

MEMORIAS DE CALCULO Y DISEÑO

DISEÑO ESTRUCTURAL
DE SERVICIO NACIONAL
DE APRENDIZAJE (SENA),
APARTADO, ANTIOQUIA.

LA PRESENTE MEMORIA DE CÁLCULO CORRESPONDE AL DISEÑO DEL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN DE UNA EDIFICACION DE 2 NIVELES DE GRUPO DE USO III (ATENCION A LA COMUNIDAD) DEL MUNICIPIO DE APARTADO, ANTIOQUIA”.

DISEÑO Y CALCULO ESTRUCTURAL DE PROYECTO “CONSTRUCCIÓN DE UNA
EDIFICACION DE 2 NIVELES DE GRUPO DE USO III (ATENCION A LA COMUNIDAD) DEL
MUNICIPIO DE APARTADO, ANTIOQUIA”.

MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

OMAR ENRIQUE BARRERA RAMOS

Ingeniero Civil

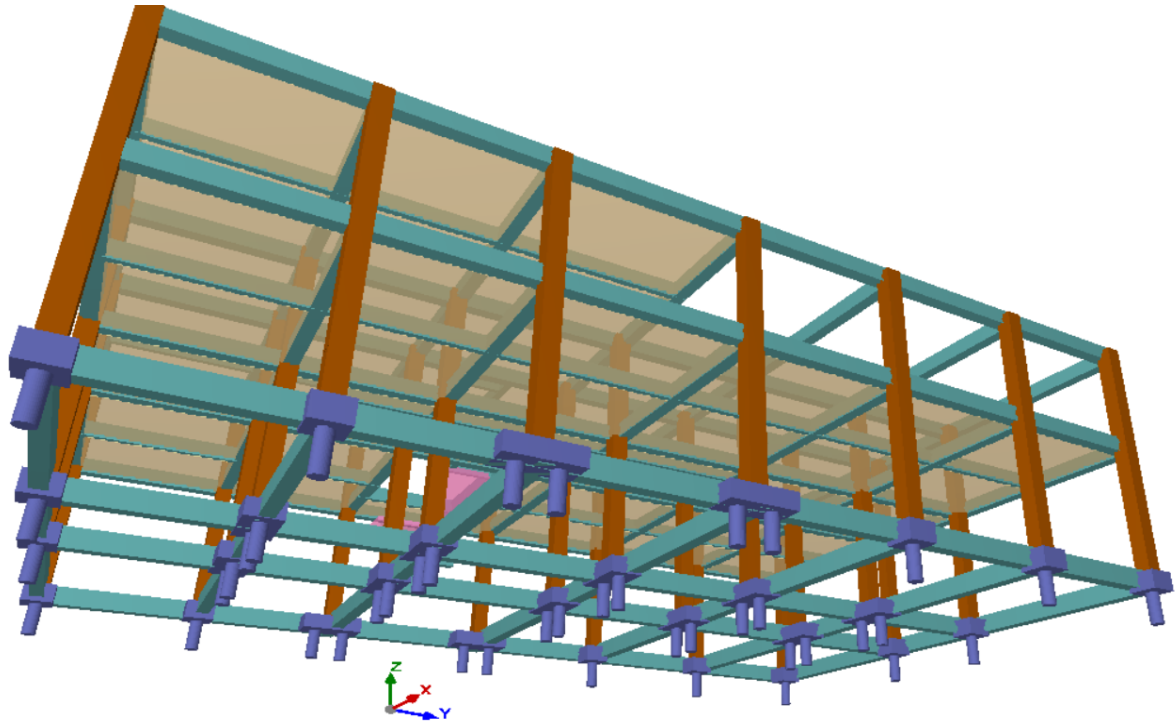
ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS

Matrícula No. 13202-318962 BLV

MARZO de 2021

Apartado, Antioquia.

MODELO TRIDIMENSIONAL



CERTIFICADO

Yo OMAR ENRIQUE BARRERA RAMOS con cedula de ciudadanía 1.065.657.313, especialista en estructuras, certifico que el proyecto “CONSTRUCCIÓN DE UNA EDIFICACION DE 2 NIVELES DE GRUPO DE USO III (ATENCION A LA COMUNIDAD) DEL MUNICIPIO DE APARTADO, ANTIOQUIA” cumple a cabalidad los requisitos mínimos exigidos en la norma sismorresistente Colombiana N.S.R-10. La presente se firma el día 30 de marzo del 2022.

Handwritten signature of Omar Barrera R. and a blue stamp reading "CONSTRUCCION DE SENA APARTADO".

Firma
Ingeniero Civil
Especialista en Estructuras
Matrícula No. 22202-308044 COR

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	6
2.	UBICACIÓN	8
3.	SISTEMA ESTRUCTURAL	9
4.	GEOMETRIA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ALTURA.....	11
5.	ANALISIS DE CARGAS	13
6.	COEFICIENTES DE IRREGULARIDAD Y REDUNDANCIA.....	15
7.	ANALISIS SISMICO	16
8.	VERIFICACION DEL CONTROL DE DERIVAS	23

1. INTRODUCCIÓN

El presente diseño estructural corresponde al proyecto denominado, “CONSTRUCCIÓN DE UNA EDIFICACION DE 2 NIVELES DE GRUPO DE USO III (ATENCION A LA COMUNIDAD) DEL MUNICIPIO DE APARTADO, ANTIOQUIA”.

El proyecto contempla una estructura de dos plantas para uso educativo, es decir, se encuentra en el grupo “estructuras de atención a la comunidad” según el título A.2.5.1 de la NSR-10. El sistema estructural es de pórticos de concreto reforzados resistentes a momentos, conformados con vigas de 40 cm x 50 cm, columnas de sección (50 cm x 50 cm); y cimentación profunda con pilotes de 10.30 metros desplantados a 1.7 metros del terreno natural capaces de soportar las cargas de la superestructura. Se trabajará con una cubierta autoportante calibre 22, con un peso por m² de 5,70 kg, fabricado en lamina de acero estructural grado 40, galvanizado y prepintado. Además, se genera un espacio para colocar paneles solares y condensadoras de aire acondicionado.

Se realiza diseño teniendo en cuenta los parámetros del método de análisis dinámico elástico, expuesto en el capítulo A.5 de la norma sismo resistente vigente, donde se calcula parámetros como: coeficiente de disipación de energía, irregularidades en planta y altura, ausencia de redundancia, factor de importancia, coeficientes de aceleración y velocidad horizontal pico efectiva, coeficientes de amplificación de aceleración en periodos cortos e intermedios, entre otros; además de las condiciones del suelo que se evidencian en el informe geotécnico realizado por el ingeniero geotecnista John Jairo Botero Muñoz.

Para la realización del diseño se emplearon las siguientes especificaciones en cuanto a resistencia de los materiales:

- Concreto:
 - Zapatas $f'c=245 \text{ kg/cm}^2$
 - Vigas cimentación $f'c=245 \text{ kg/cm}^2/$
 - Columnas $f'c=245 \text{ kg/cm}^2$
 - Vigas aéreas $f'c=245 \text{ kg/cm}^2$
 - Concreto Pobre $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$

- Acero de refuerzo

- Acero de Refuerzo: $f_y = 420 \text{ MPa}$

La estructura que se analiza y diseña en el presente memorial, se realizara a partir del sistema pórtico resistente a momentos, expuesto en la tabla A.3-3 del título A de la N.S.R.-10, con capacidad especial de disipación (DES), con un grupo de uso tipo III.

2. UBICACIÓN

El proyecto se encuentra ubicado en del municipio de Apartado, Antioquia. El proyecto se encuentra en una zona de amenaza sísmica alta.

El municipio es conocido por su actividad comercial e infraestructura comercial, ya que posee las principales sedes de entidades del estado y empresas nacionales y multinacionales. Además en 2014 fue la sede del Sudamericano de Rugby B 2014

Apartadó cuenta con más de 180.000 habitantes, donde confluye una diversa mezcla cultural que reúne afrodescendientes, blancos, mulatos e indígenas, en una planicie que hace parte del Caribe colombiano.

El municipio limita al noroeste con Turbo, noreste con Valencia y Tierra alta y al sur con Carepa.



