 ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO	MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL LÍNEA DE PROFUNDIZACIÓN	Doc.: ANEXO	
		ING. ALEJANDRO CARREÑO B	DIRECTOR: ING. JORGE SEGURA FRANCO
ESTUDIO DE LA PREFABRICACION EN CONCRETO REFORZADO Y SU INFLUENCIA EN LA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS EN COLOMBIA			

1. ANEXOS

Datos de análisis modelo estructural ME1-5PC

AVALUO DE CARGAS

CUBIERTA

Losa Alveolar e=0.12 m



Losa Alveolar (e equiv)	0.078	x	2.40 Ton/m ³	=	0.187 Ton/m ²	(modelo)
Acabados	0.05	x	2.00 Ton/m ³	=	0.100 Ton/m ²	1.00 kN/m ²
Muros no estructurales				=	0.150 Ton/m ²	1.50 kN/m ²
Casetones				=	0.000 Ton/m ²	
Cubierta verde liviana				=	0.150 Ton/m ²	
				C.M.=	0.400 Ton/m ²	4.00 kN/m ²
			(Carga Viva - Oficina)	C.V.=	0.200 Ton/m ²	2.00 kN/m ²

$$C.U. = 1.2 C.M. + 1.6 C.V.$$

$$C.U. = 0.800 \text{ Ton/m}^2$$

(Carga Ultima)

El peso propio de los elementos lo considera el programa ETABS

ESTUDIO DE LA PREFABRICACION EN CONCRETO REFORZADO Y SU INFLUENCIA EN LA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS EN COLOMBIA

AVALUO DE CARGAS

(PISO TIPO)

Losa Alveolar e=0.12 m



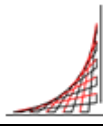
ENTREPISO ALVEOLAR

Losa Alveolar (e equiv)	0.078	x	2.40 Ton/m³	=	0.187 Ton/m²	(modelo)
Acabados	0.05	x	2.00 Ton/m³	=	0.100 Ton/m²	1.00 kN/m²
Muros no estructurales				=	0.300 Ton/m²	3.00 kN/m²
Casetones				=	0.000 Ton/m²	
Otros				=	0.000 Ton/m²	
					<hr/>	
				C.M.=	0.400 Ton/m²	4.00 kN/m²
		(Carga Viva - Oficina)		C.V.=	0.200 Ton/m²	2.00 kN/m²

$$C.U. = 1.2 C.M. + 1.6 C.V.$$

$$C.U. = 0.800 \text{ Ton/m}^2 \quad (\text{Carga Ultima})$$

El peso propio de los elementos lo considera el programa ETABS



**ESTUDIO DE LA PREFABRICACION EN CONCRETO REFORZADO Y SU INFLUENCIA EN LA
CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS EN COLOMBIA**

ESPECTRO ELASTICO DE DISEÑO (Según Decreto 523 del 16-Dic-2010)

Zona: LACUSTRE-200

Nombre del Archivo: **10LAC200**

Aa: 0.15

Av: 0.20

Fa: 1.20

Fv: 3.50

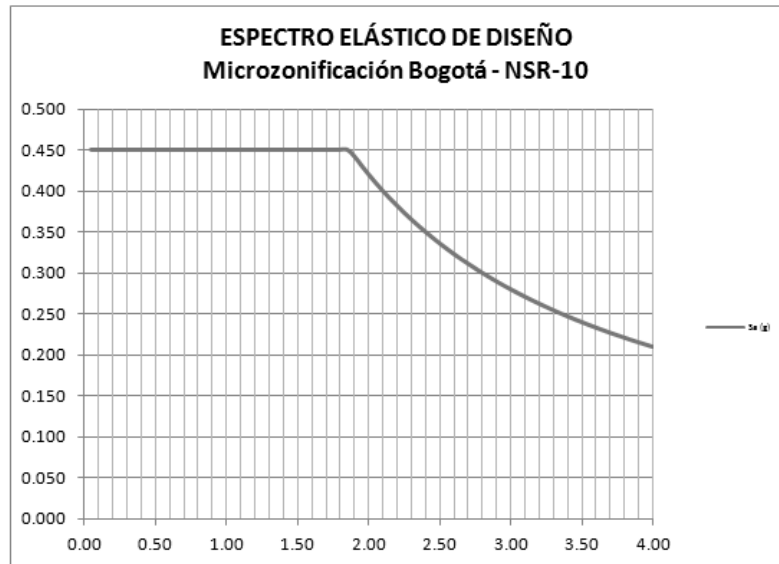
Grupo de Uso: **I**

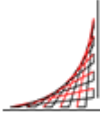
Coefficiente de importancia (I): 1.00

T_c (seg): 1.87

T_l (seg): 4.00

T (seg)	Sa (g)
0.00	0.450
0.05	0.450
0.10	0.450
0.15	0.450
0.20	0.450
0.25	0.450
0.30	0.450
0.35	0.450
0.40	0.450
0.45	0.450
0.50	0.450
0.55	0.450
0.60	0.450
0.65	0.450
0.70	0.450
0.75	0.450
0.80	0.450
0.85	0.450
0.90	0.450
0.95	0.450
1.00	0.450
1.05	0.450
1.10	0.450
1.15	0.450
1.20	0.450
1.25	0.450
1.30	0.450
1.35	0.450



 ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO	MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL LÍNEA DE PROFUNDIZACIÓN	Doc.: ANEXO	
		ING. ALEJANDRO CARREÑO B	DIRECTOR: ING. JORGE SEGURA FRANCO
ESTUDIO DE LA PREFABRICACION EN CONCRETO REFORZADO Y SU INFLUENCIA EN LA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS EN COLOMBIA			

PROYECTO : 5PC EDIFICIO ALVEOLAR

El Análisis Sísmico se realizará por el método del Análisis Dinámico.

