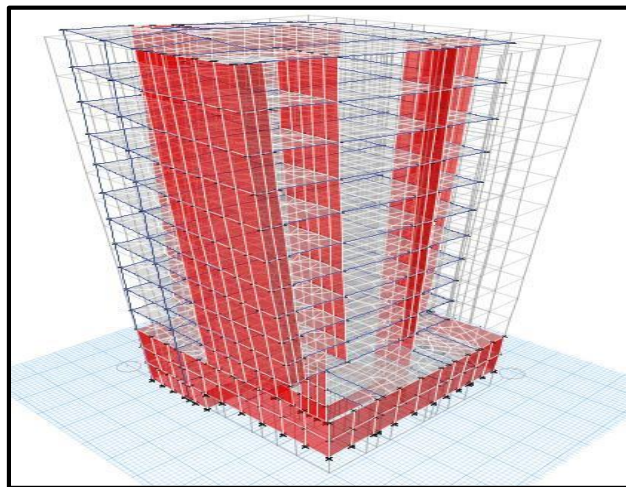
$$T_p < T < T_l \quad C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p}{T}\right)$$

$$T > T_l \quad C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p \cdot T_l}{T^2}\right)$$

4.4.- ESPECTRO DE DISEÑO:



C	T	Sa Dir X-X	Sa Dir Y-Y
2.50	0.00	2.575	2.575
2.50	0.02	2.575	2.575
2.50	0.04	2.575	2.575
2.50	0.06	2.575	2.575
2.50	0.08	2.575	2.575
2.50	0.10	2.575	2.575
2.50	0.12	2.575	2.575
2.50	0.14	2.575	2.575
2.50	0.16	2.575	2.575
2.50	0.18	2.575	2.575
2.50	0.20	2.575	2.575
2.50	0.25	2.575	2.575
2.50	0.30	2.575	2.575
2.50	0.35	2.575	2.575
2.50	0.40	2.575	2.575
2.50	0.45	2.575	2.575
2.50	0.50	2.575	2.575
2.50	0.55	2.575	2.575
2.50	0.60	2.575	2.575
2.31	0.65	2.377	2.377
2.14	0.70	2.207	2.207
2.00	0.75	2.060	2.060
1.88	0.80	1.931	1.931
1.76	0.85	1.818	1.818
1.67	0.90	1.717	1.717
1.58	0.95	1.626	1.626
1.50	1.00	1.545	1.545
1.36	1.10	1.405	1.405
1.25	1.20	1.288	1.288
1.15	1.30	1.189	1.189
1.07	1.40	1.104	1.104
1.00	1.50	1.030	1.030
0.94	1.60	0.966	0.966
0.88	1.70	0.909	0.909
0.83	1.80	0.858	0.858
0.79	1.90	0.813	0.813
0.75	2.00	0.773	0.773
0.59	2.25	0.610	0.610
0.48	2.50	0.494	0.494
0.40	2.75	0.409	0.409
0.33	3.00	0.343	0.343
0.19	4.00	0.193	0.193
0.12	5.00	0.124	0.124
0.08	6.00	0.086	0.086
0.06	7.00	0.063	0.063
0.05	8.00	0.048	0.048
0.04	9.00	0.038	0.038
0.03	10.00	0.031	0.031

.5.- PERIODOS Y MASAS PARTICIPATIVAS: **$T_x = 0.934 \text{ s}$**  **$T_y = 0.628 \text{ s}$**  **$T_R = 0.314 \text{ s}$**

Se observa que la forma de modo de vibración, el primero traslación en "X", el segundo es traslación en "Y" y el tercero es rotacional.

Se han considerado un total de 30 modos de vibración, por ser una estructura irregular, siendo el caso que el factor de masa participativa alcanza valores mayores al 90% en el modo 13 para la dirección X-X y en el modo 15 para la dirección perpendicular.