Figura 1. Ubicación geográfica del proyecto

Fuente. Google maps

3. SISTEMA ESTRUCTURAL

El sistema estructural se considera en coordinación con el arquitecto del proyecto, con el fin de realizar una estructura funcional, estética, durable, económica y sostenible. Además, se tienen en cuenta las condiciones topográficas, tales como, curvas de nivel, cotas con respecto al andén, volúmenes de excavación y relleno, entre otros. Se decidió diseñar la estructura con un sistema de pórticos resistentes a momento con capacidad moderada de disipación de energía.

Sistema estructural: Sistema de pórticos de concreto con capacidad de disipación especial de energía (DES).

Tabla A.3-3
Sistema estructural de pórtico resistente a momentos (Nota 1)

C. SISTEMA DE PÓRTICO RESISTENTE A MOMENTOS		Valor R_0 (Nota 2)	Valor Ω_0 (Nota 4)	zonas de amenaza sísmica					
				Alta		Intermedia		baja	
Sistema resistencia sísmica (fuerzas horizontales)	Sistema resistencia para cargas verticales			uso permit	altura máx.	uso permit	altura máx.	uso permit	altura máx.
1. Pórticos resistentes a momentos con capacidad especial de disipación de energía (DES)									
a. De concreto (DES)	el mismo	7.0	3.0	si	sin límite	si	sin límite	si	sin límite
b. De acero (DES)	el mismo	7.0 (Nota-3)	3.0	si	sin límite	si	sin límite	si	sin límite
c. Mixtos	Pórticos de acero o mixtos resistentes o no a momentos	7.0	3.0	si	sin límite	si	sin límite	si	sin límite
d. De acero con cerchas dúctiles (DES)	Pórticos de acero resistentes o no a momentos	6.0	3.0	si	30 m	si	45 m	si	sin límite
2. Pórticos resistentes a momentos con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)									
a. De concreto (DMO)	el mismo	5.0	3.0	no se permite		si	sin límite	si	sin límite
b. De acero (DMO)	el mismo	5.0 (Nota-3)	3.0	no se permite		si	sin límite	si	sin límite
c. Mixtos con conexiones rígidas (DMO)	Pórticos de acero o mixtos resistentes o no a momentos	5.0	3.0	no se permite		si	sin límite	si	sin límite
3. Pórticos resistentes a momentos con capacidad mínima de disipación de energía (DMI)									
a. De concreto (DMI)	el mismo	2.5	3.0	no se permite		no se permite		si	Sin límite
b. De acero (DMI)	el mismo	3.0	2.5	no se permite		no se permite		si	Sin límite
c. Mixtos con conexiones rígidas (DMI)	el mismo	3.0	2.5	no se permite		no se permite		si	Sin límite

Tabla 1. Sistema estructural.

Fuente. Título A, NSR-10.

El proyecto se encuentra en una zona de amenaza sísmica alta por lo que los valores de aceleración horizontal pico efectiva (A_a), velocidad horizontal pico efectiva (A_v), aceleración pico efectiva reducida en el diseño de seguridad limitada (A_e) y aceleración pico efectiva para el umbral de daño (A_d); se encuentran consignados a continuación según el apéndice A-4 del título A de la NSR-10:

Departamento de Antioquia

Municipio	Código Municipio	A _a	A _v	Zona de Amenaza Sísmica	A _e	A _d
Medellín	05001	0.15	0.20	Intermedia	0.13	0.07
Abejorral	05002	0.20	0.25	Alta	0.13	0.07
Abriaquí	05004	0.20	0.25	Alta	0.13	0.07
Alejandro	05021	0.15	0.20	Intermedia	0.09	0.05
Amagá	05030	0.20	0.25	Alta	0.16	0.09
Amalfi	05031	0.15	0.20	Intermedia	0.07	0.04
Andes	05034	0.25	0.30	Alta	0.17	0.10
Angelópolis	05036	0.20	0.25	Alta	0.16	0.08
Angostura	05038	0.15	0.20	Intermedia	0.09	0.04
Anorí	05040	0.15	0.20	Intermedia	0.07	0.04
Anzá	05044	0.20	0.20	Alta	0.14	0.08
Apartadó	05045	0.25	0.25	Alta	0.19	0.09
Arboletes	05051	0.10	0.20	Intermedia	0.05	0.03
Argelia	05055	0.15	0.20	Intermedia	0.12	0.07
Armenia	05059	0.20	0.25	Alta	0.15	0.08
Barbosa	05079	0.15	0.20	Intermedia	0.10	0.05
Bello	05088	0.15	0.20	Intermedia	0.13	0.07
Belmira	05086	0.15	0.20	Intermedia	0.12	0.06
Betania	05091	0.25	0.30	Alta	0.16	0.10
Betulia	05093	0.20	0.25	Alta	0.14	0.08
Briceño	05107	0.15	0.20	Intermedia	0.12	0.06
Buitón	05113	0.20	0.25	Alta	0.12	0.07

Tabla 2. Coeficientes sísmicos, apéndice A-4 (A_a, A_v, A_d, A_e)

Fuente. Título A, NSR-10

4. GEOMETRIA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ALTURA.

A continuación, se mostrará la vista en planta de la superestructura, tomando colores claves para distinguir los muros, vigas y losas. Además, se tomarán secciones de la estructura en donde se podrán apreciar los diferentes elementos estructurales.

➤ PLANTA DE LA ESTRUCTURA N+6,80

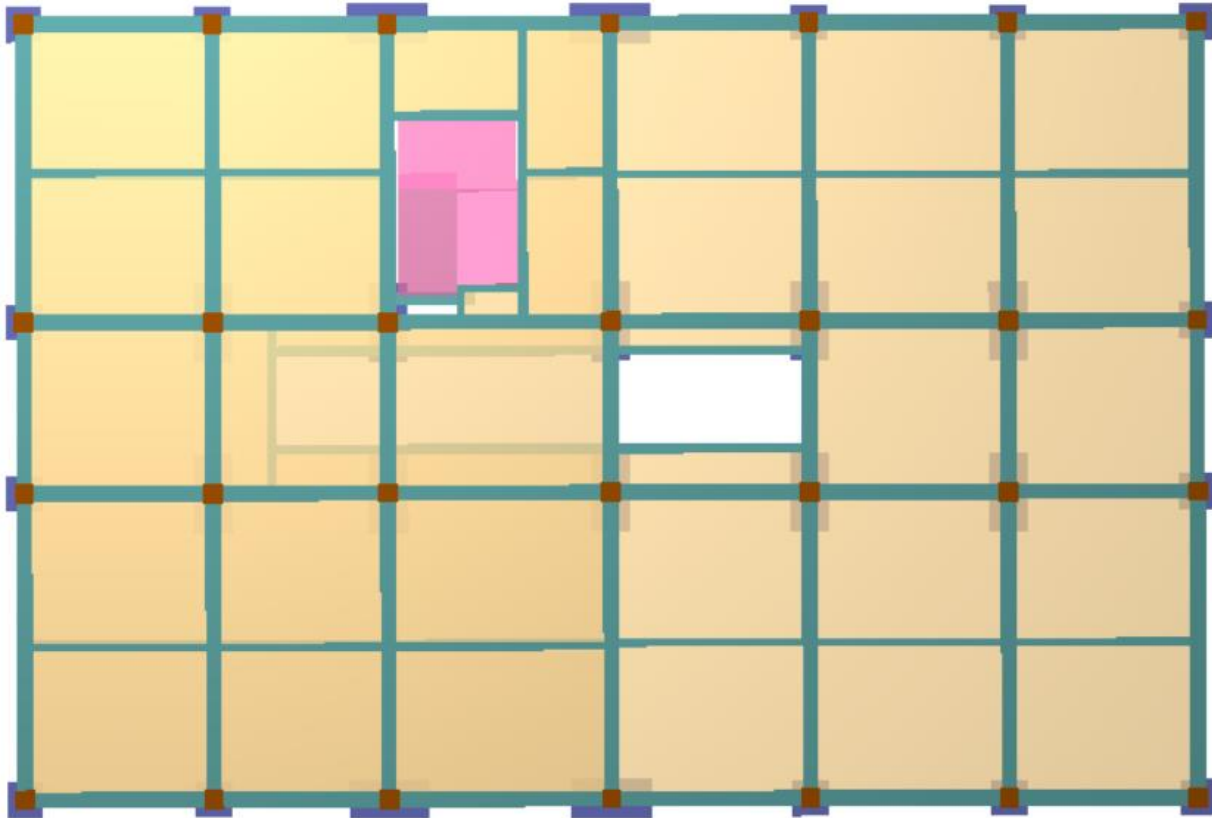


Figura 2. Geometría en planta N+6,80

Fuente. Autor.