El programa de análisis estructural ETABS realiza directamente el análisis dinámico utilizando el Espectro Elástico de Diseño (según la microzonificación sísmica de Bogotá D.C.) construido con los siguientes parámetros:

ZONA : LACUSTRE-200

Grupo de Uso : I

Aa = 0.15

Fa = 1.20

T_C = 1.87

A₀ = 0.18

Av = 0.20

Fv = 3.50

T_L = 4.00

I = 1.00

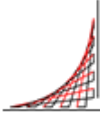
El espectro se encuentra en el archivo: **10LAC200**

Zona de Amenaza Sísmica : **Intermedia**

Sistema Estructural: **Pórticos de concreto - DMO**

Datos para el Análisis Sísmico:

	Area [m ²]	Alt.Piso [m]	Elevación h[m]	W [kN]	W / A [kN/m ²]	Masa [kN-s/m]
CUBIERTA	574.46	3.20	18.15	5067.9	8.82	516.60
PISO5	574.46	3.20	14.95	5410.9	9.42	551.57
PISO4	574.46	3.20	11.75	5410.9	9.42	551.57
PISO3	574.46	3.20	8.55	5410.9	9.42	551.57
PISO2	574.46	5.35	5.35	5641.3	9.82	575.06
				Σ 26941.7		

 ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO	MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL LÍNEA DE PROFUNDIZACIÓN	Doc.: ANEXO	
		ING. ALEJANDRO CARREÑO B	DIRECTOR: ING. JORGE SEGURA FRANCO
ESTUDIO DE LA PREFABRICACION EN CONCRETO REFORZADO Y SU INFLUENCIA EN LA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS EN COLOMBIA			

Análisis Sísmico por Fuerza Horizontal Equivalente:

Análisis por el método de la Fuerza Horizontal Equivalente para ajustar el valor del cortante dinámico en la base (según A.5.4.5 -- NSR - 10)

$$A_a = 0.15 \quad F_a = 1.20 \quad I = 1.00$$

$$A_v = 0.20 \quad F_v = 3.50$$

Periodo fundamental aproximado (según A.4.2.2 -- NSR - 10)

$$C_u = 1.2 \quad C_u = 1.75 - 1.2A_v F_v$$

$$C_t = 0.047 \quad \text{Pórticos de concreto - DMO}$$

$$\alpha = 0.90$$

$T_a = C_t h^\alpha = 0.64 \text{ seg}$
$C_u * T_a = 0.77 \text{ seg}$

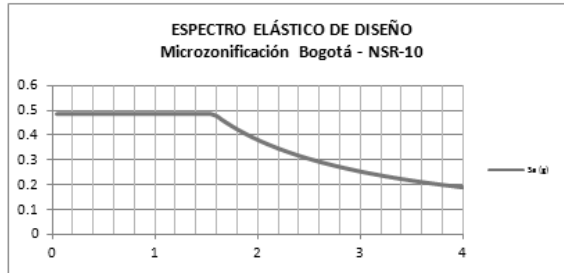
$$T_x = 0.51 \quad \text{seg (obtenido del análisis dinámico de la estructura)}$$

$$T_y = 0.40 \quad \text{seg (obtenido del análisis dinámico de la estructura)}$$

$$T_x = 0.51 \quad \text{seg (definitivo)}$$

$$T_y = 0.40 \quad \text{seg (definitivo)}$$

$S_a = 1.2 A_v F_v I / T$	$S_a = 2.5 A_a F_a I$	$S_a = 1.2 A_v F_v T_L / T^2$	$S_{ax} = 0.45 \text{ (Definitivo)}$
$S_{ax} = 1.66$	$S_a = 0.45$	$S_{ax} = 13.05$	$S_{ay} = 0.45 \text{ (Definitivo)}$
$S_{ay} = 2.12$		$S_{ay} = 21.47$	$V_{sx} = 12123.8 \text{ kN}$
			$V_{sy} = 12123.8 \text{ kN}$



Cortantes Dinámicos en la Base. (V_{tj}) :

$$V_{tx} = 899.4 \text{ ton} \quad 8993.7 \text{ kN} \quad (\text{Ver página siguiente})$$

$$V_{ty} = 993.5 \text{ ton} \quad 9935.2 \text{ kN}$$

Regularidad de la Estructura: 2 (1: Regular, 2: Irregular)

- Si la estructura es regular, el cortante dinámico en la base no puede ser menor que el 80 % del cortante calculado por Fuerza Horizontal Equivalente (V_s) - (según A.5.4.5 -- NSR - 10)

- Si la estructura es irregular, el cortante dinámico en la base no puede ser menor que el 90 % del cortante calculado por Fuerza Horizontal Equivalente (V_s) - (según A.5.4.5 -- NSR - 10)

Factores de Ajuste :

$$F_x = 10911.4 / 8993.7 = 1.21$$

$$F_y = 10911.4 / 9935.2 = 1.10$$

$$F_x = 1.21 \quad (\text{Definitivo})$$

$$F_y = 1.10 \quad (\text{Definitivo})$$

**ESTUDIO DE LA PREFABRICACION EN CONCRETO REFORZADO Y SU INFLUENCIA EN LA
CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS EN COLOMBIA**

