PROYECTO:

CONSULTORIA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LA SEDE ADMINISTRATIVA DEL SANTAURIO DE FLORA Y PLANTAS MEDICINALES ORITO INGI – ANDE.

DISEÑO:

DISEÑO ESTRUCTURAL EDIFICACION DE UN PISO.

DIRIGIDO A:

TALLER DOS ARQUITECTOS

FECHA:

MARZO DE 2026

CIUDAD:

ORITO - PUTUMAYO

LUIS FERNANDO GARCIA ORTIZ
Ingeniero Civil – Consultor
Especialista en Estructuras – UNal.
MSc, en Estructuras – A.I.U
M.P. 25202-198466 de Cundinamarca

Este documento cuenta con la versión original entregada, que solo se encuentra en la base de datos de la fuente autora. Cualquier modificación o anexo debe estar plasmada en dicha versión original con el visto bueno del autor. La información y resultados contenidos en este documento son exclusivas para este proyecto y no podrá ser extrapolada para otros proyectos.

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

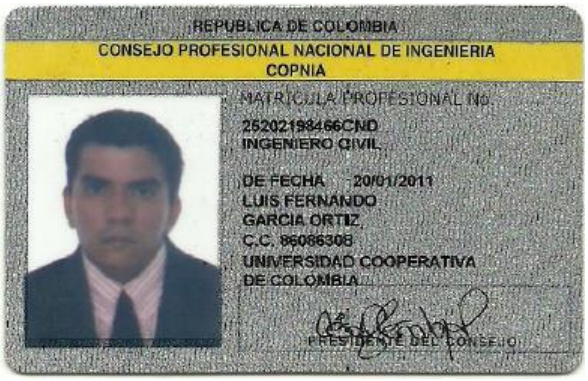
Yo, **LUIS FERNANDO GARCIA ORTIZ**, Identificado con cedula de ciudadanía N° 86.086.308 expedida en Villavicencio, en calidad como **INGENIERO CIVIL, ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS**, con matrícula profesional N° 25202-198466 CND, Certifico que realice el diseño estructural de edificación de un piso para el proyecto **"CONSULTORIA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LA SEDE ADMINISTRATIVA DEL SANTAURIO DE FLORA Y PLANTAS MEDICINALES ORITO INGI – ANDE".**

Este Diseño se realizó de acuerdo conforme a los requisitos de las normas colombianas de diseño y construcción sismo resistente NSR – 10. Ley 400 de 1997 (modificada por la ley 1229 de 2008 y el decreto 019 de 2012), Decreto 926 del 9 de Marzo de 2010, Decreto 2525 del 13 de Julio de 2010, Decreto 092 del 17 de Enero de 2011, Decreto 340 del 13 de Febrero de 2012.

En consecuencia, de lo expresado en el párrafo anterior, asumo la responsabilidad del presente diseño, siempre y cuando se tengan en cuenta cada una de las especificaciones y recomendaciones estipuladas en este documento y sus planos anexos, en cualquier tipo de caso, situación o eventualidad que quiera presentarse, en que las obras a que hace referencia el presente diseño no se ejecuten conforme a lo estipulado por el mismo, no asumiré responsabilidad civil ni penal alguna.

La presente se expide a solicitud del interesado en el mes de octubre de 2025.

Cordialmente,



LUIS FERNANDO GARCIA ORTIZ
Ingeniero Civil Consultor
Especialista en Estructuras – UNal.
MSc, en Estructuras – A.I.U
M.P. 25202-198466 CND

ESTADO DE REVISION Y APROBACION

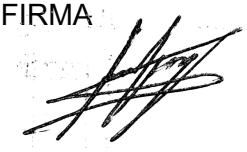
PROYECTO:		**“CONSULTORIA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LA SEDE ADMINISTRATIVA DEL SANTAURIO DE FLORA Y PLANTAS MEDICINALES ORITO INGI – ANDE”.**	
VERSION	**FECHA**	**DESCRIPCIÓN**	
0	31/10/2025	Informe de Diseño Estructural	
01	09/12/2025	Respuestas a observaciones	
02	07/01/2026	Respuestas a observaciones	
03	09/02/2026	Respuestas a observaciones	
04	04/03/2026	Respuestas a observaciones	
ELABORADO POR:		NOMBRE: Ing. LUIS FERNANDO GARCIA ORTIZ	FIRMA 
REVISADO POR:		NOMBRE:	FIRMA
APROBADO POR:		NOMBRE:	FIRMA

TABLA DE CONTENIDO

1. DISEÑO ESTRUCTURAL 6

2. ASPECTOS GENERALES 6

3. DESCRIPCION ARQUITECTONICA 7

4. NORMATIVAS 8

5. DESCRIPCION DE LAS TEORIAS Y ANALISIS APLICADOS 9

6. MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD 10

5.1 MATERIALES 10
5.4 COEFICIENTES DE SEGURIDAD 10
5.5 MODULO DE ELASTICIDAD 11

7. PREDIMENSIONAMIENTO 11

8. SOLICITACIONES EN LA ESTRUCTURA 12

7.1 COMBINACIONES DE CARGAS 12

9. EVALUACION DE CARGAS 14

8.1 CUBIERTA EN MADERA 14

10. ANALISIS SISMICO DE LA ESTRUCTURA 15

9.1 ESPECTRO DE ACELERACIONES DE DISEÑO 16
9.2 PERIODO APROXIMADO DE LA ESTRUCTURA 16

11. METODO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE 17

12. ANALISIS SISMICO MODAL ESPECTRAL 18

13. ANALISIS DE IRREGULARIDADES 19

12.1 GRADO DE IRREGULARIDAD DE LA ESTRUCTURA Y PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS 19
15.5 VERIFICACIÓN DE IRREGULARIDAD TORSIONAL 20
15.5 VERIFICACIÓN DE IRREGULARIDADES EN PLANTA 21

14. IMAGENES DEL MODELO MATEMATICO 24

14 DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES 30

15 DISEÑO DE ELEMENTOS 31

15.1 DISEÑO DE VIGAS 31
15.2 VIGAS DE CIMENTACION 34
15.3 VIGAS DE CUBIERTA 35
15.4 DISEÑO DE COLUMNAS 36
15.5 REFUERZO LONGITUDINAL EN LAS COLUMNAS 36
15.6 REFUERZO TRANSVERSAL EN LAS COLUMNAS 36

16 DISEÑO DE CIMENTACION 47

17 ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES 56

18 DISEÑO DE PLACA DE TANQUES 58

19 ANALISIS DE VIENTO PARA CUBIERTA 60

20 DISEÑO DE CUBIERTA 63

20.1 DISEÑO DE VIGAS 63
20.2 DEFLEXION 63
20.3 FLEXION 64
20.4 RELACION DE ESBELTEZ: 66
20.5 MOMENTO RESISTENTE EN SECCION RECTANGULAR 66
20.6 CORTANTE 67
20.7 ESFUERZO CORTANTE PARALELO A LAS FIBRAS 68
20.8 UNIONES 70
20.9 ESFUERZOS DE CORTANTE 70
20.10 LA ALTURA EFECTIVA DE MIEMBROS DE CONEXION 71
20.11 UNIONES CON CLAVOS SOMETIDAS A CARGA DE EXTRACCION DIRECTA 71
20.12 UNIONES EMPERNADAS 72

21 CONEXIONES 75

22 RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS 90

23 DATOS DE ENTRADA Y SALIDA 92

1. DISEÑO ESTRUCTURAL

En este documento se presentan las memorias de cálculo del diseño estructural de una edificación de un piso, la estructura está ubicada en el municipio de Orito (Putumayo). La estructura se calculó de modo tal que la respuesta ante un sismo sea la mejor y en pro de tener una distribución uniforme de masas, además se pretendió que la excentricidad que origina el momento torsor directo de diseño fuera la menor.

2. ASPECTOS GENERALES

El diseño estructural se llevó a cabo atendiendo las exigencias del REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMORESISTENTE (NSR 10), ley 400 de 1997 y ley 1229 de 2008.

Siguiendo los dictámenes de la NSR-10 A.2.3 , y de acuerdo al apéndice A-3 el municipio de Orito, sitio en el cual se construirá la edificación se encuentra en Zona de amenaza sísmica ***Alta*** con un Coeficiente de aceleración pico efectiva ***Aa = 0.30***, la capacidad de disipación de energía Especial requerida tal como lo define NSR-10 en A.3.1.3 y de acuerdo a la tabla A.3-3 para el sistema estructural escogido Pórtico resistente a momentos y según la Zona de amenaza sísmica la capacidad de disipación de energía debe ser Especial ***(DES)***. Atendiendo A.2.5 la estructura se clasifica dentro del grupo de uso ***II*** con un coeficiente de importancia correspondiente de ***1.10***, Tabla A.2-4 NSR-10.

La estructura en general estará conformada por un sistema estructural tipo pórtico de concreto reforzado, resistente a momentos, que resiste todas las cargas verticales y horizontales con vigas y columnas de sección rectangular interconectadas entre sí. Se colocará refuerzo transversal en forma de estribos o flejes cerrados. La estructura estará soportada por cimentación de vigas de amarre y Zapatas superficiales.

Al nivel del piso se plantea la construcción de una viga de amarre o arrastre que enlaza la estructura en dos dimensiones ortogonales creando un diafragma rígido. El análisis estructural se hará con base en un modelo que representa de la forma más cercana posible las características de la futura edificación, la metodología de análisis estructural es elástico general usando como ayuda de procesamiento un programa basado en operaciones matriciales de estructuras reticulares, los detalles estructurales y la planta arquitectónica general de la estructura están especificados en los planos adjuntos.

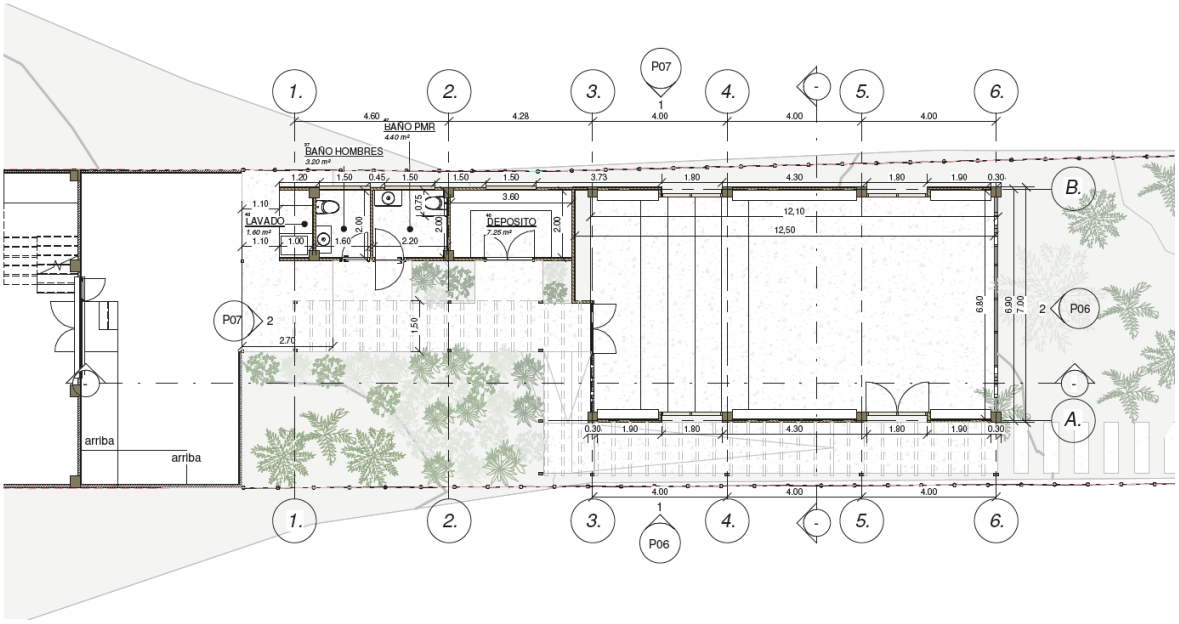
La verificación de la deriva se llevó a cabo siguiendo los requerimientos del capítulo A.6 NSR-10, la fuerza sísmica actuante sobre la estructura se calculó mediante un análisis espectral y su respuesta modal a 6 tipos diferentes de vibración.

El análisis consistió en el cálculo de las solicitaciones máximas sobre la estructura, bajo la acción de la carga muerta y la carga viva definida por la NSR-10 en su capítulo B. para el uso de la edificación, la fuerza sísmica correspondiente, la fuerza de viento se desestimó por no gobernar el diseño.

3. DESCRIPCION ARQUITECTONICA

El proyecto Auditorio Orito constituye una propuesta arquitectónica técnicamente fundamentada, que responde de manera integral a las condicionantes ambientales, topográficas y funcionales del contexto de Parques Nacionales Naturales de Colombia en el Putumayo.

La solución planteada prioriza la sostenibilidad pasiva, la flexibilidad de uso y la integración respetuosa con el entorno, consolidándose como un equipamiento institucional adecuado para los procesos de radicación y evaluación técnica ante las entidades competentes.



4. NORMATIVAS

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10).
- Decreto 926 de Marzo 14 de 2010.
- Decreto 2525 de Julio 13 de 2010.
- Decreto 092 de Enero 17 de 2011.
- Decreto 340 de Febrero 13 de 2012.
- Decreto 945 de Junio 05 de 2017.

5. DESCRIPCION DE LAS TEORIAS Y ANALISIS APLICADOS

Se realizaron los estudios y diseños necesarios cumpliendo con todas las normas vigentes del país. La estructura será planteada con un sistema estructural de Porticos resistente a momentos con tipo de cimentación superficial, que de acuerdo con los requisitos sísmicos deberán diseñarse los elementos para desarrollar una capacidad de energia Especial (DES) de la NSR-10.

DESCRIPCION DEL PROYECTO			
Numero de Pisos:	1	**Altura de Piso:**	3.50 m
Seccion menor de Columnas:	0.30m x 0.30m	**Seccion Mayor de Columnas:**	0.35m x 0.35m
Seccion Vigas de Cimentacion:		0.30m x 0.35m	
Seccion menor de zapata:	0.80m x 0.80m	**Seccion mayor de zapata:**	1.00m x 1.00m
Profundidad de Cimentacion:		1.10 m	
Tipo de Cimentacion:		Superficial	
Presion de contacto:		20.40 Ton/m^3	
Tipo de Suelo		E	
Tipo de Cubierta:		Cubierta Liviana	

6. MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

5.1 MATERIALES

- Concreto de Limpieza: f'c = 14 MPa
- Concreto para Zapatas y Vigas de Cimentación: f'c = 21 MPa
- Concreto para Vigas de Cubierta: f'c = 21 MPa
- Concreto para Columnas: f'c = 21 MPa
- Concreto para muros pantalla y Contención f'c = 21 MPa
- Módulo de Elasticidad $3900\sqrt{f'c}$

5.2 ACEROS DE REFUERZO

- Acero para barras de refuerzo ϕ≥ 3/8" fy = 420 MPa
- Acero para barras de refuerzo ϕ≤ 3/8" fy = 420 MPa
- Módulo de Elasticidad del Acero no preesforzado fy = 200.000 MPa

5.3 ESTRUCTURA METALICA

Perfiles tipo C estructural ASTM – A653 GrC fy = 350 MPa

Perfiles ASTM – A500 GrC

Pernos ASTM – A325

Platinas ASTM – A36

Soldadura Arco manual con electrodos revestidos E-70XX

5.4 COEFICIENTES DE SEGURIDAD

- Secciones controladas por tracción ϕ = 0.90
- Secciones controladas por compresión:
- Elementos con refuerzo en espiral según C.10.9.3. ϕ = 0.75
- Otros elementos reforzados ϕ = 0.65

Para las secciones en que la deformación unitaria neta a la tracción en el acero extremo a tracción en el estado de resistencia nominal, **εt**, se encuentra entre los limites para secciones controladas por compresión y las secciones controladas por tracción, se permite que **ϕ** aumente linealmente desde el valor correspondiente a las secciones controladas por compresión hasta 0.90, en la medida que **εt** aumente desde el límite de deformación unitaria controlado por compresión hasta 0.005.

En forma alternativa, cuando se usa el Apéndice C-B, para elementos en los cuales **fy** no exceda 420 MPa, con refuerzo simétrico, y cuando **(d-d')/h** no es menor de **0.7**, se permite aumentar ϕ linealmente hasta **0.90** en la medida que **ϕPn** disminuye de **0.10 fc**' **Ag** hasta cero. Para otros elementos reforzados ϕ puede incrementarse linealmente a 0.90 en la medida que **ϕPn** disminuye desde **0.10 fc**' **Ag** o **ϕPb**, el que sea menor, hasta cero.

- Cortante y torsión ϕ = 0.75
- Aplastamiento en el concreto (excepto para anclajes de postensado y modelos puntal – tensor) ϕ = 0.65

5.5 MODULO DE ELASTICIDAD

El módulo de elasticidad, E_C para un concreto de densidad normal puede tomarse como:

$$E_{C=}3900\sqrt{f'c}$$

$$E_{C=}3900\sqrt{21} = 17.872\ MPa$$

El módulo de elasticidad, Es para el acero de refuerzo no preesforzado puede tomarse como 200.000 MPa.

7. PREDIMENSIONAMIENTO

El predimensionamiento de los elementos estructurales se realizó siguiendo los planos arquitectónicos, teniendo presente el control de deflexiones para lo cual se siguieron las exigencias de las tablas C.9.5 (a) al igual que el capítulo C-21 de NSR-10 el cual establece los parámetros a seguir para este diseño de capacidad de disipación de energía especial (DES) y revisando la rigidez de la estructura para que esté en capacidad de producir desplazamientos horizontales entre pisos contiguos menores a los fijados por la normatividad colombiana.

8. SOLICITACIONES EN LA ESTRUCTURA

7.1 COMBINACIONES DE CARGAS

El diseño de la estructura se realizó siguiendo los dictámenes de la NSR-10 para el método de la resistencia última usando los factores de reducción de resistencia y de mayoración de cargas allí descritas, así como las diferentes combinaciones descritas él en capítulo B.2.4.2 del NSR-10.

Comb 1: 1.40(D+SD)
Comb 2: 1.20(D+SD) + 1.60L
Comb 3: 1.20(D+SD) + 1.60L + 1.00EX + 0.30EY
Comb 4: 1.20(D+SD) + 1.60L - 1.00EX - 0.30EY
Comb 5: 1.05(D+SD) + 1.60L + 0.30EX + 1.00EY
Comb 6: 1.05(D+SD) + 1.60L - 0.30EX - 1.00EY
Comb 7: 0.90(D+SD) + 1.00EX + 0.30EY
Comb 8: 0.90(D+SD) - 1.00EX - 0.30EY
Comb 9: 0.90(D+SD) + 0.30EX + 1.00EY
Comb 10: 0.90(D+SD) - 0.30EX - 1.00EY
Comb 11: 0.60(D+SD) + 0.60W
Comb 12: 0.60(D+SD) - 0.60W
Comb 13: 1.00(D+SD) + 1.00L + 1.00W

COMBINACIONES PARA EL CHEQUEO DE DERIVAS

Deriva 1: 1.20D + 1.00FHEx + 1.00L
Deriva 2: 1.20D - 1.00FHEx + 1.00L
Deriva 3: 1.20D + 1.00FHEy + 1.00L
Deriva 4: 1.20D - 1.00FHEy + 1.00L
Deriva 5: 0.9D + 1.00FHEx
Deriva 6: 0.9D - 1.00FHEx
Deriva 7: 0.9D + 1.00FHEy
Deriva 8: 0.9D - 1.00FHEy

Donde:

D: Carga muerta
SD: Carga Sobre-impuesta
L: Carga viva
W: Carga de viento
E: Fuerzas sísmicas reducidas de diseño **=** F. sísmica/ R R = Ro ΦaΦpΦr
R: Coeficiente de capacidad de disipación de energía
R_o: Coeficiente de capacidad de disipación de energía básica
ϕ_p: Coeficiente de reducción de capacidad de disipación de energía en planta
ϕ_a: Coeficiente de reducción de capacidad de disipación de energía en altura
Φr: Coeficiente de reducción de resistencia por ausencia de redundancia.

Para esta estructura, con una capacidad de disipación de energía minima, R_o= 7.0 (ver NSR-10 capítulo A.3, tabla A.3-3), y las irregularidades en planta y altura se presentan en planta ϕ_p= 1.0 ϕ_a=1.0 y **Φr=**1.0 El valor final de R= 7.0

El análisis y chequeo de elementos se realiza con una combinación de tipo envolvente que reúne los mayores efectos de las combinaciones mencionadas. El diseño geométrico de la cimentación se realizó utilizando la metodología de esfuerzos admisibles cuyas combinaciones aparecen definidas en la NSR-10:

SERVICIO 1.2D + 1.6L
CIM1 1.40(D+SD)
CIM2 1.20(D+SD) + 0.50L
CIM3 1.20(D+SD) + 1.60L
CIM4 1.20(D+SD) + 1.00EX + 0.30EY + 1.00L
CIM5 1.20(D+SD) + 0.30EX + 1.00EY + 1.00L
CIM6 0.90(D+SD) + 1.00EX + 0.30EY + 1.00L
CIM7 0.90(D+SD) + 0.30EX + 1.00EY + 1.00L
CIMX 1.00(D+SD) + 1.00L + 0.70E_X
CIMY 1.00(D+SD) + 1.00L + 0.70E_Y

Donde:

D: Carga muerta
SD: Carga Sobre-impuesta
L: Carga viva
E: Fuerzas sísmicas reducidas de diseño**=** F. sísmica/ R R = Ro x Φa x ΦpΦr

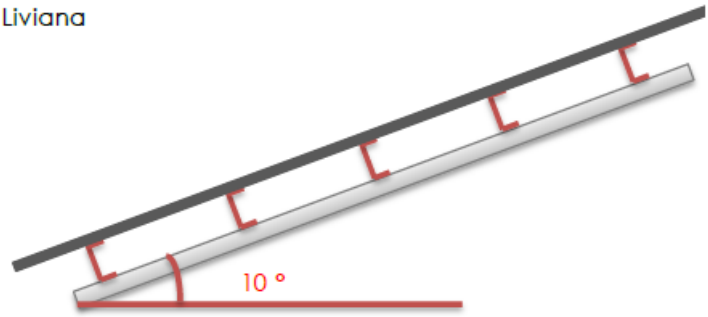
Estas combinaciones se reúnen en una envolvente que toma los mayores valores de los cortantes, los momentos y la torsión.

9. EVALUACION DE CARGAS

8.1 CUBIERTA EN MADERA

AVALUO DE CARGAS SEGÚN TITULO B.3 DE NSR-10

Cubierta Liviana



Cubierta

Cubierta en teja Arquitectonica	0.054	kN/m^2	

Cielo raso

Ductos mecanicos	0.20	kN/m^2	**Tabla B.3.4.1-3 (Instalaciones)**
Iluminacion	0.10	kN/m^2	**Especificacion tecnica de luminarias**
Cubierta en madera	0.85	kN/m^2	**Analisis analitico densidad Tabla B.3.2-1**

Total Carga Muerta	1.20	kN/m^2

Carga Viva Tabla B.4.2.1-1

Ocupacion Institucional

Carga Viva m2	**L**	0.35	kN/m^2

10. ANALISIS SISMICO DE LA ESTRUCTURA

I. Localizacion y zona de Amenaza Sismica

Region	5	Figura A.2.3-3 NSR-10
Departamento	Putumayo	Ver Mapa de Colombia
Municipio	Orito	Ver Mapa de Colombia
Amenaza Sismica	Alta	Tabla A.2.3-2 NSR-10
Coeficiente de aceleración pico efectiva Aa	0.30	Tabla A.2.3-2 NSR-10
Coeficiente de velocidad pico efectiva Av	0.25	Tabla A.2.3-2 NSR-10

II. Parametros del Perfil del Suelo

Tipo de Perfil	E	Tabla A.2.4-1 NSR-10
Coef. Ampl.zonas periodos cortos Fa	1.20	Tabla A.2.4-3 NSR-10
Coef. Ampl.zonas periodos interm Fv	3.00	Tabla A.2.4-4 NSR-10

III. Caractaristicas de la Estructura

Grupo de Uso	Grupo II	Cap. A.2.5.2
Coeficiente de Importancia I	1.10	Cap. A.2.5.2
Sistema Estructural en X	Porticos Resistentes a momentos de Concreto Reforzado	Tabla A.4.2-1 NSR-10
Sistema Estructural en Y	Porticos Resistentes a momentos de Concreto Reforzado	Tabla A.4.2-1 NSR-10
Capacidad de Disipacion de Energia	DES	

IV. Periodo Aproximado y Espectro Elastico de Aceleraciones

Altura de Entrepiso Hp	3.50	m
Numero de Pisos Np	1	
Altura total de la Estructura Ht	3.50	m

Periodo Aproximado en Direccion X

Coeficiente de periodo **Ct**	0.047	Tabla A.4.2-1 NSR-10
Parametro para el calculo del periodo **α**	0.9	Tabla A.4.2-1 NSR-10
Periodo fund. Aproximado T=Tax [s]	**0.15**	A.4.2.2 NSR-10

Periodo Aproximado en Direccion Y

Coeficiente de periodo **Ct**	0.047	Tabla A.4.2-1 NSR-10
Parametro para el calculo del periodo **α**	0.9	Tabla A.4.2-1 NSR-10
Periodo fund. Aproximado T=Tay [s]	**0.15**	A.4.2.2 NSR-10

$$S_a = \begin{cases} 2.5A_aF_aI & si\ \ 0 < T_a \le T_c \\ \dfrac{1.2A_vF_vI}{T} & si\ \ T_c < T_a \le T_L \\ \dfrac{1.2A_vF_vT_LI}{T^2} & si\ \ T_a > T_L \end{cases}$$

Periodo Aproximado Definitivo

T=Ta [s]	**0.15**		
T_0 [s]	0.21	$T_0 = 0.1\frac{A_vF_v}{A_aF_a}$	Figura A.2.6-1 NSR-10
T_c [s]	1.00	$T_C = 0.48\frac{A_vF_v}{A_aF_a}$	Figura A.2.6-1 NSR-10
T_L [s]	7.2	$T_L = 2.4F_v$	Figura A.2.6-1 NSR-10

Aceleración Espectral Sa (g)	**0.99**	Figura A.2.6-1 NSR-10

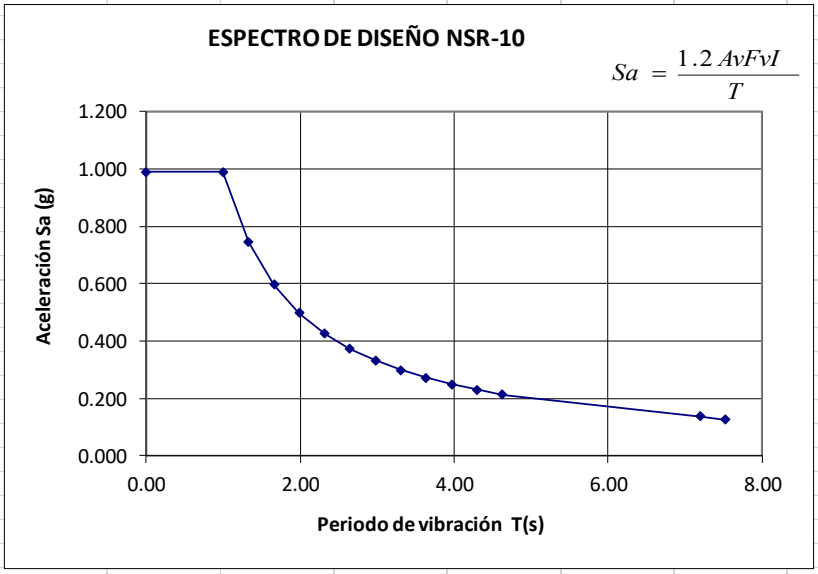
Nota: Sa esta definido para un coeficiente de amortiguamiento del 5% del critico

9.1 ESPECTRO DE ACELERACIONES DE DISEÑO

ESPECTRO SÍSMICO DE DISEÑO

Aa=	0.30
Av=	0.25
Fv=	3.0
Fa=	1.2
I=	1.10
TI=	7.2

T	Sa
0.00	0.990
1.00	0.990
1.33	0.744
1.66	0.596
1.99	0.497
2.32	0.427
2.65	0.374
2.98	0.332
3.31	0.299
3.64	0.272
3.97	0.249
4.30	0.230
4.63	0.214
7.20	0.138
7.53	0.126



9.2 PERIODO APROXIMADO DE LA ESTRUCTURA

El periodo inicial de la estructura, como un supuesto inicial para estimar las fuerzas sísmicas se puede calcular con:

$$Ta = 0.047 \times 3.50^{0.9} = 0.15$$

Ta: Periodo de vibración fundamental de la edificación A.4.2-3 NSR-10.

Ct: coeficiente utilizado para calcular el periodo de la estructura que depende del sistema estructural A.4.2.2 NSR-10.

α: coeficiente utilizado para calcular el periodo de la estructura que depende del sistema estructural.

Tabla A.4.2-1
Valor de los parámetros C_t y α para el cálculo del período aproximado T_a

Sistema estructural de resistencia sísmica	C_t	α
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerzas sísmicas y que no están limitados o adheridos a componentes más rígidos, estructurales o no estructurales, que limiten los desplazamientos horizontales al verse sometidos a las fuerzas sísmicas.	0.047	0.9

T ≤ Cu*Ta: el periodo fundamental T no debe exceder al periodo aproximado de la estructura Ta multiplicado por Cu.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} \left(m_i \delta_i^2 \right)}{\sum_{i=1}^{n} \left(f_i \delta_i \right)}}$$

T = 0.35 (periodo 1 o modo de vibracion 1)

$Cu = 1.75 - 1.2 A_V F_V$

$Cu = 1.75 - 1.2 \times 0.25 \times 3.00 = 0.85$

$Ta = C_t \times h^{\alpha}$

$Ta = 0.047 \times 3.50^{0.9} = 0.15$

T< Cu*ta

0.35 < 0.85 * 0.15

0.35 < 0.13 CUMPLE

11. METODO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE

M. Total Estructura	24310	kg
	24.31	Ton

a) Calculo de la Cortante Basal (Vs)

Vs =	236.10	kN	Cap. A.4.3.1 NSR-10

$$V_s = S_a \, g \, M$$

b) Cálculo de las fuerzas sísmicas (FHE) en X

K =	1.00

Piso i	Wi (kN)	hi (m)	hi^k (m)	Wi.hi^k (kN.m)	Cvxi	Fxi (kN)	Vxi (kN)
1	243.10	3.50	3.50	850.85	1.00	236.10	236.10
∑	**243.10**			**850.85**	**1.00**	**236.10**	

c) Cálculo de las fuerzas sísmicas (FHE) en Y

Piso i	Wi (kN)	hi (m)	hi^k (m)	Wi.hi^k (kN.m)	Cvyi	Fyi (kN)	Vyi (kN)
1	243.10	3.50	3.50	850.85	1.00	236.10	236.10
∑	**243.10**			**850.85**	**1.00**	**236.10**	

MOMENTOS TORSORES POR EXCENTRICIDAD

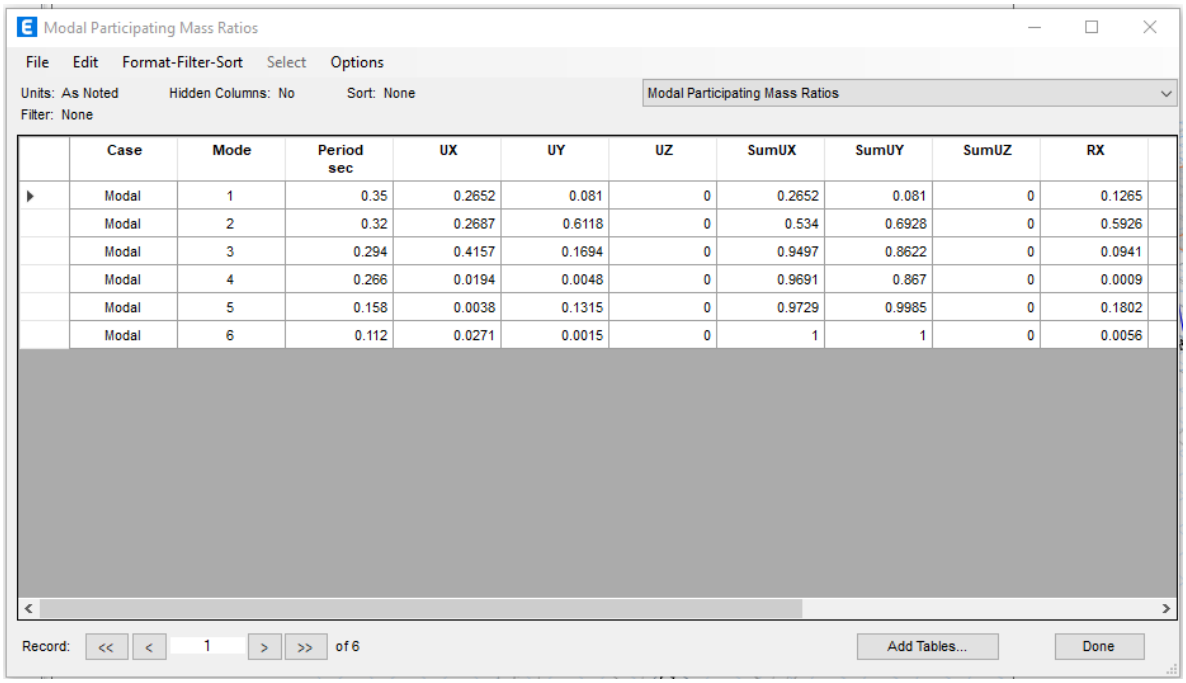
d) Momentos Torsores por excentricidad

Long. Larga en x = 6.69 m
Long. Larga en y = 20.28 m

Piso i	Fxi(kN)	Fyi(kN)	Mxi(kN.m)	Myi(kN.m)
1	236.10	236.10	78.97	239.40

12. ANALISIS SISMICO MODAL ESPECTRAL

Luego de realizar el análisis dinámico modal espectral, se obtuvo el periodo fundamental de la estructura, basado en las propiedades dinámicas de la estructura. Con base a las propiedades dinámicas de la estructura, se calcularon los modos de vibración y los periodos de cada modo de la edificación. Se asignaron tantos modos de tal forma que el sistema involucrara el 90% de la masa participante. Se calcularon los cortantes (Vs) en la base (en cada dirección) y se realizó el ajuste del análisis de acuerdo con lo establecido en el capítulo A.5 de la NSR-10. En el sentido **X** alcanza 100% de participación de la masa del pórtico en el movimiento sísmico y en el sentido **Y** alcanza un 100%.



Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX
Modal	1	0.35	0.2652	0.081	0	0.2652	0.081	0	0.1265
Modal	2	0.32	0.2687	0.6118	0	0.534	0.6928	0	0.5926
Modal	3	0.294	0.4157	0.1694	0	0.9497	0.8622	0	0.0941
Modal	4	0.266	0.0194	0.0048	0	0.9691	0.867	0	0.0009
Modal	5	0.158	0.0038	0.1315	0	0.9729	0.9985	0	0.1802
Modal	6	0.112	0.0271	0.0015	0	1	1	0	0.0056

13. ANALISIS DE IRREGULARIDADES

12.1 Grado de irregularidad de la estructura y procedimiento de análisis

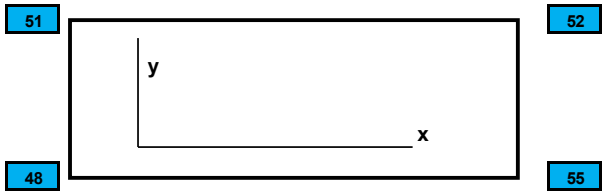
El análisis de la irregularidad se llevó a cabo para cada uno de los módulos debido a que la estructura presenta irregularidad tanto en planta como en altura, Ro se afecta por los siguientes coeficientes:

V. Capacidad de Disipacion de Energia

Disipacion de Energia	DES	Capacidad de Energia de Disipacion Especial
R_o SRS en X	**7.0**	Tabla A.3-3 NSR-10
R_o SRS en Y	**7.0**	Tabla A.3-3 NSR-10
φ_p	**1.0**	Reduccion por irregularidad en planta Tabla A.3-6 NSR-10
φ_a	**1.0**	Reduccion por irregularidad en altura Tabla A.3-7 NSR-10
φ_r en X	**1.0**	Reduccion por ausencia de redundancia A.3.3.8 NSR-10
φ_r en Y	**1.0**	Reduccion por ausencia de redundancia A.3.3.8 NSR-10
R en X	**7.0**	Coeficiente de Capacidad de disipacion de Energia en X
R en Y	**7.0**	Coeficiente de Capacidad de disipacion de Energia en Y
Ω_0 en X	**3.0**	Coeficiente de Sobreresistencia Tabla A.3-3 NSR-10
Ω_0 en Y	**3.0**	Coeficiente de Sobreresistencia Tabla A.3-3 NSR-10

15.5 Verificación de Irregularidad Torsional

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



REVISION DE LA IRREGULARIDAD TORSIONAL

Δ = Deriva del análisis.

SISMO EN X **Caso de Carga: DER 1**

Nudo **52** **55** **51** **48**

Nivel	Δ1 [cm]	Δ2 [cm]	1.2x(Δ1+ Δ2) / 2		1.4x(Δ1+ Δ2) / 2		Ax	Δ1 (cm)	Δ2 (cm)	1.2x(Δ1+ Δ2) / 2		1.4x(Δ1+ Δ2) / 2		Ax
Nivel +3.50m	2.31	2.31	2.77	OK	3.23	OK	0.69	0.92	0.92	1.11	OK	1.29	OK	0.69
Nivel +3.50m	2.31	2.31	2.77	OK	3.23	OK	0.69	0.92	0.92	1.11	OK	1.29	OK	0.69

SISMO EN Y **Caso de Carga: DER 4**

Nudo **51** **52** **48** **55**

Nivel	Δ1 [cm]	Δ2 [cm]	1.2x(Δ1+ Δ2) / 2		1.4x(Δ1+ Δ2) / 2		Ax	Δ1 (cm)	Δ2 (cm)	1.2x(Δ1+ Δ2) / 2		1.4x(Δ1+ Δ2) / 2		Ax
Nivel +3.50m	2.32	2.32	2.78	OK	3.25	OK	0.69	2.31	2.31	2.77	OK	3.23	OK	0.69
Nivel +3.50m	2.32	2.32	2.78	OK	3.25	OK	0.69	2.31	2.31	2.77	OK	3.23	OK	0.69

15.5 Verificación de Irregularidades en Planta

IRREGULARIDADES EN PLANTA - (Ver Página A-59 - NSR-10)

PARAMETRO	SI	NO	Factor de Reducción
1aP) Irregularidad Torsional		x	0.9
1bP) Irregularidad Torsional Extrema		x	0.8
2P) Retrocesos en las Esquinas		x	0.9
3P) Discontinuidades en el Diafragma		x	0.9
4P) Desplazamiento del Plano de Acción		x	0.8
5P) Sistemas no Paralelos		x	0.9

ϕp = ***1.0***

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

IRREGULARIDADES EN ALTURA - (Ver Página A-60 - NSR-10)

PARAMETRO	SI	NO	Factor de Reducción
1aA) Piso Flexible (Irregularidad en rigidez)		x	0.9
1bA) Piso Flexible (Irregularidad Extrema en rigidez)		x	0.8
2A)Distribución de Masas		x	0.9
3A)Geométrica		x	0.9
4A)Desplazamiento del Plano de Acción		x	0.8
5aA)Piso Débil (Discontinuidad en la resistencia)		x	0.9
5bA) Piso Débil (Discontinuidad Extrema en la resistencia)		x	0.8

ϕa = ***1.0***

Cuando para todos los pisos, la deriva de cualquier piso es menor de 1.3veces la deriva del piso siguiente hacia arriba, puede considerarse que no existen irregularidades en altura de los tipos 1aA, 1bA, 2A o 3A.