4.6.- CONTROL DE DISTORSIONES

De acuerdo a la Norma Técnica de diseño sismorresistente (NTE E.030), los desplazamientos laterales permisibles son los siguientes:


JOSE LUIS SAMANIEGO OLMICHEA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 116177

Tabla N° 11 LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO	
Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

Al ser una estructura irregular, los desplazamientos laterales se calcularán multiplicando por "0.85 R" los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas. LIMITE DISTORSION LATERAL: $\Delta_i / h_i \times 0.85 R \leq 0.007$ C°A°

DESPLAZAMIENTOS Y DERIVAS MAXIMAS DE PISO EN LA DIRECCION X-X PARA EL SISMO SEVERO REGLAMENTARIO (NTE E.030):

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Label	X	Y	Z
							cm	cm	cm
PISO 11	DRIFT X	Combination	Max	X	0.005332	48	3601.566	3756.008	3585
PISO 10	DRIFT X	Combination	Max	X	0.005697	48	3601.566	3756.008	3330
PISO 9	DRIFT X	Combination	Max	X	0.006077	48	3601.566	3756.008	3075
PISO 8	DRIFT X	Combination	Max	X	0.006447	48	3601.566	3756.008	2820
PISO 7	DRIFT X	Combination	Max	X	0.006761	48	3601.566	3756.008	2565
PISO 6	DRIFT X	Combination	Max	X	0.006993	48	3601.566	3756.008	2310
PISO 5	DRIFT X	Combination	Max	X	0.006982	48	3601.566	3756.008	2055
PISO 4	DRIFT X	Combination	Max	X	0.006976	48	3601.566	3756.008	1800
PISO 3	DRIFT X	Combination	Max	X	0.006998	48	3601.566	3756.008	1545
PISO 2	DRIFT X	Combination	Max	X	0.006708	48	3601.566	3756.008	1290
PISO 1	DRIFT X	Combination	Max	X	0.006070	49	4128.355	3756.008	1035
SOTANO 1	DRIFT X	Combination	Max	X	0.001359	88	3220.025	3848.379	780
SOTANO 2	DRIFT X	Combination	Max	X	0.000449	88	3220.025	3848.379	525
SOTANO 3	DRIFT X	Combination	Max	X	0.000135	1	3220.025	5086.805	270

**DESPLAZAMIENTOS Y DERIVAS MAXIMAS DE PISO EN LA DIRECCION Y-Y
PARA EL SISMO SEVERO DEL REGLAMENTO (NTE E.030):**

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Label	X cm	Y cm	Z cm
PISO 11	DRIFT Y	Combination	Max	Y	0.005266	23	4395.646	4033.409	3585
PISO 10	DRIFT Y	Combination	Max	Y	0.005508	52	4395.646	3907.863	3330
PISO 9	DRIFT Y	Combination	Max	Y	0.005765	50	4395.646	3756.008	3075
PISO 8	DRIFT Y	Combination	Max	Y	0.006008	50	4395.646	3756.008	2820
PISO 7	DRIFT Y	Combination	Max	Y	0.006194	57	4395.646	3970.636	2565
PISO 6	DRIFT Y	Combination	Max	Y	0.006299	57	4395.646	3970.636	2310
PISO 5	DRIFT Y	Combination	Max	Y	0.006302	57	4395.646	3970.636	2055
PISO 4	DRIFT Y	Combination	Max	Y	0.006179	50	4395.646	3756.008	1800
PISO 3	DRIFT Y	Combination	Max	Y	0.005915	57	4395.646	3970.636	1545
PISO 2	DRIFT Y	Combination	Max	Y	0.005441	57	4395.646	3970.636	1290
PISO 1	DRIFT Y	Combination	Max	Y	0.004821	23	4395.646	4033.409	1035
SOTANO 1	DRIFT Y	Combination	Max	Y	0.001065	117	4128.355	3940.942	780
SOTANO 2	DRIFT Y	Combination	Max	Y	0.000446	4	3220.025	3508.504	525
SOTANO 3	DRIFT Y	Combination	Max	Y	0.000125	1	3220.025	5086.805	270

Del análisis de los resultados se concluye que la estructura cumple con los requisitos de rigidez establecidos en la Norma de Diseño Sismorresistente NTE E.030, pues presenta derivas menores al límite reglamentario.