➤ SECCION TRANSVERSAL EN X

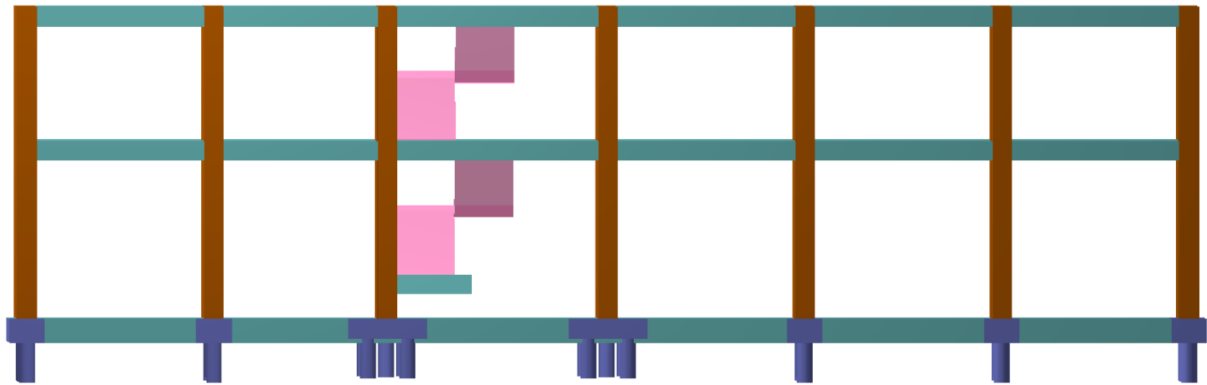


Figura 3. Sección transversal en el eje "x"

Fuente. Autor.

➤ SECCION TRANSVERSAL EN Y

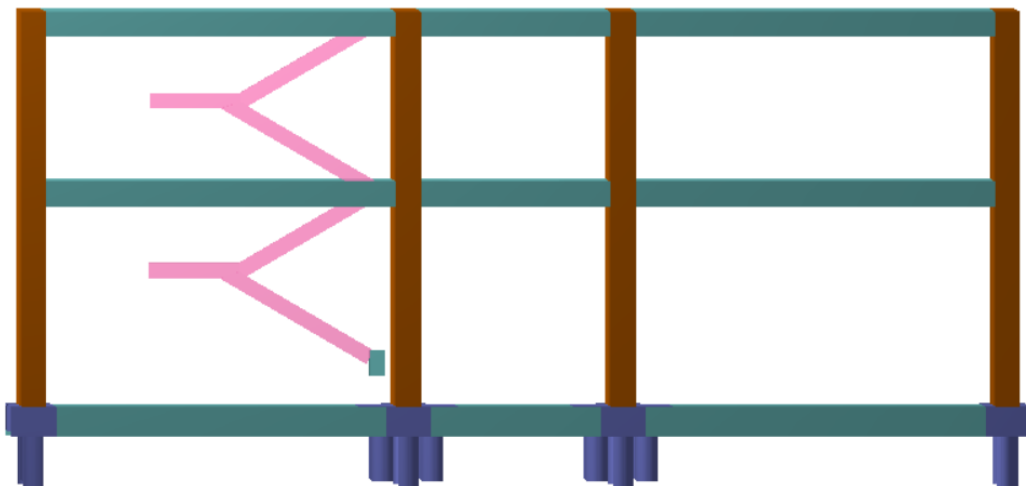


Figura 4. Sección transversal en el eje "y"

Fuente. Autor.

5. ANALISIS DE CARGAS

- **COMBINACIONES DE CARGAS:** Se usan las combinaciones de carga utilizadas según la NSR-10, expuestas en el numeral B.2.4.2, en el título B.

COMBINACION	NUMERAL NSR-10
$U=1.4(D+F)$	(B.2.4-1)
$U=1.2(D+F+T)+1.6(L+H)+0.5(Lr \text{ ó } G \text{ ó } Le)$	(B.2.4-2)
$U=1.2D+1.6(Lr \text{ ó } G \text{ ó } Le)+(1.0L \text{ ó } 0.8W)$	(B.2.4-3)
$U=1.2D+1.6W+1.0L+0.5(Lr \text{ ó } G \text{ ó } Le)$	(B.2.4-4)
$U=1.2D+1.0E+1.0L$	(B.2.4-5)
$U=0.9D+1.6W+1.6H$	(B.2.4-6)
$U=0.9D+1.0E+1.6H$	(B.2.4-7)

Tabla 3. Combinaciones de carga
Fuente. Título B, NSR-10

- **CARGAS HORIZONTALES DE VIENTO:**

Cargas de viento		
Planta	Viento X (t)	Viento Y (t)
N+6.80	2.700	1.676
N+3.40	5.107	3.154
N+0.00	0.000	0.000

Tabla 4. Cargas de viento por niveles.
Fuente. Cypecad

- **ANALISIS DE CARGAS ESTATICAS**

Las cargas estáticas están dadas por las cargas gravitacionales, debidas a las sobrepuestas constantes, dadas por el peso propio de la estructura y las propias por uso o de operación.

Tomando como base la tabla B.4.2.1-2, expuesta en el título B de la NSR-10, se asume una carga viva en cubierta de 35 kg/m² en la cubierta para mantenimiento como se muestra a continuación:

Tabla B.4.2.1-2
Cargas vivas mínimas en cubiertas

Tipo de cubierta	Carga uniforme (kN/m²) m² de área en planta	Carga uniforme (kgf/m²) m² de área en planta
Cubiertas, Azoteas y Terrazas	la misma del resto de la edificación (Nota-1)	la misma del resto de la edificación (Nota-1)
Cubiertas usadas para jardines de cubierta o para reuniones	5.00	500
Cubiertas inclinadas con más de 15° de pendiente en estructura metálica o de madera con imposibilidad física de verse sometidas a cargas superiores a la aquí estipulada	0.35	35
Cubiertas inclinadas con pendiente de 15° o menos en estructura metálica o de madera con imposibilidad física de verse sometidas a cargas superiores a la aquí estipulada	0.50	50

Nota-1 — La carga viva de la cubierta no debe ser menor que el máximo valor de las cargas vivas usadas en el resto de la edificación, y cuando esta tenga uso mixto, tal carga debe ser la mayor de las cargas vivas correspondientes a los diferentes usos.

Tabla 5. Cargas vivas B.4.2.1-2 NSR-10

Fuente. Título B, NSR-10

A continuación, se muestra el análisis de carga utilizado para la planta N+3.40:

CARGAS	
CARGA VIVA	
Carga viva de uso residencial	200 kgf/m ²
CARGA MUERTA	
Carga muerta en entrepiso	400 kgf/m ²
Carga muerta en cubierta: viga canal	150 kgf/m ²

Tabla 6. Cargas utilizadas en el cálculo.

Fuente. Autor.

Para las cargas muertas producidas por el peso propio de la estructura, el programa las calcula teniendo en cuenta un peso específico del concreto de 2.400 kg/m³.

6. COEFICIENTES DE IRREGULARIDAD Y REDUNDANCIA

A continuación se muestran los factores que afectan directamente y que se consideran coeficientes de reducción de capacidad de energía, ϕ_a (*irregularidad en altura*) y ϕ_p (*irregularidad en planta*), debido a que son valores menores a la unidad y que son factores del coeficiente básico de modificación de respuesta R_o , como se muestra:

$$R = R_o \times \phi_a \times \phi_p \times \phi_r$$

Además se muestra el coeficiente de ausencia de redundancia que es otro valor que afecta directamente al R_o .