(Si existen varias irregularidades se escoge el menor valor de $\phi\alpha$)

FACTOR DE REDUCCION DE RESISTENCIA POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA - (Ver Página A-43-44 - NSR-10)

Tipo C) Porticos resistentes a momentos

ϕr= ***1.00***

Todos los pisos son regulares en planta y tienen al menos 2 vanos compuestos por elementos que son parte del sistema de resitencia sismica localizados en la periferia a ambos lados de la planta en las dos direcciones principales.

Chequeo de irregularidad torsional e irregularidad torsional extrema Tipo 1aP y Tipo 1bP

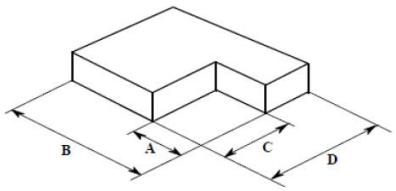
TABLE: Joint Displacements - SISMO X												
Story	Label	Output Case	Case Type	Ux (m)	Uy (m)	Δ	Δ1	Δprom	1.2Δ	1.4Δ	ϕ.1.a.P	ϕ.1.b.P
Nivel +3.50m	48	FHEx	LinStatic	0.015	0.002	0.015	0.023	0.019	0.023	0.027	0.9	1
Nivel +3.50m	51	FHEx	LinStatic	0.023	0.002	0.023						
Nivel +3.50m	52	FHEx	LinStatic	0.023	-0.003	0.023	0.023	0.019	0.023	0.027	0.9	1
Nivel +3.50m	55	FHEx	LinStatic	0.015	-0.003	0.015						

TABLE: Joint Displacements - SISMO Y												
Story	Label	Output Case	Case Type	Ux (m)	Uy (m)	Δ	Δ1	Δprom	1.2Δ	1.4Δ	ϕ.1.a.P	ϕ.1.b.P
Nivel +3.50m	48	FHEy	LinStatic	9.66E-05	0.013	0.013	0.013	0.013	0.016	0.018	1	1
Nivel +3.50m	51	FHEy	LinStatic	-0.001	0.013	0.013						
Nivel +3.50m	52	FHEy	LinStatic	-0.001	0.013	0.013	0.013	0.013	0.016	0.018	1	1
Nivel +3.50m	55	FHEy	LinStatic	9.66E-05	0.013	0.013						

Chequeo irregularidad Tipo 2P retrocessos en las esquinas

Tipo 2P — Retrocesos en las esquinas — $\phi_p = 0.9$

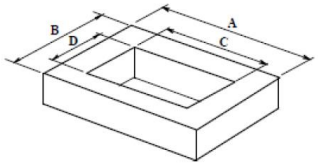
$A > 0.15B$ y $C > 0.15D$



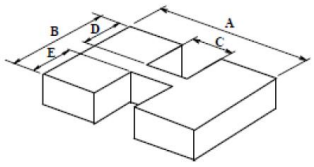
IRREGULARIDADES - 2P	
A	8.86
B	20.86
D	6.70
C	4.81
0.15B	3.13
0.15D	1.01
Φ2p	0.90
Φ2p	0.90

Chequeo irregularidad Tipo 3P irregularidad del diafragma

1) $C \times D > 0.5 A \times B$

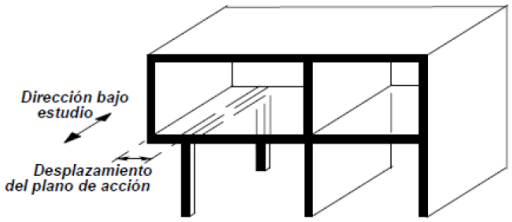


2) $(C \times D + C \times E) > 0.5 A \times B$



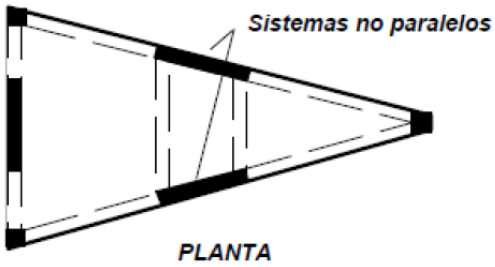
Conclusion: No aplica.

Chequeo irregularidad Tipo 4P desplazamiento de los planos de accion



Conclusion: No aplica.

Chequeo irregularidad Tipo 5P sistemas no paralelos



Conclusion: No aplica.

Chequeo irregularidad Tipo 1aA piso flexible

Por tratarse de una edificacion de un piso no existí irregularidad por piso flexible.

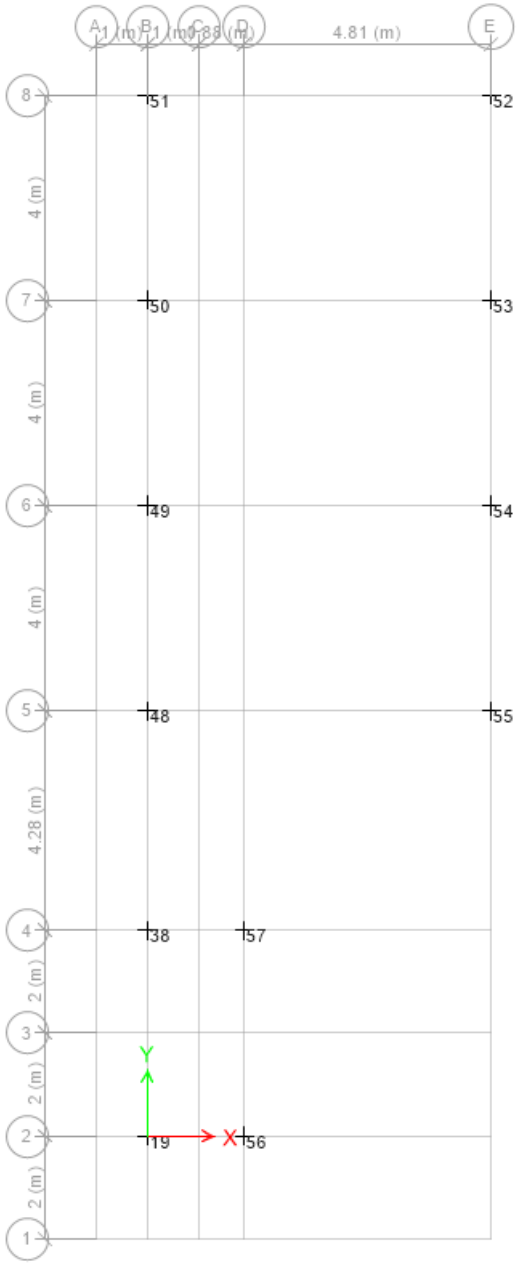
Conclusion: no hay irregularidad por piso flexible.

Chequeo irregularidad Tipo 1bA piso flexible extremo

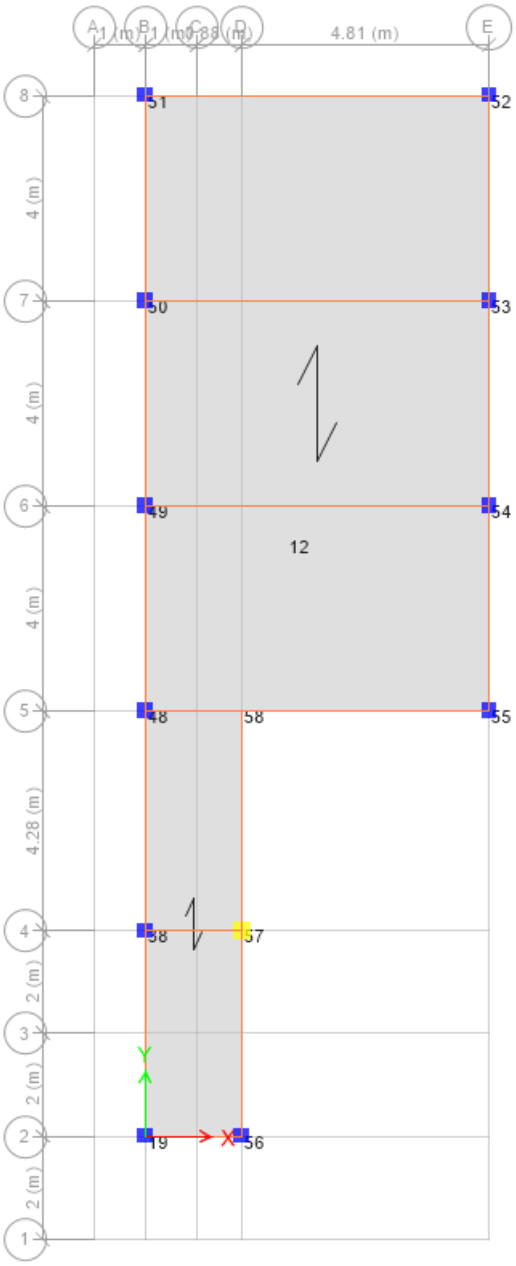
Conclusion: si no hay irregularidad en rigidez, No hay irregularidad extrema en rigidez.

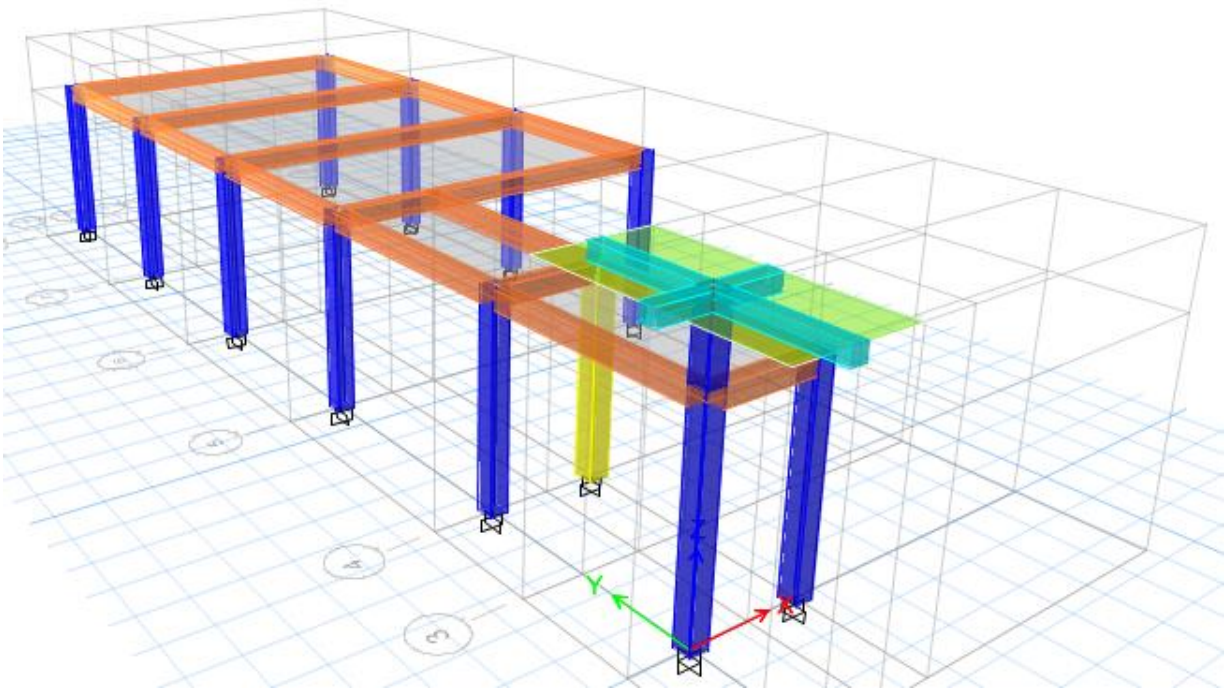
14. IMAGENES DEL MODELO MATEMATICO

PLANTA NIVEL 0.00 m



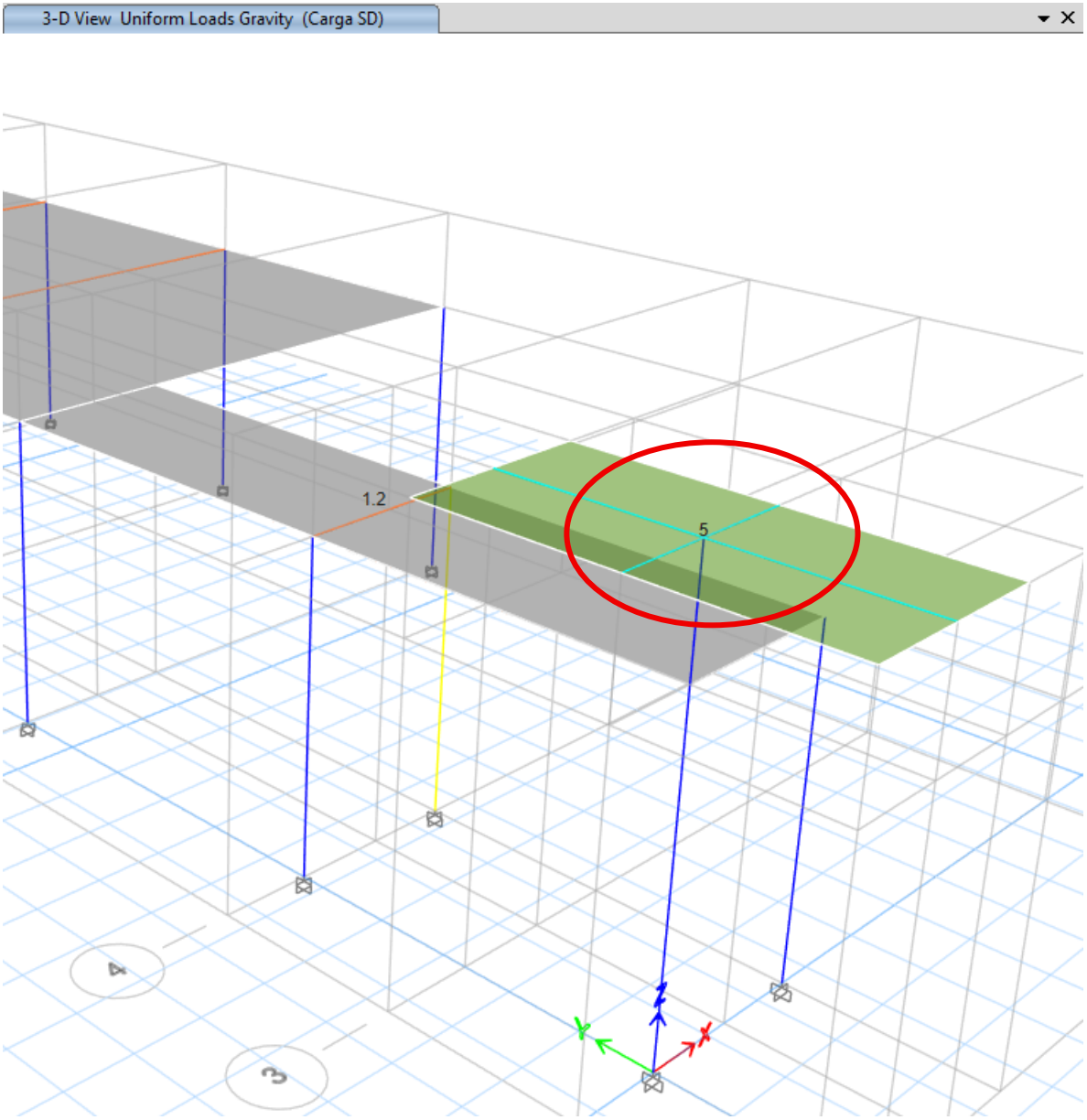
PLANTA NIVEL + 3.50 m





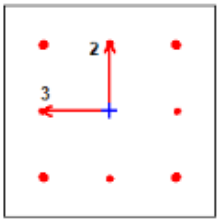
Vista del Modelado en 3D

ANEXO – ASIGNACION DE CARGA SOBRE-IMPUESTA EN COLUMNA - TANQUES



ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Column Section Design



Column Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (mm)	LLRF	Type
Nivel +4.70m	C22	45	COL 30X30	Diseño	950	1200	1	Sway Special

Section Properties

b (mm)	h (mm)	dc (mm)	Cover (Torsion) (mm)
300	300	55.9	27.3

Material Properties

E_c (MPa)	f'_c (MPa)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (MPa)	f_{ys} (MPa)
17872.05	21	1	420	420

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	3

Axial Force and Biaxial Moment Design For P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kN	Design M_{u2} kN-m	Design M_{u3} kN-m	Minimum M2 kN-m	Minimum M3 kN-m	Rebar Area mm²	Rebar % %
60.5999	-39.5809	0	1.4689	1.4689	900	1

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Effective Length mm
Major Bend(M3)	1	1.003072	1	1	950
Minor Bend(M2)	1	1.003072	1	1	950

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kN	Shear ϕV_c kN	Shear ϕV_s kN	Shear ϕV_p kN	Rebar A_v/s mm²/m
Major, V_{u2}	60.2871	0	60.2871	60.2871	796.07
Minor, V_{u3}	75.32	0	75.32	75.32	994.57

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kN	Shear $V_{u,Top}$ kN	Shear $V_{u,Tot}$ kN	Shear ϕV_c kN	Joint Area cm^2	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	0	180.9874	582.1844	900	0.311
Minor Shear, V_{u3}	0	0	229.9449	582.1844	900	0.395

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
0.715	0.897

14 DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES

Los desplazamientos horizontales máximos en la estructura son los siguientes:

TABLE: Joint Displacements

Story	Label	Output Case	Case Type	Ux	Uy	Uz	Rx	Ry	Rz
				m	m	m	rad	rad	rad
Nivel +3.50m	48	Deriva1	Combination	0.015	0.002	-0.0000706	-0.000468	0.006332	-0.000676
Nivel +3.50m	48	Deriva2	Combination	-0.015	-0.002	-0.0001019	0.000176	-0.001832	0.000675
Nivel +3.50m	48	Deriva3	Combination	0.0001782	0.013	-0.00009323	-0.002109	0.002618	0.000066
Nivel +3.50m	48	Deriva4	Combination	-0.0000151	-0.013	-0.00007925	0.001817	0.001882	-0.000067
Nivel +3.50m	48	Deriva6	Combination	-0.015	-0.002	-0.00007467	0.000231	-0.002602	0.000675
Nivel +3.50m	48	Deriva5	Combination	0.015	0.002	-0.00004339	-0.000413	0.005562	-0.000676
Nivel +3.50m	48	Deriva7	Combination	0.0001483	0.013	-0.00006602	-0.002054	0.001848	0.000066
Nivel +3.50m	48	Deriva8	Combination	-0.00004495	-0.013	-0.00005204	0.001872	0.001112	-0.000067
Nivel +3.50m	51	Deriva1	Combination	0.023	0.002	-0.00004216	-0.00023	0.008589	-0.000676
Nivel +3.50m	51	Deriva2	Combination	-0.023	-0.002	-0.0000751	0.000535	-0.004445	0.000675
Nivel +3.50m	51	Deriva3	Combination	-0.001	0.013	-0.00008083	-0.003158	0.001876	0.000066
Nivel +3.50m	51	Deriva4	Combination	0.001	-0.013	-0.00003643	0.003463	0.002267	-0.000067
Nivel +3.50m	51	Deriva6	Combination	-0.023	-0.002	-0.00005659	0.0005	-0.00516	0.000675
Nivel +3.50m	51	Deriva5	Combination	0.023	0.002	-0.00002366	-0.000265	0.007874	-0.000676
Nivel +3.50m	51	Deriva7	Combination	-0.001	0.013	-0.00006233	-0.003193	0.001161	0.000066
Nivel +3.50m	51	Deriva8	Combination	0.001	-0.013	-0.00001793	0.003428	0.001552	-0.000067
Nivel +3.50m	52	Deriva1	Combination	0.023	-0.003	-0.0000735	0.000802	0.004494	-0.000676
Nivel +3.50m	52	Deriva2	Combination	-0.023	0.003	-0.00004406	-0.000495	-0.00854	0.000675
Nivel +3.50m	52	Deriva3	Combination	-0.001	0.014	-0.00008056	-0.003256	-0.002219	0.000066
Nivel +3.50m	52	Deriva4	Combination	0.001	-0.013	-0.00003699	0.003563	-0.001827	-0.000067
Nivel +3.50m	52	Deriva6	Combination	-0.023	0.003	-0.0000255	-0.00053	-0.00784	0.000675
Nivel +3.50m	52	Deriva5	Combination	0.023	-0.003	-0.00005494	0.000767	0.005193	-0.000676
Nivel +3.50m	52	Deriva7	Combination	-0.001	0.014	-0.00006201	-0.003291	-0.00152	0.000066
Nivel +3.50m	52	Deriva8	Combination	0.001	-0.013	-0.00001844	0.003528	-0.001127	-0.000067
Nivel +3.50m	55	Deriva1	Combination	0.015	-0.003	-0.00007577	0.000317	0.002212	-0.000676
Nivel +3.50m	55	Deriva2	Combination	-0.015	0.003	-0.00004029	-0.000929	-0.006309	0.000675
Nivel +3.50m	55	Deriva3	Combination	0.0001782	0.014	-0.00003873	-0.003491	-0.002198	0.000066
Nivel +3.50m	55	Deriva4	Combination	-0.0000151	-0.013	-0.00007733	0.002879	-0.001899	-0.000067
Nivel +3.50m	55	Deriva6	Combination	-0.015	0.003	-0.00002209	-0.000839	-0.005608	0.000675
Nivel +3.50m	55	Deriva5	Combination	0.015	-0.003	-0.00005756	0.000407	0.002913	-0.000676
Nivel +3.50m	55	Deriva7	Combination	0.0001483	0.014	-0.00002053	-0.003401	-0.001497	0.000066
Nivel +3.50m	55	Deriva8	Combination	-0.00004495	-0.013	-0.00005912	0.002969	-0.001198	-0.000067

15 DISEÑO DE ELEMENTOS

15.1 DISEÑO DE VIGAS

El procedimiento de cálculo de los valores de las áreas requeridas de refuerzo a flexión se muestra a continuación para una viga, cuando trabaja como viga rectangular.

Los valores de los momentos últimos, fueron obtenidos de las envolventes de las cargas, para cada una de las vigas de carga y rigidez.

- Inicialmente se chequean los requisitos geométricos dados en el Titulo C.21.5 NSR-10:

Fuerza Axial Mayorada (Pu) ⩽ 0,10.f'c.Ag
Luz libre de la viga > 4.d
bw/d ⩾ 0,3
bw ⩾ 0,25m
bw⩽ Ancho Columna + ¾.d de la viga
e< 25% entre ejes viga y columna.

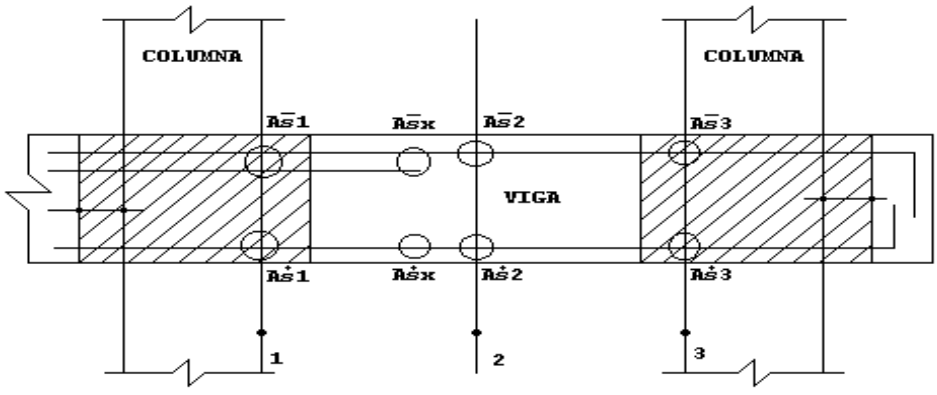
- Refuerzo longitudinal:

Según C.21 numeral (a) NSR-10

$$A_{s,\min} = \frac{0.25\sqrt{f'_C}}{f_y} b_w d \qquad \text{Pero no menor a} \qquad 1.4 b_w d / f_y$$

Puesto el acero respectivamente despiezado en toda la viga se procede a chequear los demás requisitos de C.21 NSR-10:

En este esquema se tiene:



Según los momentos y cortantes para cada una de las vigas de la estructura, se presentan los refuerzos a flexión y cortante necesarios para cada una de las vigas:

A continuación, se presenta el refuerzo a cortante:

3: Sección de máximo momento negativo

x: Cualquier sección de la viga

Chequeos:

As1+ ⩾ As1- / 2
As3+ ⩾ As3- / 2
Asx- ⩾ As1- / 4 ó As3- / 4
Asx+ ⩾ As1- / 4 ó As3- / 4
Al menos el 60% de As1- ó As3- ó As1+ ó As3+ debe atravesar el núcleo de la columna.

- Refuerzo Transversal:

La resistencia de los estribos es $\phi Vs \geqslant Vu - \phi Vc$
Donde, Vs: Resistencia a fuerza cortante de estribos
Vu: Fuerza Cortante Externa "Cortante Plástico"
Vc: Resistencia al corte del concreto
ϕ: Coeficiente reducción de resistencia $\phi=0,85$

Luego, la separación de los estribos es:

$S = (\phi.Av.fy.d) / (Vu - \phi Vc)$

Donde, S: Separación de los estribos
ϕ: Coeficiente reducción de resistencia $\phi=0,85$
Av: Area de estribos = No de ramas * Area barra
Vu: Cortante Plástico

Puestos los estribos en toda la longitud de la viga de acuerdo con lo expuesto, se procede a chequear los requerimientos de C.21.3.3 NSR-10:

Suministrar estribos de $\phi \geqslant$ 3/8" en zonas confinamiento y a ambos lados donde este análisis indique que puede haber plastificación por flexión causada por desplazamientos inelásticos y por una distancia igual a 2.d (en este diseño, la última causa no aplica).

Espaciamiento ó separación de estribos (S) debe ser:

En Zonas de Confinamiento
$S \leqslant d/4$
$S \leqslant 8db$(de la barra longitudinal de ϕ menor)
$S \leqslant 24db$(de la barra del estribo a usar)
$S \leqslant 30cm$
"La que controle"
En otras Zonas
$S \leqslant d/2$
Diámetro de estribos Mínimo 3/8" corrugado.
Los extremos de los estribos deben estar provistos con ganchos a 135º

Traslapos

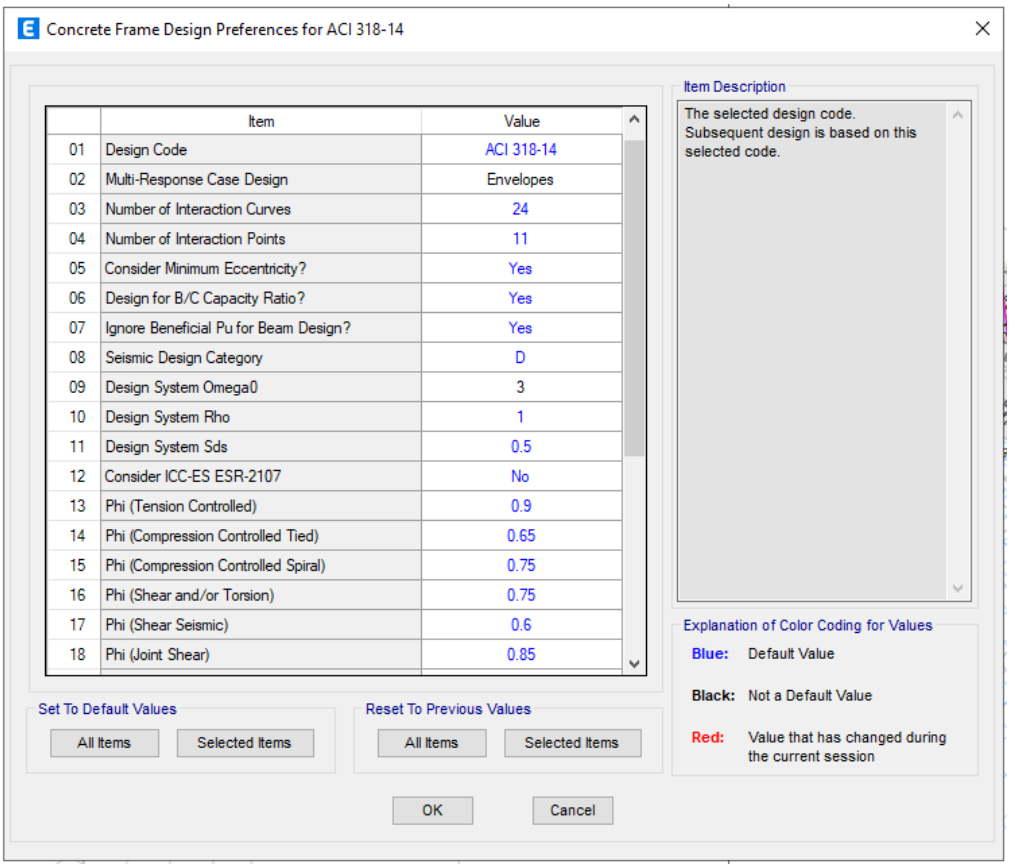
Dichos cálculos se realizaron bajo los lineamientos del título **C.12 de la NSR-10**, considerando:

Tipo de Empalme: Se han definido traslapos **Clase B** (1.3 x Ld) para asegurar la capacidad de disipación de energía, asumiendo el escenario más conservador donde se traslapa más del 50% del refuerzo en una misma sección.

Parámetros: Se tuvo en cuenta la ubicación del refuerzo (barras superiores/inferiores), el recubrimiento y el espaciamiento entre barras según el numeral **C.12.2.3**.

Adicional a lo anterior, se procede a realizar chequeo de deflexiones en cada viga de la edificación según NSR-10 y mediante el programa ETABS.

"Se justifica el uso de los factores φ del Apéndice C-B buscando coherencia metodológica con las combinaciones de carga empleadas en el análisis global (Título B). Este enfoque garantiza que el índice de confiabilidad de la estructura sea consistente con los parámetros de diseño tradicionales de la normativa colombiana, asegurando que el diseño a flexión y compresión no presente subestimaciones en la capacidad resistente ante las solicitudes mayoradas aplicadas."



15.2 VIGAS DE CIMENTACION

DISEÑO DE VIGAS DE CIMENTACION

GENERALIDADES

Zona de Amenaza Sismica	=	ALTA	
Aa	=	0.30	(coeficiente de aceleracion horizontal pico efectiva)
Longitud Maxima	=	6.40	m
Pu Columna 1	=	50.42	kN
Pu Columna 2	=	50.79	kN
f'c	=	21	MPa
fy	=	420	MPa
Fuerza Max. Diseño	=	50.79	kN

PREDIMENSIONAMIENTO

Altura minima de la viga	**0.32**	**m**
Altura adoptada	0.35	m
Ancho	0.30	m
Recubrimiento	0.075	m
d (efectivo)	0.23	m
Ag	**1050**	**cm2**

A.3.6.4.2. Las vigas de cimentacion deben ser capaces de resistir en tension o en compresion una fuerza no menor de (0.25Aa) veces la carga verticar total del elemento que tenga la mayor carga entre los que interconecta, ademas de las fuerzas que le transmita la superestructura.

C o T = 0.25 Aa x Pu

C o T = 3.81 kN (Fuerza que debe resistir la viga)

REFUERZO DE LA VIGA

Ast	=	**2.30 cm2**	
Varilla #	=	# 4	# 4
No. De Varillas	=	**2 Und.**	**2 Und.**

RESISTENCIA A LA COMPRESION

C =0.75ϕ {0.85 f'c (Ag - Ast) + fy Ast} ϕ = 0.65

C = 9586.90 kN (fuerza de compresion capaz de resistir la viga)

9586.90 kN > 3.81 kN OK

RESISTENCIA A LA TENSION

T = 0.90 fy Ast

T = 867.51 kN (fuerza de tension capaz de resistir la viga)

867.51 kN > 3.81 kN OK

DISEÑO DE LA VIGA DE CIMENTACION PARA MOMENTO TRANSMITIDO POR LAS COLUMNAS

Momento Maximo en el nudo Columna - Zapata:

M max = 1.00 kN.m (momento maximo en la base)

Momento que resiste la viga =

ρ = 0.015904591
b = 0.30 m
d = 0.23 m

M =ϕρ fy {1-0.59ρ fy} / f'c = 795.22 kN.m

795.22 kN.m	>	1.00 kN.m	OK

15.3 VIGAS DE CUBIERTA

VIGAS PLACA															
ELEMENTO	Mn (kN.m)	b (m)	h (m)	rec (m)	d (m)	f'c (MPa)	fy (MPa)	ρ	ρmin	ρmax	ρdis	As (cm2)	ϕ Varilla	Cant	Sep final (cm)
VPL 1 (+)	12.75	0.25	0.25	0.04	0.21	21	420	0.0032	0.0034	0.0159	0.0034	1.79	4	2	12.00
VPL 1 (-)	19.83	0.25	0.25	0.04	0.21	21	420	0.0051	0.0034	0.0159	0.0051	2.66	4	3	12.00
VPL 2 (+)	3.90	0.25	0.25	0.04	0.21	21	420	0.0009	0.0034	0.0159	0.0034	1.79	4	2	12.00
VPL 2 (-)	6.71	0.25	0.25	0.04	0.21	21	420	0.0016	0.0034	0.0159	0.0034	1.79	4	2	12.00

VIGAS AEREAS															
ELEMENTO	Mn (kN.m)	b (m)	h (m)	rec (m)	d (m)	f'c (MPa)	fy (MPa)	ρ	ρmin	ρmax	ρdis	As (cm2)	ϕ Varilla	Cant	Sep final (cm)
VCUB 1 (+)	2.46	0.25	0.30	0.04	0.26	21	420	0.0004	0.0034	0.0159	0.0034	2.21	4	2	12.00
VCUB 1 (-)	2.72	0.25	0.30	0.04	0.26	21	420	0.0004	0.0034	0.0159	0.0034	2.21	4	2	12.00
VCUB 2 (+)	23.50	0.25	0.30	0.04	0.26	21	420	0.0039	0.0034	0.0159	0.0039	2.51	4	2	12.00
VCUB 2 (-)	27.97	0.25	0.30	0.04	0.26	21	420	0.0046	0.0034	0.0159	0.0046	3.01	4	3	12.00
VCUB 3 (+)	2.39	0.25	0.30	0.04	0.26	21	420	0.0004	0.0034	0.0159	0.0034	2.21	4	2	12.00
VCUB 3 (-)	3.72	0.25	0.30	0.04	0.26	21	420	0.0006	0.0034	0.0159	0.0034	2.21	4	2	12.00
VCUB 4 (+)	6.79	0.25	0.30	0.04	0.26	21	420	0.0011	0.0034	0.0159	0.0034	2.21	4	2	12.00
VCUB 4 (-)	10.53	0.25	0.30	0.04	0.26	21	420	0.0017	0.0034	0.0159	0.0034	2.21	4	2	12.00
VCUB 5 (+)	2.10	0.25	0.30	0.04	0.26	21	420	0.0003	0.0034	0.0159	0.0034	2.21	4	2	12.00
VCUB 5 (-)	3.27	0.25	0.30	0.04	0.26	21	420	0.0005	0.0034	0.0159	0.0034	2.21	4	2	12.00

En el diseño del refuerzo a cortante, la expresión cuantía mínima hace referencia a la separación de los flejes según la NSR-10, donde se especifica que sea d/4 en las zonas de confinamiento y zonas de traslapos y d/2 en las demás zonas. Dónde d corresponde a la altura efectiva de la viga.

CORTANTE VIGAS PLACA																Disipación de Energía	
																DES	DES
ELEMENTO	Vu (kN)	b (m)	h (m)	rec (m)	d (m)	f'c (MPa)	fy (MPa)	Vconc (kN)	Vd (kN)	Lim 1 (kN)	Lim 2 (kN)	Lim 3 (kN)	Sep s(m)	No. ram	Var num	Sep final (cm)	Sep final (cm)
VPL 1	17.86	0.25	0.25	0.04	0.21	21	420	39.94	-18.93	16.97	82.88	158.21	-0.662	2	3	CUANTÍA MÍN	CUANTÍA MÍN
VPL 2	10.17	0.25	0.25	0.04	0.21	21	420	39.94	-27.97	16.97	82.88	158.21	-0.448	2	3	CUANTÍA MÍN	CUANTÍA MÍN

CORTANTE VIGAS AEREAS																Disipación de Energía	
																DES	DES
ELEMENTO	Vu (kN)	b (m)	h (m)	rec (m)	d (m)	f'c (MPa)	fy (MPa)	Vconc (kN)	Vd (kN)	Lim 1 (kN)	Lim 2 (kN)	Lim 3 (kN)	Sep s(m)	No. ram	Var num	Sep final (cm)	Sep final (cm)
VCUB 1	10.51	0.25	0.30	0.04	0.26	21	420	49.45	-37.08	21.01	102.62	195.88	-0.418	2	3	CUANTÍA MÍN	CUANTÍA MÍN
VCUB 2	32.37	0.25	0.30	0.04	0.26	21	420	49.45	-11.36	21.01	102.62	195.88	-1.365	2	3	CUANTÍA MÍN	CUANTÍA MÍN
VCUB 3	5.24	0.25	0.30	0.04	0.26	21	420	49.45	-43.28	21.01	102.62	195.88	-0.358	2	3	CUANTÍA MÍN	CUANTÍA MÍN
VCUB 4	8.42	0.25	0.30	0.04	0.26	21	420	49.45	-39.54	21.01	102.62	195.88	-0.392	2	3	CUANTÍA MÍN	CUANTÍA MÍN
VCUB 5	5.18	0.25	0.30	0.04	0.26	21	420	49.45	-43.35	21.01	102.62	195.88	-0.358	2	3	CUANTÍA MÍN	CUANTÍA MÍN

15.4 DISEÑO DE COLUMNAS

Según la NSR-10 (C.21.4), la dimensión mínima de columnas para estructuras con capacidad de disipación de energía Especial es de 0.30 x 0.30m. Pero su área no puede ser menor a 0.09 m^2. Adicionalmente se estipula que la resistencia del concreto utilizado para las columnas es de 210 kg/cm^2 (3.000 psi).

15.5 Refuerzo longitudinal en las Columnas

Por medio de la envolvente de las combinaciones de carga para el método de la resistencia ultima, de las fuerzas axiales, momento en x y momento en y, se obtienen los valores máximos en cada columna los cuales se introducen a un software de diseño de este tipo de elementos denominado CSI COL, y se toma el área de refuerzo que exija el diseño, con sistema de unidades internacional, cuantía mínima del 1% y máxima del 6% de acuerdo con NSR-10 la cuantía máxima puede ser 6%, por lo cual estamos en el rango, deformaciones máximas permisibles de 0.003 y 0.03 para el concreto y el acero respectivamente, además como un sistema biaxial y para diseñar una sección rectangular; con lo que obtenemos un área de refuerzo para cada tipo de columna, teniendo en cuenta que la sección sea suficiente para soportar las cargas.

15.6 Refuerzo transversal en las Columnas

El refuerzo transversal en las columnas debe cumplir con los requisitos del título C.7.10, C.11 y C.21. A continuación se enumera lo que involucra a los estribos de miembros sometidos a compresión axial:

- Todas las barras no preesforzadas deben estar rodeadas por estribos de barra Nº 3 cuando las barras longitudinales sean iguales o menores a la Nº 10.

- El espaciamiento vertical entre estribos no debe exceder 16db de la barra longitudinal, 48db de la barra de estribo o la menor dimensión de la columna, para la zona confinada.

Además, teniendo en cuenta los requerimientos del capítulo C.21, para una estructura DES:

Debe utilizarse como mínimo este refuerzo de confinamiento a no ser que se requieran cantidades mayores por esfuerzos cortantes.

- El refuerzo transversal de confinamiento debe espaciarse a lo largo del eje del elemento a una separación que no supere:

  - 150 mm.