5PC EDIFICIO ALVEOLAR
ARCHIVO ETABS: ME1-5PC.EDB
ANALISIS SISMICO

Modelo en kN-m

MODAL PARTICIPATING MASS RATIOS

MODE NUMBER	Period	TRASLACION						ROTATION					
		% MASS UX	% MASS UY	% MASS UZ	< % SUM> SumUX	< % SUM> SumUY	< % SUM> SumUZ	% MASS RX	% MASS RY	% MASS RZ	< % SUM> SumRX	< % SUM> SumRY	< % SUM> SumRZ
1	0.780229	11.6818	0.0063	0	11.6818	0.0063	0	0.008	13.6385	75.6254	0.008	13.6385	75.6254
2	0.507373	71.7211	0.0031	0	83.4029	0.0094	0	0.0038	86.0232	11.2384	0.0118	99.6617	86.8638
3	0.395593	0.0003	80.0512	0	83.4032	80.0606	0	99.1307	0.0006	0.0127	99.1425	99.6623	86.8765
4	0.229189	1.3801	0.0029	0	84.7832	80.0635	0	0.0022	0.0004	9.4276	99.1447	99.6627	96.3041
5	0.136466	10.6233	0.0001	0	95.4065	80.0636	0	0	0.0882	1.7338	99.1448	99.7509	98.0378
6	0.116941	0.5883	0.0021	0	95.9949	80.0657	0	0.0001	0.0266	1.2321	99.1449	99.7775	99.27
7	0.09814	0.0001	17.2486	0	95.995	97.3143	0	0.7752	0	0	99.92	99.7775	99.27
8	0.077168	0.018	0	0	96.013	97.3143	0	0	0.0001	0.3297	99.92	99.7776	99.5996
9	0.062286	2.9595	0	0	98.9726	97.3143	0	0	0.1979	0.272	99.92	99.9755	99.8716
10	0.059041	0.0176	0	0	98.9902	97.3143	0	0	0.0009	0.0415	99.92	99.9764	99.9131

5PC EDIFICIO ALVEOLAR
ARCHIVO ETABS: ME1-5PC.EDB
ANALISIS SISMICO

DYNAMIC RESPONSE SPECTRUM BASE SHEARS REACTIONS

Spec	Mode	Dir	F1	F2	F3	M1	M2	M3
SX	1	U1	1416.27	32.99	0	-461.485	19067.735	-11845.296
SX	2	U1	8695.31	-56.97	0	793.466	118656.967	-77545.389
SX	3	U1	0.04	19.54	0	-270.876	0.67	364.059
SX	4	U1	167.32	7.66	0	-83.752	34.677	-1363.357
SX	5	U1	1287.95	-4.11	0	25.188	1462.594	-11660.252
SX	6	U1	71.33	-4.22	0	11.222	188.95	-711.876
SX	7	U1	0.02	5.82	0	-15.38	0.046	108.451
SX	8	U1	2.19	-0.06	0	-0.271	-2.019	-22.631
SX	9	U1	358.8	-0.86	0	2.035	1156.066	-3181.99
SX	10	U1	2.14	0.07	0	-0.14	6.083	-17.546
SX	All	All	8993.73	66.09	0	912.929	121128.753	80023.007
SY	1	U2	32.99	0.77	0	-10.748	444.09	-275.878
SY	2	U2	-56.97	0.37	0	-5.198	-777.373	508.033
SY	3	U2	19.54	9705.23	0	-134570.509	333.034	180863.685
SY	4	U2	7.66	0.35	0	-3.833	1.587	-62.392
SY	5	U2	-4.11	0.01	0	-0.08	-4.666	37.196
SY	6	U2	-4.22	0.25	0	-0.664	-11.172	42.091
SY	7	U2	5.82	2091.18	0	-5523.832	16.619	38952.105
SY	8	U2	-0.06	0	0	0.008	0.059	0.659
SY	9	U2	-0.86	0	0	-0.005	-2.756	7.586
SY	10	U2	0.07	0	0	-0.005	0.206	-0.593
SY	All	All	66.09	9935.19	0	134704.128	901.849	185208.724

/-----D1-----/ /-----D2-----/
DIRECTION-X DIRECTION-Y DIRECTION-X DIRECTION-Y
CQC **8993.7 66.1 66.1 9935.2**

Vtx= **899.4 Ton 8993.7 kN**
Vty= **993.5 Ton 9935.2 kN**

Modelo en kN-m

ESTUDIO DE LA PREFABRICACION EN CONCRETO REFORZADO Y SU INFLUENCIA EN LA
CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS EN COLOMBIA

5PC EDIFICIO ALVEOLAR
ARCHIVO ETABS: ME1-5PC.EDB
ANALISIS SISMICO

Modelo en kN-m

RESPONSE SPECTRUM ACCELERATIONS & TOTAL MODAL DAMPING

Spec	Mode	Period	DampRatio	SpecFactor	SPEC-ACC U1	SPEC-ACC U2	SPEC-ACC U3	Sa
SX	1	0.780229	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	2	0.507373	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	3	0.395593	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	4	0.229189	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	5	0.136466	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	6	0.116941	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	7	0.09814	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	8	0.077168	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	9	0.062286	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	10	0.059041	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SY	1	0.780229	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	2	0.507373	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	3	0.395593	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	4	0.229189	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	5	0.136466	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	6	0.116941	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	7	0.09814	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	8	0.077168	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	9	0.062286	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	10	0.059041	0.05	1	0	4.4145	0	0.450