JOSE LUIS SAMAYUGO OMICHICA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 116177

4.7.- DETERMINACION DE LA JUNTA SISMICA EN AMBAS DIRECCIONES:**DETERMINACION DE LA JUNTA SISMICA EN LA DIRECCION X-X:**

De acuerdo a la nueva disposición para la junta sísmica, se tiene:

$$S = 0.006h \geq 0.03m$$

Donde:

h : Altura del edificio en cm. $h = 3099cm$.

$$S_0 = 0.006 \cdot 3099$$

$$S_0 = 18.594 \text{ cm}$$

Obtenemos la mayor junta sísmica de $2/3$ del desplazamiento máximo y $S_0/2$ por cada dirección de análisis.

$$S_1 = 2/3 (18.38) = 12.25 \text{ cm}$$

$$S_0/2 = 18.594/2 = 9.297 \text{ cm}$$

USAR: S = 12.0cm

DETERMINACION DE LA JUNTA SISMICA EN LA DIRECCION Y-Y:

De acuerdo a la nueva disposición para la junta sísmica, se tiene:

$$S = 0.006h \geq 0.03m$$

Donde:

h : Altura del edificio en cm. $h = 3099cm$.

$$S_0 = 0.006 \cdot 3099$$

$$S_0 = 18.594 \text{ cm}$$

Obtenemos la mayor junta sísmica de $2/3$ del desplazamiento máximo y $S_0/2$ por cada dirección de análisis.

$$S_1 = 2/3 (16.31) = 10.87 \text{ cm}$$

$$S_0/2 = 18.594 / 2 = 9.297 \text{ cm}$$

USAR: S = 12.0 cm

CUADRO DE DESPLAZAMIENTO DE ENTREPISOS Y JUNTA SISMICA.

DIERCCION X-X.

Story	Elevation	Location	X-Dir	JUNTA SISMICA
	cm		cm	2/3 * Desplaz.
AZOTEA	3840	Top	14.9043	9.94
PISO 11	3585	Top	18.3785	12.25
PISO 10	3330	Top	17.0169	11.34
PISO 9	3075	Top	15.5628	10.38
PISO 8	2820	Top	14.0142	9.34
PISO 7	2565	Top	12.3728	8.25
PISO 6	2310	Top	10.6513	7.10
PISO 5	2055	Top	8.869	5.91
PISO 4	1800	Top	7.0512	4.70
PISO 3	1545	Top	5.2294	3.49
PISO 2	1290	Top	3.4407	2.29
PISO 1	1035	Top	1.7264	1.15

En la dirección X, se ha colocado la junta sísmica de 12cm desde el piso 10.