- El primer estribo puede colocarse a una distancia al menos igual a 50mm de la cara del nudo.
-
- Los estribos en la zona de confinamiento deben colocarse en una distancia igual a:
  - La máxima dimensión del elemento en la cara del nudo, o en el sitio donde pueda ocurrir plastificación por flexión
  - 1/6 de la longitud libre del elemento

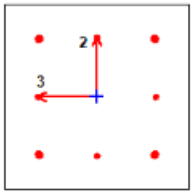
- 500 mm.

- Cuando el refuerzo transversal de confinamiento no se coloca en toda la longitud del elemento, en la zona donde no se coloca se debe tener refuerzo en espiral que cumplan con C.7.10.2, o estribos que cumplan con C.7.10.3.

Dada la configuración de la estructura y los resultados obtenidos en cada una de las columnas, se puede adoptar una columna de diseño que envuelva las mayores solicitaciones de carga axial y momento.

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Column Section Design



Column Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (mm)	LLRF	Type
Nivel +3.50m	C2	21	COL 30X30	Diseño	3200	3500	0.873	Sway Special

Section Properties

b (mm)	h (mm)	dc (mm)	Cover (Torsion) (mm)
300	300	55.9	27.3

Material Properties

E_c (MPa)	f'_c (MPa)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (MPa)	f_{ys} (MPa)
17872.05	21	1	420	420

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_o
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	3

Axial Force and Biaxial Moment Design For P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kN	Design M_{u2} kN-m	Design M_{u3} kN-m	Minimum M2 kN-m	Minimum M3 kN-m	Rebar Area mm²	Rebar % %
26.0572	-0.5613	33.2464	0.6316	0.6316	900	1

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Effective Length mm
Major Bend(M3)	1	1.015167	1	1	3200
Minor Bend(M2)	0.303632	1	1	1	3200

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kN	Shear ϕV_c kN	Shear ϕV_s kN	Shear ϕV_p kN	Rebar A_v/s mm²/m
Major, V_{u2}	21.675	0	21.675	21.675	286.21
Minor, V_{u3}	31.6844	0	31.6844	31.6844	418.38

Joint Shear Check/Design

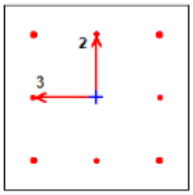
	Joint Shear Force kN	Shear $V_{u,Top}$ kN	Shear $V_{u,Tot}$ kN	Shear ϕV_c kN	Joint Area cm²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	0	156.4356	436.6383	900	0.358
Minor Shear, V_{u3}	0	0	224.0796	436.6383	900	0.513

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
0.811	1.181

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Column Section Design



Column Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (mm)	LLRF	Type
Nivel +3.50m	C70	25	COL 35X35	Diseño	3200	3500	1	Sway Special

Section Properties

b (mm)	h (mm)	dc (mm)	Cover (Torsion) (mm)
350	350	55.9	27.3

Material Properties

E_c (MPa)	f'_c (MPa)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (MPa)	f_{ys} (MPa)
17872.05	21	1	420	420

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	3

Axial Force and Biaxial Moment Design For P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kN	Design M_{u2} kN-m	Design M_{u3} kN-m	Minimum M2 kN-m	Minimum M3 kN-m	Rebar Area mm²	Rebar % %
16.7749	48.3929	-0.2564	0.4318	0.4318	1225	1

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Effective Length mm
Major Bend(M3)	1	1.005219	1	1	3200
Minor Bend(M2)	0.443137	1	1	1	3200

Shear Design for V_{u2} , V_{u3}

	Shear V_u kN	Shear ϕV_c kN	Shear ϕV_s kN	Shear ϕV_p kN	Rebar A_v /s mm²/m
Major, V_{u2}	15.8422	0	15.8422	15.8422	173.62
Minor, V_{u3}	31.6844	0	31.6844	31.6844	347.25

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force kN	Shear $V_{u,Top}$ kN	Shear $V_{u,Tot}$ kN	Shear ϕV_c kN	Joint Area cm²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	0	0	112.0398	475.4506	1225	0.236
Minor Shear, V_{u3}	0	0	224.0796	475.4506	1225	0.471

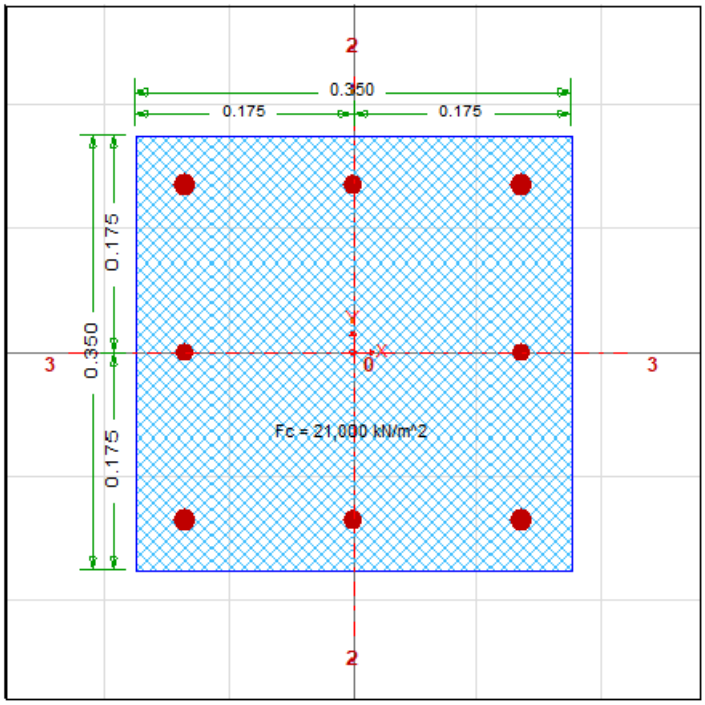
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
0.376	0.751

Column:COL 35X35

Basic Design Parameters

Caption	= COL 35X35	
Default Concrete Strength, Fc	= 21000	kN/m^2
Default Concrete Modulus, Ec	= 26000000	kN/m^2
Maximum Concrete Strain	= 0.003	in/in
Rebar Set	= ASTM	
Default Rebar Yeild Strength, Fy	= 400000	kN/m^2
Default Rebar Modulus, Es	= 200000000	kN/m^2
Default Cover to Rebars	= 0.040	m
Maximum Steel Strain	= Infinity	
Transverse Rebar Type	= Ties	
Total Shapes in Section	= 1	
Consider Slenderness	= No	



Section Diagram

Cross-section Shapes

Shape	Width m	Height m	Conc Fc kN/m^2	S/S Curve	Rebars
Rectangular Shape	0.350	0.350	21000.000	ACI-Whitney Rectangular	4-#4+4-#5

Rebar Properties

Sr.No	Designation	Area m^2	Cord-X m	Cord-Y m	Fy kN/m^2	S/S Curve
1	#5	0.0002	0.040	0.040	400000	Elasto-Plastic
2	#5	0.0002	0.040	0.310	400000	Elasto-Plastic
3	#5	0.0002	0.310	0.310	400000	Elasto-Plastic
4	#5	0.0002	0.310	0.040	400000	Elasto-Plastic
5	#4	0.0001	0.040	0.175	400000	Elasto-Plastic
6	#4	0.0001	0.175	0.310	400000	Elasto-Plastic
7	#4	0.0001	0.310	0.175	400000	Elasto-Plastic
8	#4	0.0001	0.175	0.040	400000	Elasto-Plastic
	4-#4+4-#5					
	Total Area =	0.0013	m^2			
	Steel Ratio =	1.07	%			

Basic Section Properties:

Total Width	= 0.350	m
Total Height	= 0.350	m
Center, Xo	= 0.000	m

Center, Yo	= 0.000	m
X-bar (Right)	= 0.175	m
X-bar (Left)	= 0.175	m
Y-bar (Top)	= 0.175	m
Y-bar (Bot)	= 0.175	m
Transformed Properties:		
Base Material	= Custom	
Area, A	= 0.1225	m^2
Inertia, I33	= 0.00125	m^4
Inertia, I22	= 0.00125	m^4
Inertia, I32	= 0.000	m^4
Radius, r3	= 0.10104	m
Radius, r2	= 0.10104	m

Additional Section Properties:

Transformed Properties:		
Base Material	= Custom	
Modulus, S3(Top)	= 0.00715	m^3
Modulus, S3(Bot)	= 0.00715	m^3
Modulus, S2(Left)	= 0.00715	m^3
Modulus, S2(Right)	= 0.00715	m^3
Plastic Modulus, Z3	= 0.01159	m^3
Plastic Modulus, Z2	= 0.01159	m^3
Torsional, J	= 0.00217	m^4
Shear Area, A3	= 0.10287	m^2
Shear Area, A2	= 0.10287	m^2
Principal Angle	= 0.00E+00	Deg
Inertia, I33'	= 0.00125	m^4
Inertia, I22'	= 0.00125	m^4

Framing Along-X

Total C/C Length, Lc	= 3.500	m
Unsupported Length, Lu	= 3.000	m
Framing Type	= 4	
Framing Case	= 0	
K Factor, Braced	= 1.00	
Kl/r, Braced	= 29.69	
K Factor, Unbraced	= 1.00	
Kl/r, Unbraced	= 29.69	

Framing Along-Y

Total C/C Length, Lc	= 3.500	m
Unsupported Length, Lu	= 3.000	m
Framing Type	= 4	
Framing Case	= 0	
K Factor, Braced	= 1.00	
Kl/r, Braced	= 29.69	
K Factor, Unbraced	= 1.00	
Kl/r, Unbraced	= 29.69	

Final Design Loads

Sr.No	Combination	Load Pu kN	Mux-Bot kN-m	Muy-Bot kN-m	Mux-Top kN-m	Muy-Top kN-m
1	Combination1	48.39	0.26	0.43	0.43	0.43

Result Summary

Sr.No	Combination	Pu (kN)	Cap. Ratio-Bot	Cap. Ratio-Top	Remarks
1	Combination1	48.39	0.035	0.035	Capacity OK

Moment Magnification Calculations

Combination1- Along X

Bracing Condition	= Non-Sway	
Non-Sway Part of Loading:		
Design Load, Pu	= 0.0	kN
Sustained Load, Pud	= 0.0	kN
End Moment, M1	= 0.0	kN-m
End Moment, M2	= 0.0	kN-m
Minimum Moment, Mmin	= 0.0	kN-m
Design Moment, Mc	= 0.0	kN-m
Creep Factor, Bd	= 0.00	
Section Stiffness, EI For Pcr	= 0.00E+00	kN-m^2
Euler Buckling Load, Pcr	= 0.0	kN
Buckling Failure	= Pcr < Pu	

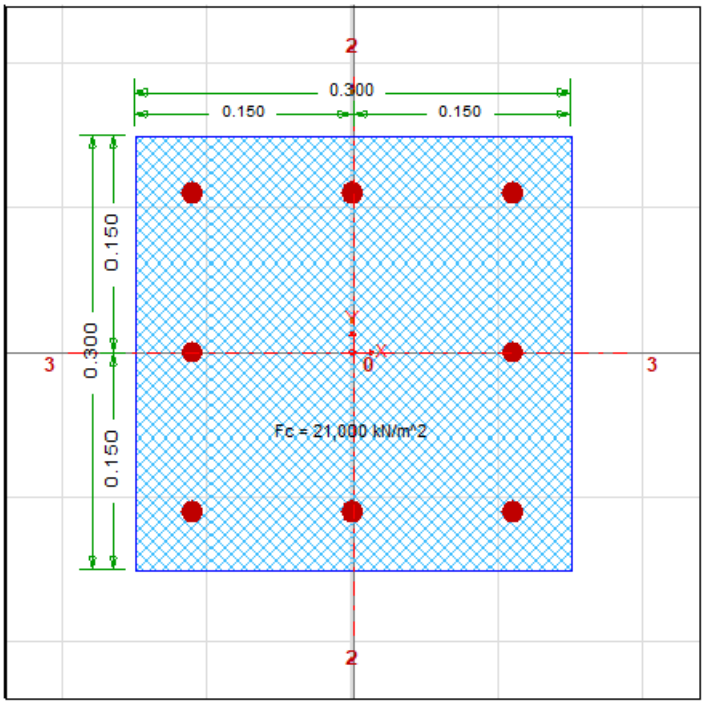
Combination1- Along Y

Bracing Condition	= Non-Sway	
Non-Sway Part of Loading:		
Design Load, Pu	= 0.0	kN
Sustained Load, Pud	= 0.0	kN
End Moment, M1	= 0.0	kN-m
End Moment, M2	= 0.0	kN-m
Minimum Moment, Mmin	= 0.0	kN-m
Design Moment, Mc	= 0.0	kN-m
Creep Factor, Bd	= 0.00	
Section Stiffness, EI For Pcr	= 0.00E+00	kN-m^2
Euler Buckling Load, Pcr	= 0.0	kN
Buckling Failure	= Pcr < Pu	

Column:COL 30X30

Basic Design Parameters

Caption	= COL 30X30	
Default Concrete Strength, Fc	= 21000	kN/m^2
Default Concrete Modulus, Ec	= 26000000	kN/m^2
Maximum Concrete Strain	= 0.003	in/in
Rebar Set	= ASTM	
Default Rebar Yeild Strength, Fy	= 400000	kN/m^2
Default Rebar Modulus, Es	= 200000000	kN/m^2
Default Cover to Rebars	= 0.040	m
Maximum Steel Strain	= Infinity	
Transverse Rebar Type	= Ties	
Total Shapes in Section	= 1	
Consider Slenderness	= No	



Section Diagram

Cross-section Shapes

Shape	Width m	Height m	Conc Fc kN/m^2	S/S Curve	Rebars
Rectangular Shape	0.300	0.300	21000.000	ACI-Whitney Rectangular	8-#4

Rebar Properties

Sr.No	Designation	Area m^2	Cord-X m	Cord-Y m	Fy kN/m^2	S/S Curve
1	#4	0.0001	0.040	0.040	400000	Elasto-Plastic
2	#4	0.0001	0.040	0.260	400000	Elasto-Plastic
3	#4	0.0001	0.260	0.260	400000	Elasto-Plastic
4	#4	0.0001	0.260	0.040	400000	Elasto-Plastic
5	#4	0.0001	0.040	0.150	400000	Elasto-Plastic
6	#4	0.0001	0.150	0.260	400000	Elasto-Plastic
7	#4	0.0001	0.260	0.150	400000	Elasto-Plastic
8	#4	0.0001	0.150	0.040	400000	Elasto-Plastic
	8-#4					
	Total Area =	0.0010	m^2			
	Steel Ratio =	1.15	%			

Basic Section Properties:

Total Width	= 0.300	m
Total Height	= 0.300	m
Center, Xo	= 0.000	m
Center, Yo	= 0.000	m
X-bar (Right)	= 0.150	m
X-bar (Left)	= 0.150	m
Y-bar (Top)	= 0.150	m
Y-bar (Bot)	= 0.150	m
Transformed Properties:		
Base Material	= Custom	
Area, A	= 0.090	m^2
Inertia, I33	= 6.75E-04	m^4
Inertia, I22	= 6.75E-04	m^4
Inertia, I32	= 0.00E+00	m^4
Radius, r3	= 0.0866	m
Radius, r2	= 0.0866	m

Additional Section Properties:

Transformed Properties:		
Base Material	= Custom	
Modulus, S3(Top)	= 0.0045	m^3
Modulus, S3(Bot)	= 0.0045	m^3
Modulus, S2(Left)	= 0.0045	m^3
Modulus, S2(Right)	= 0.0045	m^3
Plastic Modulus, Z3	= 0.00723	m^3
Plastic Modulus, Z2	= 0.00723	m^3
Torsional, J	= 0.00117	m^4
Shear Area, A3	= 0.07535	m^2
Shear Area, A2	= 0.07535	m^2
Principal Angle	= 0.00E+00	Deg
Inertia, I33'	= 6.75E-04	m^4
Inertia, I22'	= 6.75E-04	m^4

Framing Along-X

Total C/C Length, Lc	= 3.500	m
Unsupported Length, Lu	= 3.000	m
Framing Type	= 4	
Framing Case	= 0	
K Factor, Braced	= 1.00	
Kl/r, Braced	= 34.64	
K Factor, Unbraced	= 1.00	
Kl/r, Unbraced	= 34.64	

Framing Along-Y

Total C/C Length, Lc	= 3.500	m
Unsupported Length, Lu	= 3.000	m
Framing Type	= 4	
Framing Case	= 0	
K Factor, Braced	= 1.00	
Kl/r, Braced	= 34.64	
K Factor, Unbraced	= 1.00	
Kl/r, Unbraced	= 34.64	

Final Design Loads

Sr.No	Combination	Load Pu kN	Mux-Bot kN-m	Muy-Bot kN-m	Mux-Top kN-m	Muy-Top kN-m
1	Combination1	26.06	0.56	33.25	0.63	0.63

Result Summary

Sr.No	Combination	Pu (kN)	Cap. Ratio-Bot	Cap. Ratio-Top	Remarks
1	Combination1	26.06	0.714	0.027	Capacity OK

Moment Magnification Calculations

Combination1- Along X

Bracing Condition	= Non-Sway	
Non-Sway Part of Loading:		
Design Load, Pu	= 0.0	kN
Sustained Load, Pud	= 0.0	kN
End Moment, M1	= 0.0	kN-m
End Moment, M2	= 0.0	kN-m
Minimum Moment, Mmin	= 0.0	kN-m
Design Moment, Mc	= 0.0	kN-m
Creep Factor, Bd	= 0.00	
Section Stiffness, EI For Pcr	= 0.00E+00	kN-m^2
Euler Buckling Load, Pcr	= 0.0	kN
Buckling Failure	= Pcr < Pu	

Combination1- Along Y

Bracing Condition	= Non-Sway	
Non-Sway Part of Loading:		
Design Load, Pu	= 0.0	kN
Sustained Load, Pud	= 0.0	kN
End Moment, M1	= 0.0	kN-m
End Moment, M2	= 0.0	kN-m
Minimum Moment, Mmin	= 0.0	kN-m
Design Moment, Mc	= 0.0	kN-m
Creep Factor, Bd	= 0.00	
Section Stiffness, EI For Pcr	= 0.00E+00	kN-m^2
Euler Buckling Load, Pcr	= 0.0	kN
Buckling Failure	= Pcr < Pu	

16 DISEÑO DE CIMENTACION

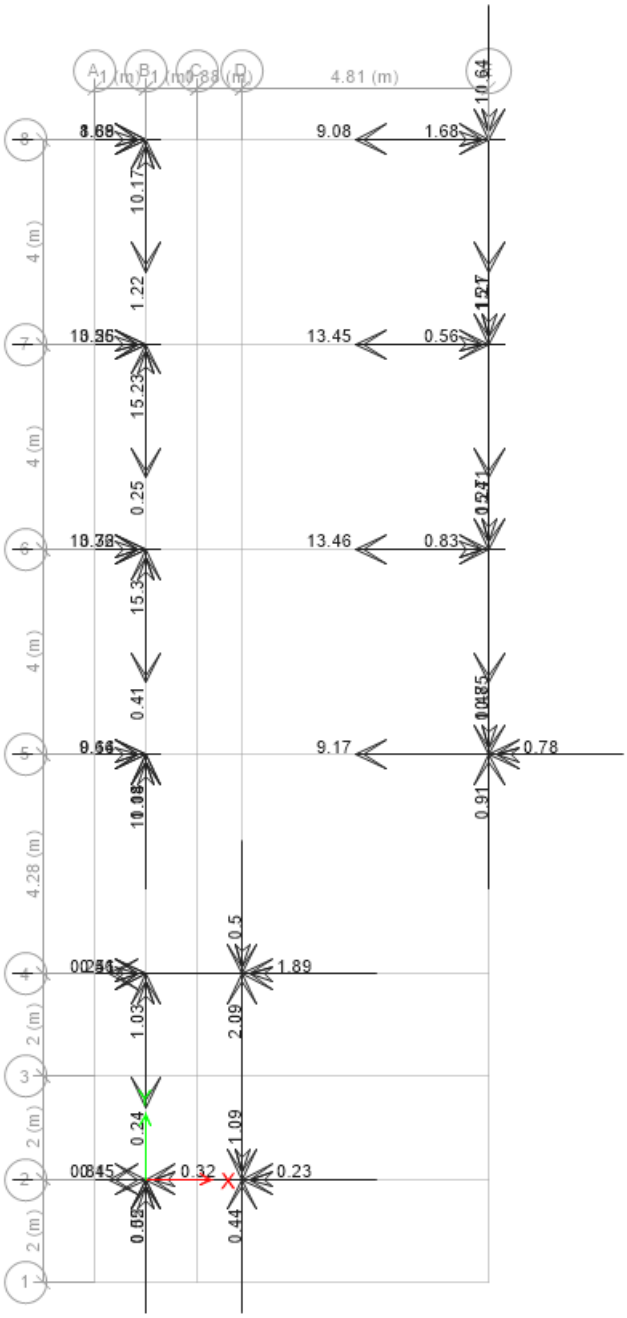


TABLE: Joint Reactions

Story	Label	Output Case	Case Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	FZ MAX.
				kN	kN	kN	kN-m	kN-m	kN-m	kN
Base	19	Cim1	Combination	0.1107	0.5169	115.3516	-0.3183	0.0261	0.0019	
Base	19	Cim2	Combination	0.1124	0.4288	99.1637	-0.2438	0.0311	0.001	
Base	19	Cim3	Combination	0.1508	0.3973	99.8038	-0.1798	0.0504	-0.0003	
Base	19	Cim4	Combination	0.1298	0.4145	99.4547	-0.2147	0.0399	0.0004	
Base	19	Cim5	Combination	0.1298	0.4145	99.4547	-0.2147	0.0399	0.0004	
Base	19	Cim6	Combination	0.1061	0.3037	74.7365	-0.1465	0.0343	0.00002528	**115.35**
Base	19	Cim7	Combination	0.1061	0.3037	74.7365	-0.1465	0.0343	0.00002528	
Base	19	CimX	Combination	0.114	0.3406	82.9759	-0.1692	0.0362	0.0002	
Base	19	CimY	Combination	0.114	0.3406	82.9759	-0.1692	0.0362	0.0002	
Base	19	Diseño Cimentacion	Combination	0.1508	0.5169	115.3516	-0.1465	0.0504	0.0019	
Base	38	Cim1	Combination	0.9289	-0.2407	26.4397	0.559	0.9693	0.0019	
Base	38	Cim2	Combination	0.8595	-0.2147	23.1738	0.5013	0.8941	0.001	
Base	38	Cim3	Combination	0.9989	-0.2331	24.2984	0.5502	1.0333	-0.0003	
Base	38	Cim4	Combination	0.9229	-0.223	23.685	0.5235	0.9574	0.0004	
Base	38	Cim5	Combination	0.9229	-0.223	23.685	0.5235	0.9574	0.0004	
Base	38	Cim6	Combination	0.7239	-0.1715	18.0193	0.4037	0.7496	0.00002528	**26.44**
Base	38	Cim7	Combination	0.7239	-0.1715	18.0193	0.4037	0.7496	0.00002528	
Base	38	CimX	Combination	0.7902	-0.1886	19.9079	0.4437	0.8189	0.0002	
Base	38	CimY	Combination	0.7902	-0.1886	19.9079	0.4437	0.8189	0.0002	
Base	38	Diseño Cimentacion	Combination	0.9989	-0.1715	26.4397	0.559	1.0333	0.0019	
Base	48	Cim1	Combination	9.1962	0.1032	47.3958	0.1608	10.5386	0.0019	
Base	48	Cim2	Combination	8.4315	0.1179	42.3558	0.1162	9.6602	0.001	
Base	48	Cim3	Combination	9.6395	0.1826	46.1636	0.0688	11.04	-0.0003	
Base	48	Cim4	Combination	8.9806	0.1473	44.0866	0.0947	10.2874	0.0004	
Base	48	Cim5	Combination	8.9806	0.1473	44.0866	0.0947	10.2874	0.0004	
Base	48	Cim6	Combination	7.01	0.1252	33.9304	0.0602	8.0291	0.00002528	**47.40**
Base	48	Cim7	Combination	7.01	0.1252	33.9304	0.0602	8.0291	0.00002528	
Base	48	CimX	Combination	7.6669	0.1326	37.3158	0.0717	8.7819	0.0002	
Base	48	CimY	Combination	7.6669	0.1326	37.3158	0.0717	8.7819	0.0002	
Base	48	Diseño Cimentacion	Combination	9.6395	0.1826	47.3958	0.1608	11.04	0.0019	
Base	49	Cim1	Combination	12.1429	-0.4065	50.0341	0.751	13.9467	0.0019	
Base	49	Cim2	Combination	11.3176	-0.3683	45.2446	0.6793	13.0001	0.001	
Base	49	Cim3	Combination	13.3183	-0.4121	50.4327	0.7575	15.3007	-0.0003	
Base	49	Cim4	Combination	12.227	-0.3882	47.6028	0.7148	14.0458	0.0004	
Base	49	Cim5	Combination	12.227	-0.3882	47.6028	0.7148	14.0458	0.0004	
Base	49	Cim6	Combination	9.625	-0.3011	36.8812	0.5539	11.0572	0.00002528	**50.43**
Base	49	Cim7	Combination	9.625	-0.3011	36.8812	0.5539	11.0572	0.00002528	
Base	49	CimX	Combination	10.4923	-0.3302	40.4551	0.6076	12.0534	0.0002	
Base	49	CimY	Combination	10.4923	-0.3302	40.4551	0.6076	12.0534	0.0002	
Base	49	Diseño Cimentacion	Combination	13.3183	-0.3011	50.4327	0.7575	15.3007	0.0019	
Base	50	Cim1	Combination	12.0699	-0.2278	50.2335	0.544	13.858	0.0019	
Base	50	Cim2	Combination	11.2541	-0.2108	45.3915	0.4969	12.9242	0.001	
Base	50	Cim3	Combination	13.2527	-0.2451	50.5269	0.5641	15.2254	-0.0003	
Base	50	Cim4	Combination	12.1626	-0.2264	47.7258	0.5274	13.9702	0.0004	
Base	50	Cim5	Combination	12.1626	-0.2264	47.7258	0.5274	13.9702	0.0004	
Base	50	Cim6	Combination	9.5762	-0.1776	36.9614	0.4109	11.0007	0.00002528	**50.53**
Base	50	Cim7	Combination	9.5762	-0.1776	36.9614	0.4109	11.0007	0.00002528	
Base	50	CimX	Combination	10.4383	-0.1939	40.5496	0.4497	11.9905	0.0002	
Base	50	CimY	Combination	10.4383	-0.1939	40.5496	0.4497	11.9905	0.0002	
Base	50	Diseño Cimentacion	Combination	13.2527	-0.1776	50.5269	0.5641	15.2254	0.0019	
Base	51	Cim1	Combination	8.3938	-1.2192	33.8815	1.6921	9.5968	0.0019	
Base	51	Cim2	Combination	7.7224	-1.058	30.2193	1.4779	8.8321	0.001	
Base	51	Cim3	Combination	8.8832	-1.0864	32.811	1.5384	10.1661	-0.0003	
Base	51	Cim4	Combination	8.25	-1.0709	31.3973	1.5054	9.4385	0.0004	
Base	51	Cim5	Combination	8.25	-1.0709	31.3973	1.5054	9.4385	0.0004	
Base	51	Cim6	Combination	6.4514	-0.8097	24.137	1.1428	7.382	0.00002528	**33.89**
Base	51	Cim7	Combination	6.4514	-0.8097	24.137	1.1428	7.382	0.00002528	
Base	51	CimX	Combination	7.0509	-0.8967	26.5571	1.2637	8.0675	0.0002	
Base	51	CimY	Combination	7.0509	-0.8967	26.5571	1.2637	8.0675	0.0002	
Base	51	Diseño Cimentacion	Combination	8.8832	-0.8097	33.8815	1.6921	10.1661	0.0019	

Base	52	Cim1	Combination	-8.5993	-1.2135	33.9514	1.6784	-10.0818	0.0019	**33.95**
Base	52	Cim2	Combination	-7.9061	-1.0553	30.283	1.4709	-9.2661	0.001	
Base	52	Cim3	Combination	-9.0837	-1.0886	32.8829	1.542	-10.6401	-0.0003	
Base	52	Cim4	Combination	-8.4414	-1.0704	31.4648	1.5032	-9.8906	0.0004	
Base	52	Cim5	Combination	-8.4414	-1.0704	31.4648	1.5032	-9.8906	0.0004	
Base	52	Cim6	Combination	-6.5987	-0.8104	24.1895	1.1436	-7.7303	0.00002528	
Base	52	Cim7	Combination	-6.5987	-0.8104	24.1895	1.1436	-7.7303	0.00002528	
Base	52	CimX	Combination	-7.2129	-0.8971	26.6146	1.2635	-8.4504	0.0002	
Base	52	CimY	Combination	-7.2129	-0.8971	26.6146	1.2635	-8.4504	0.0002	
Base	52	Diseño Cimentacion	Combination	-6.5987	-0.8104	33.9514	1.6784	-7.7303	0.0019	
Base	53	Cim1	Combination	-12.2634	-0.2093	50.2665	0.5155	-14.3207	0.0019	**50.57**
Base	53	Cim2	Combination	-11.4297	-0.198	45.4241	0.4782	-13.3442	0.001	
Base	53	Cim3	Combination	-13.4498	-0.239	50.569	0.5581	-15.6969	-0.0003	
Base	53	Cim4	Combination	-12.348	-0.2167	47.7627	0.5145	-14.4136	0.0004	
Base	53	Cim5	Combination	-12.348	-0.2167	47.7627	0.5145	-14.4136	0.0004	
Base	53	Cim6	Combination	-9.7201	-0.1718	36.9913	0.4041	-11.3449	0.00002528	
Base	53	Cim7	Combination	-9.7201	-0.1718	36.9913	0.4041	-11.3449	0.00002528	
Base	53	CimX	Combination	-10.596	-0.1868	40.5818	0.4409	-12.3678	0.0002	
Base	53	CimY	Combination	-10.596	-0.1868	40.5818	0.4409	-12.3678	0.0002	
Base	53	Diseño Cimentacion	Combination	-9.7201	-0.1718	50.569	0.5581	-11.3449	0.0019	
Base	54	Cim1	Combination	-12.278	-0.4812	50.4485	0.8305	-14.3333	0.0019	**50.78**
Base	54	Cim2	Combination	-11.4426	-0.4328	45.5969	0.7501	-13.3569	0.001	
Base	54	Cim3	Combination	-13.4636	-0.4775	50.7786	0.8343	-15.7134	-0.0003	
Base	54	Cim4	Combination	-12.3612	-0.4531	47.9522	0.7884	-14.428	0.0004	
Base	54	Cim5	Combination	-12.3612	-0.4531	47.9522	0.7884	-14.428	0.0004	
Base	54	Cim6	Combination	-9.7302	-0.35	37.1418	0.6104	-11.3566	0.00002528	
Base	54	Cim7	Combination	-9.7302	-0.35	37.1418	0.6104	-11.3566	0.00002528	
Base	54	CimX	Combination	-10.6072	-0.3844	40.7453	0.6697	-12.3804	0.0002	
Base	54	CimY	Combination	-10.6072	-0.3844	40.7453	0.6697	-12.3804	0.0002	
Base	54	Diseño Cimentacion	Combination	-9.7302	-0.35	50.7786	0.8343	-11.3566	0.0019	
Base	55	Cim1	Combination	-8.7296	0.908	33.6643	-0.7783	-10.22	0.0019	**33.67**
Base	55	Cim2	Combination	-8.0107	0.7896	29.9886	-0.6654	-9.3803	0.001	
Base	55	Cim3	Combination	-9.1727	0.8145	32.4825	-0.6618	-10.7451	-0.0003	
Base	55	Cim4	Combination	-8.5389	0.8009	31.1222	-0.6638	-10.0007	0.0004	
Base	55	Cim5	Combination	-8.5389	0.8009	31.1222	-0.6638	-10.0007	0.0004	
Base	55	Cim6	Combination	-6.6682	0.6063	23.9084	-0.497	-7.8107	0.00002528	
Base	55	Cim7	Combination	-6.6682	0.6063	23.9084	-0.497	-7.8107	0.00002528	
Base	55	CimX	Combination	-7.2918	0.6712	26.313	-0.5526	-8.5407	0.0002	
Base	55	CimY	Combination	-7.2918	0.6712	26.313	-0.5526	-8.5407	0.0002	
Base	55	Diseño Cimentacion	Combination	-6.6682	0.908	33.6643	-0.497	-7.8107	0.0019	
Base	56	Cim1	Combination	-0.8228	0.4363	20.0359	-0.2269	-1.0549	0.0019	**20.04**
Base	56	Cim2	Combination	-0.7465	0.351	17.4964	-0.1548	-0.9634	0.001	
Base	56	Cim3	Combination	-0.8371	0.3005	18.2066	-0.0674	-1.0936	-0.0003	
Base	56	Cim4	Combination	-0.7877	0.328	17.8192	-0.1151	-1.0226	0.0004	
Base	56	Cim5	Combination	-0.7877	0.328	17.8192	-0.1151	-1.0226	0.0004	
Base	56	Cim6	Combination	-0.6114	0.2346	13.5258	-0.0664	-0.7965	0.00002528	
Base	56	Cim7	Combination	-0.6114	0.2346	13.5258	-0.0664	-0.7965	0.00002528	
Base	56	CimX	Combination	-0.6701	0.2657	14.957	-0.0827	-0.8719	0.0002	
Base	56	CimY	Combination	-0.6701	0.2657	14.957	-0.0827	-0.8719	0.0002	
Base	56	Diseño Cimentacion	Combination	-0.6114	0.4363	20.0359	-0.0664	-0.7965	0.0019	
Base	57	Cim1	Combination	-0.1492	2.0338	39.0257	-1.8332	-0.3694	0.0034	**39.03**
Base	57	Cim2	Combination	-0.1619	1.8507	34.4882	-1.6711	-0.3746	0.0019	
Base	57	Cim3	Combination	-0.2366	2.087	36.7707	-1.8905	-0.5021	-0.0005	
Base	57	Cim4	Combination	-0.1958	1.9581	35.5257	-1.7708	-0.4325	0.0008	
Base	57	Cim5	Combination	-0.1958	1.9581	35.5257	-1.7708	-0.4325	0.0008	
Base	57	Cim6	Combination	-0.1639	1.5223	27.163	-1.378	-0.3534	0.00004683	
Base	57	Cim7	Combination	-0.1639	1.5223	27.163	-1.378	-0.3534	0.00004683	
Base	57	CimX	Combination	-0.1745	1.6676	29.9506	-1.5089	-0.3798	0.0003	
Base	57	CimY	Combination	-0.1745	1.6676	29.9506	-1.5089	-0.3798	0.0003	
Base	57	Diseño Cimentacion	Combination	-0.1492	2.087	39.0257	-1.378	-0.3534	0.0034	

1, DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Z-80

a. Parámetros preliminares

Lado de la columna l=	30	cm			
Ancho de la columna b=	30	cm			
Carga axial de trabajo Pt=	50.78	kN			
Momento alrededor de z Mtz=	-0.0093	kN.m			
Momento alrededor de x Mtx=	0.92	kN.m			
Carga portante del suelo σ=	2.04	kg/cm2	200.1	kN/m2	20.4 T/m2
Esfuerzo de fluencia del acero fy=	420	MPa	4281.3	kg/cm2	61463 psi
Esfuerzo último del concreto f'c=	21	MPa	214.1	kg/cm2	3073 psi
Espesor de la zapata h=	25	cm			
Recubrimiento e=	7	cm			
Altura efectiva d=	18	cm	0.18	m	

b. Dimensionamiento

Ancho exacto de la zapata Lex=	0.55	m	Calcular longitud
Coeficiente mínimo Kmin1=	167.4	kN/m2	
Coeficiente mínimo Kmin2=	-0.3	kN/m2	
Coeficiente mínimo Kmin3=	33.0	kN/m2	
Diferencia=	0.0	kN/m2	
Ancho constructivo de la zapata L=	0.80		
Coeficiente mínimo Kmin1=	79.3	kN/m2	
Coeficiente mínimo Kmin2=	-0.1	kN/m2	
Coeficiente mínimo Kmin3=	10.8	kN/m2	
Esfuerzo σ1=	90.0	kN/m2	
Esfuerzo σ2=	68.5	kN/m2	
Esfuerzo σ3=	90.2	kN/m2	
Esfuerzo σ4=	68.7	kN/m2	

c. Revisión del espesor asumido para la zapata

Cortante en una dirección

Esfuerzo cortante Vu=	13.96	kN	1.42	T
Esfuerzo resistente del concreto ϕVc=	93.11	kN	9.49	T
Verificación:	SI CUMPLE			

Cortante en dos direcciones

Ancho sección crítica Cx,z=	0.48	m
Coeficiente mínimo Kmin1=	79.3	kN/m2
Coeficiente mínimo Kmin2=	-0.1	kN/m2
Coeficiente mínimo Kmin3=	6.5	kN/m2
Esfuerzo σ1=	85.7	kN/m2
Esfuerzo σ2=	72.8	kN/m2
Esfuerzo σ3=	85.9	kN/m2
Esfuerzo σ4=	72.9	kN/m2

Esfuerzo cortante Vu=	32.50	kN	3.31 T
Perímetro a corte βo=	1.92	m	
Espesor 1 d1=	1.26	cm	
Espesor 2 d2=	0.86	cm	
d3 supuesto=	2.11	cm	
d3 calculado=	2.11	cm	Calcular d3
Diferencia=	0.00		
Verificación:	SI CUMPLE		

d. Diseño a flexión

Longitud xcrítica=	0.55	m
Esfuerzo σa=	81.75	kN/m2
Esfuerzo σb=	76.89	kN/m3
Cortante Vu=	15.87	kN
Centroide x1=	0.126	m
Centroide x2=	0.124	m
Centroide promedio x=	0.125	m
Momento de diseño Mdis=	1.98	kN.m

REFUERZO ZAPATA Z-80

Mn=	1.98	kN.m
b=	0.8	m
h=	0.25	m
recub=	0.07	m
d=	0.18	m
f'c=	21	MPa
fy=	420	MPa
Const=	0.0000	
ρ=	0.0002	Cálculo de cuantía de diseño
ρmin=	0.0033	
ρbal=	0.0212	
ρmax=	0.0159	
ρdis=	0.0033	
Asvar=	1.29	cm2
dia. Var=	4	
Num. Varillas=	4	
Asreq=	4.75	cm2
Espaciamiento=	22	cm
ρreal=	0.003583333	

varillas # 4 espaciadas cada 20 cm

1, DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Z-80

a. Parámetros preliminares

Lado de la columna l=	35	cm				
Ancho de la columna b=	35	cm				
Carga axial de trabajo Pt=	39.03	kN				
Momento alrededor de z Mtz=	0.0034	kN.m				
Momento alrededor de x Mtx=	1.89	kN.m				
Carga portante del suelo σ=	2.04	kg/cm2	200.1	kN/m2	20.4	T/m2
Esfuerzo de fluencia del acero fy=	420	MPa	4281.3	kg/cm2	61463	psi
Esfuerzo último del concreto f'c=	21	MPa	214.1	kg/cm2	3073	psi
Espesor de la zapata h=	25	cm				
Recubrimiento e=	7	cm				
Altura efectiva d=	18	cm	0.18	m		

b. Dimensionamiento

Ancho exacto de la zapata Lex=	0.55	m	Calcular longitud
Coeficiente mínimo Kmin1=	130.6	kN/m2	
Coeficiente mínimo Kmin2=	0.1	kN/m2	
Coeficiente mínimo Kmin3=	69.4	kN/m2	
Diferencia=	0.0	kN/m2	
Ancho constructivo de la zapata L=	0.80		
Coeficiente mínimo Kmin1=	61.0	kN/m2	
Coeficiente mínimo Kmin2=	0.0	kN/m2	
Coeficiente mínimo Kmin3=	22.1	kN/m2	
Esfuerzo σ1=	83.2	kN/m2	
Esfuerzo σ2=	38.9	kN/m2	
Esfuerzo σ3=	83.1	kN/m2	
Esfuerzo σ4=	38.8	kN/m2	

c. Revisión del espesor asumido para la zapata

Cortante en una dirección

Esfuerzo cortante Vu=	10.73	kN	1.09	T
Esfuerzo resistente del concreto ϕVc=	93.11	kN	9.49	T
Verificación:	SI CUMPLE			