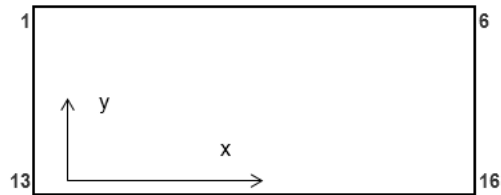
5PC EDIFICIO ALVEOLAR
ARCHIVO ETABS: ME1-5PC.EDB
ANALISIS SISMICO

COORDINATES OF CENTERS OF CUMULATIVE MASS & CENTERS OF RIGIDITY

STORY LEVEL	DIAPHRAGM NUMBER	MASS		/---CENTER OF MASS---/ ORDINATE-X ORDINATE-Y						/--CENTER OF RIGIDITY--/ ORDINATE-X ORDINATE-Y	
		MassX	MassY	XCM	YCM	CumMassX	CumMassY	XCCM	YCCM	XCR	YCR
CUBIERTA	D5	516.60	516.60	18.654	8.683	516.60	516.60	18.654	8.683	18.557	11.179
PISO5	D4	551.57	551.57	18.653	8.835	551.57	551.57	18.653	8.835	18.571	11.267
PISO4	D3	551.57	551.57	18.653	8.835	551.57	551.57	18.653	8.835	18.586	11.362
PISO3	D2	551.57	551.57	18.653	8.835	551.57	551.57	18.653	8.835	18.607	11.465
PISO2	D1	575.06	575.06	18.652	8.927	575.06	575.06	18.652	8.927	18.633	11.616

ESTUDIO DE LA PREFABRICACION EN CONCRETO REFORZADO Y SU INFLUENCIA EN LA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS EN COLOMBIA

Esquema Estructural - Identificación de Nudos Para Revision de la Irregularidad Torsional



REVISION DE LA IRREGULARIDAD TORSIONAL

SISMO EN X _____ Caso de Carga: **3**

Δ = Deriva del análisis.

Columna Eje Vertical:

1	13
---	----

	$\Delta 1$ (cm)	$\Delta 2$ (cm)	$\frac{1.2 * (\Delta 1 + \Delta 2)}{2}$	$\frac{1.4 * (\Delta 1 + \Delta 2)}{2}$	Irregularidad Torsional	Irregularidad Torsional Extrema
CUBIERTA	1.26	0.87	1.28	1.49	NO	NO
PISO5	1.64	1.15	1.67	1.95	NO	NO
PISO4	1.90	1.35	1.95	2.28	NO	NO
PISO3	2.00	1.42	2.05	2.39	NO	NO
PISO2	2.51	1.79	2.58	3.01	NO	NO

6	16
---	----

	$\Delta 1$ (cm)	$\Delta 2$ (cm)	$\frac{1.2 * (\Delta 1 + \Delta 2)}{2}$	$\frac{1.4 * (\Delta 1 + \Delta 2)}{2}$	Irregularidad Torsional	Irregularidad Torsional Extrema
CUBIERTA	1.28	0.87	1.29	1.51	NO	NO
PISO5	1.65	1.16	1.68	1.96	NO	NO
PISO4	1.92	1.36	1.97	2.30	NO	NO
PISO3	2.01	1.43	2.07	2.41	NO	NO
PISO2	2.52	1.80	2.59	3.02	NO	NO

**ESTUDIO DE LA PREFABRICACION EN CONCRETO REFORZADO Y SU INFLUENCIA EN LA
CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS EN COLOMBIA**

SISMO EN Y _____ Caso de Carga: 5

Columna Eje Vertical:

1 6

	$\Delta 1$ (cm)	$\Delta 2$ (cm)	$\frac{1.2 * (\Delta 1 + \Delta 2)}{2}$	$\frac{1.4 * (\Delta 1 + \Delta 2)}{2}$	Irregularidad Torsional	Irregularidad Torsional Extrema
CUBIERTA	0.78	0.80	0.95	1.10	NO	NO
PISO5	0.93	0.94	1.12	1.31	NO	NO
PISO4	1.00	0.99	1.20	1.40	NO	NO
PISO3	0.99	0.98	1.18	1.37	NO	NO
PISO2	1.23	1.18	1.45	1.69	NO	NO

13 16

	$\Delta 1$ (cm)	$\Delta 2$ (cm)	$\frac{1.2 * (\Delta 1 + \Delta 2)}{2}$	$\frac{1.4 * (\Delta 1 + \Delta 2)}{2}$	Irregularidad Torsional	Irregularidad Torsional Extrema
CUBIERTA	0.64	0.66	0.78	0.91	NO	NO
PISO5	0.75	0.75	0.90	1.05	NO	NO
PISO4	0.80	0.80	0.96	1.13	NO	NO
PISO3	0.78	0.78	0.93	1.09	NO	NO
PISO2	0.97	0.94	1.14	1.33	NO	NO

**ESTUDIO DE LA PREFABRICACION EN CONCRETO REFORZADO Y SU INFLUENCIA EN LA
CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS EN COLOMBIA**

IRREGULARIDADES EN PLANTA - (Ver tabla A.3-6 - NSR-10)