➤ Irregularidad en Planta

La edificación cuenta no con irregularidades en planta, por lo que el coeficiente de disipación de energía no debe penalizarse.

$$\phi_p = 1.00$$

➤ Irregularidad en Altura

La edificación no cuenta con irregularidades en altura, por lo que el coeficiente de disipación de energía no debe penalizarse:

$$\phi_a = 1.00$$

- Ausencia de redundancia

El factor de reducción de resistencia por ausencia de redundancia es de:

$$\phi_r = 1.00$$

- Coeficiente de capacidad de disipación de energía modificado

Con los valores anteriormente descritos se calcula el valor del coeficiente de disipación de energía para el cálculo de los efectos sísmicos sobre la estructura para todas las zonas de amenaza sísmica.

$$R = 7.00 \times 1.00 \times 1.00 \times 1.00 = 7.00$$

7. ANALISIS SISMICO

- PARAMETROS SISMICOS

- Zona de Amenaza Sísmica: Intermedia
- Coeficiente de aceleración pico efectiva (A_a): 0.25
- Coeficiente de velocidad pico efectiva (A_v): 0.25
- Coeficiente de Importancia : 1.25
- Sistema Estructural: sistema pórtico resistente a momentos con capacidad moderada de disipación (DMO).
- Coeficiente de disipación de energía $R_o = 7.0$
- Altura de la edificación: 6.80 m
- Capacidad atendida por pilote: 40 ton
- Suelo tipo C (Amenaza Sísmica Intermedia)
- $F_a = 1.15 - F_v = 1.15$
- Espectro de Diseño

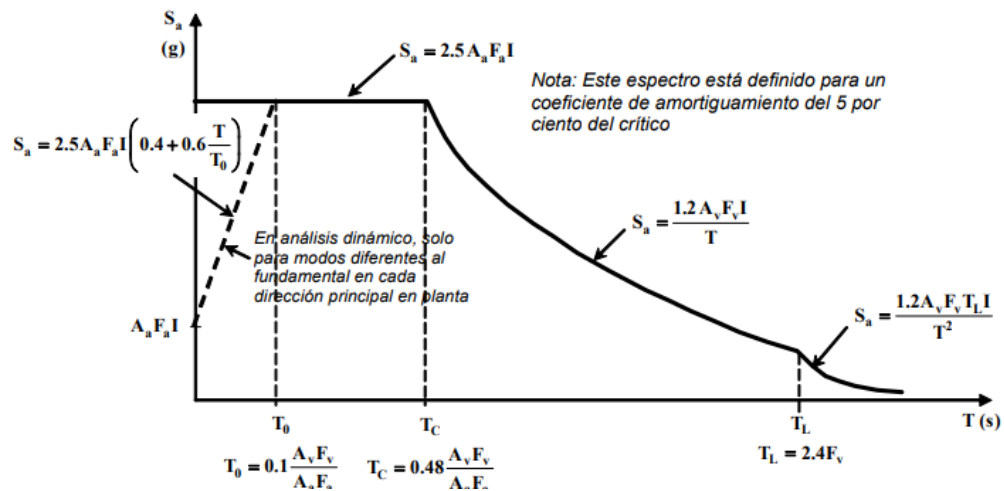


Figura 5. Espectro elástico de aceleraciones NSR-10.

Fuente. Título A, NSR – 10.

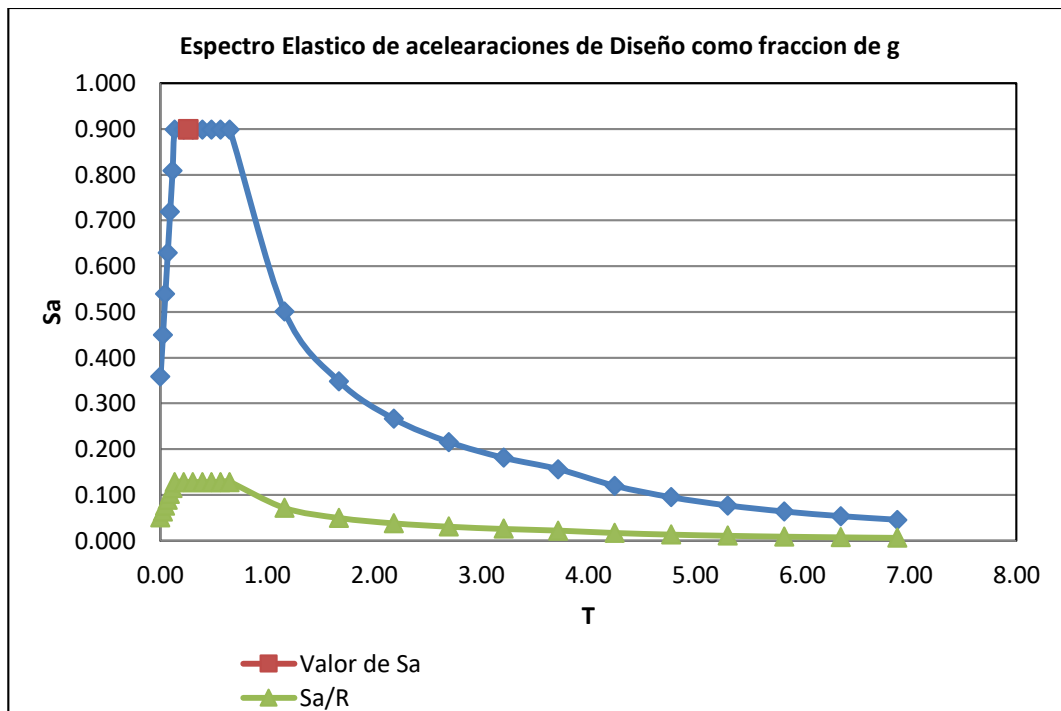


Figura 6. Espectro elástico de aceleraciones NSR-10.

Fuente. Autor.

- Normas de referencia:
 - NSR-10
 - Títulos de la NSR 10 de referencia: A, B, C.

Coefficientes de participación

Modo	T	L_x	L_y	L_{gz}	M_x	M_y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	0.387	0.2976	0.0008	0.9547	85.48 %	0 %	R = 7 A = 1.588 m/s ² D = 6.00971 mm	R = 7 A = 1.588 m/s ² D = 6.00971 mm
Modo 2	0.338	0.0061	0.9919	0.1265	0 %	94.27 %	R = 7 A = 1.588 m/s ² D = 4.60536 mm	R = 7 A = 1.588 m/s ² D = 4.60536 mm
Modo 3	0.313	0.0275	0.0084	0.9996	7.7 %	0.02 %	R = 7 A = 1.588 m/s ² D = 3.9427 mm	R = 7 A = 1.588 m/s ² D = 3.9427 mm
Total					93.18 %	94.29 %		

T: Periodo de vibración en segundos.

L_x , L_y : Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.

L_{gz} : Coeficiente de participación normalizado correspondiente al grado de libertad rotacional.

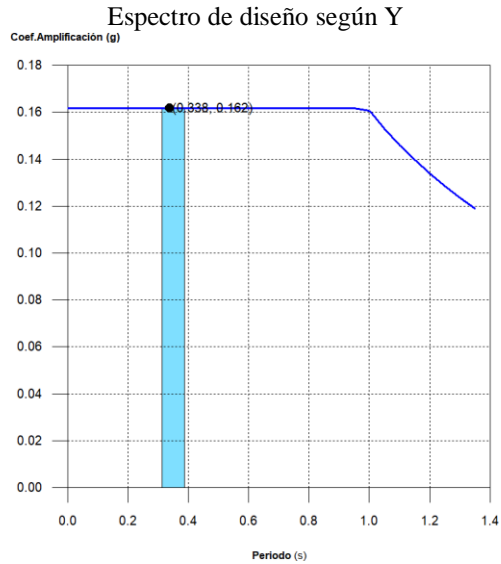
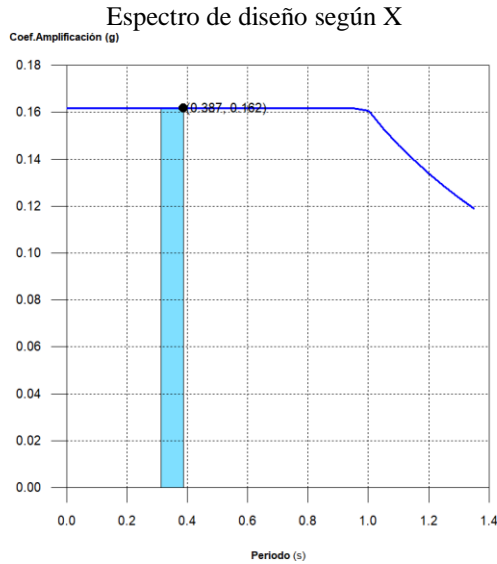
M_x, M_y : Porcentaje de masa desplazada por cada modo en cada dirección del análisis.

R : Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.

A : Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.

D : Coeficiente del modo. Equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

Representación de los periodos modales



Se representa el rango de periodos abarcado por los modos estudiados, con indicación de los modos en los que se desplaza más del 30% de la masa:

Hipótesis Sismo X1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 1	0.387	0.162

Hipótesis Sismo Y1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 2	0.338	0.162

Centro de masas, centro de rigidez y excentricidades de cada planta

Planta	c.d.m. (m)	c.d.r. (m)	e_x (m)	e_y (m)
N+6.80	(9.89, 12.90)	(9.95, 14.91)	-0.06	-2.02
N+3.40	(10.00, 14.98)	(9.95, 14.91)	0.05	0.07
N+0.00	(-, -)	(-, -)	0.00	0.00

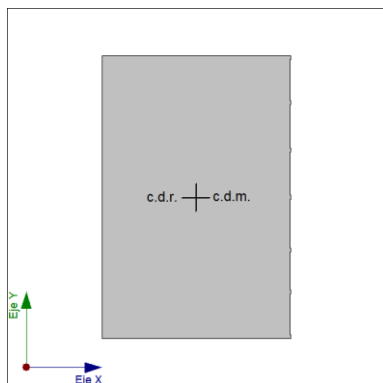
c.d.m.: Coordenadas del centro de masas de la planta (X,Y)

c.d.r.: Coordenadas del centro de rigidez de la planta (X,Y)

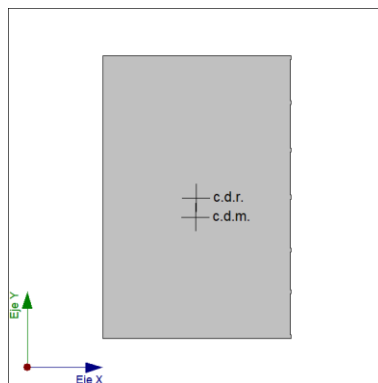
ex: Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (X)

ey: Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (Y)

Representación gráfica del centro de masas y del centro de rigidez por planta



N+3.40



N+6.80

Corrección por cortante basal

Cortante dinámico CQC

El cortante basal dinámico (V_d), por dirección e hipótesis sísmica, se obtiene mediante la combinación cuadrática completa (CQC) de los cortantes en la base por hipótesis modal.

Hipótesis sísmica (X)	Hipótesis modal	V_x (t)	$V_{d,x}$ (t)
Sismo X1	Modo 1	121.5940	124.0588
	Modo 2	0.0050	
	Modo 3	10.9484	

Hipótesis sísmica (Y)	Hipótesis modal	V_y (t)	$V_{d,y}$ (t)
Sismo Y1	Modo 1	0.0009	134.2865
	Modo 2	134.1894	
	Modo 3	0.1557	

$V_{d,x}$: Cortante basal dinámico en dirección X, por hipótesis sísmica

$V_{d,y}$: Cortante basal dinámico en dirección Y, por hipótesis sísmica

1.5.2.- Cortante basal estático

El cortante sísmico en la base de la estructura se determina para cada una de las direcciones de análisis:

$V_{s,x}$: Cortante sísmico en la base (X) (NSR-10, A.4.3.1)

$V_{s,x}$: 143.6427 t

$S_{d,x}(T_a)$: Aceleración espectral horizontal de diseño (X)

$S_{d,x}(T_a)$: 0.162 g

$T_{a,x}$: Periodo fundamental aproximado (X) (NSR-10, A.4.2.2)

$T_{a,x}$: 0.26 s

Tipología estructural (X): I

h : Altura del edificio

h : 6.80 m

$V_{s,y}$: Cortante sísmico en la base (Y) (NSR-10, A.4.3.1)

$V_{s,y}$: 143.6427 t

$S_{d,y}(T_a)$: Aceleración espectral horizontal de diseño (Y)

$S_{d,y}(T_a)$: 0.162 g

$T_{a,y}$: Periodo fundamental aproximado (Y) (NSR-10, A.4.2.2)

$T_{a,y}$: 0.26 s

Tipología estructural (Y): I

h : Altura del edificio

h : 6.80 m

W : Peso sísmico total de la estructura

W : 887.6129 t

El peso sísmico total de la estructura es la suma de los pesos sísmicos de todas las plantas.

w_i : Peso sísmico total de la planta "i"

Suma de la totalidad de la carga permanente y de la fracción de la sobrecarga de uso considerada en el cálculo de la acción sísmica.

Planta	w_i (t)
N+6.80	337.7363
N+3.40	549.8766
$W = \sum w_i$	887.6129

Verificación de la condición de cortante basal

Cuando el valor del cortante dinámico total en la base (V_d), obtenido después de realizar la combinación modal, para cualquiera de las direcciones de análisis, es menor que el 80 % del cortante basal sísmico estático (V_s), todos los parámetros de la respuesta dinámica se multiplican por el factor de modificación: $0.80 \cdot V_s / V_d$.

Geometría en altura (NSR-10, A.3.3.4 y A.3.3.5): Regular

Hipótesis sísmica	Condición de cortante basal mínimo	Factor de modificación
Sismo X1	$V_{d,X1} \square 0.80 \cdot V_{s,X}$ 124.0588 t \square 114.9142 t	N.P.
Sismo Y1	$V_{d,Y1} \square 0.80 \cdot V_{s,Y}$ 134.2865 t \square 114.9142 t	N.P.

$V_{d,X}$: Cortante basal dinámico en dirección X, por hipótesis sísmica

$V_{s,X}$: Cortante basal estático en dirección X, por hipótesis sísmica

$V_{d,Y}$: Cortante basal dinámico en dirección Y, por hipótesis sísmica

$V_{s,Y}$: Cortante basal estático en dirección Y, por hipótesis sísmica

N.P.: No procede

Cortante sísmico combinado por planta

El valor máximo del cortante por planta en una hipótesis sísmica dada se obtiene mediante la Combinación Cuadrática Completa (CQC) de los correspondientes cortantes modales.

Si la obra tiene vigas con vinculación exterior o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.

Cortante sísmico combinado y fuerza sísmica equivalente por planta

Los valores que se muestran en las siguientes tablas no están ajustados por el factor de modificación calculado en el apartado 'Corrección por cortante basal'.