Cortante en dos direcciones

Ancho sección crítica Cx,z=	0.53	m
Coeficiente mínimo Kmin1=	61.0	kN/m2
Coeficiente mínimo Kmin2=	0.0	kN/m2
Coeficiente mínimo Kmin3=	14.7	kN/m2
Esfuerzo σ1=	75.7	kN/m2
Esfuerzo σ2=	46.3	kN/m2
Esfuerzo σ3=	75.6	kN/m2
Esfuerzo σ4=	46.3	kN/m2

Esfuerzo cortante Vu=	21.90	kN	2.23 T
Perímetro a corte βo=	2.12	m	
Espesor 1 d1=	0.77	cm	
Espesor 2 d2=	0.52	cm	
d3 supuesto=	1.39	cm	
d3 calculado=	1.39	cm	
Diferencia=	0.00		
Verificación:	SI CUMPLE		

Calcular d3

d. Diseño a flexión

Longitud xcrítica=	0.575	m
Esfuerzo σa=	67.42	kN/m2
Esfuerzo σb=	54.58	kN/m3
Cortante Vu=	10.98	kN
Centroide x1=	0.115	m
Centroide x2=	0.109	m
Centroide promedio x=	0.112	m
Momento de diseño Mdis=	1.23	kN.m

REFUERZO ZAPATA Z-80

Mn=	1.23	kN.m
b=	0.8	m
h=	0.25	m
recub=	0.07	m
d=	0.18	m
f'c=	21	MPa
fy=	420	MPa
Const=	-0.0001	
ρ=	0.0001	
ρmin=	0.0033	
ρbal=	0.0212	
ρmax=	0.0159	
ρdis=	0.0033	
Asvar=	1.29	cm2
dia. Var=	4	
Num. Varillas=	4	
Asreq=	4.75	cm2
Espaciamiento=	22	cm
ρreal=	0.003583333	

Cálculo de cuantía de diseño

varillas # 4 espaciadas cada 20 cm

1, DISEÑO DE ZAPATAS CUADRADAS Z-100

a. Parámetros preliminares

Lado de la columna l=	30	cm				
Ancho de la columna b=	30	cm				
Carga axial de trabajo Pt=	115.35	kN				
Momento alrededor de z Mtz=	0.0019	kN.m				
Momento alrededor de x Mtx=	-0.32	kN.m				
Carga portante del suelo σ=	2.04	kg/cm2	200.1	kN/m2	20.4	T/m2
Esfuerzo de fluencia del acero fy=	420	MPa	4281.3	kg/cm2	61463	psi
Esfuerzo último del concreto f'c=	21	MPa	214.1	kg/cm2	3073	psi
Espesor de la zapata h=	25	cm				
Recubrimiento e=	7	cm				
Altura efectiva d=	18	cm	0.18	m		

b. Dimensionamiento

Ancho exacto de la zapata Lex=	0.75	m	Calcular longitud
Coeficiente mínimo Kmin1=	204.6	kN/m2	
Coeficiente mínimo Kmin2=	0.0	kN/m2	
Coeficiente mínimo Kmin3=	-4.5	kN/m2	
Diferencia=	0.0	kN/m2	
Ancho constructivo de la zapata L=	1.00		
Coeficiente mínimo Kmin1=	115.4	kN/m2	
Coeficiente mínimo Kmin2=	0.0	kN/m2	
Coeficiente mínimo Kmin3=	-1.9	kN/m2	
Esfuerzo σ1=	113.4	kN/m2	
Esfuerzo σ2=	117.3	kN/m2	
Esfuerzo σ3=	113.4	kN/m2	
Esfuerzo σ4=	117.3	kN/m2	

c. Revisión del espesor asumido para la zapata

Cortante en una dirección

Esfuerzo cortante Vu=	36.91	kN	3.76	T
Esfuerzo resistente del concreto ϕVc=	116.39	kN	11.86	T
Verificación:	SI CUMPLE			

Cortante en dos direcciones

Ancho sección crítica Cx,z=	0.48	m
Coeficiente mínimo Kmin1=	115.4	kN/m2
Coeficiente mínimo Kmin2=	0.0	kN/m2
Coeficiente mínimo Kmin3=	-0.9	kN/m2
Esfuerzo σ1=	114.4	kN/m2
Esfuerzo σ2=	116.3	kN/m2
Esfuerzo σ3=	114.4	kN/m2
Esfuerzo σ4=	116.3	kN/m2

Esfuerzo cortante Vu=	88.77	kN	9.05 T
Perímetro a corte βo=	1.92	m	
Espesor 1 d1=	3.45	cm	
Espesor 2 d2=	2.34	cm	
d3 supuesto=	4.71	cm	
d3 calculado=	4.71	cm	Calcular d3
Diferencia=	0.00		
Verificación:	SI CUMPLE		

d. Diseño a flexión

Longitud xcrítica=	0.65	m
Esfuerzo σa=	115.08	kN/m2
Esfuerzo σb=	115.63	kN/m3
Cortante Vu=	40.37	kN
Centroide x1=	0.175	m
Centroide x2=	0.175	m
Centroide promedio x=	0.175	m
Momento de diseño Mdis=	7.07	kN.m

REFUERZO ZAPATA Z-100

Mn=	7.07	kN.m
b=	1	m
h=	0.25	m
recub=	0.07	m
d=	0.18	m
f'c=	21	MPa
fy=	420	MPa
Const=	0.0000	
ρ=	0.0006	Cálculo de cuantía de diseño
ρmin=	0.0033	
ρbal=	0.0212	
ρmax=	0.0159	
ρdis=	0.0033	
Asvar=	1.29	cm2
dia. Var=	4	
Num. Varillas=	5	
Asreq=	5.94	cm2
Espaciamiento=	21.5	cm
ρreal=	0.003583333	

varillas # 4 espaciadas cada 20 cm

17 ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

GRADO DE DESEMPEÑO

De acuerdo con la estructura el grado de desempeño asumido para nuestro proyecto es *BUENO*

GRADO MINIMO REQUERIDO

Tabla A.9.2-1
Grado de desempeño mínimo requerido

Grupo de Uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

Nuestra estructura posee un grado de desempeño mínimo requerido *BUENO,* debido a que es una edificación de ocupación normal

Sa = Valor del espectro de aceleraciones de diseño para un periodo de vibración dado.
Vs = Cortante sísmico en la base
Aa = Coeficiente de aceleración pico efectiva
g = Gravedad
As= Aceleracion Maxima correspondiente a un T=0
M = Masa total de la edificación
hx= Altura en metros medida desde la base, del nivel del apoyo del elemento no estructural
heq= altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificacion
ax = Aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado.
L = Longitud del elemento no estructural
E = Espesor del elemento no estructural
H = Altura del elemento no estructural
W = Densidad de la mampostería
Mp = Masa de elemento no estructural
ap = Coeficiente de amplificación dinámica del elemento no estructural
Rp = Coeficiente de capacidad de disipación de energía del elemento no estructural
Fp = fuerza sísmica horizontal sobre el elemento no estructural (A.9-2)
Mdis = momento de diseño

PRIMER PISO

I = 1.10 Sa(g) = 0.99 Vs (kN) = 34.96 hx= 3.50 heq= 2.63

GRADO DE DESEMPEÑO: BUENO

FUERZAS SISMICAS DE DISEÑO:

Materiales

Mamposteria 90 k / cm^2

Acero 4200 k / cm^2

Aa = 0.30

$ax = As + \frac{(Sa-As)hx}{heq}$ hx≤ heq

g(m/s2) = 9.81

$ax = \frac{Sa\ hx}{heq}$ hx ≥ heq

mx(kg) = 3600 ax = 1.32

Tomamos : ax = 0.38

DISEÑO

L(m) = 4 Rp = 1.50 Mp(kg) = 3600

ap = 2.50 H(m) = 3.00 b = 100 cm

h = 350 cm

E = 5179.680 $Fp1 = \frac{ax*ap*g*Mp}{Rp}$ Fp1= 7769.52 d = 2 cm recubrimiento

Fp1 ≤ Fp2 se escoge el mayor de los dos valores

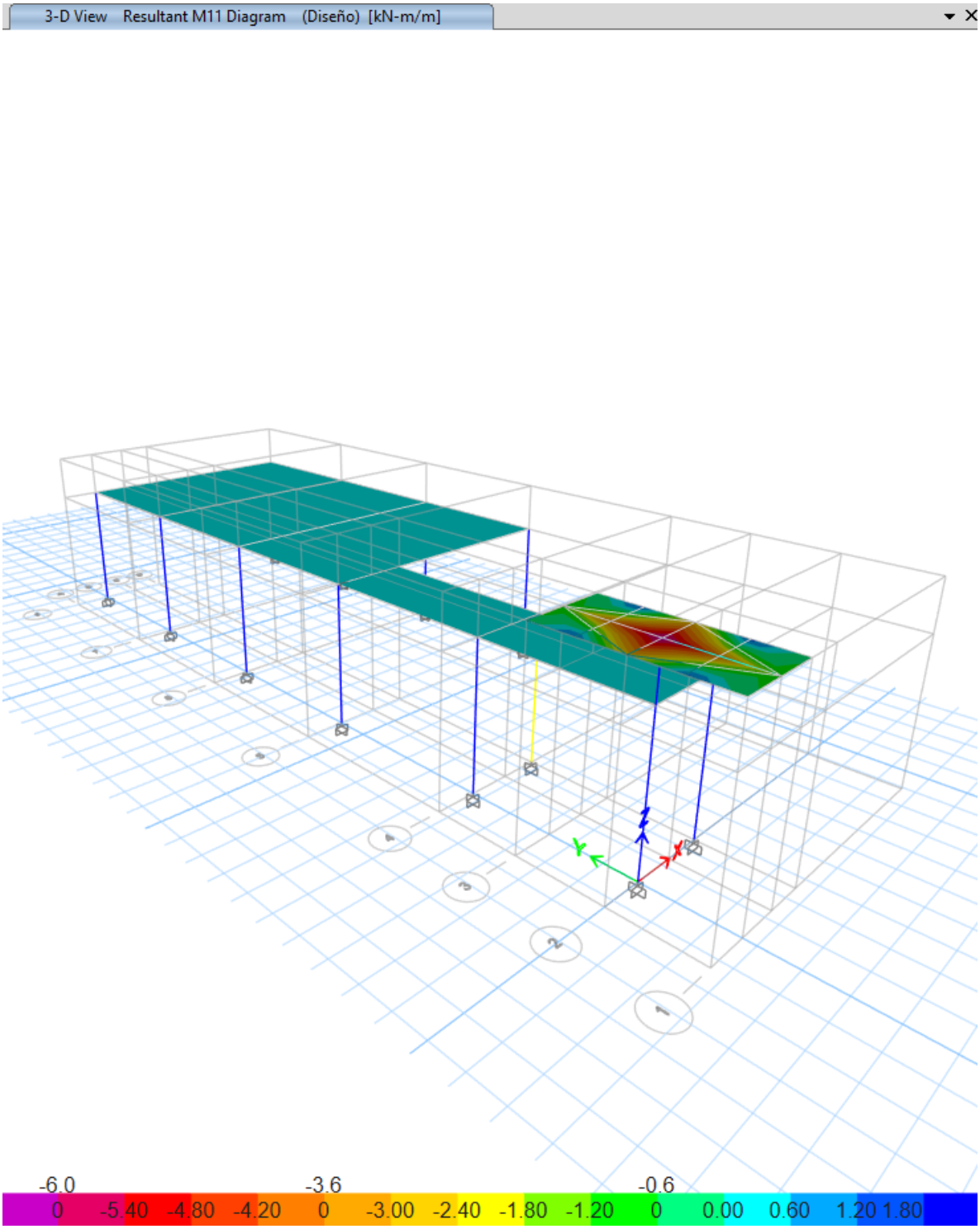
$Fp2 = \frac{Aa*I*g*Mp}{2}$ Fp2= 582.71

$Mdis = \frac{Fp*H}{}$ Mdis = 23308.56 kg-m Mdis = 23.309 As = 1.03 1#3 c/c 30 cm

$Vdis = \frac{Fp}{2}$ Vdis = 3884.76 kg Cuantia = 0.0051 (Analisis)

Cuantia = 0.0010 (Mínima sobre sección bruta concreto

18 DISEÑO DE PLACA DE TANQUES



REFUERZO DE PLACA

Mn=	6.37	kN.m
b=	1	m
h=	0.1	m
recub=	0.04	m
d=	0.06	m
f'c=	21	MPa
fy=	420	MPa
Const=	0.0000	
ρ=	0.0050	
ρmin=	0.0018	
ρbal=	0.0212	
ρmax=	0.0159	
ρdis=	0.0050	
Asvar=	0.71	cm2
dia. Var=	3	
Num. Varillas=	5	
Asreq=	2.98	cm2
Espaciamiento=	23	cm
ρreal=	0.00591667	

Cálculo de cuantía de diseño

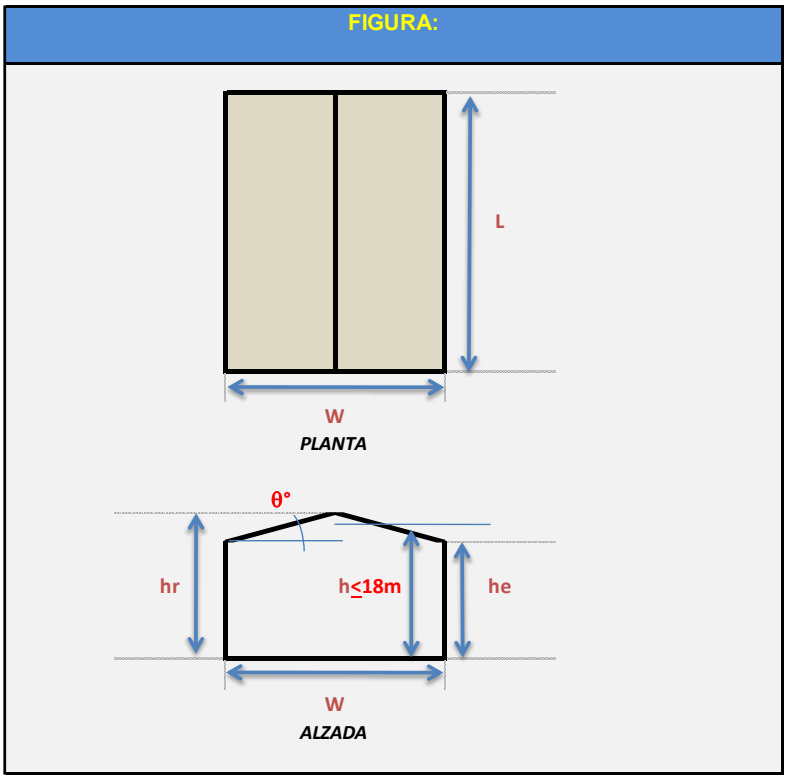
varillas # 3 espaciadas cada 22.5 cm

19 ANALISIS DE VIENTO PARA CUBIERTA

Datos de entrada:

Velocidad del viento, V =	22 m/s (80Km/h)	(Figura B.6.4-1)
Factor de Importancia, I =	II	(Ver Tabla A.2.5-1 / Según grupo de uso)
Categoria de exposición =	B	(B.6.5.6.3)
Altura de la cumbrera, hr =	6.12	m (hr >= he)
Altura de la cornisa, he =	3.30	m (he <= hr)
Ancho del edificio, W =	9.30	m (Perpendicualr a la cumbrera)
imension Horizontal del Edificio, L =	21.00	m (Paralelo a la cumbrera)
Tipo de cubierta =	2 aguas	(plana - 1 agua - 2 aguas)
Factor topografico, Kzt =	1.00	(B.6.5.7 Y Figura 6.5-1)
C&R en fachada =	Fijaciones	(correas de fachada, tejas de fachadas o fijaciones)
C&R Area efectiva en fachada =	6.75	m^2 (Componentes/revestimientos)
C&R en cubierta =	Correas	(correas de cubierta, tejas de cubiertas o fijaciones)
C&R Area efectiva en cubierta =	195.30	m^2 (Componentes/revestimientos)
Area efectiva en aleros =	0.00	m^2 (Componentes/revestimientos)
Region propensa a huracanes?	No	

FIGURA:



Parámetros resultantes y presiones netas de diseño

Para la direccion transversal: (viento perpendicular a la cumbrera)

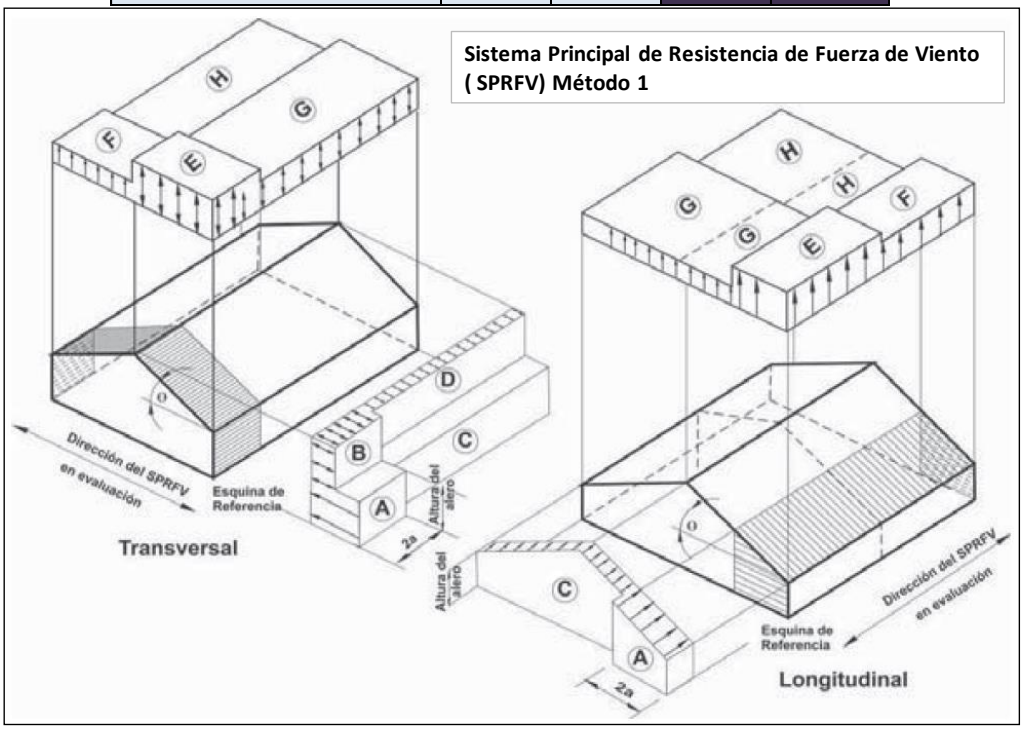
Angulo de inclinación de la cubierta, θ =	31.23	°
Altura media del edificio, h =	4.71	m (h = he para θ < 10°)
Factor de ajuste, λ =	1.000	(Ajustes por altura y exposición)
Factor de importancia, I =	1.00	(Tabla A.2.5-1)
a =	0.930	m (use: "2*a" para SPRFV, "a" para Componentes y Revestimientos)

Presiones de viento neta Transversales para SPRFV, ps (KN/m2)					ps = λ*Kzt*I*p_{s10}
Ubicación	**Direccion**	**Zona**	**Cas. Carg. 1**	**Cas. Carg. 2**	(p_{s10} de la Fig. 6.4-2)
A = Zona final del muro	Horizontal	A	0.21	0.21	
B = Zona final de la cubierta	Horizontal	B	0.14	0.14	
C = Zona interior del muro	Horizontal	C	0.17	0.17	
D = Zona interior de la cubierta	Horizontal	D	0.11	0.11	
E = Zona final de cubierta a barlovento	Vertical	E	0.02	0.08	
F = Zona final de cubierta a sotavento	Vertical	F	-0.13	-0.06	
G = Zona interior de cubierta a barlovento	Vertical	G	0.00	0.07	
H = Zona interior de cubierta a sotavento	Vertical	H	-0.11	-0.05	

Para la dirección longitudinal: (viento paralelo a la cubierta)

Angulo de inclinación de la cubierta, θ =	0.00	° (asumido)
Altura media del edificio, h =	4.71	m (h = (hr+he)/2)
Factor de ajuste, λ =	1.000	(Ajustes por altura y exposición)
a =	0.93	m (use: "2*a" para SPRFV, "a" para Componentes y Revestimientos)

Presiones de viento neta Longitudinales para SPRFV, ps (KN/m2)					ps = λ*Kzt*I*p_{s10}
Ubicación	**Direccion**	**Zona**	**Cas. Carg. 1**	**Cas. Carg. 2**	(p_{s10} de la Fig. 6.4-2)
A = Zona final del muro	Horizontal	A	0.19	0.00	
B = Zona final de la cubierta	Horizontal	B	0.00	0.00	
C = Zona interior del muro	Horizontal	C	0.12	0.00	
D = Zona interior de la cubierta	Horizontal	D	0.00	0.00	
E = Zona final de cubierta a barlovento	Vertical	E	-0.23	0.00	
F = Zona final de cubierta a sotavento	Vertical	F	-0.13	0.00	
G = Zona interior de cubierta a barlovento	Vertical	G	-0.16	0.00	
H = Zona interior de cubierta a sotavento	Vertical	H	-0.10	0.00	



Parámetros resultantes y presiones netas de diseño

Para componentes y revestimientos: Las presiones calculadas se aplican en la dirección normal a la superficie

Angulo de inclinación de la cubierta, θ = **31.23** °

Altura media del edificio, h = **4.71** m (h = (hr+he)/2)

Factor de ajuste, λ = **1.000** (Ajustes por altura y exposición)

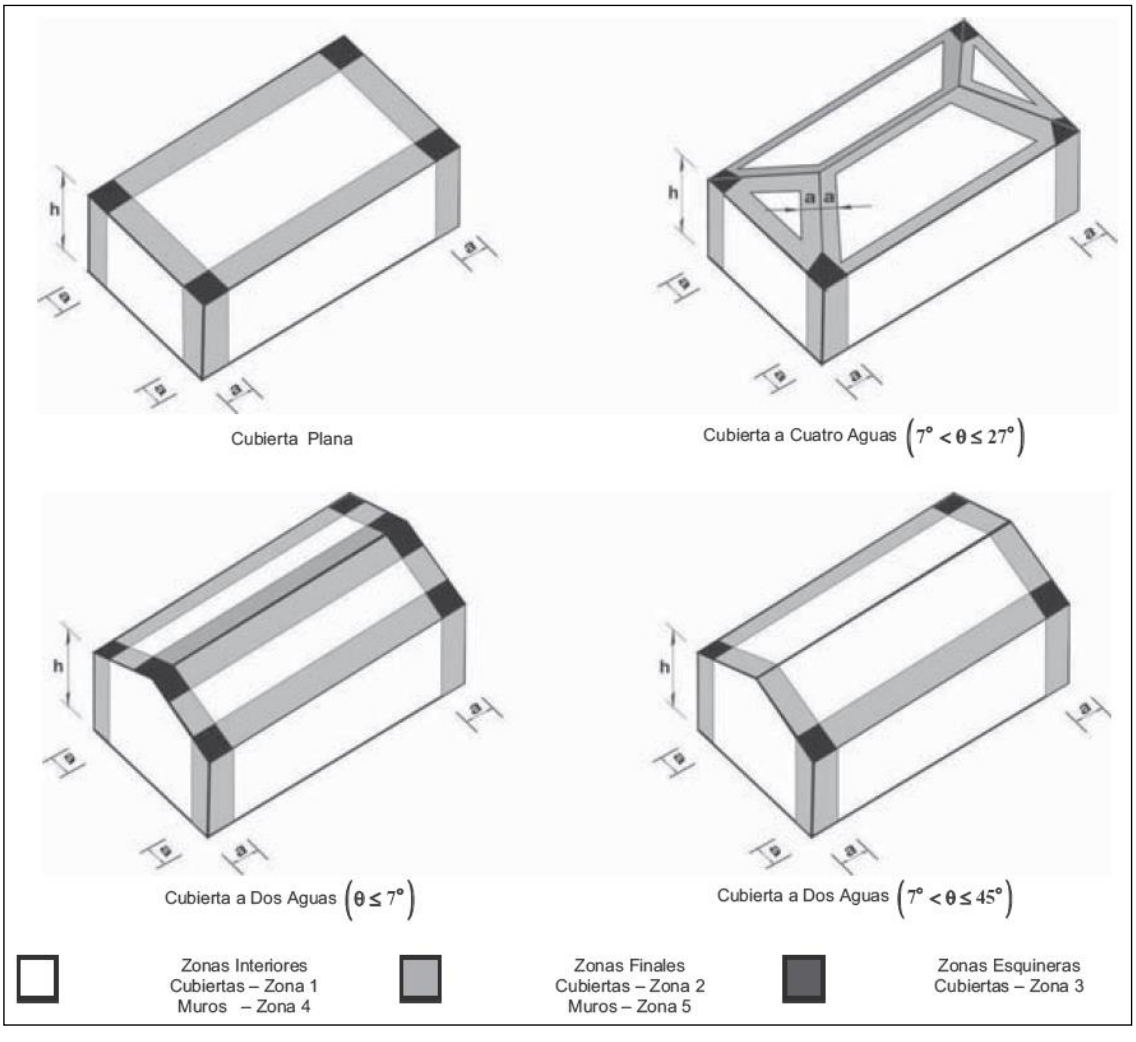
a = **0.93** m (use: "2*a" para SPRFV, "a" para Componentes y Revestimientos)

Componentes y Revestimientos Presiones netas de viento de diseño , (KN/m2)

Item	Localización	Zona	Pos. (+)	Neg. (-)
Fachada - Fijaciones	Zonas interiores Fachadas	4	0.19	-0.21
	Zonas finales Fachadas	5	0.19	-0.23
Cubierta - Correas	Zonas interiores Cubiertas	1	0.18	-0.18
	Zonas finales Cubiertas	2	0.18	-0.21
	Zonas esquineras Cubiertas	3	0.18	-0.21
Alero	Zonas finales Aleros	2	---	0.00
	Zonas esquineras Aleros	3	---	0.00

$p_{net} = \lambda * Kzt * I * p_{net10}$ (p_{net10} de Fig. B.6.4-3)

Componentes y Revestimientos – Método 1



20 DISEÑO DE CUBIERTA

20.1 DISEÑO DE VIGAS

En el diseño de elementos o miembros a flexión se tendrán en cuenta los siguientes parámetros:

(a) Deflexión
(b) Flexión
(c) Cortante
(d) Aplastamiento

20.2 DEFLEXION

Las deflexiones en viga se deberán calcular con las fórmulas corrientes de la teoría elástica, considerando la deflexión por flexión y si es el caso, con el módulo de elasticidad **$E_{0.5}$ (Promedio),** corregido por cortante.

Para el caso de vigas de una luz simplemente apoyadas y con carga uniforme, la fórmula es:

$$\Delta = \frac{5}{384}\frac{\omega \ell^4}{EI} \qquad \text{(G.3.2-1)}$$

Dónde:

∆: Deflexión w: Carga uniforme
E: Modulo de elasticidad promedio **$E_{0.5}$**
I: Inercia
L: Luz de diseño

Luz de diseño (L): Para elementos sometidos a flexión que estén simplemente apoyados, o en voladizo, la luz de diseño será considerada como la luz libre entre caras de soportes más la mitad de la longitud de apoyo requerida en cada extremo. Para el caso de vigas continuas, la luz de diseño será la distancia centro a centro de apoyos.

Las deflexiones máximas admisibles de las vigas de madera se limitarán a los valores de la siguiente tabla:

Tabla G.3.2-1
Deflexiones admisibles en vigas con Δ (mm)

Tipo de Construcción	Cargas Vivas ℓ/k^*	Viento o Granizo ℓ/k^*	Cargas Totales ℓ/k^*
Elementos de techo/Cubierta			
Cubiertas inclinadas	Nota 1	Nota 1	Nota 1
Cielorasos de pañete o yeso	$\ell/360$	$\ell/360$	$\ell/300$
Otros cielos rasos	$\ell/300$	$\ell/240$	$\ell/240$
Sin cielo raso	$\ell/300$	$\ell/240$	$\ell/240$
Techos planos	Nota 1	Nota 1	$\ell/300$
Elementos de entrepiso	$\ell/360$	–	$\ell/300$
Pisos rigidizados			$\ell/360$
Muros exteriores y particiones interiores			
Con acabados frágiles	–	$\ell/240$	–
Con acabados flexibles	–	$\ell/240$	–
Edificaciones industriales	–		$\ell/200$
Edificaciones provisionales			(3) $\ell/160$
Formaletas para concreto			(3) $\ell/360$ ó 3 mm
Forros para columnas - vigas			(3) $\ell/360$ ó 1.6 mm

Dónde:

L: Luz de diseño del elemento a flexión.
K: Coeficiente de limitación de deflexiones.

20.3 FLEXION

Los esfuerzos máximos de tensión y de compresión producidos por flexión **(f_b)**, serán determinados para la sección de máximo momento. Estos no deberán exceder al máximo esfuerzo admisible en flexión, F_b, definido en la tabla 2, para el grupo de madera estructural especificado modificado por los coeficientes correspondientes.

Los coeficientes de modificación de los esfuerzos admisibles, particulares para flexión, son los indicados a continuación:

Coeficiente de forma (**CF):** Según G.3.3.2.1 “Este coeficiente se refiere a consideraciones de la forma del elemento, tanto de ancho (**b**), como de alto (**d**), como de largo (**L**), de los elementos rectangulares sometidos a flexión, tensión o compresión paralela. Los valores de **Fb, Ft, Fc** , se multiplicarán por los valores de las tablas G.3.3-1 y G.3.3-2, tal como se indica a continuación”:

Tabla G 3.3-1
Factor de ajuste C_d, por medidas d y b, para F_b, F_t, F_c

	(d) mm	F_b		F_t
		(b) mm	(b) mm	
		50 -75	100	
Madera aserrada visualmente seleccionada como E.S.	50 a 100	1.15	1.15	1.15
	127	1.10	1.10	1.10
	150	1.10	1.10	1.10
	203	1.10	1.10	1.10
	254	1.00	1.00	1.00
	300	1.00	1.00	1.00
Construcción normal E.N.	50 a 100	1.00	1.00	1.00

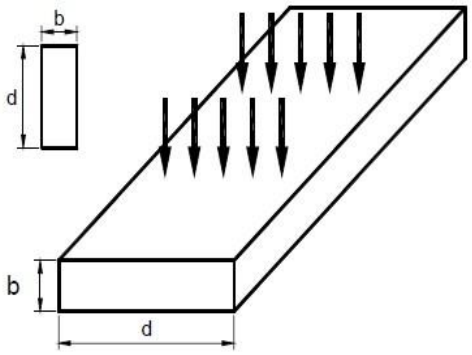
Tabla G 3.3-2
Factor de ajuste por longitud, $C\ell$, para F_t, F_c

ℓ (m), longitud	3	4	5	6	7	8	9	10
$C\ell t$ tensión, flexión	1.00	0.94	0.90	0.87	0.84	0.82	0.80	0.78
Cf_c compresión	1.00	0.97	0.95	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89

Para uso en cara ancha (**d**), **factor C_{fu}:** Cuando un elemento de madera aserrada clasificada visualmente y con espesor entre 50 mm y 100 mm, es cargada en la cara ancha, como se muestra en la gráfica el esfuerzo admisible a flexión **F** deberá se multiplicado por los valores del coeficiente **C_{fu},** indicados en la tabla.

Tabla G.3.3-3
Coeficiente de modificación por flexión en el eje débil C_{fu}

Lado ancho d	Espesor de la pieza b	
mm	50 – 75 mm	100 mm
50-75	1.00	-
100	1.00	1.00
127	1.05	1.05
152	1.05	1.05
200	1.05	1.05
254	1.10	1.05



20.4 Relacion de esbeltez:

El parámetro que mide la esbeltez de una viga rectangular, se calcula según la fórmula siguiente:

$$R_B = \sqrt{\frac{\ell_e d}{b^2}} \qquad \text{(G.3.3-4)}$$

En donde:

R_B: Parámetro que mide la esbeltes de una viga y deberá ser menor a 50 b: Ancho de la viga en mm d: Altura de la viga en mm
L_e: Longitud efectiva de la viga en mm

El cálculo de L_e se efectúa según la tabla:

Longitud efectiva de vigas ℓ_e (mm)

	Cantilíver (1)	Cuando $\ell_u/d < 7$		Cuando $\ell_u/d > 7$
A	Carga uniforme repartida	$\ell_e = 1.33\ell_u$		$\ell_e = 0.90\ell_u + 3d$
B	Carga concentrada en extremo libre	$\ell_e = 1.87\ell_u$		$\ell_e = 1.44\ell_u + 3d$
	Viga de una sola luz (1,2)	Cuando $\ell_u/d < 7$		Cuando $\ell_u/d > 7$
C	Carga uniformemente repartida	$\ell_e = 2.06\ell_u$		$\ell_e = 1.63\ell_u + 3d$
D	Carga concentrada en el Centro sin soportes intermedio	$\ell_e = 1.80\ell_u$		$\ell_e = 1.3\ell_u + 3d$
E	Carga concentrado en el centro con soportes laterales intermedios		$\ell_e = 1.11\ell_u$	
F	Dos carga concentrada en los tercios con soporte lateral a los tercios		$\ell_e = 1.68\ell_u$	
G	Tres cargas concentradas iguales y soportes laterales en $\ell/4$		$\ell_e = 1.54\ell_u$	
H	Cuatro cargas concentradas y soportes laterales en $\ell/5$		$\ell_e = 1.68\ell_u$	
I	Cinco cargas concentradas iguales y soportes laterales en $\ell/6$		$\ell_e = 1.73\ell_u$	
J	Seis cargas concentradas iguales y soportes laterales en $\ell/7$		$\ell_e = 1.78\ell_u$	
K	Siete o más cargas concentradas, regularmente distribuidas con soportes laterales en los puntos de aplicación.		$\ell_e = 1.84\ell_u$	
L	Momentos iguales en los extremos con soportes laterales extremos.		$\ell_e = 1.84\ell_u$	

En donde $\mathbf{L_u}$ es la longitud entre soportes laterales de la viga.

20.5 Momento resistente en seccion rectangular

El momento actuante sobre vigas rectangulares, no debe exceder el valor del momento resistente dado por la fórmula.

$$M \le F'_b \frac{bd^2}{6} = F'_b S \qquad \text{(G.3.3-7)}$$

En donde:

M = momento actuante en N-mm
Fb′ = esfuerzo admisible modificado a flexión en MPa **b, d** = medidas de la sección rectangular mm
S = módulo de la sección en mm3

El módulo de la sección según la mecánica de materiales se define como el cociente entre la inercia (I) y la distancia del centroide a la fibra más lejana de la sección transversal (y).

$$S = \frac{I}{y}$$

Para el caso de una sección circular tenemos que, con respecto a su eje centroidal:

$$I = \frac{1}{4}\pi R^4 = \frac{\pi D^4}{64}$$

$$y = \frac{D}{2}$$

$$S = \frac{\pi D^3}{32}$$

Haciendo las correspondientes simplificaciones tenemos que el momento actuante sobre secciones circulares, no debe exceder el valor del momento resistente dado por la fórmula:

$$M \leq F'_b\left(0.7854R^3\right) \qquad \text{(G.3.3-8)}$$

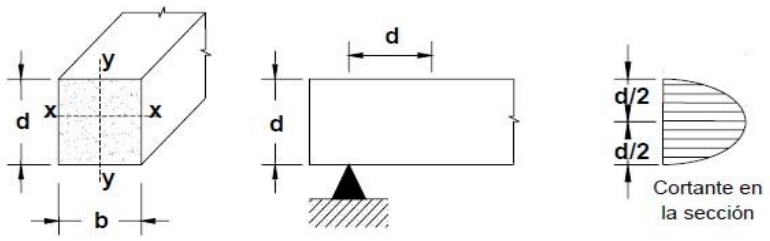
Dónde:

R: Radio medido en la sección de momento máximo.

20.6 Cortante

Según G.3.4.1 “Los esfuerzos máximos de corte paralelo a las fibras serán calculados en secciones a una distancia del apoyo igual a la altura (d), de la viga, excepto en voladizos para los que los esfuerzos máximos serán evaluados en la cara del apoyo”.

El máximo esfuerzo cortante paralelo a las fibras (**fv**) se determinará teniendo en cuenta la distribución no uniforme de estos esfuerzos en la sección, no debiendo ser mayor que el esfuerzo admisible para corte paralelo a las fibras, **(Fv),** definido en la tabla 2 para el grupo de madera estructural especificado, modificado por los factores correspondientes.



20.7 Esfuerzo cortante paralelo a las fibras

En cualquier sección transversal del miembro a flexión, no excederá el valor del esfuerzo admisible modificado paralelo a las fibras para cortante (**Fv′**) y en vigas de sección rectangular y circular, se calculará por las fórmulas:

Sección Rectangular

$$f_V = \frac{3v}{2bd} \leq F'_V \qquad \text{(G.3.4-1)}$$

Sección Circular

$$f_V = \frac{4v}{3\pi R^2} \leq F'_V \qquad \text{(G.3.4-2)}$$

En donde:

fv = esfuerzo cortante actuante, en MPa
Fv′ = esfuerzo cortante admisible modificado en MPa **V** = fuerza cortante vertical en la sección considerada, en N **b**, **d** = dimensiones de la sección rectangular en mm.
R = radio de la sección circular en mm

La fuerza cortante vertical en la sección considerada, se toma del diagrama de fuerza cortante.

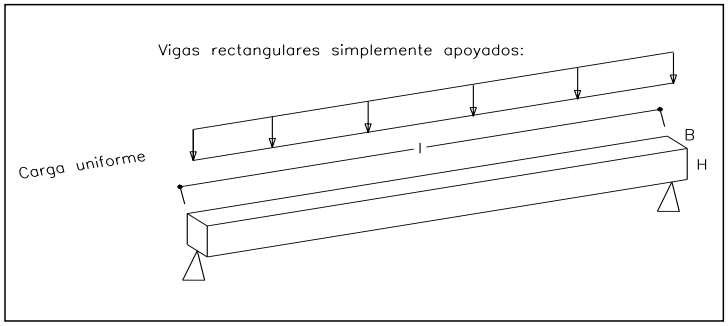
$Fv' = Fv * C_D * C_m * C_t$

En donde:

C_D: Coeficiente de modificación por duración de la carga.
C_m: Coeficiente de modificación por contenido de humedad.
C_t: Coeficiente de modificación por temperatura
Fv: Esfuerzo admisible por cortante

VIGAS RECTANGULARES DE MADERA - SIMPLEMENTE APOYADA

***referencia(1): manual de diseño de madera para el Grupo Andino**



SE DEBE ANALIZAR PREVIAMENTE LA VIGA PARA DETERMINAR MOMENTOS, CORTANTES Y DEFLEXIONES MAXIMAS PARA LAS COMBINACIONES AQUÍ ANOTADAS

DATOS:

CLASIFICACION DE LA MADERA (grupo **A, B** ó **C**): **C**

==> Cálculo de **densidad** promedio : **0.9 t/m3**

==> Cálculo del **modulo de elasticidad Emin** mínimo: **55000.00 kg/cm2**

==> Cálculo del **modulo de elasticidad** Eprom promedio: **90000.00 kg/cm2** *para deflexiones

==>Cálculo del **Esfuerzo por flexión fm** admisible: **100.00 kg/cm2**

Son entablados o viguetas que garanticen una función en conjunto y desea utilizar un incremento en los esfuerzos permisibles de flexión y corte en un 10% (**S/N**): **N**

==>Cálculo del **Esfuerzo por corte paralelo fv** admisible **8.00 kg/cm2**

==>Cálculo del **Esfuerzo por aplastamiento fc** admisible **15.00 kg/cm2**

Tiene cielo raso (**S/N**): **S**

N

B: Base de la viga [cm]=	9	===> Peso propio [kg/m] =	15.39	
H: Altura de la viga [cm]=	19			
L: Longitud de la viga [m]=	6			
Carga muerta (DL) [kg/m]=	8	===> Carga muerta total [kg/m]=	23.39	
Carga viva (LL) [kg/m]=	18	===> Carga muerta+carga viva; P [kg/m]=	**41.39**	

Chequeo de deflexiones:

Deflexión MAXIMA producida para **DL+LL** [m]=	**0.0358**	; Deflexión límite DL+LL [m]=	0.0104	ok	*Las deflexiones límite se calculan
Deflexión MAXIMA producida solo **LL** [m]=	**0.0107**	; Deflexión límite solo LL [m]=	0.0074	ok	en base a la longitud L de la viga.