PARAMETRO	Tipo	Si	No
Irregularidad Torsional	1aP		x
Irregularidad Torsional Extrema	1bP		x
Retrocesos excesivos en las Esquinas	2P	x	
Discontinuidades en el Diafragma	3P		x
Desplazamiento del Plano de Acción	4P		x
Sistemas no Paralelos	5P		x

Factor de Reducción
0.9
0.8
0.9
0.9
0.8
0.9

$\phi_p = 0.9$

(Si existen varias irregularidades se escoge el menor valor de ϕ_p)

- En zonas de amenaza sísmica intermedia para edificaciones pertenecientes al grupo de uso I, la revisión de irregularidad se puede limitar a las irregularidades 1aP, 1bP, 3P y 4P (Ver A.3.3.7 NSR-10)
- En zonas de amenaza sísmica baja para edificaciones pertenecientes al grupo de uso I y II, la evaluación de irregularidad se puede limitar a las irregularidades 1aP y 1bP (Ver A.3.3.6 NSR-10)

IRREGULARIDADES EN ALTURA - (Ver tabla A.3-7 - NSR-10)

PARAMETRO	Tipo	Si	No
Piso Flexible (Irregularidad en Rigidez)	1aA		x
Piso Flexible (Irregularidad extrema en Rigidez)	1bA		x
Distribución de Masas	2A		x
Geométrica	3A		x
Desplazamiento del Plano de Acción	4A		x
Piso Débil (Discontinuidad en la resistencia)	5aA		x
Piso Débil (Discontinuidad extrema en la resistencia)	5bA		x

Factor de Reducción
0.9
0.8
0.9
0.9
0.8
0.9
0.8

$\phi_a = 1.0$

(Si existen varias irregularidades se escoge el menor valor de ϕ_a)

- Cuando la deriva de cualquier piso es menor a 1.3 veces la deriva del piso siguiente hacia arriba, puede considerarse que no existen irregularidades de los tipos 1aA, 1bA, 2A ó 3A (Ver A.3.3.5.1 NSR-10)
- En zonas de amenaza sísmica intermedia y para edificaciones pertenecientes al grupo de uso I la evaluación de la irregularidad se puede limitar a las irregularidades de los tipos 4A, 5aA y 5bA (Ver A.3.3.7 NSR-10)
- En zonas de amenaza sísmica baja para edificaciones pertenecientes al grupo de uso I y II, la evaluación de irregularidad se puede limitar a las irregularidades 5aA y 5bA (Ver A.3.3.6 NSR-10)

AUSENCIA DE REDUNDANCIA - (Ver A.3.3.8 - NSR-10)

PARAMETRO	Si	No
Ausencia de redundancia en el sistema sismo-resistente		x

Factor de Reducción
0.75

$\phi_r = 1.00$

**ESTUDIO DE LA PREFABRICACION EN CONCRETO REFORZADO Y SU INFLUENCIA EN LA
CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS EN COLOMBIA**

Factores - Resultado Fx = 1.21
Análisis Sísmico Fy = 1.10

Combinaciones de Carga:

1.0. CHEQUEO DE LA DERIVA

DER1	1.40 C.M.			
DER2	1.20 C.M.	+ 1.60 C.V.		
DER3	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 1.21 S.X.	
DER4	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	- 1.21 S.X.	
DER5	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 1.10 S.Y.	
DER6	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	- 1.10 S.Y.	
DER7	0.90 C.M.		+ 1.21 S.X.	
DER8	0.90 C.M.		- 1.21 S.X.	
DER9	0.90 C.M.		+ 1.10 S.Y.	
DER10	0.90 C.M.		- 1.10 S.Y.	

C.M. = Carga Muerta
C.V. = Carga Viva
S.X. = Fuerzas Sísmicas Elásticas en X
S.Y. = Fuerzas Sísmicas Elásticas en Y

R_o = 5.00 Pórticos de concreto - DMO
Ω_o = 3.00

φ_a = 1.00
φ_p = 0.90
φ_r = 1.00

R_x = 4.50
R_y = 4.50

2.0. DISEÑO DE COLUMNAS Y VIGAS (FLEXIÓN)

D1	1.40 C.M.			
D2	1.20 C.M.	+ 1.60 C.V.		
D3	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 0.27 S.X.	+ 0.07 S.Y.
D4	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 0.27 S.X.	-0.07 S.Y.
D5	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	-0.27 S.X.	+ 0.07 S.Y.
D6	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	-0.27 S.X.	-0.07 S.Y.
D7	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 0.08 S.X.	+ 0.24 S.Y.
D8	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	-0.08 S.X.	+ 0.24 S.Y.
D9	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 0.08 S.X.	-0.24 S.Y.
D10	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	-0.08 S.X.	-0.24 S.Y.
D11	0.90 C.M.		+ 0.27 S.X.	+ 0.07 S.Y.
D12	0.90 C.M.		+ 0.27 S.X.	-0.07 S.Y.
D13	0.90 C.M.		-0.27 S.X.	+ 0.07 S.Y.
D14	0.90 C.M.		-0.27 S.X.	-0.07 S.Y.
D15	0.90 C.M.		+ 0.08 S.X.	+ 0.24 S.Y.
D16	0.90 C.M.		-0.08 S.X.	+ 0.24 S.Y.
D17	0.90 C.M.		+ 0.08 S.X.	-0.24 S.Y.
D18	0.90 C.M.		-0.08 S.X.	-0.24 S.Y.