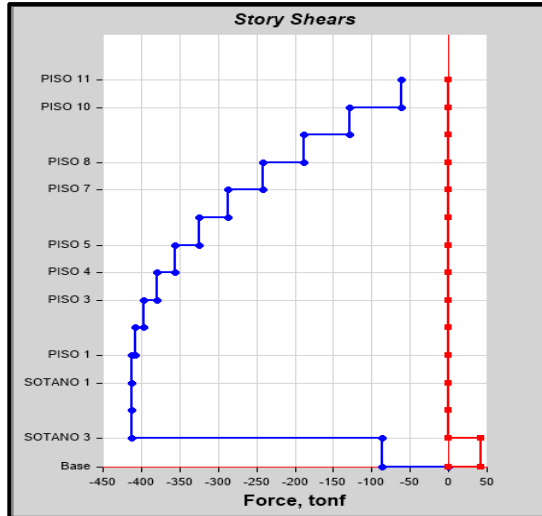
DIRECCION Y-Y

Story	Elevation	Location	Y-Dir	JUNTA SISMICA
	cm		cm	2/3 * Desplaz.
AZOTEA	3840	Top	14.9646	9.98
PISO 11	3585	Top	16.3141	10.88
PISO 10	3330	Top	15.0143	10.01
PISO 9	3075	Top	13.6403	9.09
PISO 8	2820	Top	12.193	8.13
PISO 7	2565	Top	10.6784	7.12
PISO 6	2310	Top	9.1111	6.07
PISO 5	2055	Top	7.5119	5.01
PISO 4	1800	Top	5.9071	3.94
PISO 3	1545	Top	4.3289	2.89
PISO 2	1290	Top	2.8142	1.88
PISO 1	1035	Top	1.4184	0.95

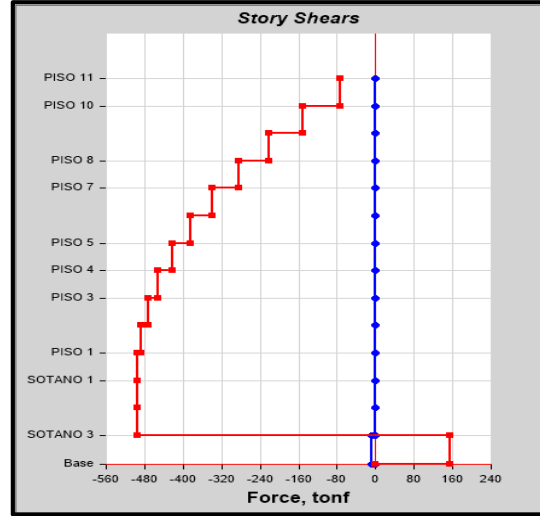
En la dirección Y, se ha colocado la junta sísmica de 12cm desde el piso 11.

4.8.- FUERZAS CORTANTES ESTATICO Y DINAMICO:

FUERZAS CORTANTES POR PISO OBTENIDOS DEL ANALISIS ESTATICO:



DIRECCION X-X

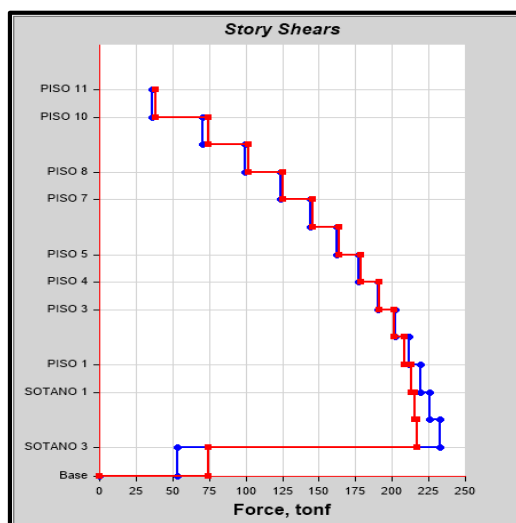


DIRECCION Y-Y

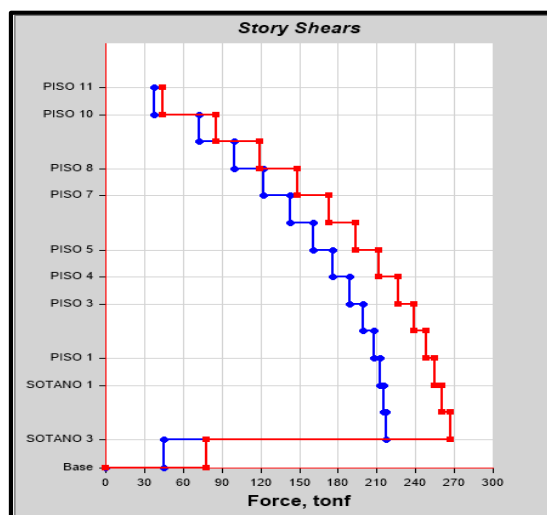
Cortante en la dirección X-X: 412.82 tonf