Chequeo de flexión:

Momento MAXIMO producido [kg-m] = 186.26 ==> Esfuerzo por flexión producido [kg/cm2]= 34.40 < **100.0 OK**

Chequeo por corte paralelo a la fibra:

Cortante MAXIMO producido [kg] = 124.17 ==> Esfuerzo por corte paralelo producido a "H" del apoyo [kg/cm2]= 1.09 < **8.0 OK**

Chequeo de estabilidad:

Relación alto/ancho = H/B = **2.1** **No se necesita apoyo lateral**

*** ver pag 8-7 ref(1)**

Chequeo de aplastamiento:

Ancho mínimo del apoyo para evitar aplastamiento [cm] **0.48 cm** Cumple el ancho

20.8 UNIONES

Elementos mecánicos de unión Según G.6.2.1 son aquellos que, al quedar solicitados a esfuerzos cortantes, admiten desplazamientos relativos entre las piezas contactadas, que se originan por las deformaciones por aplastamiento que sufre la madera en la zona de contacto entre la madera y el medio de unión y adicionalmente, como en el caso de medios cilíndricos, por las deformaciones por flexión de los medios cilíndricos. Dependiendo de su posición en la unión, los elementos mecánicos pueden quedar solicitados en dirección axial.

20.9 Esfuerzos de Cortante

En uniones solicitadas por fuerzas de cortante tales como pernos, tornillos pasantes, tornillos tirafondos o conectores de placa, se debe verificar que los esfuerzos de cortante inducidas en la madera por las fuerzas de corte V, no excedan los valores indicados.

a) En uniones separadas del extremo de la pieza por una distancia superior o igual a 5 veces la altura de la misma.

$$f_v = \frac{3V'_r}{2bd_e} \leq F'_v \qquad \text{(G.6.3-1)}$$

Cuando la conexión está a más de cinco veces la altura del elemento, medida desde el extremo del mismo la fuerza cortante ajustada **(V'r)** se calcula de la siguiente manera:

$$V'_r = \frac{2}{3} F'_v b d_e \qquad \text{(G.3.4-7)}$$

b) En uniones separadas del extremo de la pieza por una distancia menor a 5 veces la altura de la misma

$$f_v = \frac{3V'_r}{2bd_e}\left(\frac{d}{d_e}\right)^2 \leq F'_v \qquad \text{(G.6.3-2)}$$

Para este caso en donde la distancia está a menos de cinco veces la altura, el cortante de diseño ajustado **(V'r)** será calculado de la siguiente forma:

$$V'_r = \left(\frac{2}{3} F'_v b d_e\right)\left(\frac{d_e}{d}\right)^2 \qquad \text{(G.3.4-6)}$$

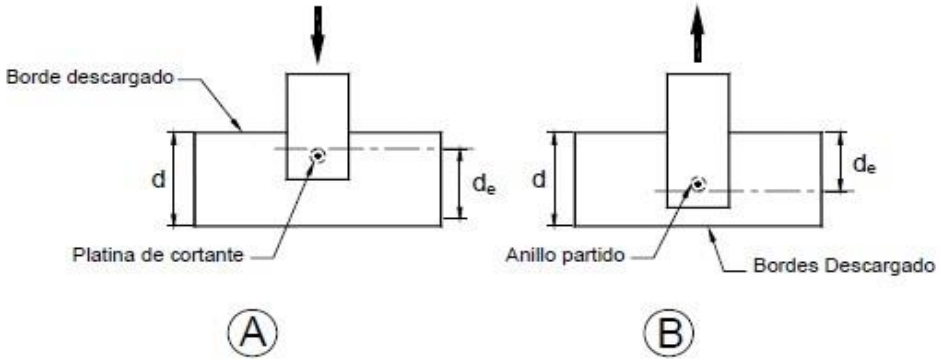
En donde:

V'r: Fuerza cortante ajustada para diseño en N
F'v: esfuerzo admisible modificado para diseño a cortante, en MPA
Fv: Esfuerzo cortante inducido en la madera **b:** Ancho neto de la sección rectangular, en mm

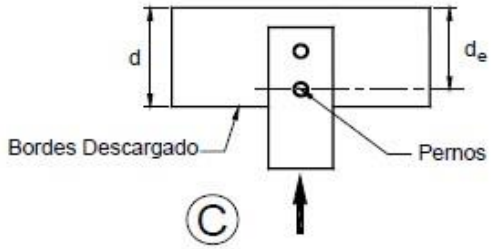
d: Altura neta de la sección rectangular, en mm **d_e:** Altura efectiva de miembros de conexión.

20.10 La Altura efectiva de miembros de conexion

Para anillos partidos o conectores de placa para cortante, (d_e), será la altura del elemento, menos la distancia del borde descargado del elemento, hasta el borde más cercano, del más cercano anillo partido ó conector de placa para cortante, figuras A y B de la siguiente figura:



Donde la conexión sea atornillada o empernada, la distancia (d_e), será tomada donde el centro del pasador o tornillo como en la siguiente figura:



20.11 Uniones con clavos sometidas a carga de extraccion directa

La fuerza de extradición **W**, que pueda desarrollar un clavo depende de la densidad de la madera, del contenido de humedad **CH%**, del diámetro (**d**) y longitud del clavo y de la distancia de penetración del clavo que tiene la punta.

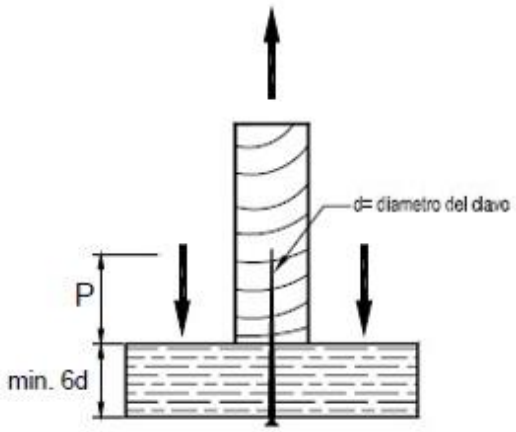
La fuerza de extracción directa admisible en condición de madera seca, se determina con la fórmula:

$$W = 4.4DBdp \qquad \text{(G.6.12-1)}$$

En donde:

W = carga de extracción en N
DB = densidad básica del elemento principal **d** = diámetro del clavo, en mm

p = penetración del clavo en el elemento que recibe la punta del clavo, en mm



20.12 Uniones empernadas

Según G.6.13.1, las uniones empernadas se utilizan generalmente cuando las solicitudes sobre una conexión son relativamente grandes, requiriendo por lo tanto el uso de pernos, normalmente acompañados de platinas de acero. Se recomienda que las perforaciones para los pernos se ejecuten con un diámetro que permita una fácil colocación según tabla 11, sin desgarrar las paredes de la perforación y sin producir astillamientos en el extremo.

Tabla G.6.13-1
Mayoración de los diámetros de las perforaciones respecto al diámetro del perno, en mm

Diámetro del perno d mm	Contenido de humedad de las maderas en condiciones de servicio			
	CH = 6%	CH = 12%	CH = 15%	CH ≥ 20%
d ≤ 20	1.6	0.8	0.8	0.8
20 < d ≤ 24	2.5	1.6	0.8	0.8
24 < d ≤ 30	2.5	1.6	1.6	0.8

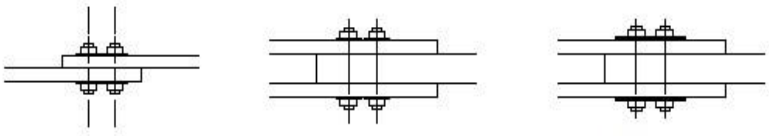
En toda unión empernada que carezca de platinas laterales de acero se deberán utilizar arandelas entre la madera y la cabeza del perno y entre la madera y la tuerca, de acuerdo con la tabla.

Tabla G.6.13-2
Dimensiones mínimas de arandelas para uniones empernadas estructurales.

Diámetro del perno d mm	10	12	16	20	>20
Espesor de la arandela mm	5	5	6	6	8
Diámetro externo arandelas circulares mm	50	55	65	75	95
Lado, arandelas cuadradas mm	45	50	60	65	85

Los pernos, tuercas y platinas de las conexiones empernadas deberán ser de acero estructural con esfuerzo de fluencia no menor de 230 MPa. El diseñador indicará el tipo de

protección anticorrosiva que requieran estos elementos.



Simple cizallamiento | Doble cizallamiento | Doble cizallamiento con platinas laterales

Las cargas admisibles para uniones empernadas sometidas a cizallamiento doble se determinarán a partir de los valores **P** y **Q** dados en la tabla 13, en función del grupo de la densidad básica **DB** especificada, del diámetro del perno (**d**) y de la longitud **(L)** definida como el menor valor entre el espesor del elemento central y dos veces el espesor del elemento lateral más delgado. Los valores de **P** indicados serán utilizados cuando la fuerza en la unión sea paralela a las fibras, tanto del elemento central como de los elementos laterales. Las cargas admisibles cuando la fuerza es paralela a las fibras del elemento central pero perpendicular a las fibras de los elementos laterales, o viceversa, se indican como **Q.** Las cargas admisibles **P** y **Q** corresponden a dos situaciones límites.

Tabla G.6.13-3
Cargas admisible para uniones empernadas con doble cizallamiento CH ≤ 19%
$f_y \geq 230$ MPa

					DB > 0.70		DB > 0.55 DB > 0.70		DB > 0.40 DB > 0.55	
ℓ (mm)	d (mm)	d (In)	ℓ/d	ℓxd (mm²)	P (N)	Q (N)	P (N)	Q (N)	P (N)	Q (N)
20	6.3	¼"	3.20	127	1950	880	1310	580	750	340
	9.5	3/8"	2.10	191	2970	1010	1960	670	1130	390
	12.7	½"	1.60	254	3960	1170	2610	780	1510	450
	15.9	5/8"	1.30	318	4950	1320	3260	880	1880	510
30	6.3	¼"	4.80	189	2290	1240	1790	880	1130	510
	9.5	3/8"	3.20	285	4380	1520	2940	1010	1690	590
	12.7	½"	2.40	381	5940	1760	3920	1170	2260	680
	15.9	5/8"	1.90	477	7430	1980	4890	1320	2820	770
40	6.3	¼"	6.30	254	2560	1440	2000	1140	1280	680
	9.5	3/8"	4.20	381	4910	2010	3860	1340	2260	780
	12.7	½"	3.10	508	7790	2340	5220	1560	3010	910
	15.9	5/8"	2.60	635	9900	2640	6530	1750	3760	1020
	19.0	¾"	2.10	760	11880	2990	7830	1990	4520	1160
50	9.5	3/8"	5.30	476	5360	2260	4200	1680	2680	980
	12.7	½"	3.90	635	8510	2930	6530	1950	3760	1140
	15.9	5/8"	3.10	794	12170	3300	8160	2190	4700	1280
	19.0	¾"	2.60	952	14850	3740	9790	2480	5640	1450
65	9.5	3/8"	6.82	619	5940	2600	4630	2060	2970	1270
	12.7	½"	5.12	825	9430	3450	7390	2530	4710	1480
	15.9	5/8"	4.10	1032	13500	4280	10610	2850	6110	1660
	19.0	¾"	3.41	1238	18090	4860	12730	3230	7340	1880
80	9.5	3/8"	8.40	762	6450	2890	5010	2350	3180	1560
	12.7	½"	6.30	1016	10240	3850	7990	3030	5110	1820
	15.9	5/8"	5.04	1270	14650	4810	11480	3510	7310	2050
	19.0	¾"	4.20	1524	19630	5950	15440	3970	9030	2320
90	9.5	3/8"	9.44	858	6760	3080	5230	2530	3290	1690
	12.7	½"	7.09	1143	10720	4090	8350	3260	5350	2050
	15.9	5/8"	5.69	1429	15350	5120	12000	3950	7660	2300
	19.0	¾"	4.72	1714	20570	6330	16140	4470	10160	2610
100	9.5	3/8"	10.50	950	7040	3250	5440	2700	3390	1810
	12.7	½"	7.90	1270	11180	4330	8690	3480	5550	2270
	15.9	5/8"	6.30	1590	16000	5410	12480	4260	7990	2560
	19.0	¾"	5.30	1900	21440	6690	16790	4970	10700	2900

Las cargas admisibles de la tabla corresponden a uniones con un solo perno. Cuando una unión requiera más de dos pernos en línea paralela a la dirección de la carga, la carga admisible de la unión se obtendrá multiplicando los valores admisibles por perno obtenidos de dicha tabla, por el número de pernos y por un coeficiente de reducción por grupo, **Cg,** que puede estimarse así:

Uniones con elementos laterales de madera:

$$C_g = 1.00 - 0.08\left(n_p - 2\right) \qquad \text{(G.6.13-1)}$$

Uniones con elementos laterales de acero:

$$C_g = 1.00 - 0.07\left(n_p - 2\right) \qquad \text{(G.6.13-2)}$$

En donde, **np** = número de pernos en cada fila, Alternativamente, el valor de **Cg** puede obtenerse de la tabla:

Tabla G.6.13-4
Coeficiente de reducción por grupo, C_g

Clase de unión	Número de pernos por línea				
	2	3	4	5	6
Uniones con elementos de madera	1.0	0.92	0.84	0.76	0.68
Uniones con elementos de acero	1.0	0.94	0.87	0.80	0.73

La carga admisible para un perno sometido a cizallamiento simple será la mitad de la carga tabulada o calculada para una unión con cizallamiento doble, considerando (L) como el doble del espesor del elemento más delgado.

21 CONEXIONES

Análisis	Tensión, deformación/ Cargas en equilibrio
Normativa de cálculo	AISC 360-10 (LRFD) / ACI 318-14

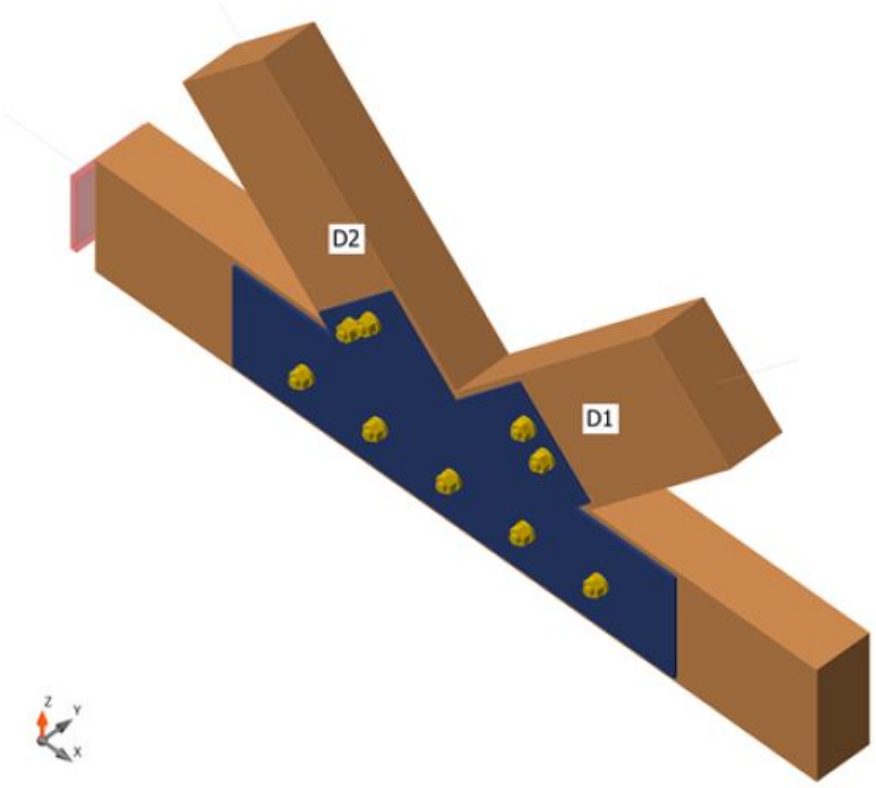
Elementos

Geometría

Nombre	Sección transversal	β – Dirección [°]	γ - Inclinación [°]	α - Rotación [°]	Desplazamiento ex [mm]	Desplazamiento ey [mm]	Desplazamiento ez [mm]
CH	5 - Timber rectangle 90/190(Rectangulo de madera 90/190)	0,0	0,0	0,0	0	0	0
D1	3 - Timber rectangle 90/190(Rectangulo de madera 90/190)	0,0	45,0	0,0	0	0	0
D2	4 - Timber rectangle 90/190(Rectangulo de madera 90/190)	180,0	45,0	0,0	0	0	0

Apoyos y fuerzas

Nombre	Apoyo	Fuerzas en	X [mm]
CH / inicial	N-Vy-Vz-Mx-My-Mz	Nodo	0
CH / final		Nodo	0
D1 / final		Nodo	0
D2 / final		Nodo	0



Secciones

Nombre	Material
5 - Timber rectangle 90/190(Rectangulo de madera 90/190)	Basic
3 - Timber rectangle 90/190(Rectangulo de madera 90/190)	Basic
4 - Timber rectangle 90/190(Rectangulo de madera 90/190)	Basic

Tornillos

Nombre	Diámetro [mm]	f_y [MPa]	f_u [MPa]	Área bruta [mm^2]
1/2 A325	13	634,3	827,4	127

Cargas (Fuerzas en equilibrio)

Nombre	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	CH / Inicial	-42,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	CH / Finalizar	-42,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	D1 / Finalizar	60,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	D2 / Finalizar	-60,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fuerzas Desbalanceadas

Nombre	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Verificación

Resumen

Nombre	Valor	Estado de la verificación
Análisis	100,0%	OK
Placas	0,1 < 5,0%	OK
Tornillos - Madera	No calculado	
Pandeo	0,68	

Placas

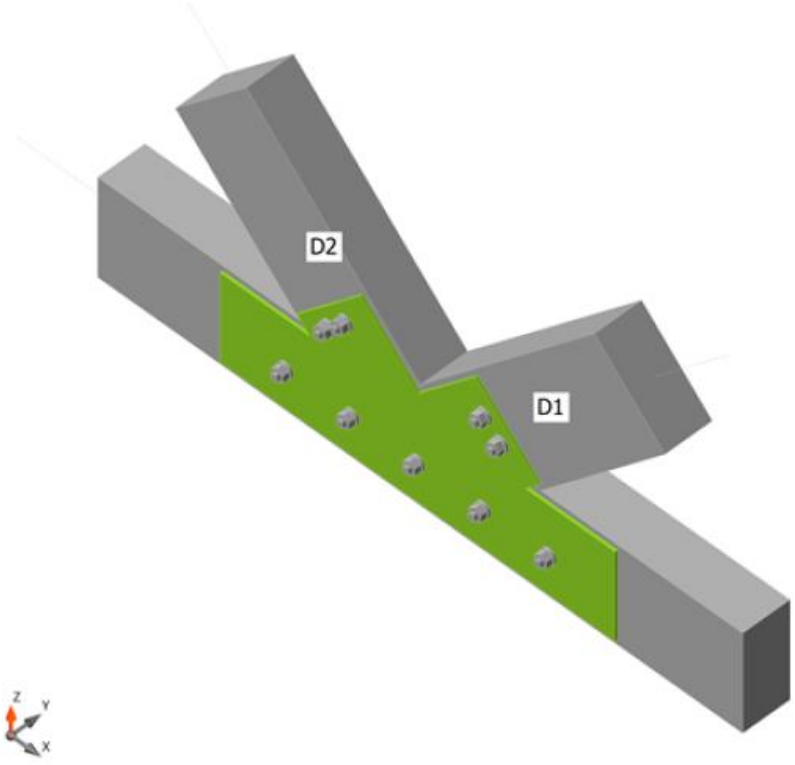
Nombre	t_p [mm]	Cargas	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Estado
GUSST1a	4,8	LE1	223,5	0,1	0,0	OK
GUSST1b	4,8	LE1	223,5	0,1	0,0	OK

Datos de diseño

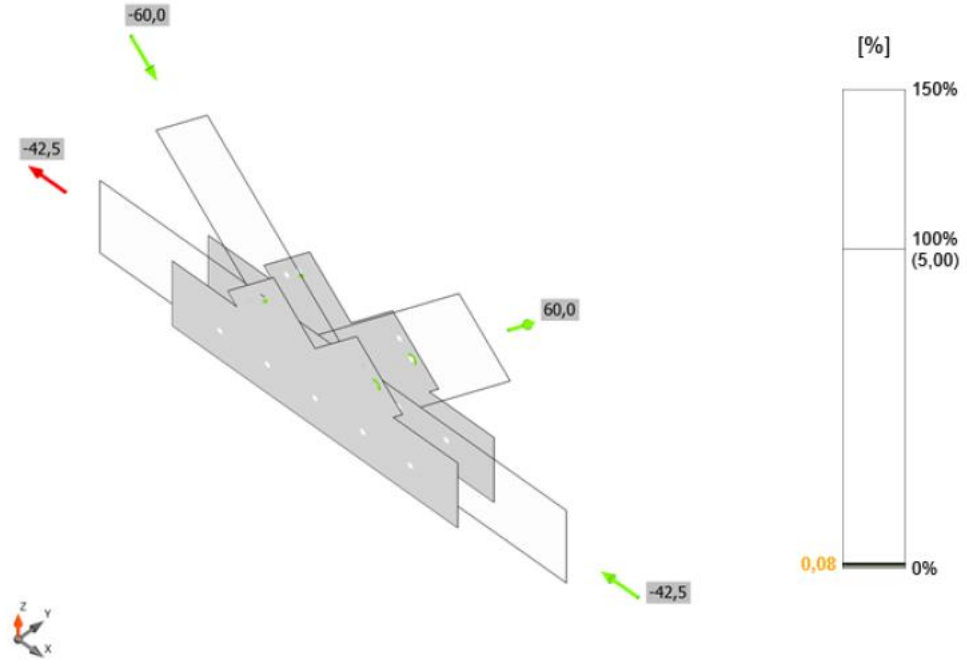
Material	F_y [MPa]	ε_{lim} [%]
A36	248,2	5,0

Explicación del símbolo

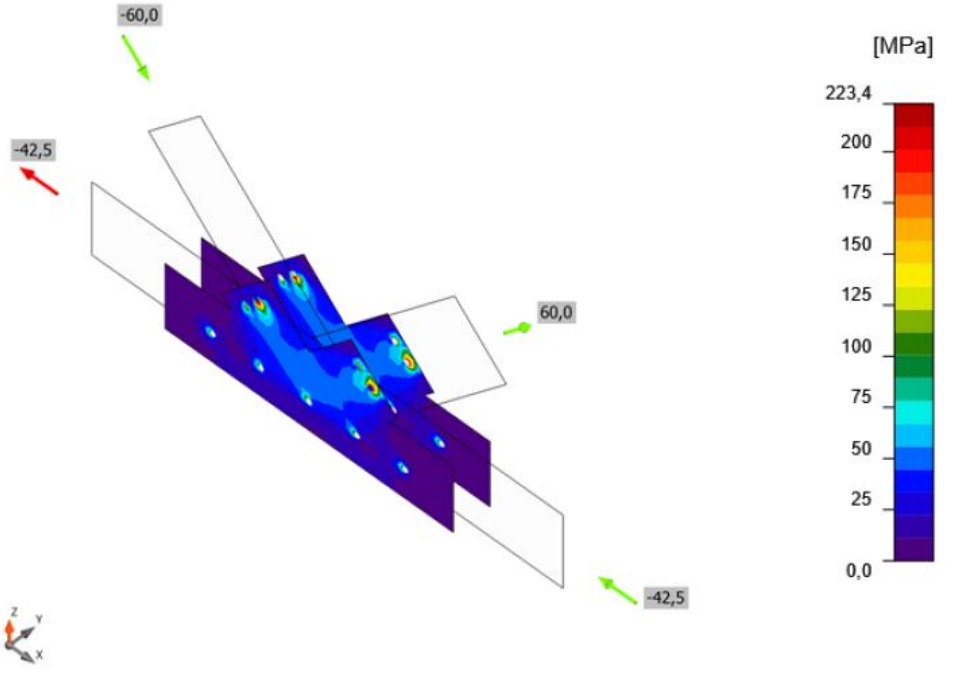
t_p	Espesor de placa
σ_{Ed}	Tensión equivalente
ε_{Pl}	Deformación plástica
$\sigma_{c,Ed}$	Tensiones de Contacto
F_y	Límite elástico
ε_{lim}	Límite de la deformación plástica



Verificación general, LE1



Verificación de deformación, LE1



Tensión equivalente, LE1

Tornillos

Ítem	Calidad	Cargas	V [kN]	α [°]
B1	1/2 A325	LE1	8,5	4,6
B2	1/2 A325	LE1	8,5	2,3
B3	1/2 A325	LE1	8,5	0,0
B4	1/2 A325	LE1	8,5	2,3
B5	1/2 A325	LE1	8,5	4,6
B6	1/2 A325	LE1	10,0	0,0
B7	1/2 A325	LE1	20,0	0,0
B8	1/2 A325	LE1	10,0	0,0
B9	1/2 A325	LE1	20,0	0,0

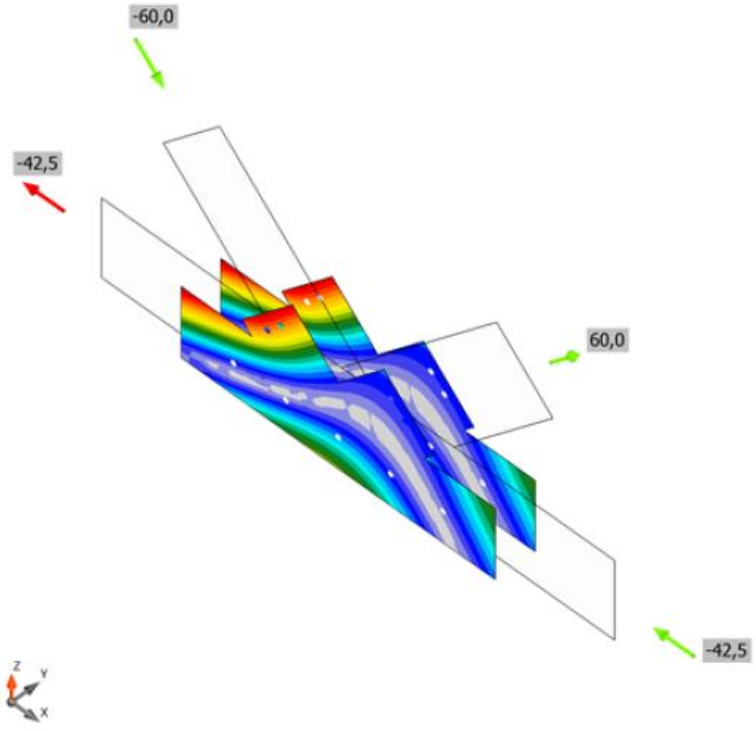
Explicación del símbolo

V Resultante de fuerzas cortantes en pernos Vy y Vz en planos de cortantes

α Ángulo entre una fuerza y la dirección de los granos

Pandeo

Cargas	Forma	Factor [-]
LE1	1	0,68
	2	1,92
	3	2,77
	4	5,34
	5	6,74
	6	7,62



Forma del primer modo de pandeo, LE1

Análisis	Tensión, deformación/ Cargas en equilibrio
Normativa de cálculo	AISC 360-10 (LRFD) / ACI 318-14

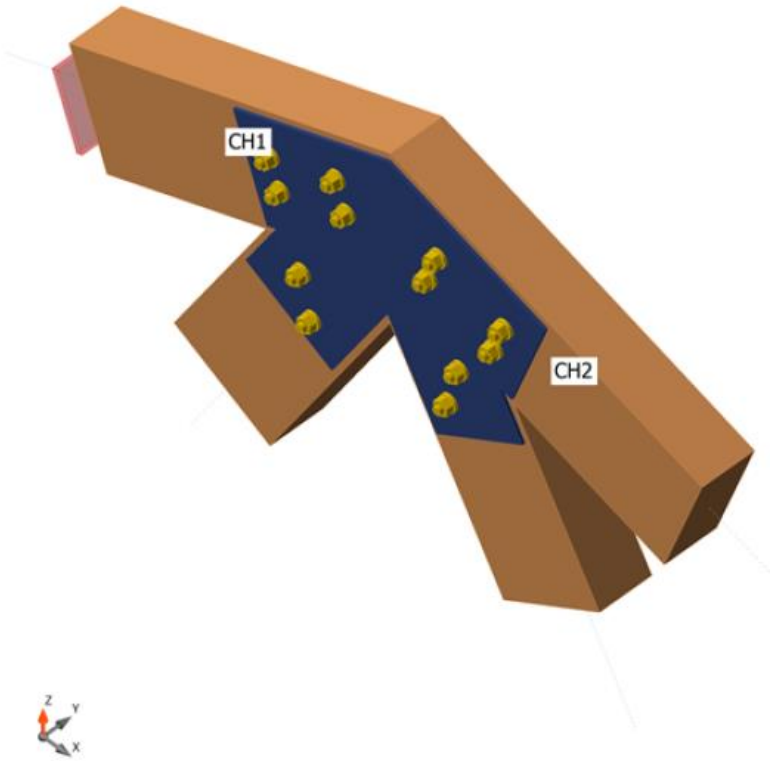
Elementos

Geometría

Nombre	Sección transversal	β – Dirección [°]	γ - Inclinación [°]	α - Rotación [°]	Desplazamiento ex [mm]	Desplazamiento ey [mm]	Desplazamiento ez [mm]
CH1	3 - Timber rectangle 90/190(Rectangulo de madera 90/190)	180,0	-20,0	0,0	0	0	0
CH2	4 - Timber rectangle 90/190(Rectangulo de madera 90/190)	0,0	-20,0	0,0	0	0	0
D1	5 - Timber rectangle 90/190(Rectangulo de madera 90/190)	180,0	-60,0	0,0	0	0	0
D2	6 - Timber rectangle 90/190(Rectangulo de madera 90/190)	0,0	-60,0	0,0	0	0	0

Apoyos y fuerzas

Nombre	Apoyo	Fuerzas en	X [mm]
CH1 / final	N-Vy-Vz-Mx-My-Mz	Nodo	0
CH2 / final		Nodo	0
D1 / final		Nodo	0
D2 / final		Nodo	0



Secciones

Nombre	Material
3 - Timber rectangle 90/190(Rectangulo de madera 90/190)	Basic
4 - Timber rectangle 90/190(Rectangulo de madera 90/190)	Basic
5 - Timber rectangle 90/190(Rectangulo de madera 90/190)	Basic
6 - Timber rectangle 90/190(Rectangulo de madera 90/190)	Basic

Tornillos

Nombre	Diámetro [mm]	f_y [MPa]	f_u [MPa]	Área bruta [mm^2]
1/2 A325	13	634,3	827,4	127

Cargas (Fuerzas en equilibrio)

Nombre	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	CH1 / Finalizar	-100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	CH2 / Finalizar	-100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	D1 / Finalizar	39,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	D2 / Finalizar	39,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fuerzas Desbalanceadas

Nombre	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Verificación

Resumen

Nombre	Valor	Estado de la verificación
Análisis	100,0%	OK
Placas	0,0 < 5,0%	OK
Tornillos - Madera	No calculado	
Pandeo	1,50	

Placas

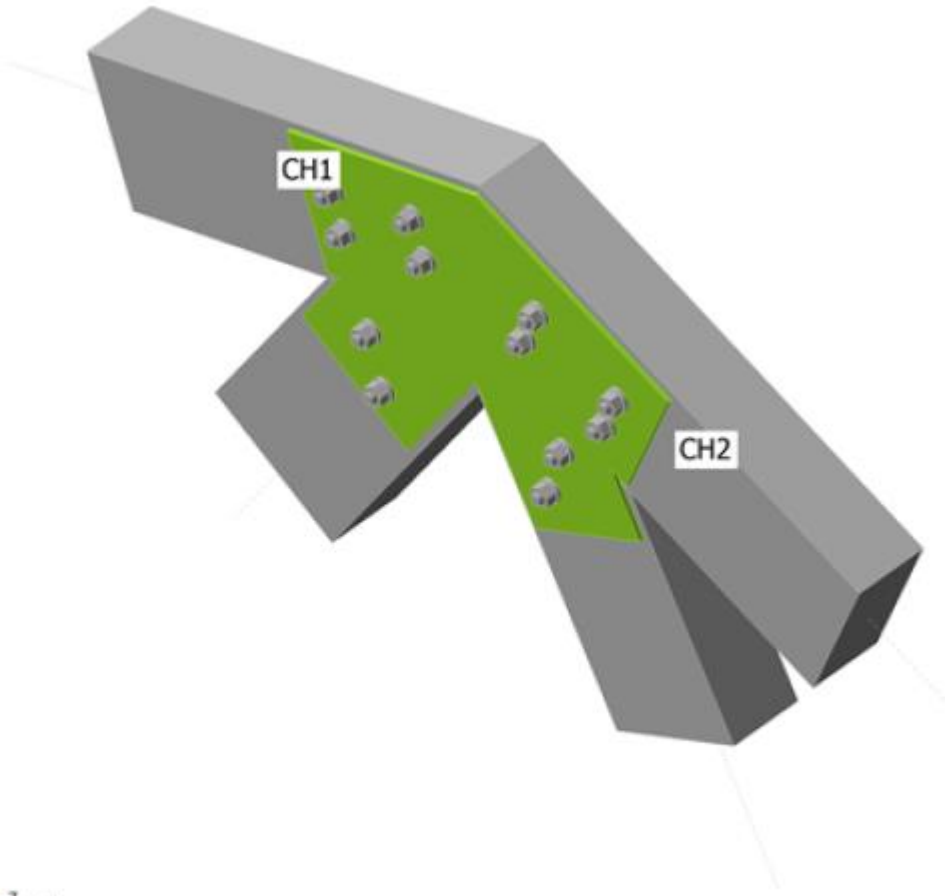
Nombre	t_p [mm]	Cargas	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Estado
GUSST1a	4,8	LE1	193,3	0,0	0,0	OK
GUSST1b	4,8	LE1	193,3	0,0	0,0	OK

Datos de diseño

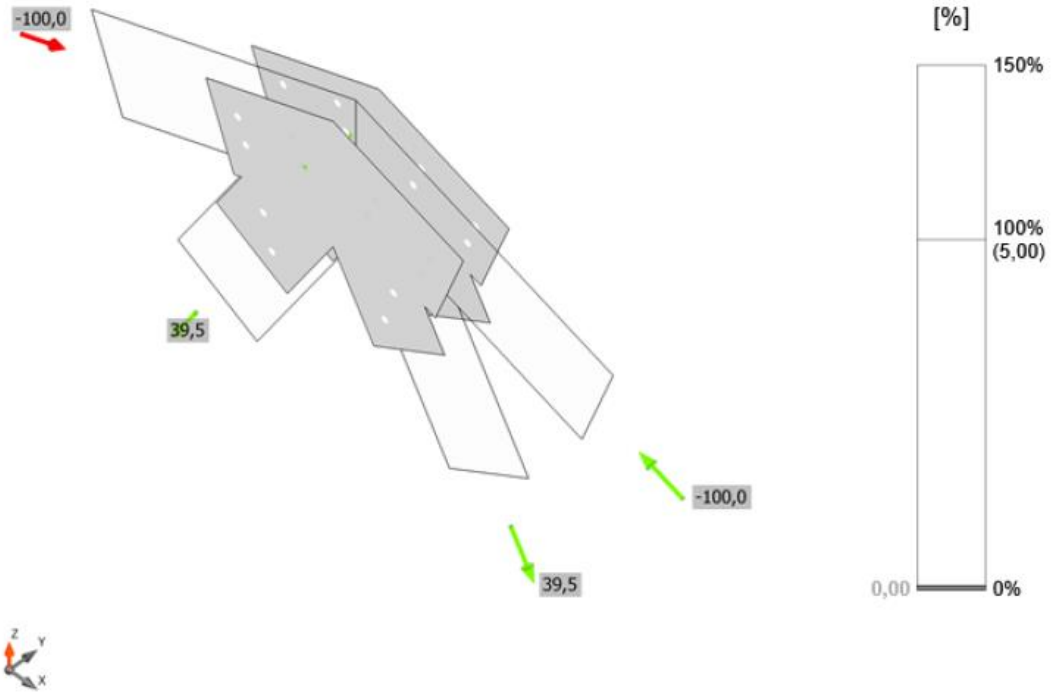
Material	F_y [MPa]	ε_{lim} [%]
A36	248,2	5,0

Explicación del símbolo

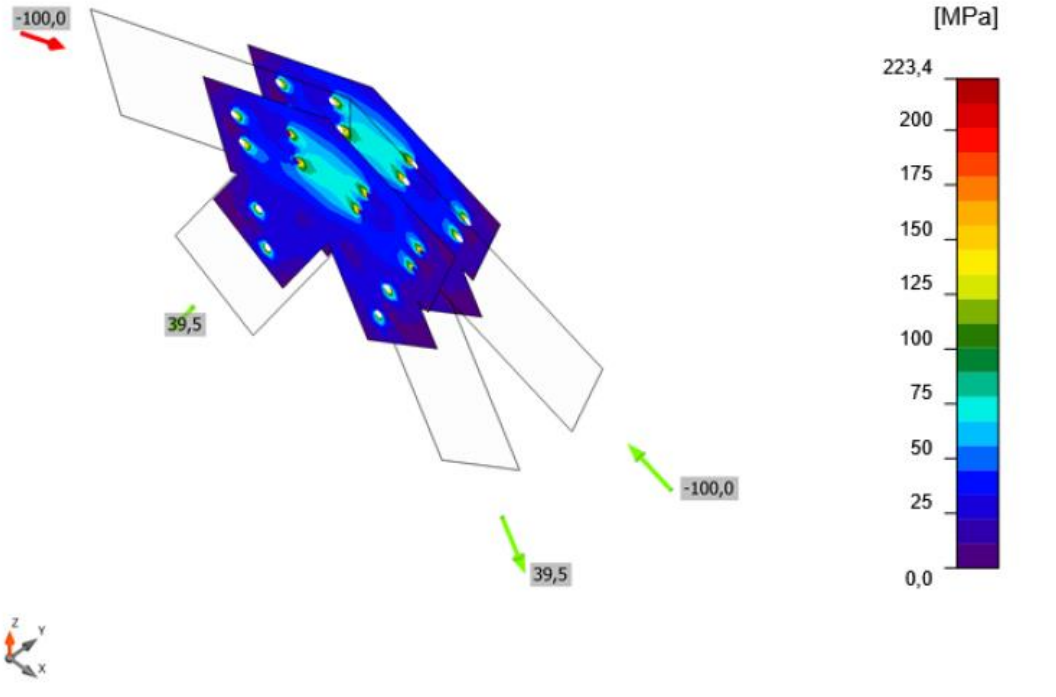
t_p	Espesor de placa
σ_{Ed}	Tensión equivalente
ε_{Pl}	Deformación plástica
$\sigma_{c,Ed}$	Tensiones de Contacto
F_y	Límite elástico
ε_{lim}	Límite de la deformación plástica