R_{c x} = 4.50
R_{c y} = 4.50

**ESTUDIO DE LA PREFABRICACION EN CONCRETO REFORZADO Y SU INFLUENCIA EN LA
CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS EN COLOMBIA**

3.0. DISEÑO DE COLUMNAS Y VIGAS (CORTANTE) -- Según literal C.21.3.3 (NSR-10)

COLUMNAS		$\Omega_0^*(S.X.)$	$\Omega_0^*(S.Y.)$	VIGAS		$2^*(S.X.)$	$2^*(S.Y.)$
DC1	1.40 C.M.			DV1	1.40 C.M.		
DC2	1.20 C.M. + 1.60 C.V.			DV2	1.20 C.M. + 1.60 C.V.		
DC3	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	+ 0.81 S.X.	+ 0.22 S.Y.	DV3	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	+ 0.54 S.X.	+ 0.15 S.Y.
DC4	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	+ 0.81 S.X.	-0.22 S.Y.	DV4	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	+ 0.54 S.X.	-0.15 S.Y.
DC5	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	-0.81 S.X.	+ 0.22 S.Y.	DV5	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	-0.54 S.X.	+ 0.15 S.Y.
DC6	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	-0.81 S.X.	-0.22 S.Y.	DV6	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	-0.54 S.X.	-0.15 S.Y.
DC7	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	+ 0.24 S.X.	+ 0.73 S.Y.	DV7	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	+ 0.16 S.X.	+ 0.49 S.Y.
DC8	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	-0.24 S.X.	+ 0.73 S.Y.	DV8	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	-0.16 S.X.	+ 0.49 S.Y.
DC9	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	+ 0.24 S.X.	-0.73 S.Y.	DV9	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	+ 0.16 S.X.	-0.49 S.Y.
DC10	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	-0.24 S.X.	-0.73 S.Y.	DV10	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	-0.16 S.X.	-0.49 S.Y.
DC11	0.90 C.M.	+ 0.81 S.X.	+ 0.22 S.Y.	DV11	0.90 C.M.	+ 0.54 S.X.	+ 0.15 S.Y.
DC12	0.90 C.M.	+ 0.81 S.X.	-0.22 S.Y.	DV12	0.90 C.M.	+ 0.54 S.X.	-0.15 S.Y.
DC13	0.90 C.M.	-0.81 S.X.	+ 0.22 S.Y.	DV13	0.90 C.M.	-0.54 S.X.	+ 0.15 S.Y.
DC14	0.90 C.M.	-0.81 S.X.	-0.22 S.Y.	DV14	0.90 C.M.	-0.54 S.X.	-0.15 S.Y.
DC15	0.90 C.M.	+ 0.24 S.X.	+ 0.73 S.Y.	DV15	0.90 C.M.	+ 0.16 S.X.	+ 0.49 S.Y.
DC16	0.90 C.M.	-0.24 S.X.	+ 0.73 S.Y.	DV16	0.90 C.M.	-0.16 S.X.	+ 0.49 S.Y.
DC17	0.90 C.M.	+ 0.24 S.X.	-0.73 S.Y.	DV17	0.90 C.M.	+ 0.16 S.X.	-0.49 S.Y.
DC18	0.90 C.M.	-0.24 S.X.	-0.73 S.Y.	DV18	0.90 C.M.	-0.16 S.X.	-0.49 S.Y.

4.0. CARGAS A CIMENTACION

C1	1.00 C.M. + 1.00 C.V.		
C2	1.00 C.M. + 1.00 C.V.	+ 0.19 S.X.	
C3	1.00 C.M. + 1.00 C.V.	-0.19 S.X.	
C4	1.00 C.M. + 1.00 C.V.		+ 0.17 S.Y.
C5	1.00 C.M. + 1.00 C.V.		-0.17 S.Y.

5.0 DISEÑO DE MUROS

M1	1.40 C.M.		
M2	1.20 C.M. + 1.60 C.V.		
M3	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	+ 0.27 S.X.	
M4	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	-0.27 S.X.	
M5	1.20 C.M. + 1.00 C.V.		+ 0.24 S.Y.
M6	1.20 C.M. + 1.00 C.V.		-0.24 S.Y.
M7	0.90 C.M.	+ 0.27 S.X.	
M8	0.90 C.M.	-0.27 S.X.	
M9	0.90 C.M.		+ 0.24 S.Y.
M10	0.90 C.M.		-0.24 S.Y.

ESTUDIO DE LA PREFABRICACION EN CONCRETO REFORZADO Y SU INFLUENCIA EN LA
CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS EN COLOMBIA

CHEQUEO DE LA DERIVA DE PISO

$$\Delta_a = \sqrt{(\delta_{x1} - \delta_{x2})^2 + (\delta_{y1} - \delta_{y2})^2}$$

Δ_a = Deriva del análisis.