Cortante en la dirección Y-Y: 494.19 tonf

FUERZAS CORTANTES POR PISO OBTENIDOS DEL ANALISIS DINAMICO:



DIRECCION X-X



DIRECCION Y-Y

Cortante en la dirección X-X: 219.25 tonf

Cortante en la dirección Y-Y: 255.09 tonf

V estático X = 412.82 tonf,

V dinámico X = 219.25 tonf

V estático Y = 494.19 tonf,

V dinámico Y = 255.09 tonf

FACTORES PARA ESCALAR EL CORTANTE DINAMICO AL ESTATICO:

$$F \text{ esc X} = 412.82 \cdot 0.90 / 219.25 = 1.69; \quad F \text{ esc Y} = 494.19 \cdot 0.9 / 255.09 = 1.74$$

Se considera el factor de escala el valor de uno.

☐ **F esc X = 1.69**

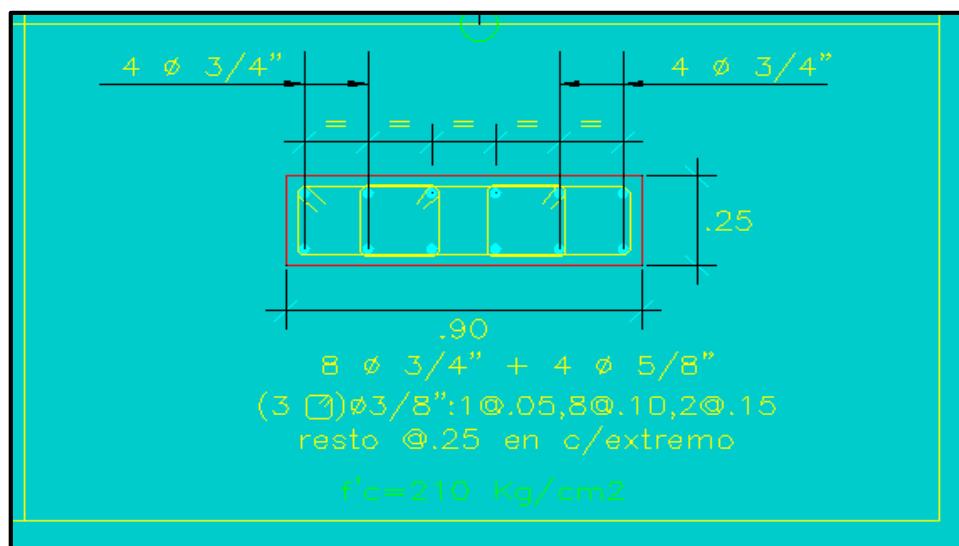
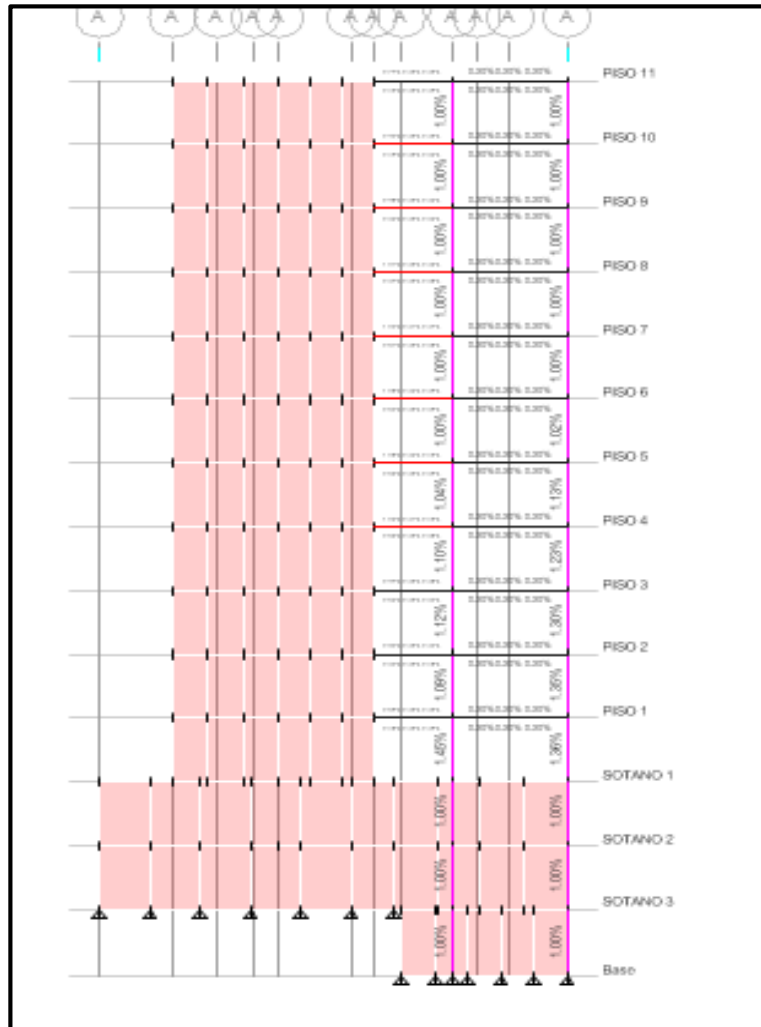
☐ **F esc Y = 1.74**