Verificación general, LE1



Verificación de deformación, LE1



Tensión equivalente, LE1

Tornillos

Ítem	Calidad	Cargas	V [kN]	α [°]
B1	1/2 A325	LE1	12,2	4,2
B2	1/2 A325	LE1	12,2	4,2
B3	1/2 A325	LE1	12,9	4,0
B4	1/2 A325	LE1	12,9	4,0
B5	1/2 A325	LE1	12,2	4,2
B6	1/2 A325	LE1	12,2	4,2
B7	1/2 A325	LE1	12,9	3,9
B8	1/2 A325	LE1	12,9	3,9
B9	1/2 A325	LE1	9,9	0,0
B10	1/2 A325	LE1	9,9	0,0
B11	1/2 A325	LE1	8,9	6,3
B12	1/2 A325	LE1	10,9	5,2

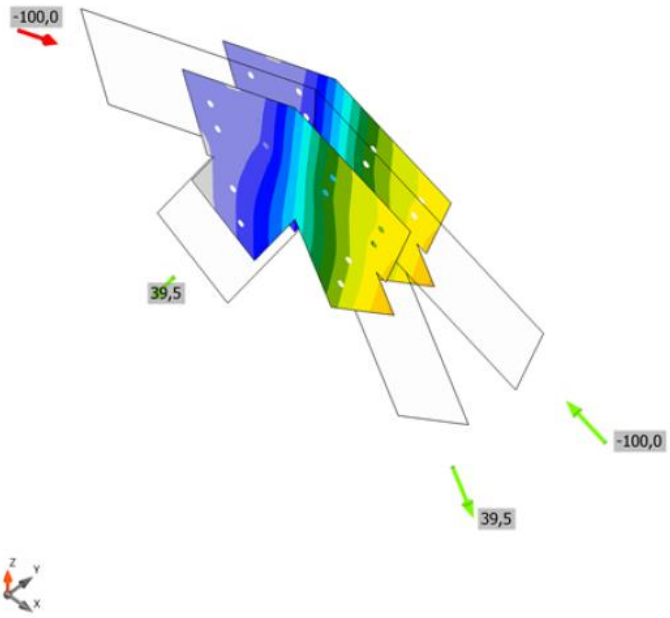
Explicación del símbolo

V Resultante de fuerzas cortantes en pernos Vy y Vz en planos de cortantes

α Ángulo entre una fuerza y la dirección de los granos

Pandeo

Cargas	Forma	Factor [-]
LE1	1	1,50
	2	2,28
	3	5,52
	4	5,58
	5	6,78
	6	11,36



Forma del primer modo de pandeo, LE1

Análisis	Tensión, deformación/ Cargas en equilibrio
Normativa de cálculo	AISC 360-10 (LRFD) / ACI 318-14

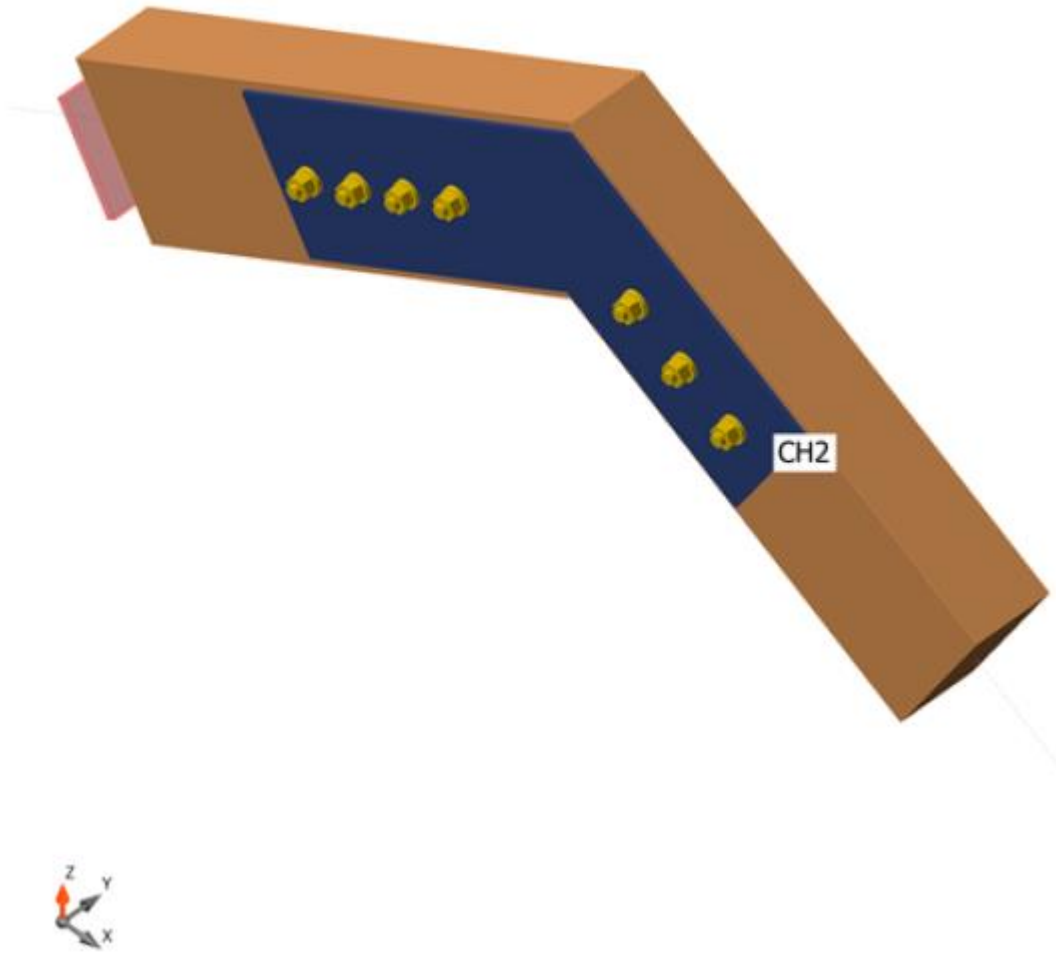
Elementos

Geometría

Nombre	Sección transversal	β – Dirección [°]	γ - Inclinación [°]	α - Rotación [°]	Desplazamiento ex [mm]	Desplazamiento ey [mm]	Desplazamiento ez [mm]
CH1	1 - (Rectangulo de madera 90/190) (Rectangulo de madera 90/190)	180,0	-30,0	0,0	0	0	0
CH2	1 - (Rectangulo de madera 90/190) (Rectangulo de madera 90/190)	0,0	-30,0	0,0	0	0	0

Apoyos y fuerzas

Nombre	Apoyo	Fuerzas en	X [mm]
CH1 / final	N-Vy-Vz-Mx-My-Mz	Nodo	0
CH2 / final		Nodo	0



Secciones

Nombre	Material
1 - (Rectangulo de madera 90/190)(Rectangulo de madera 90/190)	Basic

Tornillos

Nombre	Diámetro [mm]	f_y [MPa]	f_u [MPa]	Área bruta [mm^2]
1/2 A325	13	634,3	827,4	127

Cargas (Fuerzas en equilibrio)

Nombre	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	CH1 / Finalizar	-100,0	0,0	-57,8	0,0	0,0	0,0
	CH2 / Finalizar	-100,0	0,0	-57,8	0,0	0,0	0,0

Fuerzas Desbalanceadas

Nombre	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Verificación

Resumen

Nombre	Valor	Estado de la verificación
Análisis	100,0%	OK
Placas	4,9 < 5,0%	OK
Tornillos - Madera	No calculado	
Pandeo	0,21	

Placas

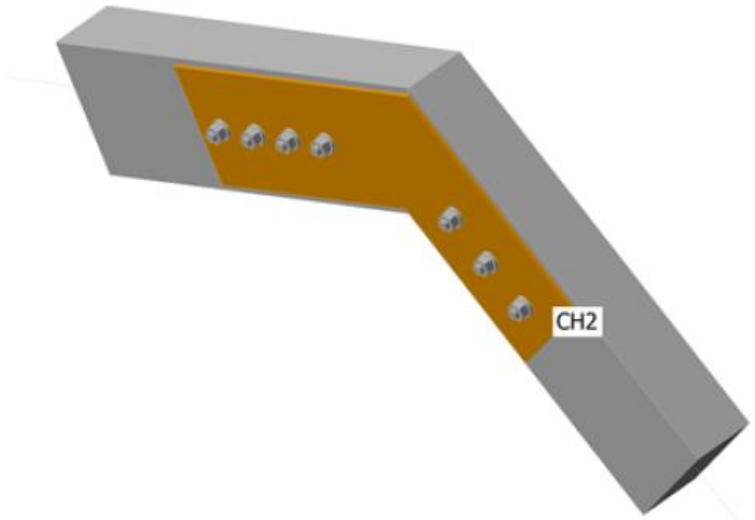
Nombre	t_p [mm]	Cargas	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Estado
GUSST1a	4,8	LE1	233,2	4,9	0,0	OK
GUSST1b	4,8	LE1	233,2	4,9	0,0	OK

Datos de diseño

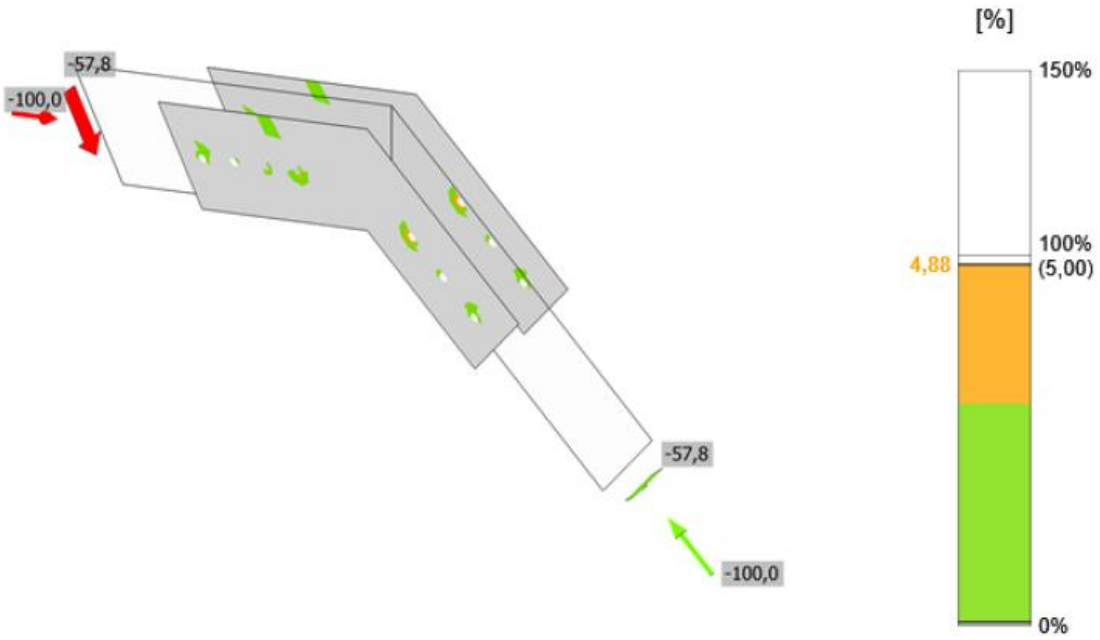
Material	F_y [MPa]	ε_{lim} [%]
A36	248,2	5,0

Explicación del símbolo

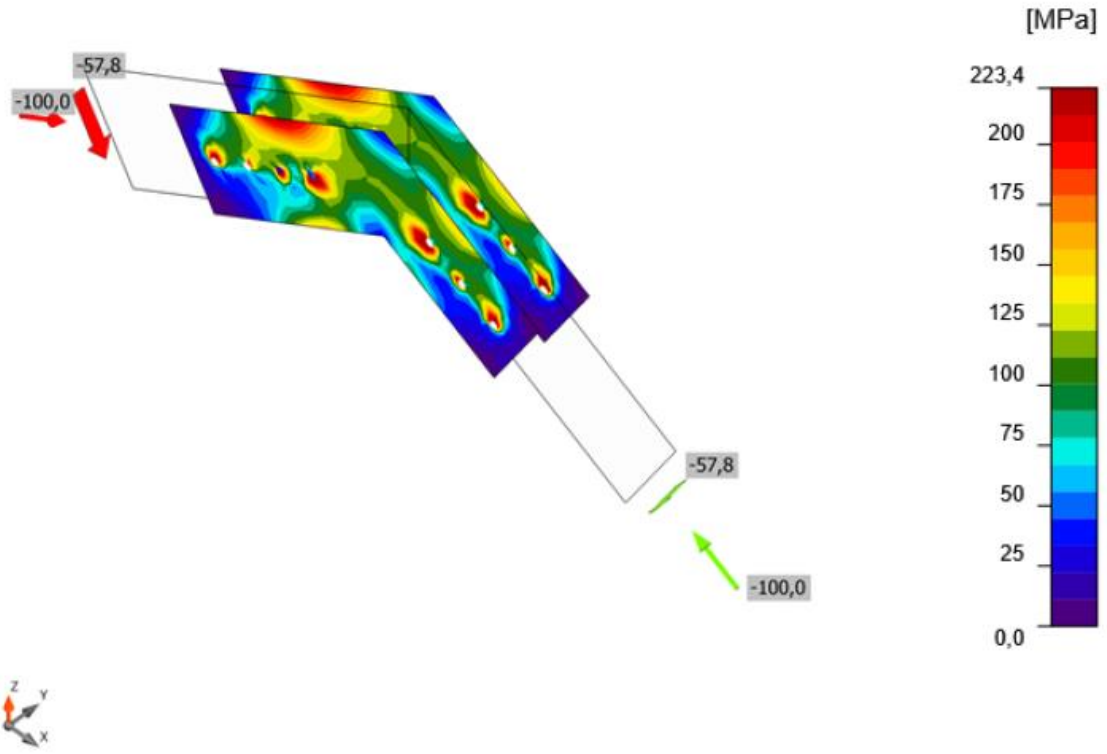
t_p	Espesor de placa
σ_{Ed}	Tensión equivalente
ε_{Pl}	Deformación plástica
$\sigma_{c,Ed}$	Tensiones de Contacto
F_y	Límite elástico
ε_{lim}	Límite de la deformación plástica



Verificación general, LE1



Verificación de deformación, LE1



Tensión equivalente, LE1

Tornillos

Ítem	Calidad	Cargas	V [kN]	α [°]
B22	1/2 A325	LE1	41,6	72,5
B23	1/2 A325	LE1	22,0	55,3
B24	1/2 A325	LE1	13,0	16,1
B25	1/2 A325	LE1	28,2	63,7
B26	1/2 A325	LE1	47,7	69,5
B27	1/2 A325	LE1	19,2	30,0
B28	1/2 A325	LE1	30,4	56,8

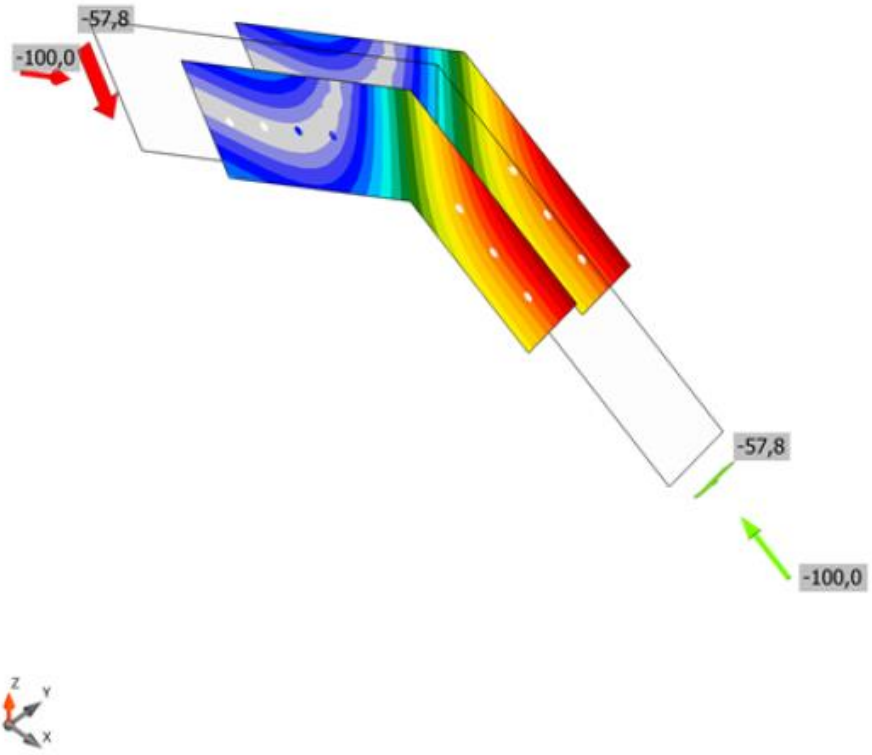
Explicación del símbolo

V Resultante de fuerzas cortantes en pernos Vy y Vz en planos de cortantes

α Ángulo entre una fuerza y la dirección de los granos

Pandeo

Cargas	Forma	Factor [-]
LE1	1	0,21
	2	0,61
	3	0,92
	4	1,32
	5	1,74
	6	2,57



Forma del primer modo de pandeo, LE1

22 RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS

- Todo el equipo para transporte mezclado del concreto debe de estar limpio
- Todos los residuos se deben de retirar del lugar que va a ocupar el concreto.
- La parte interna de las formaletas debe de estar protegida.
- Refuerzo libre de grasa o cualquier otra sustancia no metálica que impida la adherencia con el concreto.
- Las juntas de construcción deben de limpiarse removiendo la lechada y agua estancada y humedecer antes de la otra fundida.
- El tiempo de mezclado debe de ser el suficiente para producir una mezcla homogénea sin llegar a producir segregación tiempo aprox., recomendado 1 min. y medio luego que todos los componentes estén dentro de la mezcladora a menos que con un tiempo inferior se llegue a la homogeneidad de la mezcla.
- Para evitar la segregación debida al exceso de manipulación de la mezcla esta se debe de realizar cerca del sitio de fundición.
- La velocidad de colocación debe de ser tal que el concreto se encuentra en estado plástico permitiéndole fluir entre las barras de refuerzo.
- No se debe de colocar el concreto que una vez mezclado se le adicione agua ni aquel que se someta a una nueva mezcla luego de su fraguado inicial. Excepto el visto bueno del supervisor.
- Una vez iniciado el proceso de fundición este debe culminarse hasta las juntas de construcción definidas en los planos o de acuerdo los requisitos de la NSR-10.
- El concreto exceptuando el de alta resistencia a temprana edad debe de mantenerse a una temperatura mayor a los 10° y húmedo para permitir su hidratación por lo menos durante los 7 primeros días contados a partir de su vaciado.
- Se debe cumplir estrictamente con los recubrimientos mínimos y con la altura útil “d” de la sección de cálculo.
- El agregado grueso debe de ser del mayor tamaño posible iniciando con un tamaño de 25 cm. sin que se exceda 1/5 de la menor dimensión entre caras de las formaletas o 1/3 del espesor de las losas o 3/4 de la separación libre mínima entre barras de refuerzo.
- En el diseño de la mezcla se debe de tener en cuenta las exigencias de la NSR-10 con respecto a la relación Agua/ cemento para este tipo de estructuras.
- Se deben de toma al menos dos cilindros no menos de una vez por día ni menos de una vez por cada 40 m^3 o una vez por cada 200 m^2 de muro o losa.

- Si la estructura se construye en más de una etapa, se recomienda dejar una “mocheta” a nivel de cimentación de mínimo 80 cm de longitud para poder realizar los empalmes necesarios entre estructuras.

Cordialmente,



LUIS FERNANDO GARCIA ORTIZ
Ingeniero Civil – Consultor
Especialista en Estructuras – UNal.
MSc, en Estructuras – A.I.U
Especialista en Gerencia de Proyectos de Construccion e Infraestructura – U. Rosario
M.P. 25202-198466 de Cundinamarca

23 DATOS DE ENTRADA Y SALIDA

1 Structure Data

This chapter provides model geometry information, including items such as story levels, point coordinates, and element connectivity.

1.1 Story Data

Table 1.1 - Story Definitions

Tower	Name	Height m	Master Story	Similar To	Splice Story	Color
T1	Nivel +4.70m	1.2	No	None	No	Red
T1	Nivel +3.50m	3.5	No	None	No	Red

2 Loads

This chapter provides loading information as applied to the model.

2.1 Load Patterns

Table 2.1 - Load Pattern Definitions

Name	Is Auto Load	Type	Self Weight Multiplier	Auto Load
~LLRF	Yes	Other	0	
ADEEx	No	Seismic	0	None
ADEEy	No	Seismic	0	None
Carga SD	No	Super Dead	0	
D	No	Dead	1	
FHEx	No	Seismic (Drift)	0	User Coefficient
FHEx(1/3)	Yes	Seismic (Drift)	0	User Coefficient
FHEx(2/3)	Yes	Seismic (Drift)	0	User Coefficient
FHEx(3/3)	Yes	Seismic (Drift)	0	User Coefficient
FHEy	No	Seismic (Drift)	0	User Coefficient
FHEy(1/3)	Yes	Seismic (Drift)	0	User Coefficient
FHEy(2/3)	Yes	Seismic (Drift)	0	User Coefficient
FHEy(3/3)	Yes	Seismic (Drift)	0	User Coefficient
L	No	Live	0	
VIENTO	No	Wind	0	None

2.2 Functions

2.2.1 Response Spectrum Functions

Table 2.2 - Functions - Response Spectrum - User Defined

Name	Period sec	Value	Damping Ratio
Orito-Putumayo	0	0.9	0.05
Orito-Putumayo	0.1	0.9	
Orito-Putumayo	0.2	0.9	
Orito-Putumayo	0.3	0.9	
Orito-Putumayo	0.4	0.9	
Orito-Putumayo	0.5	0.9	
Orito-Putumayo	0.6	0.9	
Orito-Putumayo	0.7	0.9	
Orito-Putumayo	0.8	0.9	
Orito-Putumayo	0.9	0.9	

Name	Period sec	Value	Damping Ratio
Orito-Putumayo	1	0.9	
Orito-Putumayo	1.2	0.75	
Orito-Putumayo	1.5	0.6	
Orito-Putumayo	1.7	0.5294	
Orito-Putumayo	2	0.45	
Orito-Putumayo	2.5	0.36	
Orito-Putumayo	3	0.3	
Orito-Putumayo	3.5	0.2571	
Orito-Putumayo	4	0.225	
Orito-Putumayo	5	0.18	
Orito-Putumayo	8	0.1012	
Orito-Putumayo	11	0.0536	
Orito-Putumayo	15	0.0288	
Orito-Putumayo Diseño	0	0.99	0.05
Orito-Putumayo Diseño	0.1	0.99	
Orito-Putumayo Diseño	0.2	0.99	
Orito-Putumayo Diseño	0.3	0.99	
Orito-Putumayo Diseño	0.4	0.99	
Orito-Putumayo Diseño	0.5	0.99	
Orito-Putumayo Diseño	0.6	0.99	
Orito-Putumayo Diseño	0.7	0.99	
Orito-Putumayo Diseño	0.8	0.99	
Orito-Putumayo Diseño	0.9	0.99	
Orito-Putumayo Diseño	1	0.99	
Orito-Putumayo Diseño	1.2	0.825	
Orito-Putumayo Diseño	1.5	0.66	
Orito-Putumayo Diseño	1.7	0.5824	
Orito-Putumayo Diseño	2	0.495	
Orito-Putumayo Diseño	2.5	0.396	
Orito-Putumayo Diseño	3	0.33	
Orito-Putumayo Diseño	3.5	0.2829	
Orito-Putumayo Diseño	4	0.2475	
Orito-Putumayo Diseño	5	0.198	
Orito-Putumayo Diseño	8	0.1114	
Orito-Putumayo Diseño	11	0.0589	
Orito-Putumayo Diseño	15	0.0317	

2.3 Load Cases

Table 2.3 - Load Case Definitions - Summary

Name	Type
Dead	Linear Static
Live	Linear Static
Modal	Modal - Eigen
Carga SD	Linear Static
FHEx	Linear Static
FHEy	Linear Static
ADEEx	Response Spectrum
ADEEy	Response Spectrum
Ex	Linear Static
Ey	Linear Static
VIENTO	Linear Static

3 Analysis Results

This chapter provides analysis results.

3.1 Structure Results

Table 3.1 - Base Reactions (Part 1 of 2)

Output Case	Case Type	Step Type	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m	X m
Dead	LinStatic		0	0	238.3616	2248.651	-544.9203	0	0
Live	LinStatic		0	0	33.5462	423.7952	-99.1092	0	0
Carga SD	LinStatic		0	0	155.0157	1453.012	-339.8028	0	0
FHEx	LinStatic	Max	-276.6331	0	0	0	-968.2158	3490.1777	0
FHEx	LinStatic	Min	-276.6331	0	0	0	-968.2158	2929.1658	0
FHEy	LinStatic	Max	0	-276.6331	0	968.2158	0	-668.7489	0
FHEy	LinStatic	Min	0	-276.6331	0	968.2158	0	-853.8164	0
ADEEx	LinRespSpec	Max	264.264	101.5222	0	395.0762	996.7631	2987.354	0
ADEEy	LinRespSpec	Max	101.5222	269.6939	0	1047.4596	379.1723	1364.4141	0
Ex	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0
Ey	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0
VIENTO	LinStatic		0	0	38.3386	484.3373	-113.2676	0	0
Comb1	Combination		0	0	550.7282	5182.3281	-1238.6123	0	0
Comb2	Combination		0	0	525.7267	5120.0678	-1220.2424	0	0
Comb3	Combination		0	0	525.7267	5120.0678	-1220.2424	0	0
Comb4	Combination		0	0	525.7267	5120.0678	-1220.2424	0	0
Comb5	Combination		0	0	466.7201	4564.8183	-1087.5339	0	0
Comb6	Combination		0	0	466.7201	4564.8183	-1087.5339	0	0
Comb7	Combination		0	0	354.0395	3331.4967	-796.2508	0	0
Comb8	Combination		0	0	354.0395	3331.4967	-796.2508	0	0
Comb9	Combination		0	0	354.0395	3331.4967	-796.2508	0	0
Comb10	Combination		0	0	354.0395	3331.4967	-796.2508	0	0
Diseño	Combination	Max	0	0	550.7282	5182.3281	-462.8733	0	0
Diseño	Combination	Min	0	0	213.0232	1930.3954	-1238.6123	0	0
Carga Muerta	Combination		0	0	393.3773	3701.6629	-884.7231	0	0
Carga Viva	Combination		0	0	33.5462	423.7952	-99.1092	0	0
Muerta + Viva	Combination		0	0	426.9235	4125.4581	-983.8322	0	0
Deriva1	Combination	Max	-276.6331	0	505.599	4865.7907	-2128.9927	3490.1777	0
Deriva1	Combination	Min	-276.6331	0	505.599	4865.7907	-2128.9927	2929.1658	0
Deriva2	Combination	Max	276.6331	0	505.599	4865.7907	-192.5611	-2929.1658	0
Deriva2	Combination	Min	276.6331	0	505.599	4865.7907	-192.5611	-3490.1777	0
Deriva3	Combination	Max	0	-276.6331	505.599	5834.0065	-1160.7769	-668.7489	0
Deriva3	Combination	Min	0	-276.6331	505.599	5834.0065	-1160.7769	-853.8164	0
Deriva4	Combination	Max	0	276.6331	505.599	3897.5749	-1160.7769	853.8164	0
Deriva4	Combination	Min	0	276.6331	505.599	3897.5749	-1160.7769	668.7489	0
Deriva6	Combination	Max	276.6331	0	354.0395	3331.4967	171.965	-2929.1658	0
Deriva6	Combination	Min	276.6331	0	354.0395	3331.4967	171.965	-3490.1777	0
Deriva5	Combination	Max	-276.6331	0	354.0395	3331.4967	-1764.4666	3490.1777	0
Deriva5	Combination	Min	-276.6331	0	354.0395	3331.4967	-1764.4666	2929.1658	0
Deriva7	Combination	Max	0	-276.6331	354.0395	4299.7125	-796.2508	-668.7489	0
Deriva7	Combination	Min	0	-276.6331	354.0395	4299.7125	-796.2508	-853.8164	0
Deriva8	Combination	Max	0	276.6331	354.0395	2363.2808	-796.2508	853.8164	0
Deriva8	Combination	Min	0	276.6331	354.0395	2363.2808	-796.2508	668.7489	0
Cim1	Combination		0	0	550.7282	5182.3281	-1238.6123	0	0
Cim2	Combination		0	0	488.8258	4653.8931	-1111.2223	0	0
Cim3	Combination		0	0	525.7267	5120.0678	-1220.2424	0	0
Cim4	Combination		0	0	505.599	4865.7907	-1160.7769	0	0
Cim5	Combination		0	0	505.599	4865.7907	-1160.7769	0	0
Cim6	Combination		0	0	387.5858	3755.2918	-895.3599	0	0

Output Case	Case Type	Step Type	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m	X m
Cim7	Combination		0	0	387.5858	3755.2918	-895.3599	0	0
CimX	Combination		0	0	426.9235	4125.4581	-983.8322	0	0
CimY	Combination		0	0	426.9235	4125.4581	-983.8322	0	0
Diseño Cimentacion	Combination	Max	0	0	550.7282	5182.3281	-895.3599	0	0
Diseño Cimentacion	Combination	Min	0	0	387.5858	3755.2918	-1238.6123	0	0
SERVICIO	Combination		0	0	525.7267	5120.0678	-1220.2424	0	0
Comb11	Combination		0	0	259.0295	2511.6002	-598.7944	0	0
Comb12	Combination		0	0	213.0232	1930.3954	-462.8733	0	0
Comb13	Combination		0	0	465.2621	4609.7954	-1097.0999	0	0

Table 3.1 - Base Reactions (Part 2 of 2)

Y m	Z m
0	0
0	0
0	0

Y m	Z m
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0

Table 3.2 - Centers Of Mass And Rigidity

Story	Diaphragm	Mass X kg	Mass Y kg	XCM m	YCM m	Cum Mass X kg	Cum Mass Y kg	XCCM m	YCCM m	XCR m	YCR m
Nivel +3.50m	D1	28493.66	28493.66	2.752	11.6026	28493.66	28493.66	2.752	11.6026		
Nivel +4.70m	D2	3941.22	3941.22	0	0	3941.22	3941.22	0	0		

Table 3.3 - Diaphragm Center Of Mass Displacements (Part 1 of 2)

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	Step Type	UX m	UY m	RZ rad	Point
Nivel +4.70m	D2	Dead	LinStatic		4.888E-05	0.0002867	-4.023E-07	1
Nivel +4.70m	D2	Live	LinStatic		3.827E-05	2.218E-05	4.815E-07	1
Nivel +4.70m	D2	Carga SD	LinStatic		6.36E-05	6.678E-05	-1.443E-07	1
Nivel +4.70m	D2	FHEx	LinStatic	Max	0.015	0.003	-0.00047	1
Nivel +4.70m	D2	FHEx	LinStatic	Min	0.009	0.002	-0.001016	1
Nivel +4.70m	D2	FHEy	LinStatic	Max	0.002	0.019	0.000163	1
Nivel +4.70m	D2	FHEy	LinStatic	Min	-0.0001036	0.018	-1.7E-05	1
Nivel +4.70m	D2	ADEEx	LinRespSpec	Max	0.033	0.014	0.00561	1
Nivel +4.70m	D2	ADEEy	LinRespSpec	Max	0.014	0.035	0.003249	1
Nivel +4.70m	D2	Ex	LinStatic		0	0	0	1
Nivel +4.70m	D2	Ey	LinStatic		0	0	0	1
Nivel +4.70m	D2	VIENTO	LinStatic		4.373E-05	2.535E-05	1E-06	1
Nivel +4.70m	D2	Comb1	Combination		0.0001575	0.0004949	-1E-06	1
Nivel +4.70m	D2	Comb2	Combination		0.0001962	0.0004597	1.145E-07	1
Nivel +4.70m	D2	Comb3	Combination		0.0001962	0.0004597	1.145E-07	1
Nivel +4.70m	D2	Comb4	Combination		0.0001962	0.0004597	1.145E-07	1
Nivel +4.70m	D2	Comb5	Combination		0.0001793	0.0004066	1.965E-07	1
Nivel +4.70m	D2	Comb6	Combination		0.0001793	0.0004066	1.965E-07	1
Nivel +4.70m	D2	Comb7	Combination		0.0001012	0.0003181	-4.919E-07	1
Nivel +4.70m	D2	Comb8	Combination		0.0001012	0.0003181	-4.919E-07	1
Nivel +4.70m	D2	Comb9	Combination		0.0001012	0.0003181	-4.919E-07	1
Nivel +4.70m	D2	Comb10	Combination		0.0001012	0.0003181	-4.919E-07	1
Nivel +4.70m	D2	Diseño	Combination	Max	0.0001962	0.0004949	4.852E-07	1
Nivel +4.70m	D2	Diseño	Combination	Min	4.125E-05	0.0001969	-1E-06	1
Nivel +4.70m	D2	Carga Muerta	Combination		0.0001125	0.0003535	-1E-06	1
Nivel +4.70m	D2	Carga Viva	Combination		3.827E-05	2.218E-05	4.815E-07	1

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	Step Type	UX m	UY m	RZ rad	Point
Nivel +4.70m	D2	Muerta + Viva	Combination		0.0001507	0.0003757	-6.508E-08	1
Nivel +4.70m	D2	Deriva1	Combination	Max	0.015	0.004	-0.00047	1
Nivel +4.70m	D2	Deriva1	Combination	Min	0.009	0.002	-0.001016	1
Nivel +4.70m	D2	Deriva2	Combination	Max	-0.009	-0.001	0.001016	1
Nivel +4.70m	D2	Deriva2	Combination	Min	-0.015	-0.003	0.000469	1
Nivel +4.70m	D2	Deriva3	Combination	Max	0.002	0.019	0.000163	1
Nivel +4.70m	D2	Deriva3	Combination	Min	6.964E-05	0.019	-1.7E-05	1
Nivel +4.70m	D2	Deriva4	Combination	Max	0.0002768	-0.018	1.7E-05	1
Nivel +4.70m	D2	Deriva4	Combination	Min	-0.002	-0.018	-0.000163	1
Nivel +4.70m	D2	Deriva6	Combination	Max	-0.009	-0.001	0.001016	1
Nivel +4.70m	D2	Deriva6	Combination	Min	-0.015	-0.003	0.000469	1
Nivel +4.70m	D2	Deriva5	Combination	Max	0.015	0.004	-0.00047	1
Nivel +4.70m	D2	Deriva5	Combination	Min	0.009	0.002	-0.001017	1
Nivel +4.70m	D2	Deriva7	Combination	Max	0.002	0.019	0.000163	1
Nivel +4.70m	D2	Deriva7	Combination	Min	-2.366E-06	0.019	-1.8E-05	1
Nivel +4.70m	D2	Deriva8	Combination	Max	0.0002048	-0.018	1.7E-05	1
Nivel +4.70m	D2	Deriva8	Combination	Min	-0.002	-0.019	-0.000164	1
Nivel +4.70m	D2	Cim1	Combination		0.0001575	0.0004949	-1E-06	1
Nivel +4.70m	D2	Cim2	Combination		0.0001541	0.0004353	-4.152E-07	1
Nivel +4.70m	D2	Cim3	Combination		0.0001962	0.0004597	1.145E-07	1
Nivel +4.70m	D2	Cim4	Combination		0.0001732	0.0004464	-1.744E-07	1
Nivel +4.70m	D2	Cim5	Combination		0.0001732	0.0004464	-1.744E-07	1
Nivel +4.70m	D2	Cim6	Combination		0.0001395	0.0003403	-1.042E-08	1
Nivel +4.70m	D2	Cim7	Combination		0.0001395	0.0003403	-1.042E-08	1
Nivel +4.70m	D2	CimX	Combination		0.0001507	0.0003757	-6.508E-08	1
Nivel +4.70m	D2	CimY	Combination		0.0001507	0.0003757	-6.508E-08	1
Nivel +4.70m	D2	Diseño Cimentacion	Combination	Max	0.0001962	0.0004949	1.145E-07	1
Nivel +4.70m	D2	Diseño Cimentacion	Combination	Min	0.0001395	0.0003403	-1E-06	1
Nivel +4.70m	D2	SERVICIO	Combination		0.0001962	0.0004597	1.145E-07	1
Nivel +4.70m	D2	Comb11	Combination		9.373E-05	0.0002273	2.228E-09	1
Nivel +4.70m	D2	Comb12	Combination		4.125E-05	0.0001969	-1E-06	1
Nivel +4.70m	D2	Comb13	Combination		0.0001945	0.000401	4.852E-07	1
Nivel +3.50m	D1	Dead	LinStatic		3.039E-05	8.105E-05	-4.023E-07	2
Nivel +3.50m	D1	Live	LinStatic		1.102E-05	1.948E-05	4.815E-07	2
Nivel +3.50m	D1	Carga SD	LinStatic		2.887E-05	6.264E-05	-1.443E-07	2
Nivel +3.50m	D1	FHEx	LinStatic	Max	0.019	-6.22E-05	-0.00047	2
Nivel +3.50m	D1	FHEx	LinStatic	Min	0.018	-0.0002102	-0.001016	2
Nivel +3.50m	D1	FHEy	LinStatic	Max	0.0001123	0.015	0.000163	2
Nivel +3.50m	D1	FHEy	LinStatic	Min	-0.0003847	0.014	-1.7E-05	2
Nivel +3.50m	D1	ADEEx	LinRespSpec	Max	0.017	0.006	0.00134	2
Nivel +3.50m	D1	ADEEy	LinRespSpec	Max	0.007	0.015	0.000802	2
Nivel +3.50m	D1	Ex	LinStatic		0	0	0	2
Nivel +3.50m	D1	Ey	LinStatic		0	0	0	2
Nivel +3.50m	D1	VIENTO	LinStatic		1.259E-05	2.226E-05	1E-06	2
Nivel +3.50m	D1	Comb1	Combination		8.296E-05	0.0002012	-1E-06	2
Nivel +3.50m	D1	Comb2	Combination		8.873E-05	0.0002036	1.145E-07	2
Nivel +3.50m	D1	Comb3	Combination		8.873E-05	0.0002036	1.145E-07	2
Nivel +3.50m	D1	Comb4	Combination		8.873E-05	0.0002036	1.145E-07	2
Nivel +3.50m	D1	Comb5	Combination		7.984E-05	0.000182	1.965E-07	2
Nivel +3.50m	D1	Comb6	Combination		7.984E-05	0.000182	1.965E-07	2
Nivel +3.50m	D1	Comb7	Combination		5.333E-05	0.0001293	-4.919E-07	2
Nivel +3.50m	D1	Comb8	Combination		5.333E-05	0.0001293	-4.919E-07	2
Nivel +3.50m	D1	Comb9	Combination		5.333E-05	0.0001293	-4.919E-07	2
Nivel +3.50m	D1	Comb10	Combination		5.333E-05	0.0001293	-4.919E-07	2
Nivel +3.50m	D1	Diseño	Combination	Max	8.873E-05	0.0002036	4.852E-07	2