Δ_p = Deriva permitida.
(0.01 h)

SISMO EN X		Columna Eje Vertical: Caso de Carga:		1 3			
	Alt. piso	δx (m)	δy (m)	Δ_a (cm)	Δ_p (cm)	CHQ	%
CUBIERTA	3.20	0.0568	0.0735	1.26	3.20	OK	0.39
PISO5	3.20	0.0482	0.0643	1.64	3.20	OK	0.51
PISO4	3.20	0.0376	0.0518	1.90	3.20	OK	0.59
PISO3	3.20	0.0255	0.0371	2.00	3.20	OK	0.62
PISO2	5.35	0.0130	0.0215	2.51	5.35	OK	0.47
SISMO EN Y		Columna Eje Vertical: Caso de Carga:		1 5			
	Alt. piso	δx (m)	δy (m)	Δ_a (cm)	Δ_p (cm)	CHQ	%
CUBIERTA	3.20	0.0084	0.0486	0.78	3.20	OK	0.24
PISO5	3.20	0.0072	0.0409	0.93	3.20	OK	0.29
PISO4	3.20	0.0058	0.0317	1.00	3.20	OK	0.31
PISO3	3.20	0.0041	0.0218	0.99	3.20	OK	0.31
PISO2	5.35	0.0023	0.0121	1.23	5.35	OK	0.23
SISMO EN X		Columna Eje Vertical: Caso de Carga:		6 3			
	Alt. piso	δx (m)	δy (m)	Δ_a (cm)	Δ_p (cm)	CHQ	%
CUBIERTA	3.20	0.0568	0.0744	1.28	3.20	OK	0.40
PISO5	3.20	0.0482	0.0649	1.65	3.20	OK	0.51
PISO4	3.20	0.0376	0.0523	1.92	3.20	OK	0.60
PISO3	3.20	0.0255	0.0374	2.01	3.20	OK	0.63
PISO2	5.35	0.0130	0.0216	2.52	5.35	OK	0.47
SISMO EN Y		Columna Eje Vertical: Caso de Carga:		6 5			
	Alt. piso	δx (m)	δy (m)	Δ_a (cm)	Δ_p (cm)	CHQ	%
CUBIERTA	3.20	0.0084	0.0482	0.80	3.20	OK	0.25
PISO5	3.20	0.0072	0.0403	0.94	3.20	OK	0.29
PISO4	3.20	0.0058	0.0310	0.99	3.20	OK	0.31
PISO3	3.20	0.0041	0.0212	0.98	3.20	OK	0.31
PISO2	5.35	0.0023	0.0116	1.18	5.35	OK	0.22

1. El análisis se realizó con la inercia de las vigas y las columnas completa.
% Indica INDICE DE FLEXIBILIDAD = Δ_a/Δ_p

ESTUDIO DE LA PREFABRICACION EN CONCRETO REFORZADO Y SU INFLUENCIA EN LA
CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS EN COLOMBIA

$$\Delta_a = \sqrt{(\delta_{x1} - \delta_{x2})^2 + (\delta_{y1} - \delta_{y2})^2}$$

Δ_a = Deriva del análisis.

Δ_p = Deriva permitida.
(0.01 h)

SISMO EN X		Columna Eje Vertical: Caso de Carga:		13 3			
Alt. piso	δx (m)	δy (m)	Δ_a (cm)	Δ_p (cm)	CHQ	%	
CUBIERTA	3.20	0.0547	0.0365	0.87	3.20	OK	0.27
PISO5	3.20	0.0472	0.0320	1.15	3.20	OK	0.36
PISO4	3.20	0.0375	0.0259	1.35	3.20	OK	0.42
PISO3	3.20	0.0261	0.0186	1.42	3.20	OK	0.44
PISO2	5.35	0.0142	0.0109	1.79	5.35	OK	0.33


SISMO EN Y		Columna Eje Vertical: Caso de Carga:		13 5			
Alt. piso	δx (m)	δy (m)	Δ_a (cm)	Δ_p (cm)	CHQ	%	
CUBIERTA	3.20	0.0149	0.0364	0.64	3.20	OK	0.20
PISO5	3.20	0.0130	0.0303	0.75	3.20	OK	0.24
PISO4	3.20	0.0105	0.0232	0.80	3.20	OK	0.25
PISO3	3.20	0.0076	0.0157	0.78	3.20	OK	0.24
PISO2	5.35	0.0044	0.0086	0.97	5.35	OK	0.18