5.- DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES:

5.1.- DISEÑO DE COLUMNAS:

Las estructuras y los elementos estructurales deberán diseñarse para obtener en todas sus secciones resistencias de diseño (ΦR_n) por lo menos iguales a las resistencias requeridas (R_u), calculadas para las cargas y fuerzas amplificadas en las combinaciones que se estipulan en esta Norma. En todas las secciones de los elementos estructurales deberá cumplirse: $\Phi R_n \geq R_u$

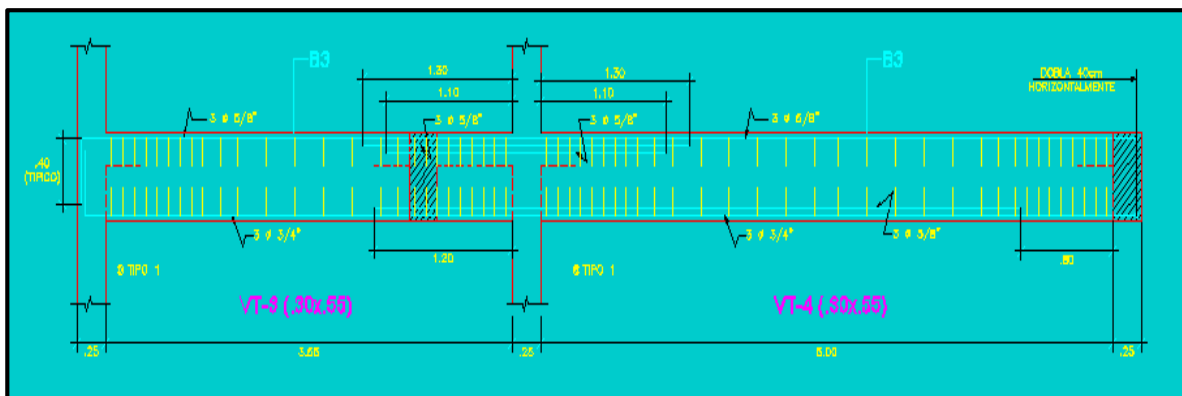

JOSE LUIS SAMANIEGO OLCHICA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 116177



En general todas las columnas de la estructura proyectada cumplen con los requisitos de resistencia y ductilidad establecidos en la norma E-060 y la Norma ACI 318-14, la relación P-M-M del diagrama de interacción y la relación 6/5 viga – columna (criterio de viga débil columna fuerte) arrojan valores menores a la unidad, es decir todas las combinaciones de cargas ultimas resultan dentro del diagrama de interacción y las columnas son más fuertes que las vigas, lo cual es **¡CONFORME!**