Hipótesis sísmica: Sismo X1

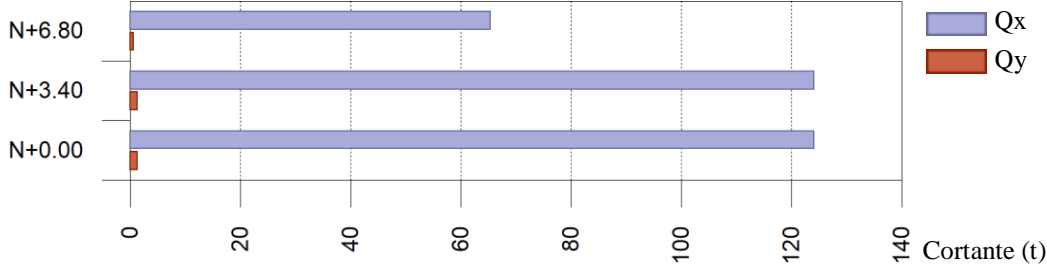
Planta	Q_x (t)	$F_{eq,X}$ (t)	Q_y (t)	$F_{eq,Y}$ (t)
N+6.80	65.3876	65.3876	0.6538	0.6538
N+3.40	124.0588	58.7423	1.3458	0.7148
N+0.00	124.0588	0.0000	1.3458	0.0000

Hipótesis sísmica: Sismo Y1

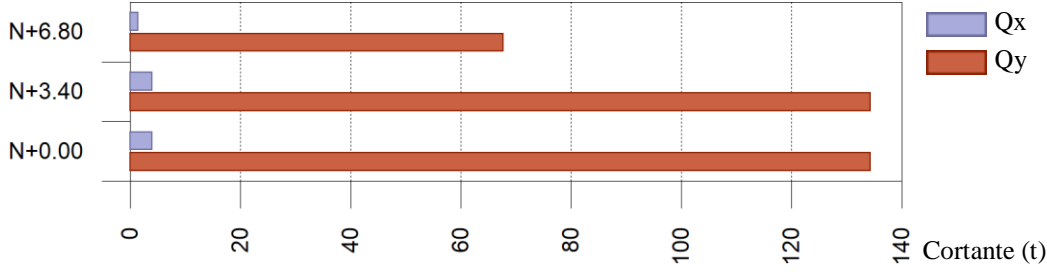
Planta	Q_x (t)	$F_{eq,X}$ (t)	Q_y (t)	$F_{eq,Y}$ (t)
N+6.80	1.4116	1.4116	67.7100	67.7100
N+3.40	4.0147	2.6070	134.2865	66.5768
N+0.00	4.0147	0.0000	134.2865	0.0000

Cortantes sísmicos máximos por planta

Hipótesis sísmica: Sismo X1

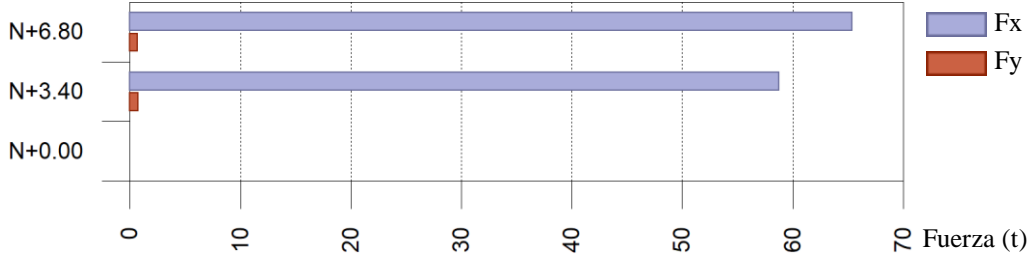


Hipótesis sísmica: Sismo Y1

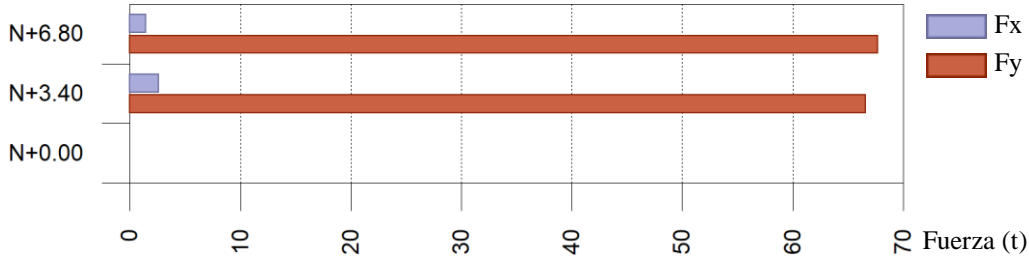


Fuerzas sísmicas equivalentes por planta

Hipótesis sísmica: Sismo X1



Hipótesis sísmica: Sismo Y1



8. VERIFICACION DEL CONTROL DE DERIVAS

Se calculan las derivas a partir de los modos de vibración máximos, que causen un mayor desplazamiento a la estructura, por lo que se debe tener mucho cuidado al momento de verificar que estas no sean mayores del 1% de la altura del piso.

A continuación, se muestran las derivas de la estructura:

Situaciones persistentes o transitorias									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
A1	N+6.80	6.55	3.40	0.0002	----	GV	0.0001	----	GV
	N+3.40	3.15	3.15	0.0003	----	GV	0.0001	----	GV
	N+0.00	0.00	1.10	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0005	----	GV	0.0003	----	GV
A2	N+6.80	6.55	3.40	0.0002	----	GV	0.0001	----	GV
	N+3.40	3.15	3.15	0.0003	----	GV	0.0001	----	GV
	N+0.00	0.00	1.10	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0005	----	GV	0.0003	----	GV
A3	N+6.80	6.55	3.40	0.0002	----	GV	0.0001	----	GV
	N+3.40	3.15	3.15	0.0003	----	GV	0.0001	----	GV
	N+0.00	0.00	1.10	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0005	----	GV	0.0002	----	GV
A4	N+6.80	6.55	3.40	0.0002	----	GV	0.0001	----	GV
	N+3.40	3.15	3.15	0.0003	----	GV	0.0001	----	GV
	N+0.00	0.00	1.10	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0005	----	GV	0.0002	----	GV
B1	N+6.80	6.55	3.40	0.0002	----	GV	0.0001	----	GV
	N+3.40	3.15	3.15	0.0003	----	GV	0.0002	----	GV
	N+0.00	0.00	1.10	0.0001	----	GV	0.0000	----	GV
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0005	----	GV	0.0003	----	GV
B2	N+6.80	6.55	3.40	0.0002	----	GV	0.0001	----	GV
	N+3.40	3.15	3.15	0.0003	----	GV	0.0002	----	GV
	N+0.00	0.00	1.10	0.0001	----	GV	0.0000	----	GV
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0005	----	GV	0.0003	----	GV
B3	N+6.80	6.55	3.40	0.0002	----	GV	0.0001	----	GV
	N+3.40	3.15	3.15	0.0003	----	GV	0.0002	----	GV
	N+0.00	0.00	1.10	0.0001	----	GV	0.0000	----	GV

Situaciones persistentes o transitorias									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0005	----	GV	0.0002	----	GV
B4	N+6.80	6.55	3.40	0.0002	----	GV	0.0001	----	GV
	N+3.40	3.15	3.15	0.0003	----	GV	0.0002	----	GV
	N+0.00	0.00	1.10	0.0001	----	GV	0.0000	----	GV
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0005	----	GV	0.0002	----	GV
C1	N+6.80	6.55	3.40	0.0002	----	GV	0.0001	----	GV
	N+3.40	3.15	3.15	0.0003	----	GV	0.0001	----	GV
	N+0.00	0.00	1.10	0.0001	----	GV	0.0000	----	GV
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0004	----	GV	0.0003	----	GV
C2	N+6.80	6.55	3.40	0.0002	----	GV	0.0001	----	GV
	N+3.40	3.15	3.15	0.0003	----	GV	0.0001	----	GV
	N+0.00	0.00	1.10	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0004	----	GV	0.0003	----	GV
C3	N+6.80	6.55	3.40	0.0002	----	GV	0.0001	----	GV
	N+3.40	3.15	3.15	0.0004	h / 7875	GV	0.0001	----	GV
	N+0.00	0.00	1.10	0.0002	h / 5500	GV	0.0000	----	GV
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0004	----	GV	0.0002	----	GV
C4	N+6.80	6.55	3.40	0.0002	----	GV	0.0001	----	GV
	N+3.40	3.15	3.15	0.0003	----	GV	0.0001	----	GV
	N+0.00	0.00	1.10	0.0001	----	GV	0.0000	----	GV
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0004	----	GV	0.0002	----	GV
D1	N+6.80	6.55	3.40	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	N+3.40	3.15	3.15	0.0003	----	GV	0.0002	----	GV
	N+0.00	0.00	1.10	0.0001	----	GV	0.0000	----	GV
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0004	----	GV	0.0003	----	GV
D2	N+6.80	6.55	3.40	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	N+3.40	3.15	3.15	0.0003	----	GV	0.0002	----	GV
	N+0.00	0.00	1.10	0.0002	h / 5500	GV	0.0000	----	GV
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0004	----	GV	0.0003	----	GV
D3	N+6.80	6.55	3.40	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	N+3.40	3.15	3.15	0.0003	----	GV	0.0001	----	GV
	N+0.00	0.00	1.10	0.0002	h / 5500	GV	0.0000	----	GV
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0004	----	GV	0.0002	----	GV
D4	N+6.80	6.55	3.40	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	N+3.40	3.15	3.15	0.0003	----	GV	0.0002	----	GV
	N+0.00	0.00	1.10	0.0001	----	GV	0.0000	----	GV
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0004	----	GV	0.0002	----	GV