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	Step Type	UX m	UY m	RZ rad	Point
Nivel +3.50m	D1	Diseño	Combination	Min	2.8E-05	7.286E-05	-1E-06	2
Nivel +3.50m	D1	Carga Muerta	Combination		5.925E-05	0.0001437	-1E-06	2
Nivel +3.50m	D1	Carga Viva	Combination		1.102E-05	1.948E-05	4.815E-07	2
Nivel +3.50m	D1	Muerta + Viva	Combination		7.027E-05	0.0001632	-6.508E-08	2
Nivel +3.50m	D1	Deriva1	Combination	Max	0.019	0.0001297	-0.00047	2
Nivel +3.50m	D1	Deriva1	Combination	Min	0.018	-1.831E-05	-0.001016	2
Nivel +3.50m	D1	Deriva2	Combination	Max	-0.018	0.0004021	0.001016	2
Nivel +3.50m	D1	Deriva2	Combination	Min	-0.019	0.0002541	0.000469	2
Nivel +3.50m	D1	Deriva3	Combination	Max	0.0001944	0.015	0.000163	2
Nivel +3.50m	D1	Deriva3	Combination	Min	-0.0003026	0.015	-1.7E-05	2
Nivel +3.50m	D1	Deriva4	Combination	Max	0.0004668	-0.014	1.7E-05	2
Nivel +3.50m	D1	Deriva4	Combination	Min	-3.016E-05	-0.014	-0.000163	2
Nivel +3.50m	D1	Deriva6	Combination	Max	-0.018	0.0003396	0.001016	2
Nivel +3.50m	D1	Deriva6	Combination	Min	-0.019	0.0001915	0.000469	2
Nivel +3.50m	D1	Deriva5	Combination	Max	0.019	6.713E-05	-0.00047	2
Nivel +3.50m	D1	Deriva5	Combination	Min	0.018	-8.09E-05	-0.001017	2
Nivel +3.50m	D1	Deriva7	Combination	Max	0.0001656	0.015	0.000163	2
Nivel +3.50m	D1	Deriva7	Combination	Min	-0.0003314	0.015	-1.8E-05	2
Nivel +3.50m	D1	Deriva8	Combination	Max	0.000438	-0.014	1.7E-05	2
Nivel +3.50m	D1	Deriva8	Combination	Min	-5.895E-05	-0.014	-0.000164	2
Nivel +3.50m	D1	Cim1	Combination		8.296E-05	0.0002012	-1E-06	2
Nivel +3.50m	D1	Cim2	Combination		7.661E-05	0.0001822	-4.152E-07	2
Nivel +3.50m	D1	Cim3	Combination		8.873E-05	0.0002036	1.145E-07	2
Nivel +3.50m	D1	Cim4	Combination		8.212E-05	0.0001919	-1.744E-07	2
Nivel +3.50m	D1	Cim5	Combination		8.212E-05	0.0001919	-1.744E-07	2
Nivel +3.50m	D1	Cim6	Combination		6.434E-05	0.0001488	-1.042E-08	2
Nivel +3.50m	D1	Cim7	Combination		6.434E-05	0.0001488	-1.042E-08	2
Nivel +3.50m	D1	CimX	Combination		7.027E-05	0.0001632	-6.508E-08	2
Nivel +3.50m	D1	CimY	Combination		7.027E-05	0.0001632	-6.508E-08	2
Nivel +3.50m	D1	Diseño Cimentacion	Combination	Max	8.873E-05	0.0002036	1.145E-07	2
Nivel +3.50m	D1	Diseño Cimentacion	Combination	Min	6.434E-05	0.0001488	-1E-06	2
Nivel +3.50m	D1	SERVICIO	Combination		8.873E-05	0.0002036	1.145E-07	2
Nivel +3.50m	D1	Comb11	Combination		4.311E-05	9.958E-05	2.228E-09	2
Nivel +3.50m	D1	Comb12	Combination		2.8E-05	7.286E-05	-1E-06	2
Nivel +3.50m	D1	Comb13	Combination		8.286E-05	0.0001854	4.852E-07	2

Table 3.3 - Diaphragm Center Of Mass Displacements (Part 2 of 2)

X m	Y m	Z m
0	0	4.7
0	0	4.7
0	0	4.7
0	0	4.7
0	0	4.7
0	0	4.7
0	0	4.7
0	0	4.7
0	0	4.7
0	0	4.7
0	0	4.7
0	0	4.7
0	0	4.7
0	0	4.7
0	0	4.7
0	0	4.7
0	0	4.7
0	0	4.7
0	0	4.7

X m	Y m	Z m
0	0	4.7
0	0	4.7
0	0	4.7

X m	Y m	Z m
2.752	11.6026	3.5
2.752	11.6026	3.5
2.752	11.6026	3.5

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio	Label	Max Loc X m
Nivel +4.70m	Carga SD	LinStatic		Diaph D2 X	3E-05	3E-05	1	19	0
Nivel +4.70m	Carga SD	LinStatic		Diaph D2 Y	3E-06	3E-06	1	19	0
Nivel +4.70m	FHEx	LinStatic	Max	Diaph D2 X	0.002052	0.002052	1	19	0
Nivel +4.70m	FHEx	LinStatic	Max	Diaph D2 Y	0.000576	0.000576	1	19	0
Nivel +4.70m	FHEx	LinStatic	Min	Diaph D2 X	0.001273	0.001273	1	19	0
Nivel +4.70m	FHEx	LinStatic	Min	Diaph D2 Y	0.000271	0.000271	1	19	0
Nivel +4.70m	FHEy	LinStatic	Max	Diaph D2 Y	0.003618	0.003618	1	19	0
Nivel +4.70m	FHEy	LinStatic	Min	Diaph D2 Y	0.003518	0.003518	1	19	0
Nivel +4.70m	ADEEx	LinRespSpec	Max	Diaph D2 X	0.012283	0.012283	1	19	0
Nivel +4.70m	ADEEx	LinRespSpec	Max	Diaph D2 Y	0.006179	0.006179	1	19	0
Nivel +4.70m	ADEEy	LinRespSpec	Max	Diaph D2 X	0.005502	0.005502	1	19	0
Nivel +4.70m	ADEEy	LinRespSpec	Max	Diaph D2 Y	0.016496	0.016496	1	19	0
Nivel +4.70m	VIENTO	LinStatic		Diaph D2 X	2.1E-05	2.1E-05	1	19	0
Nivel +4.70m	VIENTO	LinStatic		Diaph D2 Y	4E-06	4E-06	1	19	0
Nivel +4.70m	Comb1	Combination		Diaph D2 X	6.9E-05	6.9E-05	1	19	0
Nivel +4.70m	Comb1	Combination		Diaph D2 Y	0.000243	0.000243	1	19	0
Nivel +4.70m	Comb2	Combination		Diaph D2 X	8.8E-05	8.8E-05	1	19	0
Nivel +4.70m	Comb2	Combination		Diaph D2 Y	0.000214	0.000214	1	19	0
Nivel +4.70m	Comb3	Combination		Diaph D2 X	8.8E-05	8.8E-05	1	19	0
Nivel +4.70m	Comb3	Combination		Diaph D2 Y	0.000214	0.000214	1	19	0
Nivel +4.70m	Comb4	Combination		Diaph D2 X	8.8E-05	8.8E-05	1	19	0
Nivel +4.70m	Comb4	Combination		Diaph D2 Y	0.000214	0.000214	1	19	0
Nivel +4.70m	Comb5	Combination		Diaph D2 X	8.1E-05	8.1E-05	1	19	0
Nivel +4.70m	Comb5	Combination		Diaph D2 Y	0.000188	0.000188	1	19	0
Nivel +4.70m	Comb6	Combination		Diaph D2 X	8.1E-05	8.1E-05	1	19	0
Nivel +4.70m	Comb6	Combination		Diaph D2 Y	0.000188	0.000188	1	19	0
Nivel +4.70m	Comb7	Combination		Diaph D2 X	4.5E-05	4.5E-05	1	19	0
Nivel +4.70m	Comb7	Combination		Diaph D2 Y	0.000156	0.000156	1	19	0
Nivel +4.70m	Comb8	Combination		Diaph D2 X	4.5E-05	4.5E-05	1	19	0
Nivel +4.70m	Comb8	Combination		Diaph D2 Y	0.000156	0.000156	1	19	0
Nivel +4.70m	Comb9	Combination		Diaph D2 X	4.5E-05	4.5E-05	1	19	0
Nivel +4.70m	Comb9	Combination		Diaph D2 Y	0.000156	0.000156	1	19	0
Nivel +4.70m	Comb10	Combination		Diaph D2 X	4.5E-05	4.5E-05	1	19	0
Nivel +4.70m	Comb10	Combination		Diaph D2 Y	0.000156	0.000156	1	19	0
Nivel +4.70m	Diseño	Combination	Max	Diaph D2 X	8.8E-05	8.8E-05	1	19	0
Nivel +4.70m	Diseño	Combination	Max	Diaph D2 Y	0.000243	0.000243	1	19	0
Nivel +4.70m	Diseño	Combination	Min	Diaph D2 X	1.7E-05	1.7E-05	1	19	0
Nivel +4.70m	Diseño	Combination	Min	Diaph D2 Y	0.000102	0.000102	1	19	0
Nivel +4.70m	Carga Muerta	Combination		Diaph D2 X	5E-05	5E-05	1	19	0
Nivel +4.70m	Carga Muerta	Combination		Diaph D2 Y	0.000174	0.000174	1	19	0
Nivel +4.70m	Carga Viva	Combination		Diaph D2 X	1.8E-05	1.8E-05	1	19	0
Nivel +4.70m	Carga Viva	Combination		Diaph D2 Y	3E-06	3E-06	1	19	0
Nivel +4.70m	Muerta + Viva	Combination		Diaph D2 X	6.8E-05	6.8E-05	1	19	0
Nivel +4.70m	Muerta + Viva	Combination		Diaph D2 Y	0.000177	0.000177	1	19	0
Nivel +4.70m	Deriva1	Combination	Max	Diaph D2 X	0.00213	0.00213	1	19	0
Nivel +4.70m	Deriva1	Combination	Max	Diaph D2 Y	0.000788	0.000788	1	19	0
Nivel +4.70m	Deriva1	Combination	Min	Diaph D2 X	0.00135	0.00135	1	19	0
Nivel +4.70m	Deriva1	Combination	Min	Diaph D2 Y	0.000483	0.000483	1	19	0
Nivel +4.70m	Deriva2	Combination	Max	Diaph D2 X	0.001195	0.001195	1	19	0
Nivel +4.70m	Deriva2	Combination	Min	Diaph D2 X	0.001974	0.001974	1	19	0
Nivel +4.70m	Deriva2	Combination	Min	Diaph D2 Y	0.000365	0.000365	1	19	0
Nivel +4.70m	Deriva3	Combination	Max	Diaph D2 Y	0.00383	0.00383	1	19	0
Nivel +4.70m	Deriva3	Combination	Min	Diaph D2 Y	0.003729	0.003729	1	19	0

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio	Label	Max Loc X m
Nivel +4.70m	Deriva4	Combination	Max	Diaph D2 Y	0.003306	0.003306	1	19	0
Nivel +4.70m	Deriva4	Combination	Min	Diaph D2 Y	0.003407	0.003407	1	19	0
Nivel +4.70m	Deriva6	Combination	Max	Diaph D2 X	0.001228	0.001228	1	19	0
Nivel +4.70m	Deriva6	Combination	Min	Diaph D2 X	0.002007	0.002007	1	19	0
Nivel +4.70m	Deriva6	Combination	Min	Diaph D2 Y	0.00042	0.00042	1	19	0
Nivel +4.70m	Deriva5	Combination	Max	Diaph D2 X	0.002097	0.002097	1	19	0
Nivel +4.70m	Deriva5	Combination	Max	Diaph D2 Y	0.000732	0.000732	1	19	0
Nivel +4.70m	Deriva5	Combination	Min	Diaph D2 X	0.001317	0.001317	1	19	0
Nivel +4.70m	Deriva5	Combination	Min	Diaph D2 Y	0.000427	0.000427	1	19	0
Nivel +4.70m	Deriva7	Combination	Max	Diaph D2 Y	0.003774	0.003774	1	19	0
Nivel +4.70m	Deriva7	Combination	Min	Diaph D2 Y	0.003674	0.003674	1	19	0
Nivel +4.70m	Deriva8	Combination	Max	Diaph D2 Y	0.003361	0.003361	1	19	0
Nivel +4.70m	Deriva8	Combination	Min	Diaph D2 Y	0.003462	0.003462	1	19	0
Nivel +4.70m	Cim1	Combination		Diaph D2 X	6.9E-05	6.9E-05	1	19	0
Nivel +4.70m	Cim1	Combination		Diaph D2 Y	0.000243	0.000243	1	19	0
Nivel +4.70m	Cim2	Combination		Diaph D2 X	6.9E-05	6.9E-05	1	19	0
Nivel +4.70m	Cim2	Combination		Diaph D2 Y	0.00021	0.00021	1	19	0
Nivel +4.70m	Cim3	Combination		Diaph D2 X	8.8E-05	8.8E-05	1	19	0
Nivel +4.70m	Cim3	Combination		Diaph D2 Y	0.000214	0.000214	1	19	0
Nivel +4.70m	Cim4	Combination		Diaph D2 X	7.8E-05	7.8E-05	1	19	0
Nivel +4.70m	Cim4	Combination		Diaph D2 Y	0.000212	0.000212	1	19	0
Nivel +4.70m	Cim5	Combination		Diaph D2 X	7.8E-05	7.8E-05	1	19	0
Nivel +4.70m	Cim5	Combination		Diaph D2 Y	0.000212	0.000212	1	19	0
Nivel +4.70m	Cim6	Combination		Diaph D2 X	6.3E-05	6.3E-05	1	19	0
Nivel +4.70m	Cim6	Combination		Diaph D2 Y	0.00016	0.00016	1	19	0
Nivel +4.70m	Cim7	Combination		Diaph D2 X	6.3E-05	6.3E-05	1	19	0
Nivel +4.70m	Cim7	Combination		Diaph D2 Y	0.00016	0.00016	1	19	0
Nivel +4.70m	CimX	Combination		Diaph D2 X	6.8E-05	6.8E-05	1	19	0
Nivel +4.70m	CimX	Combination		Diaph D2 Y	0.000177	0.000177	1	19	0
Nivel +4.70m	CimY	Combination		Diaph D2 X	6.8E-05	6.8E-05	1	19	0
Nivel +4.70m	CimY	Combination		Diaph D2 Y	0.000177	0.000177	1	19	0
Nivel +4.70m	Diseño Cimentacion	Combination	Max	Diaph D2 X	8.8E-05	8.8E-05	1	19	0
Nivel +4.70m	Diseño Cimentacion	Combination	Max	Diaph D2 Y	0.000243	0.000243	1	19	0
Nivel +4.70m	Diseño Cimentacion	Combination	Min	Diaph D2 X	6.3E-05	6.3E-05	1	19	0
Nivel +4.70m	Diseño Cimentacion	Combination	Min	Diaph D2 Y	0.00016	0.00016	1	19	0
Nivel +4.70m	SERVICIO	Combination		Diaph D2 X	8.8E-05	8.8E-05	1	19	0
Nivel +4.70m	SERVICIO	Combination		Diaph D2 Y	0.000214	0.000214	1	19	0
Nivel +4.70m	Comb11	Combination		Diaph D2 X	4.2E-05	4.2E-05	1	19	0
Nivel +4.70m	Comb11	Combination		Diaph D2 Y	0.000106	0.000106	1	19	0
Nivel +4.70m	Comb12	Combination		Diaph D2 X	1.7E-05	1.7E-05	1	19	0
Nivel +4.70m	Comb12	Combination		Diaph D2 Y	0.000102	0.000102	1	19	0
Nivel +4.70m	Comb13	Combination		Diaph D2 X	8.8E-05	8.8E-05	1	19	0
Nivel +4.70m	Comb13	Combination		Diaph D2 Y	0.000181	0.000181	1	19	0
Nivel +3.50m	Dead	LinStatic		Diaph D1 X	1E-05	9E-06	1.137	52	6.69
Nivel +3.50m	Dead	LinStatic		Diaph D1 Y	2.3E-05	2.3E-05	1.017	51	0
Nivel +3.50m	Live	LinStatic		Diaph D1 X	5E-06	3E-06	1.417	56	1.88
Nivel +3.50m	Live	LinStatic		Diaph D1 Y	6E-06	6E-06	1.081	55	6.69
Nivel +3.50m	Carga SD	LinStatic		Diaph D1 X	9E-06	8E-06	1.051	52	6.69
Nivel +3.50m	Carga SD	LinStatic		Diaph D1 Y	1.8E-05	1.8E-05	1.008	51	0
Nivel +3.50m	FHEx	LinStatic	Max	Diaph D1 X	0.008027	0.005773	1.39	52	6.69
Nivel +3.50m	FHEx	LinStatic	Min	Diaph D1 X	0.006241	0.00419	1.49	52	6.69
Nivel +3.50m	FHEx	LinStatic	Min	Diaph D1 Y	0.001203	0.000426	2.825	55	6.69
Nivel +3.50m	FHEy	LinStatic	Max	Diaph D1 Y	0.004336	0.00424	1.023	55	6.69

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio	Label	Max Loc X m
Nivel +3.50m	FHEy	LinStatic	Min	Diaph D1 Y	0.004119	0.004072	1.012	55	6.69
Nivel +3.50m	ADEEx	LinRespSpec	Max	Diaph D1 X	0.006893	0.005781	1.192	52	6.69
Nivel +3.50m	ADEEx	LinRespSpec	Max	Diaph D1 Y	0.002475	0.002064	1.199	55	6.69
Nivel +3.50m	ADEEy	LinRespSpec	Max	Diaph D1 X	0.003629	0.002696	1.346	52	6.69
Nivel +3.50m	ADEEy	LinRespSpec	Max	Diaph D1 Y	0.004522	0.004473	1.011	51	0
Nivel +3.50m	VIENTO	LinStatic		Diaph D1 X	5E-06	4E-06	1.417	56	1.88
Nivel +3.50m	VIENTO	LinStatic		Diaph D1 Y	7E-06	6E-06	1.081	55	6.69
Nivel +3.50m	Comb1	Combination		Diaph D1 X	2.6E-05	2.3E-05	1.095	52	6.69
Nivel +3.50m	Comb1	Combination		Diaph D1 Y	5.8E-05	5.7E-05	1.013	51	0
Nivel +3.50m	Comb2	Combination		Diaph D1 X	2.6E-05	2.5E-05	1.013	56	1.88
Nivel +3.50m	Comb2	Combination		Diaph D1 Y	5.8E-05	5.8E-05	1.002	55	6.69
Nivel +3.50m	Comb3	Combination		Diaph D1 X	2.6E-05	2.5E-05	1.013	56	1.88
Nivel +3.50m	Comb3	Combination		Diaph D1 Y	5.8E-05	5.8E-05	1.002	55	6.69
Nivel +3.50m	Comb4	Combination		Diaph D1 X	2.6E-05	2.5E-05	1.013	56	1.88
Nivel +3.50m	Comb4	Combination		Diaph D1 Y	5.8E-05	5.8E-05	1.002	55	6.69
Nivel +3.50m	Comb5	Combination		Diaph D1 X	2.3E-05	2.3E-05	1.025	56	1.88
Nivel +3.50m	Comb5	Combination		Diaph D1 Y	5.2E-05	5.2E-05	1.004	55	6.69
Nivel +3.50m	Comb6	Combination		Diaph D1 X	2.3E-05	2.3E-05	1.025	56	1.88
Nivel +3.50m	Comb6	Combination		Diaph D1 Y	5.2E-05	5.2E-05	1.004	55	6.69
Nivel +3.50m	Comb7	Combination		Diaph D1 X	1.6E-05	1.5E-05	1.095	52	6.69
Nivel +3.50m	Comb7	Combination		Diaph D1 Y	3.7E-05	3.7E-05	1.013	51	0
Nivel +3.50m	Comb8	Combination		Diaph D1 X	1.6E-05	1.5E-05	1.095	52	6.69
Nivel +3.50m	Comb8	Combination		Diaph D1 Y	3.7E-05	3.7E-05	1.013	51	0
Nivel +3.50m	Comb9	Combination		Diaph D1 X	1.6E-05	1.5E-05	1.095	52	6.69
Nivel +3.50m	Comb9	Combination		Diaph D1 Y	3.7E-05	3.7E-05	1.013	51	0
Nivel +3.50m	Comb10	Combination		Diaph D1 X	1.6E-05	1.5E-05	1.095	52	6.69
Nivel +3.50m	Comb10	Combination		Diaph D1 Y	3.7E-05	3.7E-05	1.013	51	0
Nivel +3.50m	Diseño	Combination	Max	Diaph D1 X	2.6E-05	2.5E-05	1.01	56	1.88
Nivel +3.50m	Diseño	Combination	Max	Diaph D1 Y	5.8E-05	5.8E-05	1.002	55	6.69
Nivel +3.50m	Diseño	Combination	Min	Diaph D1 X	1E-05	8E-06	1.247	52	6.69
Nivel +3.50m	Diseño	Combination	Min	Diaph D1 Y	2.1E-05	2.1E-05	1.03	51	0
Nivel +3.50m	Carga Muerta	Combination		Diaph D1 X	1.8E-05	1.7E-05	1.095	52	6.69
Nivel +3.50m	Carga Muerta	Combination		Diaph D1 Y	4.1E-05	4.1E-05	1.013	51	0
Nivel +3.50m	Carga Viva	Combination		Diaph D1 X	5E-06	3E-06	1.417	56	1.88
Nivel +3.50m	Carga Viva	Combination		Diaph D1 Y	6E-06	6E-06	1.081	55	6.69
Nivel +3.50m	Muerta + Viva	Combination		Diaph D1 X	2E-05	2E-05	1.009	52	6.69
Nivel +3.50m	Muerta + Viva	Combination		Diaph D1 Y	4.7E-05	4.7E-05	1.001	51	0
Nivel +3.50m	Deriva1	Combination	Max	Diaph D1 X	0.00805	0.005797	1.389	52	6.69
Nivel +3.50m	Deriva1	Combination	Min	Diaph D1 X	0.006265	0.004213	1.487	52	6.69
Nivel +3.50m	Deriva2	Combination	Max	Diaph D1 X	0.006217	0.004166	1.492	52	6.69
Nivel +3.50m	Deriva2	Combination	Max	Diaph D1 Y	0.001258	0.000481	2.617	55	6.69
Nivel +3.50m	Deriva2	Combination	Min	Diaph D1 X	0.008003	0.00575	1.392	52	6.69
Nivel +3.50m	Deriva3	Combination	Max	Diaph D1 Y	0.004391	0.004294	1.022	55	6.69
Nivel +3.50m	Deriva3	Combination	Min	Diaph D1 Y	0.004174	0.004127	1.011	55	6.69
Nivel +3.50m	Deriva4	Combination	Max	Diaph D1 Y	0.004065	0.004017	1.012	55	6.69
Nivel +3.50m	Deriva4	Combination	Min	Diaph D1 Y	0.004282	0.004185	1.023	55	6.69
Nivel +3.50m	Deriva6	Combination	Max	Diaph D1 X	0.006224	0.004175	1.491	52	6.69
Nivel +3.50m	Deriva6	Combination	Max	Diaph D1 Y	0.00124	0.000463	2.679	55	6.69
Nivel +3.50m	Deriva6	Combination	Min	Diaph D1 X	0.00801	0.005758	1.391	52	6.69
Nivel +3.50m	Deriva5	Combination	Max	Diaph D1 X	0.008043	0.005788	1.39	52	6.69
Nivel +3.50m	Deriva5	Combination	Min	Diaph D1 X	0.006257	0.004205	1.488	52	6.69
Nivel +3.50m	Deriva7	Combination	Max	Diaph D1 Y	0.004373	0.004276	1.023	55	6.69
Nivel +3.50m	Deriva7	Combination	Min	Diaph D1 Y	0.004156	0.004109	1.011	55	6.69

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio	Label	Max Loc X m
Nivel +3.50m	Deriva8	Combination	Max	Diaph D1 Y	0.004083	0.004035	1.012	55	6.69
Nivel +3.50m	Deriva8	Combination	Min	Diaph D1 Y	0.0043	0.004203	1.023	55	6.69
Nivel +3.50m	Cim1	Combination		Diaph D1 X	2.6E-05	2.3E-05	1.095	52	6.69
Nivel +3.50m	Cim1	Combination		Diaph D1 Y	5.8E-05	5.7E-05	1.013	51	0
Nivel +3.50m	Cim2	Combination		Diaph D1 X	2.3E-05	2.2E-05	1.055	52	6.69
Nivel +3.50m	Cim2	Combination		Diaph D1 Y	5.2E-05	5.2E-05	1.008	51	0
Nivel +3.50m	Cim3	Combination		Diaph D1 X	2.6E-05	2.5E-05	1.013	56	1.88
Nivel +3.50m	Cim3	Combination		Diaph D1 Y	5.8E-05	5.8E-05	1.002	55	6.69
Nivel +3.50m	Cim4	Combination		Diaph D1 X	2.4E-05	2.3E-05	1.022	52	6.69
Nivel +3.50m	Cim4	Combination		Diaph D1 Y	5.5E-05	5.5E-05	1.003	51	0
Nivel +3.50m	Cim5	Combination		Diaph D1 X	2.4E-05	2.3E-05	1.022	52	6.69
Nivel +3.50m	Cim5	Combination		Diaph D1 Y	5.5E-05	5.5E-05	1.003	51	0
Nivel +3.50m	Cim6	Combination		Diaph D1 X	1.8E-05	1.8E-05	1.002	52	6.69
Nivel +3.50m	Cim6	Combination		Diaph D1 Y	4.3E-05	4.3E-05	1	51	0
Nivel +3.50m	Cim7	Combination		Diaph D1 X	1.8E-05	1.8E-05	1.002	52	6.69
Nivel +3.50m	Cim7	Combination		Diaph D1 Y	4.3E-05	4.3E-05	1	51	0
Nivel +3.50m	CimX	Combination		Diaph D1 X	2E-05	2E-05	1.009	52	6.69
Nivel +3.50m	CimX	Combination		Diaph D1 Y	4.7E-05	4.7E-05	1.001	51	0
Nivel +3.50m	CimY	Combination		Diaph D1 X	2E-05	2E-05	1.009	52	6.69
Nivel +3.50m	CimY	Combination		Diaph D1 Y	4.7E-05	4.7E-05	1.001	51	0
Nivel +3.50m	Diseño Cimentacion	Combination	Max	Diaph D1 X	2.6E-05	2.5E-05	1.01	56	1.88
Nivel +3.50m	Diseño Cimentacion	Combination	Max	Diaph D1 Y	5.8E-05	5.8E-05	1.002	55	6.69
Nivel +3.50m	Diseño Cimentacion	Combination	Min	Diaph D1 X	1.8E-05	1.8E-05	1.002	52	6.69
Nivel +3.50m	Diseño Cimentacion	Combination	Min	Diaph D1 Y	4.3E-05	4.3E-05	1	51	0
Nivel +3.50m	SERVICIO	Combination		Diaph D1 X	2.6E-05	2.5E-05	1.013	56	1.88
Nivel +3.50m	SERVICIO	Combination		Diaph D1 Y	5.8E-05	5.8E-05	1.002	55	6.69
Nivel +3.50m	Comb11	Combination		Diaph D1 X	1.2E-05	1.2E-05	1.001	56	1.88
Nivel +3.50m	Comb11	Combination		Diaph D1 Y	2.8E-05	2.8E-05	1	55	6.69
Nivel +3.50m	Comb12	Combination		Diaph D1 X	1E-05	8E-06	1.247	52	6.69
Nivel +3.50m	Comb12	Combination		Diaph D1 Y	2.1E-05	2.1E-05	1.03	51	0
Nivel +3.50m	Comb13	Combination		Diaph D1 X	2.5E-05	2.4E-05	1.059	56	1.88
Nivel +3.50m	Comb13	Combination		Diaph D1 Y	5.4E-05	5.3E-05	1.009	55	6.69

Table 3.4 - Diaphragm Max Over Avg Drifts (Part 2 of 2)

Max Loc Y m	Max Loc Z m
0	4.7
0	4.7
0	4.7
0	4.7
0	4.7
0	4.7
0	4.7
0	4.7
0	4.7
0	4.7
0	4.7
0	4.7
0	4.7
0	4.7
0	4.7
0	4.7

Max Loc Y m	Max Loc Z m
0	4.7
0	4.7
0	4.7

Max Loc Y m	Max Loc Z m
0	4.7
0	4.7
0	4.7

Max Loc Y m	Max Loc Z m
0	3.5
8.28	3.5
0	3.5
8.28	3.5
0	3.5
8.28	3.5
0	3.5
8.28	3.5
20.28	3.5
20.28	3.5
20.28	3.5
20.28	3.5
20.28	3.5
20.28	3.5
20.28	3.5
20.28	3.5
0	3.5
8.28	3.5
20.28	3.5
20.28	3.5
20.28	3.5
20.28	3.5
0	3.5
8.28	3.5
20.28	3.5
20.28	3.5
20.28	3.5
20.28	3.5
20.28	3.5
8.28	3.5
20.28	3.5
8.28	3.5
8.28	3.5
8.28	3.5
8.28	3.5
20.28	3.5
8.28	3.5
20.28	3.5
20.28	3.5
20.28	3.5
8.28	3.5
8.28	3.5
8.28	3.5
8.28	3.5
20.28	3.5
20.28	3.5
20.28	3.5
20.28	3.5
0	3.5
8.28	3.5
20.28	3.5
20.28	3.5
20.28	3.5

Max Loc Y m	Max Loc Z m
20.28	3.5
20.28	3.5
20.28	3.5
20.28	3.5
20.28	3.5
20.28	3.5
20.28	3.5
20.28	3.5
20.28	3.5
0	3.5
8.28	3.5
20.28	3.5
20.28	3.5
0	3.5
8.28	3.5
0	3.5
8.28	3.5
20.28	3.5
20.28	3.5
0	3.5
8.28	3.5

Table 3.5 - Diaphragm Accelerations (Part 1 of 2)

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	Step Type	Max UX m/sec2	Max UY m/sec2	Max UZ m/sec2	Max RX rad/sec2	Max RY rad/sec2	Max RZ rad/sec2
Nivel +4.70m	D2	ADEEx	LinRespSpec	Max	12.5	6.2	9.84	3.213	6.905	2.588
Nivel +4.70m	D2	ADEEy	LinRespSpec	Max	7.01	14.67	23.94	10.798	3.155	1.468
Nivel +3.50m	D1	ADEEx	LinRespSpec	Max	10.92	3.84	1.19	1.689	3.122	0.575
Nivel +3.50m	D1	ADEEy	LinRespSpec	Max	5.37	6.99	0.9	5.237	1.528	0.319

Table 3.5 - Diaphragm Accelerations (Part 2 of 2)

Min UX m/sec2	Min UY m/sec2	Min UZ m/sec2	Min RX rad/sec2	Min RY rad/sec2	Min RZ rad/sec2

Table 3.6 - Response Spectrum Modal Info

SpecCase	ModalCase	Mode	Period sec	DampRatio	U1Acc m/sec2	U2Acc m/sec2	U3Acc m/sec2	U1Amp m	U2Amp m	U3Amp m
ADEEx	Modal	1	0.35	0.05	9.71	0	0	-0.092	0	0
ADEEx	Modal	2	0.32	0.05	9.71	0	0	0.078	0	0
ADEEx	Modal	3	0.294	0.05	9.71	0	0	-0.081	0	0
ADEEx	Modal	4	0.266	0.05	9.71	0	0	0.014	0	0
ADEEx	Modal	5	0.158	0.05	9.71	0	0	-0.002	0	0
ADEEx	Modal	6	0.112	0.05	9.71	0	0	-0.003	0	0
ADEEy	Modal	1	0.35	0.05	0	9.71	0	0	0.051	0
ADEEy	Modal	2	0.32	0.05	0	9.71	0	0	0.117	0
ADEEy	Modal	3	0.294	0.05	0	9.71	0	0	0.052	0
ADEEy	Modal	4	0.266	0.05	0	9.71	0	0	-0.007	0
ADEEy	Modal	5	0.158	0.05	0	9.71	0	0	-0.013	0

SpecCase	ModalCase	Mode	Period sec	DampRatio	U1Acc m/sec2	U2Acc m/sec2	U3Acc m/sec2	U1Amp m	U2Amp m	U3Amp m
ADEEy	Modal	6	0.112	0.05	0	9.71	0	0	0.001	0

3.2 Story Results

Table 3.7 - Story Max Over Avg Displacements

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Maximum m	Average m	Ratio
Nivel +4.70m	Dead	LinStatic		X	4.888E-05	4.888E-05	1
Nivel +4.70m	Dead	LinStatic		Y	0.0002867	0.0002867	1
Nivel +3.50m	Dead	LinStatic		X	3.388E-05	2.98E-05	1.137
Nivel +3.50m	Dead	LinStatic		Y	8.216E-05	8.081E-05	1.017
Nivel +4.70m	Live	LinStatic		X	3.827E-05	3.827E-05	1
Nivel +4.70m	Live	LinStatic		Y	2.218E-05	2.218E-05	1
Nivel +3.50m	Live	LinStatic		X	1.66E-05	1.172E-05	1.417
Nivel +3.50m	Live	LinStatic		Y	2.138E-05	1.977E-05	1.081
Nivel +4.70m	Carga SD	LinStatic		X	6.36E-05	6.36E-05	1
Nivel +4.70m	Carga SD	LinStatic		Y	6.678E-05	6.678E-05	1
Nivel +3.50m	Carga SD	LinStatic		X	3.012E-05	2.865E-05	1.051
Nivel +3.50m	Carga SD	LinStatic		Y	6.304E-05	6.256E-05	1.008
Nivel +4.70m	FHEx	LinStatic	Max	X	0.015	0.015	1
Nivel +4.70m	FHEx	LinStatic	Max	Y	0.003	0.003	1
Nivel +3.50m	FHEx	LinStatic	Max	X	0.028	0.02	1.39
Nivel +4.70m	FHEx	LinStatic	Min	X	0.009	0.009	1
Nivel +4.70m	FHEx	LinStatic	Min	Y	0.002	0.002	1
Nivel +3.50m	FHEx	LinStatic	Min	X	0.022	0.015	1.49
Nivel +3.50m	FHEx	LinStatic	Min	Y	0.004	0.001	2.825
Nivel +4.70m	FHEy	LinStatic	Max	Y	0.019	0.019	1
Nivel +3.50m	FHEy	LinStatic	Max	Y	0.015	0.015	1.023
Nivel +4.70m	FHEy	LinStatic	Min	Y	0.018	0.018	1
Nivel +3.50m	FHEy	LinStatic	Min	Y	0.014	0.014	1.012
Nivel +4.70m	ADEEx	LinRespSpec	Max	X	0.033	0.033	1
Nivel +4.70m	ADEEx	LinRespSpec	Max	Y	0.014	0.014	1
Nivel +3.50m	ADEEx	LinRespSpec	Max	X	0.024	0.02	1.192
Nivel +3.50m	ADEEx	LinRespSpec	Max	Y	0.009	0.007	1.199
Nivel +4.70m	ADEEy	LinRespSpec	Max	X	0.014	0.014	1
Nivel +4.70m	ADEEy	LinRespSpec	Max	Y	0.035	0.035	1
Nivel +3.50m	ADEEy	LinRespSpec	Max	X	0.013	0.009	1.346
Nivel +3.50m	ADEEy	LinRespSpec	Max	Y	0.016	0.016	1.011
Nivel +4.70m	VIENTO	LinStatic		X	4.373E-05	4.373E-05	1
Nivel +4.70m	VIENTO	LinStatic		Y	2.535E-05	2.535E-05	1
Nivel +3.50m	VIENTO	LinStatic		X	1.897E-05	1.339E-05	1.417
Nivel +3.50m	VIENTO	LinStatic		Y	2.443E-05	2.259E-05	1.081
Nivel +4.70m	Comb1	Combination		X	0.0001575	0.0001575	1
Nivel +4.70m	Comb1	Combination		Y	0.0004949	0.0004949	1
Nivel +3.50m	Comb1	Combination		X	8.96E-05	8.184E-05	1.095
Nivel +3.50m	Comb1	Combination		Y	0.0002033	0.0002007	1.013
Nivel +4.70m	Comb2	Combination		X	0.0001962	0.0001962	1
Nivel +4.70m	Comb2	Combination		Y	0.0004597	0.0004597	1
Nivel +3.50m	Comb2	Combination		X	9.006E-05	8.89E-05	1.013
Nivel +3.50m	Comb2	Combination		Y	0.0002041	0.0002037	1.002
Nivel +4.70m	Comb3	Combination		X	0.0001962	0.0001962	1
Nivel +4.70m	Comb3	Combination		Y	0.0004597	0.0004597	1
Nivel +3.50m	Comb3	Combination		X	9.006E-05	8.89E-05	1.013
Nivel +3.50m	Comb3	Combination		Y	0.0002041	0.0002037	1.002
Nivel +4.70m	Comb4	Combination		X	0.0001962	0.0001962	1

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Maximum m	Average m	Ratio
Nivel +4.70m	Comb4	Combination		Y	0.0004597	0.0004597	1
Nivel +3.50m	Comb4	Combination		X	9.006E-05	8.89E-05	1.013
Nivel +3.50m	Comb4	Combination		Y	0.0002041	0.0002037	1.002
Nivel +4.70m	Comb5	Combination		X	0.0001793	0.0001793	1
Nivel +4.70m	Comb5	Combination		Y	0.0004066	0.0004066	1
Nivel +3.50m	Comb5	Combination		X	8.212E-05	8.013E-05	1.025
Nivel +3.50m	Comb5	Combination		Y	0.0001828	0.0001822	1.004
Nivel +4.70m	Comb6	Combination		X	0.0001793	0.0001793	1
Nivel +4.70m	Comb6	Combination		Y	0.0004066	0.0004066	1
Nivel +3.50m	Comb6	Combination		X	8.212E-05	8.013E-05	1.025
Nivel +3.50m	Comb6	Combination		Y	0.0001828	0.0001822	1.004
Nivel +4.70m	Comb7	Combination		X	0.0001012	0.0001012	1
Nivel +4.70m	Comb7	Combination		Y	0.0003181	0.0003181	1
Nivel +3.50m	Comb7	Combination		X	5.76E-05	5.261E-05	1.095
Nivel +3.50m	Comb7	Combination		Y	0.0001307	0.000129	1.013
Nivel +4.70m	Comb8	Combination		X	0.0001012	0.0001012	1
Nivel +4.70m	Comb8	Combination		Y	0.0003181	0.0003181	1
Nivel +3.50m	Comb8	Combination		X	5.76E-05	5.261E-05	1.095
Nivel +3.50m	Comb8	Combination		Y	0.0001307	0.000129	1.013
Nivel +4.70m	Comb9	Combination		X	0.0001012	0.0001012	1
Nivel +4.70m	Comb9	Combination		Y	0.0003181	0.0003181	1
Nivel +3.50m	Comb9	Combination		X	5.76E-05	5.261E-05	1.095
Nivel +3.50m	Comb9	Combination		Y	0.0001307	0.000129	1.013
Nivel +4.70m	Comb10	Combination		X	0.0001012	0.0001012	1
Nivel +4.70m	Comb10	Combination		Y	0.0003181	0.0003181	1
Nivel +3.50m	Comb10	Combination		X	5.76E-05	5.261E-05	1.095
Nivel +3.50m	Comb10	Combination		Y	0.0001307	0.000129	1.013
Nivel +4.70m	Diseño	Combination	Max	X	0.0001962	0.0001962	1
Nivel +4.70m	Diseño	Combination	Max	Y	0.0004949	0.0004949	1
Nivel +3.50m	Diseño	Combination	Max	X	9.006E-05	8.913E-05	1.01
Nivel +3.50m	Diseño	Combination	Max	Y	0.0002041	0.0002037	1.002
Nivel +4.70m	Diseño	Combination	Min	X	4.125E-05	4.125E-05	1
Nivel +4.70m	Diseño	Combination	Min	Y	0.0001969	0.0001969	1
Nivel +3.50m	Diseño	Combination	Min	X	3.371E-05	2.704E-05	1.247
Nivel +3.50m	Diseño	Combination	Min	Y	7.467E-05	7.247E-05	1.03
Nivel +4.70m	Carga Muerta	Combination		X	0.0001125	0.0001125	1
Nivel +4.70m	Carga Muerta	Combination		Y	0.0003535	0.0003535	1
Nivel +3.50m	Carga Muerta	Combination		X	6.4E-05	5.845E-05	1.095
Nivel +3.50m	Carga Muerta	Combination		Y	0.0001452	0.0001434	1.013
Nivel +4.70m	Carga Viva	Combination		X	3.827E-05	3.827E-05	1
Nivel +4.70m	Carga Viva	Combination		Y	2.218E-05	2.218E-05	1
Nivel +3.50m	Carga Viva	Combination		X	1.66E-05	1.172E-05	1.417
Nivel +3.50m	Carga Viva	Combination		Y	2.138E-05	1.977E-05	1.081
Nivel +4.70m	Muerta + Viva	Combination		X	0.0001507	0.0001507	1
Nivel +4.70m	Muerta + Viva	Combination		Y	0.0003757	0.0003757	1
Nivel +3.50m	Muerta + Viva	Combination		X	7.083E-05	7.017E-05	1.009
Nivel +3.50m	Muerta + Viva	Combination		Y	0.0001634	0.0001631	1.001
Nivel +4.70m	Deriva1	Combination	Max	X	0.015	0.015	1
Nivel +4.70m	Deriva1	Combination	Max	Y	0.004	0.004	1
Nivel +3.50m	Deriva1	Combination	Max	X	0.028	0.02	1.389
Nivel +4.70m	Deriva1	Combination	Min	X	0.009	0.009	1
Nivel +4.70m	Deriva1	Combination	Min	Y	0.002	0.002	1
Nivel +3.50m	Deriva1	Combination	Min	X	0.022	0.015	1.487
Nivel +4.70m	Deriva2	Combination	Max	X	0.009	0.009	1
Nivel +4.70m	Deriva2	Combination	Max	Y	0.001	0.001	1