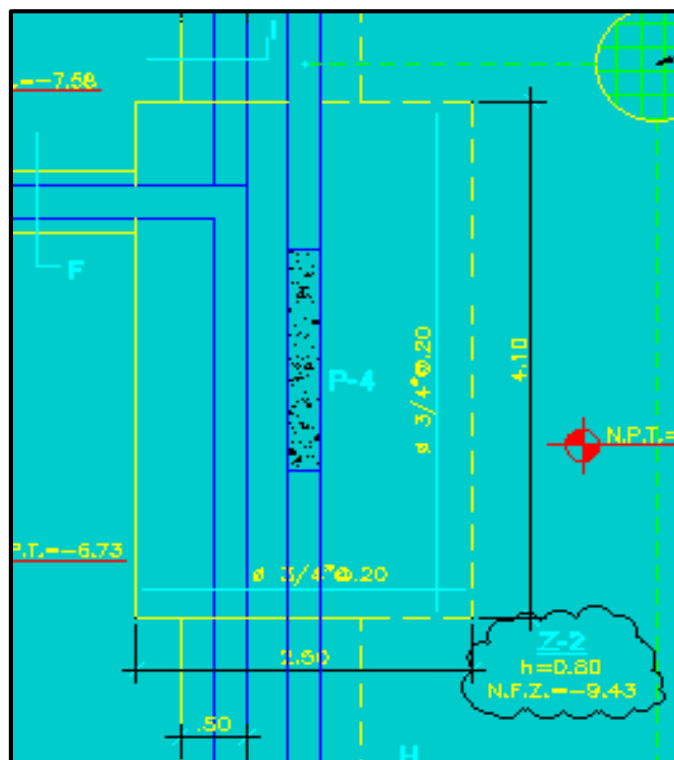
5.2.- DISEÑO DE VIGAS:

Las estructuras y los elementos estructurales deberán diseñarse para obtener en todas sus requeridas (R_u), calculadas para las cargas y fuerzas amplificadas en las combinaciones que se estipulan en esta Norma. En todas las secciones de los elementos estructurales deberá cumplirse: $\Phi R_n \geq R_u$



5.3.- DISEÑO DE ZAPATAS:

Para el diseño de las zapatas de la estructura se tomaron en cuenta, su predimensionamiento, las cargas de servicio sin exceder el esfuerzo admisible del suelo. Seguidamente las verificaciones por corte y punzonamiento y flexión con las combinaciones de cargas obtenidas del análisis estructural.



Jose Luis Samanigo Omichica
JOSE LUIS SAMANIGO OMICHICA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 116177

6.- CONCLUSIONES:

- La presente estructura cumple con todos los requisitos de rigidez, ductilidad y resistencia, establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú, así como la Norma ACI 318-19.
- La estructura es Irregular en la dirección X y Y, cumpliendo con los parámetros establecidos por la norma E030 sismoresistente.
- La estructuración conformada por un sistema de muros estructurales en ambas direcciones de análisis "X" e "Y", logra mantener los desplazamientos y derivas dentro de los límites permitidos de la norma sismoresistente E030.
- El diseño de los elementos resistentes a cargas verticales y horizontales, se diseñaron respetando los parámetros y condiciones de las Normas y Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú.
- La estructura SI presenta irregularidad torsional en ambas dirección de análisis "X", e "Y".
- De acuerdo a la Norma Técnica de diseño sismorresistente (NTE E.030), la estructura cumple con los desplazamientos laterales permisibles menores a 0.007 para concreto armado.

7.- RECOMENDACIONES:

No debe cimentarse sobre turba, suelo orgánico, tierra vegetal, relleno de desmonte o rellenos sanitario o industrial, ni rellenos no controlados. Estos materiales inadecuados deberán ser removidos en su totalidad, antes de construir la edificación y ser reemplazados con materiales que cumplan con las indicaciones de la norma de Suelos y Cimentaciones NTE E.050



JOSE LUIS SAMANIEGO OMICHICA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 116177