Situaciones persistentes o transitorias									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
	Total		7.65	0.0004	----	GV	0.0002	----	GV
E1	N+6.80	6.55	3.40	0.0002	----	GV	0.0001	----	GV
	N+3.40	3.15	3.15	0.0003	----	GV	0.0002	----	GV
	N+0.00	0.00	1.10	0.0001	----	GV	0.0000	----	GV
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0004	----	GV	0.0003	----	GV
E2	N+6.80	6.55	3.40	0.0002	----	GV	0.0001	----	GV
	N+3.40	3.15	3.15	0.0003	----	GV	0.0001	----	GV
	N+0.00	0.00	1.10	0.0001	----	GV	0.0000	----	GV
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0004	----	GV	0.0003	----	GV
E3	N+6.80	6.55	3.40	0.0002	----	GV	0.0001	----	GV
	N+3.40	3.15	3.15	0.0003	----	GV	0.0001	----	GV
	N+0.00	0.00	1.10	0.0001	----	GV	0.0000	----	GV
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0004	----	GV	0.0002	----	GV
E4	N+6.80	6.55	3.40	0.0002	----	GV	0.0001	----	GV
	N+3.40	3.15	3.15	0.0003	----	GV	0.0001	----	GV
	N+0.00	0.00	1.10	0.0001	----	GV	0.0000	----	GV
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0004	----	GV	0.0002	----	GV
F1	N+6.80	6.55	3.40	0.0002	----	GV	0.0001	----	GV
	N+3.40	3.15	3.15	0.0003	----	GV	0.0002	----	GV
	N+0.00	0.00	1.10	0.0001	----	GV	0.0000	----	GV
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0005	----	GV	0.0003	----	GV
F2	N+6.80	6.55	3.40	0.0002	----	GV	0.0001	----	GV
	N+3.40	3.15	3.15	0.0003	----	GV	0.0001	----	GV
	N+0.00	0.00	1.10	0.0001	----	GV	0.0000	----	GV
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0005	----	GV	0.0003	----	GV
F3	N+6.80	6.55	3.40	0.0002	----	GV	0.0001	----	GV
	N+3.40	3.15	3.15	0.0003	----	GV	0.0001	----	GV
	N+0.00	0.00	1.10	0.0001	----	GV	0.0000	----	GV
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0005	----	GV	0.0002	----	GV
F4	N+6.80	6.55	3.40	0.0002	----	GV	0.0001	----	GV
	N+3.40	3.15	3.15	0.0003	----	GV	0.0001	----	GV
	N+0.00	0.00	1.10	0.0001	----	GV	0.0000	----	GV
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0005	----	GV	0.0002	----	GV
G1	N+6.80	6.55	3.40	0.0002	----	GV	0.0001	----	GV
	N+3.40	3.15	3.15	0.0003	----	GV	0.0002	----	GV
	N+0.00	0.00	1.10	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0005	----	GV	0.0003	----	GV

Situaciones persistentes o transitorias									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
G2	N+6.80	6.55	3.40	0.0002	----	GV	0.0001	----	GV
	N+3.40	3.15	3.15	0.0003	----	GV	0.0002	----	GV
	N+0.00	0.00	1.10	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0005	----	GV	0.0003	----	GV
G3	N+6.80	6.55	3.40	0.0002	----	GV	0.0001	----	GV
	N+3.40	3.15	3.15	0.0003	----	GV	0.0002	----	GV
	N+0.00	0.00	1.10	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0005	----	GV	0.0002	----	GV
G4	N+6.80	6.55	3.40	0.0002	----	GV	0.0001	----	GV
	N+3.40	3.15	3.15	0.0003	----	GV	0.0002	----	GV
	N+0.00	0.00	1.10	0.0001	----	GV	0.0001	----	GV
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0005	----	GV	0.0002	----	GV

Situaciones sísmicas ⁽¹⁾									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
A1	N+6.80	6.55	3.40	0.0287	h / 119	----	0.0163	h / 209	----
	N+3.40	3.15	3.15	0.0348	h / 91	----	0.0225	h / 140	----
	N+0.00	0.00	1.10	0.0046	h / 240	----	0.0033	h / 334	----
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0680	h / 113	----	0.0422	h / 182	----
A2	N+6.80	6.55	3.40	0.0287	h / 119	----	0.0157	h / 217	----
	N+3.40	3.15	3.15	0.0338	h / 94	----	0.0217	h / 146	----
	N+0.00	0.00	1.10	0.0055	h / 200	----	0.0032	h / 344	----
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0680	h / 113	----	0.0406	h / 189	----
A3	N+6.80	6.55	3.40	0.0287	h / 119	----	0.0156	h / 218	----
	N+3.40	3.15	3.15	0.0338	h / 94	----	0.0217	h / 146	----
	N+0.00	0.00	1.10	0.0055	h / 200	----	0.0032	h / 344	----
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0680	h / 113	----	0.0404	h / 190	----
A4	N+6.80	6.55	3.40	0.0287	h / 119	----	0.0160	h / 213	----
	N+3.40	3.15	3.15	0.0348	h / 91	----	0.0222	h / 142	----
	N+0.00	0.00	1.10	0.0045	h / 245	----	0.0033	h / 334	----
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0680	h / 113	----	0.0414	h / 185	----
B1	N+6.80	6.55	3.40	0.0257	h / 133	----	0.0163	h / 209	----
	N+3.40	3.15	3.15	0.0313	h / 101	----	0.0221	h / 143	----
	N+0.00	0.00	1.10	0.0041	h / 269	----	0.0038	h / 290	----
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0610	h / 126	----	0.0422	h / 182	----

Situaciones sísmicas ⁽¹⁾									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
B2	N+6.80	6.55	3.40	0.0257	h / 133	----	0.0157	h / 217	----
	N+3.40	3.15	3.15	0.0304	h / 104	----	0.0212	h / 149	----
	N+0.00	0.00	1.10	0.0050	h / 220	----	0.0037	h / 298	----
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0610	h / 126	----	0.0406	h / 189	----
B3	N+6.80	6.55	3.40	0.0257	h / 133	----	0.0156	h / 218	----
	N+3.40	3.15	3.15	0.0304	h / 104	----	0.0212	h / 149	----
	N+0.00	0.00	1.10	0.0050	h / 220	----	0.0037	h / 298	----
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0610	h / 126	----	0.0404	h / 190	----
B4	N+6.80	6.55	3.40	0.0257	h / 133	----	0.0160	h / 213	----
	N+3.40	3.15	3.15	0.0313	h / 101	----	0.0217	h / 146	----
	N+0.00	0.00	1.10	0.0041	h / 269	----	0.0038	h / 290	----
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0610	h / 126	----	0.0414	h / 185	----
C1	N+6.80	6.55	3.40	0.0230	h / 148	----	0.0163	h / 209	----
	N+3.40	3.15	3.15	0.0279	h / 113	----	0.0222	h / 142	----
	N+0.00	0.00	1.10	0.0039	h / 283	----	0.0037	h / 298	----
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0546	h / 141	----	0.0422	h / 182	----
C2	N+6.80	6.55	3.40	0.0230	h / 148	----	0.0157	h / 217	----
	N+3.40	3.15	3.15	0.0280	h / 113	----	0.0213	h / 148	----
	N+0.00	0.00	1.10	0.0039	h / 283	----	0.0036	h / 306	----
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0546	h / 141	----	0.0406	h / 189	----
C3	N+6.80	6.55	3.40	0.0230	h / 148	----	0.0156	h / 218	----
	N+3.40	3.15	3.15	0.0280	h / 113	----	0.0213	h / 148	----
	N+0.00	0.00	1.10	0.0039	h / 283	----	0.0036	h / 306	----
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0546	h / 141	----	0.0404	h / 190	----
C4	N+6.80	6.55	3.40	0.0230	h / 148	----	0.0160	h / 213	----
	N+3.40	3.15	3.15	0.0279	h / 113	----	0.0218	h / 145	----
	N+0.00	0.00	1.10	0.0039	h / 283	----	0.0037	h / 298	----
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0546	h / 141	----	0.0414	h / 185	----
D1	N+6.80	6.55	3.40	0.0202	h / 169	----	0.0163	h / 209	----
	N+3.40	3.15	3.15	0.0249	h / 127	----	0.0222	h / 142	----
	N+0.00	0.00	1.10	0.0034	h / 324	----	0.0037	h / 298	----
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0483	h / 159	----	0.0422	h / 182	----
D2	N+6.80	6.55	3.40	0.0202	h / 169	----	0.0157	h / 217	----
	N+3.40	3.15	3.15	0.0250	h / 126	----	0.0214	h / 148	----
	N+0.00	0.00	1.10	0.0034	h / 324	----	0.0036	h / 306	----
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0483	h / 159	----	0.0406	h / 189	----
D3	N+6.80	6.55	3.40	0.0202	h / 169	----	0.0156	h / 218	----