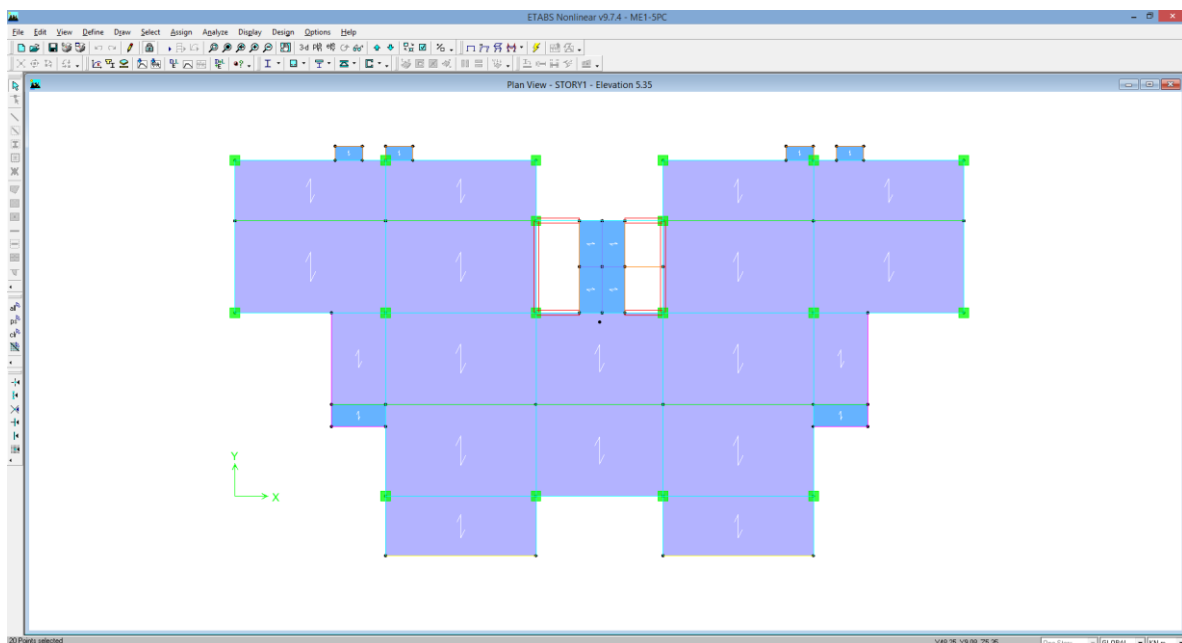
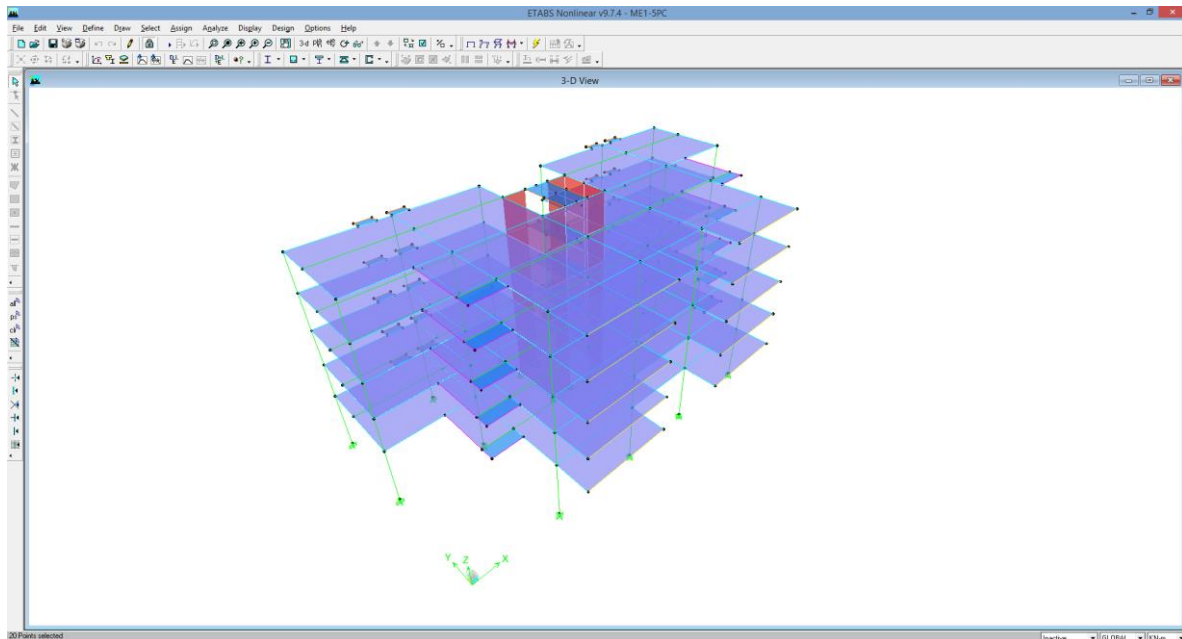
SISMO EN X		Columna Eje Vertical: Caso de Carga:		16 3			
Alt. piso	δx (m)	δy (m)	Δ_a (cm)	Δ_p (cm)	CHQ	%	
CUBIERTA	3.20	0.0547	0.0372	0.87	3.20	OK	0.27
PISO5	3.20	0.0472	0.0327	1.16	3.20	OK	0.36
PISO4	3.20	0.0375	0.0264	1.36	3.20	OK	0.43
PISO3	3.20	0.0261	0.0189	1.43	3.20	OK	0.45
PISO2	5.35	0.0142	0.0110	1.80	5.35	OK	0.34

SISMO EN Y		Columna Eje Vertical: Caso de Carga:		16 5			
Alt. piso	δx (m)	δy (m)	Δ_a (cm)	Δ_p (cm)	CHQ	%	
CUBIERTA	3.20	0.0149	0.0363	0.66	3.20	OK	0.21
PISO5	3.20	0.0130	0.0300	0.75	3.20	OK	0.24
PISO4	3.20	0.0105	0.0229	0.80	3.20	OK	0.25
PISO3	3.20	0.0076	0.0154	0.78	3.20	OK	0.24
PISO2	5.35	0.0044	0.0083	0.94	5.35	OK	0.18

1. El análisis se realizó con la inercia de las vigas y las columnas completa.
% Indica INDICE DE FLEXIBILIDAD = Δ_a/Δ_p

**ESTUDIO DE LA PREFABRICACION EN CONCRETO REFORZADO Y SU INFLUENCIA EN LA
CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS EN COLOMBIA**

			<u>Max en X</u>	0.63
			<u>Max en Y</u>	0.31
Max en x=	0.62		Max en x=	0.63
Max en y=	0.31		Max en y=	0.31
Max en x=	0.44		Max en x=	0.45
Max en y=	0.25		Max en y=	0.25



**ESTUDIO DE LA PREFABRICACION EN CONCRETO REFORZADO Y SU INFLUENCIA EN LA
CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS EN COLOMBIA**