Situaciones sísmicas ⁽¹⁾									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
	N+3.40	3.15	3.15	0.0250	h / 126	----	0.0213	h / 148	----
	N+0.00	0.00	1.10	0.0034	h / 324	----	0.0035	h / 315	----
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0483	h / 159	----	0.0404	h / 190	----
D4	N+6.80	6.55	3.40	0.0202	h / 169	----	0.0160	h / 213	----
	N+3.40	3.15	3.15	0.0249	h / 127	----	0.0219	h / 144	----
	N+0.00	0.00	1.10	0.0034	h / 324	----	0.0036	h / 306	----
	Cimentación	-1.10							
Total		7.65	0.0483	h / 159	----	0.0414	h / 185	----	
E1	N+6.80	6.55	3.40	0.0181	h / 188	----	0.0163	h / 209	----
	N+3.40	3.15	3.15	0.0226	h / 140	----	0.0222	h / 142	----
	N+0.00	0.00	1.10	0.0030	h / 367	----	0.0037	h / 298	----
	Cimentación	-1.10							
Total		7.65	0.0435	h / 176	----	0.0422	h / 182	----	
E2	N+6.80	6.55	3.40	0.0181	h / 188	----	0.0157	h / 217	----
	N+3.40	3.15	3.15	0.0220	h / 144	----	0.0213	h / 148	----
	N+0.00	0.00	1.10	0.0037	h / 298	----	0.0036	h / 306	----
	Cimentación	-1.10							
Total		7.65	0.0435	h / 176	----	0.0406	h / 189	----	
E3	N+6.80	6.55	3.40	0.0181	h / 188	----	0.0156	h / 218	----
	N+3.40	3.15	3.15	0.0220	h / 144	----	0.0213	h / 148	----
	N+0.00	0.00	1.10	0.0037	h / 298	----	0.0036	h / 306	----
	Cimentación	-1.10							
Total		7.65	0.0435	h / 176	----	0.0404	h / 190	----	
E4	N+6.80	6.55	3.40	0.0181	h / 188	----	0.0160	h / 213	----
	N+3.40	3.15	3.15	0.0226	h / 140	----	0.0218	h / 145	----
	N+0.00	0.00	1.10	0.0030	h / 367	----	0.0037	h / 298	----
	Cimentación	-1.10							
Total		7.65	0.0435	h / 176	----	0.0414	h / 185	----	
F1	N+6.80	6.55	3.40	0.0162	h / 210	----	0.0163	h / 209	----
	N+3.40	3.15	3.15	0.0206	h / 153	----	0.0221	h / 143	----
	N+0.00	0.00	1.10	0.0028	h / 393	----	0.0038	h / 290	----
	Cimentación	-1.10							
Total		7.65	0.0394	h / 195	----	0.0422	h / 182	----	
F2	N+6.80	6.55	3.40	0.0162	h / 210	----	0.0157	h / 217	----
	N+3.40	3.15	3.15	0.0200	h / 158	----	0.0213	h / 148	----
	N+0.00	0.00	1.10	0.0033	h / 334	----	0.0036	h / 306	----
	Cimentación	-1.10							
Total		7.65	0.0394	h / 195	----	0.0406	h / 189	----	
F3	N+6.80	6.55	3.40	0.0162	h / 210	----	0.0156	h / 218	----
	N+3.40	3.15	3.15	0.0200	h / 158	----	0.0212	h / 149	----
	N+0.00	0.00	1.10	0.0033	h / 334	----	0.0036	h / 306	----
	Cimentación	-1.10							
Total		7.65	0.0394	h / 195	----	0.0404	h / 190	----	
F4	N+6.80	6.55	3.40	0.0162	h / 210	----	0.0160	h / 213	----
	N+3.40	3.15	3.15	0.0206	h / 153	----	0.0217	h / 146	----

Situaciones sísmicas ⁽¹⁾									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
	N+0.00	0.00	1.10	0.0028	h / 393	----	0.0037	h / 298	----
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0394	h / 195	----	0.0414	h / 185	----
G1	N+6.80	6.55	3.40	0.0147	h / 232	----	0.0163	h / 209	----
	N+3.40	3.15	3.15	0.0190	h / 166	----	0.0226	h / 140	----
	N+0.00	0.00	1.10	0.0026	h / 424	----	0.0033	h / 334	----
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0363	h / 211	----	0.0422	h / 182	----
G2	N+6.80	6.55	3.40	0.0147	h / 232	----	0.0157	h / 217	----
	N+3.40	3.15	3.15	0.0185	h / 171	----	0.0218	h / 145	----
	N+0.00	0.00	1.10	0.0031	h / 355	----	0.0033	h / 334	----
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0363	h / 211	----	0.0406	h / 189	----
G3	N+6.80	6.55	3.40	0.0147	h / 232	----	0.0156	h / 218	----
	N+3.40	3.15	3.15	0.0185	h / 171	----	0.0218	h / 145	----
	N+0.00	0.00	1.10	0.0031	h / 355	----	0.0033	h / 334	----
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0363	h / 211	----	0.0404	h / 190	----
G4	N+6.80	6.55	3.40	0.0147	h / 232	----	0.0160	h / 213	----
	N+3.40	3.15	3.15	0.0191	h / 165	----	0.0223	h / 142	----
	N+0.00	0.00	1.10	0.0026	h / 424	----	0.0033	h / 334	----
	Cimentación	-1.10							
	Total		7.65	0.0363	h / 211	----	0.0414	h / 185	----

Notas:
⁽¹⁾ Las distorsiones están mayoradas por la ductilidad.

Los valores indicados tienen en cuenta los factores de desplazamientos definidos para los efectos multiplicadores de segundo orden.

Valores máximos

Desplome local máximo de los pilares (δ / h)				
Planta	Situaciones persistentes o transitorias		Situaciones sísmicas ⁽¹⁾	
	Dirección X	Dirección Y	Dirección X	Dirección Y
N+6.80	----	----	1 / 119 (A1, ...)	1 / 209 (A1, ...)
N+3.40	1 / 7875 (C3)	----	1 / 91 (A1, A4)	1 / 140 (A1, G1)
N+0.00	1 / 5500 (C3, ...)	----	1 / 200 (A2, A3)	1 / 290 (B1, ...)

Notas:
⁽¹⁾ Los desplazamientos están mayorados por la ductilidad.

Desplome total máximo de los pilares (Δ / H)			
Situaciones persistentes o transitorias		Situaciones sísmicas ⁽¹⁾	
Dirección X	Dirección Y	Dirección X	Dirección Y
----	----	1 / 113 (A1, ...)	1 / 182 (A1, ...)

Notas:
⁽¹⁾ Los desplazamientos están mayorados por la ductilidad.

Los valores indicados tienen en cuenta los factores de desplazamientos definidos para los efectos multiplicadores de segundo orden.

ANEXOS