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Maximum m	Average m	Ratio
Nivel +3.50m	Deriva2	Combination	Max	X	0.022	0.015	1.492
Nivel +3.50m	Deriva2	Combination	Max	Y	0.004	0.002	2.617
Nivel +4.70m	Deriva2	Combination	Min	X	0.015	0.015	1
Nivel +4.70m	Deriva2	Combination	Min	Y	0.003	0.003	1
Nivel +3.50m	Deriva2	Combination	Min	X	0.028	0.02	1.392
Nivel +4.70m	Deriva3	Combination	Max	X	0.002	0.002	1
Nivel +4.70m	Deriva3	Combination	Max	Y	0.019	0.019	1
Nivel +3.50m	Deriva3	Combination	Max	Y	0.015	0.015	1.022
Nivel +4.70m	Deriva3	Combination	Min	Y	0.019	0.019	1
Nivel +3.50m	Deriva3	Combination	Min	Y	0.015	0.014	1.011
Nivel +4.70m	Deriva4	Combination	Max	Y	0.018	0.018	1
Nivel +3.50m	Deriva4	Combination	Max	Y	0.014	0.014	1.012
Nivel +4.70m	Deriva4	Combination	Min	Y	0.018	0.018	1
Nivel +3.50m	Deriva4	Combination	Min	Y	0.015	0.015	1.023
Nivel +4.70m	Deriva6	Combination	Max	X	0.009	0.009	1
Nivel +4.70m	Deriva6	Combination	Max	Y	0.001	0.001	1
Nivel +3.50m	Deriva6	Combination	Max	X	0.022	0.015	1.491
Nivel +3.50m	Deriva6	Combination	Max	Y	0.004	0.002	2.679
Nivel +4.70m	Deriva6	Combination	Min	X	0.015	0.015	1
Nivel +4.70m	Deriva6	Combination	Min	Y	0.003	0.003	1
Nivel +3.50m	Deriva6	Combination	Min	X	0.028	0.02	1.391
Nivel +4.70m	Deriva5	Combination	Max	X	0.015	0.015	1
Nivel +4.70m	Deriva5	Combination	Max	Y	0.004	0.004	1
Nivel +3.50m	Deriva5	Combination	Max	X	0.028	0.02	1.39
Nivel +4.70m	Deriva5	Combination	Min	X	0.009	0.009	1
Nivel +4.70m	Deriva5	Combination	Min	Y	0.002	0.002	1
Nivel +3.50m	Deriva5	Combination	Min	X	0.022	0.015	1.488
Nivel +4.70m	Deriva7	Combination	Max	Y	0.019	0.019	1
Nivel +3.50m	Deriva7	Combination	Max	Y	0.015	0.015	1.023
Nivel +4.70m	Deriva7	Combination	Min	Y	0.019	0.019	1
Nivel +3.50m	Deriva7	Combination	Min	Y	0.015	0.014	1.011
Nivel +4.70m	Deriva8	Combination	Max	Y	0.018	0.018	1
Nivel +3.50m	Deriva8	Combination	Max	Y	0.014	0.014	1.012
Nivel +4.70m	Deriva8	Combination	Min	Y	0.019	0.019	1
Nivel +3.50m	Deriva8	Combination	Min	Y	0.015	0.015	1.023
Nivel +4.70m	Cim1	Combination		X	0.0001575	0.0001575	1
Nivel +4.70m	Cim1	Combination		Y	0.0004949	0.0004949	1
Nivel +3.50m	Cim1	Combination		X	8.96E-05	8.184E-05	1.095
Nivel +3.50m	Cim1	Combination		Y	0.0002033	0.0002007	1.013
Nivel +4.70m	Cim2	Combination		X	0.0001541	0.0001541	1
Nivel +4.70m	Cim2	Combination		Y	0.0004353	0.0004353	1
Nivel +3.50m	Cim2	Combination		X	8.022E-05	7.601E-05	1.055
Nivel +3.50m	Cim2	Combination		Y	0.0001833	0.0001819	1.008
Nivel +4.70m	Cim3	Combination		X	0.0001962	0.0001962	1
Nivel +4.70m	Cim3	Combination		Y	0.0004597	0.0004597	1
Nivel +3.50m	Cim3	Combination		X	9.006E-05	8.89E-05	1.013
Nivel +3.50m	Cim3	Combination		Y	0.0002041	0.0002037	1.002
Nivel +4.70m	Cim4	Combination		X	0.0001732	0.0001732	1
Nivel +4.70m	Cim4	Combination		Y	0.0004464	0.0004464	1
Nivel +3.50m	Cim4	Combination		X	8.363E-05	8.187E-05	1.022
Nivel +3.50m	Cim4	Combination		Y	0.0001924	0.0001918	1.003
Nivel +4.70m	Cim5	Combination		X	0.0001732	0.0001732	1
Nivel +4.70m	Cim5	Combination		Y	0.0004464	0.0004464	1
Nivel +3.50m	Cim5	Combination		X	8.363E-05	8.187E-05	1.022
Nivel +3.50m	Cim5	Combination		Y	0.0001924	0.0001918	1.003

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Maximum m	Average m	Ratio
Nivel +4.70m	Cim6	Combination		X	0.0001395	0.0001395	1
Nivel +4.70m	Cim6	Combination		Y	0.0003403	0.0003403	1
Nivel +3.50m	Cim6	Combination		X	6.443E-05	6.433E-05	1.002
Nivel +3.50m	Cim6	Combination		Y	0.0001488	0.0001488	1
Nivel +4.70m	Cim7	Combination		X	0.0001395	0.0001395	1
Nivel +4.70m	Cim7	Combination		Y	0.0003403	0.0003403	1
Nivel +3.50m	Cim7	Combination		X	6.443E-05	6.433E-05	1.002
Nivel +3.50m	Cim7	Combination		Y	0.0001488	0.0001488	1
Nivel +4.70m	CimX	Combination		X	0.0001507	0.0001507	1
Nivel +4.70m	CimX	Combination		Y	0.0003757	0.0003757	1
Nivel +3.50m	CimX	Combination		X	7.083E-05	7.017E-05	1.009
Nivel +3.50m	CimX	Combination		Y	0.0001634	0.0001631	1.001
Nivel +4.70m	CimY	Combination		X	0.0001507	0.0001507	1
Nivel +4.70m	CimY	Combination		Y	0.0003757	0.0003757	1
Nivel +3.50m	CimY	Combination		X	7.083E-05	7.017E-05	1.009
Nivel +3.50m	CimY	Combination		Y	0.0001634	0.0001631	1.001
Nivel +4.70m	Diseño Cimentacion	Combination	Max	X	0.0001962	0.0001962	1
Nivel +4.70m	Diseño Cimentacion	Combination	Max	Y	0.0004949	0.0004949	1
Nivel +3.50m	Diseño Cimentacion	Combination	Max	X	9.006E-05	8.913E-05	1.01
Nivel +3.50m	Diseño Cimentacion	Combination	Max	Y	0.0002041	0.0002037	1.002
Nivel +4.70m	Diseño Cimentacion	Combination	Min	X	0.0001395	0.0001395	1
Nivel +4.70m	Diseño Cimentacion	Combination	Min	Y	0.0003403	0.0003403	1
Nivel +3.50m	Diseño Cimentacion	Combination	Min	X	6.443E-05	6.433E-05	1.002
Nivel +3.50m	Diseño Cimentacion	Combination	Min	Y	0.0001488	0.0001488	1
Nivel +4.70m	SERVICIO	Combination		X	0.0001962	0.0001962	1
Nivel +4.70m	SERVICIO	Combination		Y	0.0004597	0.0004597	1
Nivel +3.50m	SERVICIO	Combination		X	9.006E-05	8.89E-05	1.013
Nivel +3.50m	SERVICIO	Combination		Y	0.0002041	0.0002037	1.002
Nivel +4.70m	Comb11	Combination		X	9.373E-05	9.373E-05	1
Nivel +4.70m	Comb11	Combination		Y	0.0002273	0.0002273	1
Nivel +3.50m	Comb11	Combination		X	4.313E-05	4.311E-05	1.001
Nivel +3.50m	Comb11	Combination		Y	9.958E-05	9.958E-05	1
Nivel +4.70m	Comb12	Combination		X	4.125E-05	4.125E-05	1
Nivel +4.70m	Comb12	Combination		Y	0.0001969	0.0001969	1
Nivel +3.50m	Comb12	Combination		X	3.371E-05	2.704E-05	1.247
Nivel +3.50m	Comb12	Combination		Y	7.467E-05	7.247E-05	1.03
Nivel +4.70m	Comb13	Combination		X	0.0001945	0.0001945	1
Nivel +4.70m	Comb13	Combination		Y	0.000401	0.000401	1
Nivel +3.50m	Comb13	Combination		X	8.849E-05	8.357E-05	1.059
Nivel +3.50m	Comb13	Combination		Y	0.0001873	0.0001857	1.009

Table 3.8 - Story Drifts

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
Nivel +4.70m	Dead	LinStatic		X	1.9E-05	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Dead	LinStatic		Y	0.00017	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Live	LinStatic		X	1.8E-05	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Live	LinStatic		Y	3E-06	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Carga SD	LinStatic		X	3E-05	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Carga SD	LinStatic		Y	3E-06	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	FHEx	LinStatic	Max	X	0.002052	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	FHEx	LinStatic	Max	Y	0.000576	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	FHEx	LinStatic	Min	X	0.001273	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	FHEx	LinStatic	Min	Y	0.000271	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	FHEy	LinStatic	Max	Y	0.003618	19	0	0	4.7

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
Nivel +4.70m	FHEy	LinStatic	Min	Y	0.003518	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	ADEEx	LinRespSpec	Max	X	0.012283	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	ADEEx	LinRespSpec	Max	Y	0.006179	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	ADEEy	LinRespSpec	Max	X	0.005502	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	ADEEy	LinRespSpec	Max	Y	0.016496	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	VIENTO	LinStatic		X	2.1E-05	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	VIENTO	LinStatic		Y	4E-06	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Comb1	Combination		X	6.9E-05	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Comb1	Combination		Y	0.000243	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Comb2	Combination		X	8.8E-05	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Comb2	Combination		Y	0.000214	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Comb3	Combination		X	8.8E-05	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Comb3	Combination		Y	0.000214	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Comb4	Combination		X	8.8E-05	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Comb4	Combination		Y	0.000214	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Comb5	Combination		X	8.1E-05	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Comb5	Combination		Y	0.000188	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Comb6	Combination		X	8.1E-05	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Comb6	Combination		Y	0.000188	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Comb7	Combination		X	4.5E-05	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Comb7	Combination		Y	0.000156	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Comb8	Combination		X	4.5E-05	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Comb8	Combination		Y	0.000156	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Comb9	Combination		X	4.5E-05	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Comb9	Combination		Y	0.000156	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Comb10	Combination		X	4.5E-05	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Comb10	Combination		Y	0.000156	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Diseño	Combination	Max	X	8.8E-05	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Diseño	Combination	Max	Y	0.000243	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Diseño	Combination	Min	X	1.7E-05	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Diseño	Combination	Min	Y	0.000102	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Carga Muerta	Combination		X	5E-05	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Carga Muerta	Combination		Y	0.000174	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Carga Viva	Combination		X	1.8E-05	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Carga Viva	Combination		Y	3E-06	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Muerta + Viva	Combination		X	6.8E-05	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Muerta + Viva	Combination		Y	0.000177	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Deriva1	Combination	Max	X	0.00213	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Deriva1	Combination	Max	Y	0.000788	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Deriva1	Combination	Min	X	0.00135	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Deriva1	Combination	Min	Y	0.000483	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Deriva2	Combination	Max	X	0.001195	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Deriva2	Combination	Min	X	0.001974	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Deriva2	Combination	Min	Y	0.000365	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Deriva3	Combination	Max	Y	0.00383	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Deriva3	Combination	Min	Y	0.003729	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Deriva4	Combination	Max	Y	0.003306	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Deriva4	Combination	Min	Y	0.003407	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Deriva6	Combination	Max	X	0.001228	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Deriva6	Combination	Min	X	0.002007	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Deriva6	Combination	Min	Y	0.00042	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Deriva5	Combination	Max	X	0.002097	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Deriva5	Combination	Max	Y	0.000732	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Deriva5	Combination	Min	X	0.001317	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Deriva5	Combination	Min	Y	0.000427	19	0	0	4.7

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
Nivel +4.70m	Deriva7	Combination	Max	Y	0.003774	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Deriva7	Combination	Min	Y	0.003674	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Deriva8	Combination	Max	Y	0.003361	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Deriva8	Combination	Min	Y	0.003462	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Cim1	Combination		X	6.9E-05	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Cim1	Combination		Y	0.000243	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Cim2	Combination		X	6.9E-05	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Cim2	Combination		Y	0.00021	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Cim3	Combination		X	8.8E-05	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Cim3	Combination		Y	0.000214	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Cim4	Combination		X	7.8E-05	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Cim4	Combination		Y	0.000212	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Cim5	Combination		X	7.8E-05	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Cim5	Combination		Y	0.000212	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Cim6	Combination		X	6.3E-05	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Cim6	Combination		Y	0.00016	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Cim7	Combination		X	6.3E-05	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Cim7	Combination		Y	0.00016	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	CimX	Combination		X	6.8E-05	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	CimX	Combination		Y	0.000177	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	CimY	Combination		X	6.8E-05	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	CimY	Combination		Y	0.000177	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Diseño Cimentacion	Combination	Max	X	8.8E-05	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Diseño Cimentacion	Combination	Max	Y	0.000243	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Diseño Cimentacion	Combination	Min	X	6.3E-05	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Diseño Cimentacion	Combination	Min	Y	0.00016	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	SERVICIO	Combination		X	8.8E-05	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	SERVICIO	Combination		Y	0.000214	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Comb11	Combination		X	4.2E-05	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Comb11	Combination		Y	0.000106	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Comb12	Combination		X	1.7E-05	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Comb12	Combination		Y	0.000102	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Comb13	Combination		X	8.8E-05	19	0	0	4.7
Nivel +4.70m	Comb13	Combination		Y	0.000181	19	0	0	4.7
Nivel +3.50m	Dead	LinStatic		X	1E-05	52	6.69	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Dead	LinStatic		Y	2.3E-05	51	0	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Live	LinStatic		X	5E-06	56	1.88	0	3.5
Nivel +3.50m	Live	LinStatic		Y	6E-06	55	6.69	8.28	3.5
Nivel +3.50m	Carga SD	LinStatic		X	9E-06	52	6.69	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Carga SD	LinStatic		Y	1.8E-05	51	0	20.28	3.5
Nivel +3.50m	FHEx	LinStatic	Max	X	0.008027	52	6.69	20.28	3.5
Nivel +3.50m	FHEx	LinStatic	Min	X	0.006241	52	6.69	20.28	3.5
Nivel +3.50m	FHEx	LinStatic	Min	Y	0.001203	55	6.69	8.28	3.5
Nivel +3.50m	FHEy	LinStatic	Max	Y	0.004336	55	6.69	8.28	3.5
Nivel +3.50m	FHEy	LinStatic	Min	Y	0.004119	55	6.69	8.28	3.5
Nivel +3.50m	ADEEx	LinRespSpec	Max	X	0.006893	52	6.69	20.28	3.5
Nivel +3.50m	ADEEx	LinRespSpec	Max	Y	0.002475	55	6.69	8.28	3.5
Nivel +3.50m	ADEEy	LinRespSpec	Max	X	0.003629	52	6.69	20.28	3.5
Nivel +3.50m	ADEEy	LinRespSpec	Max	Y	0.004522	51	0	20.28	3.5
Nivel +3.50m	VIENTO	LinStatic		X	5E-06	56	1.88	0	3.5
Nivel +3.50m	VIENTO	LinStatic		Y	7E-06	55	6.69	8.28	3.5
Nivel +3.50m	Comb1	Combination		X	2.6E-05	52	6.69	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Comb1	Combination		Y	5.8E-05	51	0	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Comb2	Combination		X	2.6E-05	56	1.88	0	3.5
Nivel +3.50m	Comb2	Combination		Y	5.8E-05	55	6.69	8.28	3.5

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
Nivel +3.50m	Comb3	Combination		X	2.6E-05	56	1.88	0	3.5
Nivel +3.50m	Comb3	Combination		Y	5.8E-05	55	6.69	8.28	3.5
Nivel +3.50m	Comb4	Combination		X	2.6E-05	56	1.88	0	3.5
Nivel +3.50m	Comb4	Combination		Y	5.8E-05	55	6.69	8.28	3.5
Nivel +3.50m	Comb5	Combination		X	2.3E-05	56	1.88	0	3.5
Nivel +3.50m	Comb5	Combination		Y	5.2E-05	55	6.69	8.28	3.5
Nivel +3.50m	Comb6	Combination		X	2.3E-05	56	1.88	0	3.5
Nivel +3.50m	Comb6	Combination		Y	5.2E-05	55	6.69	8.28	3.5
Nivel +3.50m	Comb7	Combination		X	1.6E-05	52	6.69	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Comb7	Combination		Y	3.7E-05	51	0	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Comb8	Combination		X	1.6E-05	52	6.69	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Comb8	Combination		Y	3.7E-05	51	0	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Comb9	Combination		X	1.6E-05	52	6.69	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Comb9	Combination		Y	3.7E-05	51	0	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Comb10	Combination		X	1.6E-05	52	6.69	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Comb10	Combination		Y	3.7E-05	51	0	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Diseño	Combination	Max	X	2.6E-05	56	1.88	0	3.5
Nivel +3.50m	Diseño	Combination	Max	Y	5.8E-05	55	6.69	8.28	3.5
Nivel +3.50m	Diseño	Combination	Min	X	1E-05	52	6.69	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Diseño	Combination	Min	Y	2.1E-05	51	0	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Carga Muerta	Combination		X	1.8E-05	52	6.69	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Carga Muerta	Combination		Y	4.1E-05	51	0	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Carga Viva	Combination		X	5E-06	56	1.88	0	3.5
Nivel +3.50m	Carga Viva	Combination		Y	6E-06	55	6.69	8.28	3.5
Nivel +3.50m	Muerta + Viva	Combination		X	2E-05	52	6.69	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Muerta + Viva	Combination		Y	4.7E-05	51	0	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Deriva1	Combination	Max	X	0.00805	52	6.69	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Deriva1	Combination	Min	X	0.006265	52	6.69	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Deriva2	Combination	Max	X	0.006217	52	6.69	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Deriva2	Combination	Max	Y	0.001258	55	6.69	8.28	3.5
Nivel +3.50m	Deriva2	Combination	Min	X	0.008003	52	6.69	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Deriva3	Combination	Max	Y	0.004391	55	6.69	8.28	3.5
Nivel +3.50m	Deriva3	Combination	Min	Y	0.004174	55	6.69	8.28	3.5
Nivel +3.50m	Deriva4	Combination	Max	Y	0.004065	55	6.69	8.28	3.5
Nivel +3.50m	Deriva4	Combination	Min	Y	0.004282	55	6.69	8.28	3.5
Nivel +3.50m	Deriva6	Combination	Max	X	0.006224	52	6.69	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Deriva6	Combination	Max	Y	0.00124	55	6.69	8.28	3.5
Nivel +3.50m	Deriva6	Combination	Min	X	0.00801	52	6.69	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Deriva5	Combination	Max	X	0.008043	52	6.69	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Deriva5	Combination	Min	X	0.006257	52	6.69	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Deriva7	Combination	Max	Y	0.004373	55	6.69	8.28	3.5
Nivel +3.50m	Deriva7	Combination	Min	Y	0.004156	55	6.69	8.28	3.5
Nivel +3.50m	Deriva8	Combination	Max	Y	0.004083	55	6.69	8.28	3.5
Nivel +3.50m	Deriva8	Combination	Min	Y	0.0043	55	6.69	8.28	3.5
Nivel +3.50m	Cim1	Combination		X	2.6E-05	52	6.69	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Cim1	Combination		Y	5.8E-05	51	0	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Cim2	Combination		X	2.3E-05	52	6.69	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Cim2	Combination		Y	5.2E-05	51	0	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Cim3	Combination		X	2.6E-05	56	1.88	0	3.5
Nivel +3.50m	Cim3	Combination		Y	5.8E-05	55	6.69	8.28	3.5
Nivel +3.50m	Cim4	Combination		X	2.4E-05	52	6.69	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Cim4	Combination		Y	5.5E-05	51	0	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Cim5	Combination		X	2.4E-05	52	6.69	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Cim5	Combination		Y	5.5E-05	51	0	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Cim6	Combination		X	1.8E-05	52	6.69	20.28	3.5

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
Nivel +3.50m	Cim6	Combination		Y	4.3E-05	51	0	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Cim7	Combination		X	1.8E-05	52	6.69	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Cim7	Combination		Y	4.3E-05	51	0	20.28	3.5
Nivel +3.50m	CimX	Combination		X	2E-05	52	6.69	20.28	3.5
Nivel +3.50m	CimX	Combination		Y	4.7E-05	51	0	20.28	3.5
Nivel +3.50m	CimY	Combination		X	2E-05	52	6.69	20.28	3.5
Nivel +3.50m	CimY	Combination		Y	4.7E-05	51	0	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Diseño Cimentacion	Combination	Max	X	2.6E-05	56	1.88	0	3.5
Nivel +3.50m	Diseño Cimentacion	Combination	Max	Y	5.8E-05	55	6.69	8.28	3.5
Nivel +3.50m	Diseño Cimentacion	Combination	Min	X	1.8E-05	52	6.69	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Diseño Cimentacion	Combination	Min	Y	4.3E-05	51	0	20.28	3.5
Nivel +3.50m	SERVICIO	Combination		X	2.6E-05	56	1.88	0	3.5
Nivel +3.50m	SERVICIO	Combination		Y	5.8E-05	55	6.69	8.28	3.5
Nivel +3.50m	Comb11	Combination		X	1.2E-05	56	1.88	0	3.5
Nivel +3.50m	Comb11	Combination		Y	2.8E-05	55	6.69	8.28	3.5
Nivel +3.50m	Comb12	Combination		X	1E-05	52	6.69	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Comb12	Combination		Y	2.1E-05	51	0	20.28	3.5
Nivel +3.50m	Comb13	Combination		X	2.5E-05	56	1.88	0	3.5
Nivel +3.50m	Comb13	Combination		Y	5.4E-05	55	6.69	8.28	3.5

Table 3.9 - Story Forces (Part 1 of 2)

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m
Nivel +4.70m	Dead	LinStatic		Top	26.8031	0	0	0
Nivel +4.70m	Dead	LinStatic		Bottom	29.3479	0	0	0
Nivel +4.70m	Live	LinStatic		Top	0	0	0	0
Nivel +4.70m	Live	LinStatic		Bottom	0	0	0	0
Nivel +4.70m	Carga SD	LinStatic		Top	40	0	0	0
Nivel +4.70m	Carga SD	LinStatic		Bottom	40	0	0	0
Nivel +4.70m	FHEx	LinStatic	Max	Top	0	0	0	0
Nivel +4.70m	FHEx	LinStatic	Max	Bottom	0	0	0	0
Nivel +4.70m	FHEx	LinStatic	Min	Top	0	0	0	0
Nivel +4.70m	FHEx	LinStatic	Min	Bottom	0	0	0	0
Nivel +4.70m	FHEy	LinStatic	Max	Top	0	0	0	0
Nivel +4.70m	FHEy	LinStatic	Max	Bottom	0	0	0	0
Nivel +4.70m	FHEy	LinStatic	Min	Top	0	0	0	0
Nivel +4.70m	FHEy	LinStatic	Min	Bottom	0	0	0	0
Nivel +4.70m	ADEEx	LinRespSpec	Max	Top	0	77.9534	36.0707	33.3002
Nivel +4.70m	ADEEx	LinRespSpec	Max	Bottom	0	77.9534	36.0707	33.3002
Nivel +4.70m	ADEEy	LinRespSpec	Max	Top	0	36.2077	99.2289	18.8857
Nivel +4.70m	ADEEy	LinRespSpec	Max	Bottom	0	36.2077	99.2289	18.8857
Nivel +4.70m	Ex	LinStatic		Top	0	0	0	0
Nivel +4.70m	Ex	LinStatic		Bottom	0	0	0	0
Nivel +4.70m	Ey	LinStatic		Top	0	0	0	0
Nivel +4.70m	Ey	LinStatic		Bottom	0	0	0	0
Nivel +4.70m	VIENTO	LinStatic		Top	0	0	0	0
Nivel +4.70m	VIENTO	LinStatic		Bottom	0	0	0	0
Nivel +4.70m	Comb1	Combination		Top	93.5243	0	0	0
Nivel +4.70m	Comb1	Combination		Bottom	97.087	0	0	0
Nivel +4.70m	Comb2	Combination		Top	80.1637	0	0	0
Nivel +4.70m	Comb2	Combination		Bottom	83.2174	0	0	0
Nivel +4.70m	Comb3	Combination		Top	80.1637	0	0	0
Nivel +4.70m	Comb3	Combination		Bottom	83.2174	0	0	0
Nivel +4.70m	Comb4	Combination		Top	80.1637	0	0	0
Nivel +4.70m	Comb4	Combination		Bottom	83.2174	0	0	0

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m
Nivel +4.70m	Comb5	Combination		Top	70.1432	0	0	0
Nivel +4.70m	Comb5	Combination		Bottom	72.8153	0	0	0
Nivel +4.70m	Comb6	Combination		Top	70.1432	0	0	0
Nivel +4.70m	Comb6	Combination		Bottom	72.8153	0	0	0
Nivel +4.70m	Comb7	Combination		Top	60.1227	0	0	0
Nivel +4.70m	Comb7	Combination		Bottom	62.4131	0	0	0
Nivel +4.70m	Comb8	Combination		Top	60.1227	0	0	0
Nivel +4.70m	Comb8	Combination		Bottom	62.4131	0	0	0
Nivel +4.70m	Comb9	Combination		Top	60.1227	0	0	0
Nivel +4.70m	Comb9	Combination		Bottom	62.4131	0	0	0
Nivel +4.70m	Comb10	Combination		Top	60.1227	0	0	0
Nivel +4.70m	Comb10	Combination		Bottom	62.4131	0	0	0
Nivel +4.70m	Diseño	Combination	Max	Top	93.5243	0	0	0
Nivel +4.70m	Diseño	Combination	Max	Bottom	97.087	0	0	0
Nivel +4.70m	Diseño	Combination	Min	Top	40.0818	0	0	0
Nivel +4.70m	Diseño	Combination	Min	Bottom	41.6087	0	0	0
Nivel +4.70m	Carga Muerta	Combination		Top	66.8031	0	0	0
Nivel +4.70m	Carga Muerta	Combination		Bottom	69.3479	0	0	0
Nivel +4.70m	Carga Viva	Combination		Top	0	0	0	0
Nivel +4.70m	Carga Viva	Combination		Bottom	0	0	0	0
Nivel +4.70m	Muerta + Viva	Combination		Top	66.8031	0	0	0
Nivel +4.70m	Muerta + Viva	Combination		Bottom	69.3479	0	0	0
Nivel +4.70m	Deriva1	Combination	Max	Top	80.1637	0	0	0
Nivel +4.70m	Deriva1	Combination	Max	Bottom	83.2174	0	0	0
Nivel +4.70m	Deriva1	Combination	Min	Top	80.1637	0	0	0
Nivel +4.70m	Deriva1	Combination	Min	Bottom	83.2174	0	0	0
Nivel +4.70m	Deriva2	Combination	Max	Top	80.1637	0	0	0
Nivel +4.70m	Deriva2	Combination	Max	Bottom	83.2174	0	0	0
Nivel +4.70m	Deriva2	Combination	Min	Top	80.1637	0	0	0
Nivel +4.70m	Deriva2	Combination	Min	Bottom	83.2174	0	0	0
Nivel +4.70m	Deriva3	Combination	Max	Top	80.1637	0	0	0
Nivel +4.70m	Deriva3	Combination	Max	Bottom	83.2174	0	0	0
Nivel +4.70m	Deriva3	Combination	Min	Top	80.1637	0	0	0
Nivel +4.70m	Deriva3	Combination	Min	Bottom	83.2174	0	0	0
Nivel +4.70m	Deriva4	Combination	Max	Top	80.1637	0	0	0
Nivel +4.70m	Deriva4	Combination	Max	Bottom	83.2174	0	0	0
Nivel +4.70m	Deriva4	Combination	Min	Top	80.1637	0	0	0
Nivel +4.70m	Deriva4	Combination	Min	Bottom	83.2174	0	0	0
Nivel +4.70m	Deriva6	Combination	Max	Top	60.1227	0	0	0
Nivel +4.70m	Deriva6	Combination	Max	Bottom	62.4131	0	0	0
Nivel +4.70m	Deriva6	Combination	Min	Top	60.1227	0	0	0
Nivel +4.70m	Deriva6	Combination	Min	Bottom	62.4131	0	0	0
Nivel +4.70m	Deriva5	Combination	Max	Top	60.1227	0	0	0
Nivel +4.70m	Deriva5	Combination	Max	Bottom	62.4131	0	0	0
Nivel +4.70m	Deriva5	Combination	Min	Top	60.1227	0	0	0
Nivel +4.70m	Deriva5	Combination	Min	Bottom	62.4131	0	0	0
Nivel +4.70m	Deriva7	Combination	Max	Top	60.1227	0	0	0
Nivel +4.70m	Deriva7	Combination	Max	Bottom	62.4131	0	0	0
Nivel +4.70m	Deriva7	Combination	Min	Top	60.1227	0	0	0
Nivel +4.70m	Deriva7	Combination	Min	Bottom	62.4131	0	0	0
Nivel +4.70m	Deriva8	Combination	Max	Top	60.1227	0	0	0
Nivel +4.70m	Deriva8	Combination	Max	Bottom	62.4131	0	0	0
Nivel +4.70m	Deriva8	Combination	Min	Top	60.1227	0	0	0
Nivel +4.70m	Deriva8	Combination	Min	Bottom	62.4131	0	0	0
Nivel +4.70m	Cim1	Combination		Top	93.5243	0	0	0

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m
Nivel +4.70m	Cim1	Combination		Bottom	97.087	0	0	0
Nivel +4.70m	Cim2	Combination		Top	80.1637	0	0	0
Nivel +4.70m	Cim2	Combination		Bottom	83.2174	0	0	0
Nivel +4.70m	Cim3	Combination		Top	80.1637	0	0	0
Nivel +4.70m	Cim3	Combination		Bottom	83.2174	0	0	0
Nivel +4.70m	Cim4	Combination		Top	80.1637	0	0	0
Nivel +4.70m	Cim4	Combination		Bottom	83.2174	0	0	0
Nivel +4.70m	Cim5	Combination		Top	80.1637	0	0	0
Nivel +4.70m	Cim5	Combination		Bottom	83.2174	0	0	0
Nivel +4.70m	Cim6	Combination		Top	60.1227	0	0	0
Nivel +4.70m	Cim6	Combination		Bottom	62.4131	0	0	0
Nivel +4.70m	Cim7	Combination		Top	60.1227	0	0	0
Nivel +4.70m	Cim7	Combination		Bottom	62.4131	0	0	0
Nivel +4.70m	CimX	Combination		Top	66.8031	0	0	0
Nivel +4.70m	CimX	Combination		Bottom	69.3479	0	0	0
Nivel +4.70m	CimY	Combination		Top	66.8031	0	0	0
Nivel +4.70m	CimY	Combination		Bottom	69.3479	0	0	0
Nivel +4.70m	Diseño Cimentacion	Combination	Max	Top	93.5243	0	0	0
Nivel +4.70m	Diseño Cimentacion	Combination	Max	Bottom	97.087	0	0	0
Nivel +4.70m	Diseño Cimentacion	Combination	Min	Top	60.1227	0	0	0
Nivel +4.70m	Diseño Cimentacion	Combination	Min	Bottom	62.4131	0	0	0
Nivel +4.70m	SERVICIO	Combination		Top	80.1637	0	0	0
Nivel +4.70m	SERVICIO	Combination		Bottom	83.2174	0	0	0
Nivel +4.70m	Comb11	Combination		Top	40.0818	0	0	0
Nivel +4.70m	Comb11	Combination		Bottom	41.6087	0	0	0
Nivel +4.70m	Comb12	Combination		Top	40.0818	0	0	0
Nivel +4.70m	Comb12	Combination		Bottom	41.6087	0	0	0
Nivel +4.70m	Comb13	Combination		Top	66.8031	0	0	0
Nivel +4.70m	Comb13	Combination		Bottom	69.3479	0	0	0
Nivel +3.50m	Dead	LinStatic		Top	146.6127	0	0	0
Nivel +3.50m	Dead	LinStatic		Bottom	238.3616	0	0	0
Nivel +3.50m	Live	LinStatic		Top	33.5462	0	0	0
Nivel +3.50m	Live	LinStatic		Bottom	33.5462	0	0	0
Nivel +3.50m	Carga SD	LinStatic		Top	155.0157	0	0	0
Nivel +3.50m	Carga SD	LinStatic		Bottom	155.0157	0	0	0
Nivel +3.50m	FHEx	LinStatic	Max	Top	0	-276.6331	0	3490.1777
Nivel +3.50m	FHEx	LinStatic	Max	Bottom	0	-276.6331	0	3490.1777
Nivel +3.50m	FHEx	LinStatic	Min	Top	0	-276.6331	0	2929.1658
Nivel +3.50m	FHEx	LinStatic	Min	Bottom	0	-276.6331	0	2929.1658
Nivel +3.50m	FHEy	LinStatic	Max	Top	0	0	-276.6331	-668.7489
Nivel +3.50m	FHEy	LinStatic	Max	Bottom	0	0	-276.6331	-668.7489
Nivel +3.50m	FHEy	LinStatic	Min	Top	0	0	-276.6331	-853.8164
Nivel +3.50m	FHEy	LinStatic	Min	Bottom	0	0	-276.6331	-853.8164
Nivel +3.50m	ADEEx	LinRespSpec	Max	Top	0	264.264	101.5222	2987.354
Nivel +3.50m	ADEEx	LinRespSpec	Max	Bottom	0	264.264	101.5222	2987.354
Nivel +3.50m	ADEEy	LinRespSpec	Max	Top	0	101.5222	269.6939	1364.4141
Nivel +3.50m	ADEEy	LinRespSpec	Max	Bottom	0	101.5222	269.6939	1364.4141
Nivel +3.50m	Ex	LinStatic		Top	0	0	0	0
Nivel +3.50m	Ex	LinStatic		Bottom	0	0	0	0
Nivel +3.50m	Ey	LinStatic		Top	0	0	0	0
Nivel +3.50m	Ey	LinStatic		Bottom	0	0	0	0
Nivel +3.50m	VIENTO	LinStatic		Top	38.3386	0	0	0
Nivel +3.50m	VIENTO	LinStatic		Bottom	38.3386	0	0	0
Nivel +3.50m	Comb1	Combination		Top	422.2797	0	0	0
Nivel +3.50m	Comb1	Combination		Bottom	550.7282	0	0	0

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m
Nivel +3.50m	Comb2	Combination		Top	415.628	0	0	0
Nivel +3.50m	Comb2	Combination		Bottom	525.7267	0	0	0
Nivel +3.50m	Comb3	Combination		Top	415.628	0	0	0
Nivel +3.50m	Comb3	Combination		Bottom	525.7267	0	0	0
Nivel +3.50m	Comb4	Combination		Top	415.628	0	0	0
Nivel +3.50m	Comb4	Combination		Bottom	525.7267	0	0	0
Nivel +3.50m	Comb5	Combination		Top	370.3838	0	0	0
Nivel +3.50m	Comb5	Combination		Bottom	466.7201	0	0	0
Nivel +3.50m	Comb6	Combination		Top	370.3838	0	0	0
Nivel +3.50m	Comb6	Combination		Bottom	466.7201	0	0	0
Nivel +3.50m	Comb7	Combination		Top	271.4655	0	0	0
Nivel +3.50m	Comb7	Combination		Bottom	354.0395	0	0	0
Nivel +3.50m	Comb8	Combination		Top	271.4655	0	0	0
Nivel +3.50m	Comb8	Combination		Bottom	354.0395	0	0	0
Nivel +3.50m	Comb9	Combination		Top	271.4655	0	0	0
Nivel +3.50m	Comb9	Combination		Bottom	354.0395	0	0	0
Nivel +3.50m	Comb10	Combination		Top	271.4655	0	0	0
Nivel +3.50m	Comb10	Combination		Bottom	354.0395	0	0	0
Nivel +3.50m	Diseño	Combination	Max	Top	422.2797	0	0	0
Nivel +3.50m	Diseño	Combination	Max	Bottom	550.7282	0	0	0
Nivel +3.50m	Diseño	Combination	Min	Top	157.9739	0	0	0
Nivel +3.50m	Diseño	Combination	Min	Bottom	213.0232	0	0	0
Nivel +3.50m	Carga Muerta	Combination		Top	301.6284	0	0	0
Nivel +3.50m	Carga Muerta	Combination		Bottom	393.3773	0	0	0
Nivel +3.50m	Carga Viva	Combination		Top	33.5462	0	0	0
Nivel +3.50m	Carga Viva	Combination		Bottom	33.5462	0	0	0
Nivel +3.50m	Muerta + Viva	Combination		Top	335.1746	0	0	0
Nivel +3.50m	Muerta + Viva	Combination		Bottom	426.9235	0	0	0
Nivel +3.50m	Deriva1	Combination	Max	Top	395.5003	-276.6331	0	3490.1777
Nivel +3.50m	Deriva1	Combination	Max	Bottom	505.599	-276.6331	0	3490.1777
Nivel +3.50m	Deriva1	Combination	Min	Top	395.5003	-276.6331	0	2929.1658
Nivel +3.50m	Deriva1	Combination	Min	Bottom	505.599	-276.6331	0	2929.1658
Nivel +3.50m	Deriva2	Combination	Max	Top	395.5003	276.6331	0	-2929.1658
Nivel +3.50m	Deriva2	Combination	Max	Bottom	505.599	276.6331	0	-2929.1658
Nivel +3.50m	Deriva2	Combination	Min	Top	395.5003	276.6331	0	-3490.1777
Nivel +3.50m	Deriva2	Combination	Min	Bottom	505.599	276.6331	0	-3490.1777
Nivel +3.50m	Deriva3	Combination	Max	Top	395.5003	0	-276.6331	-668.7489
Nivel +3.50m	Deriva3	Combination	Max	Bottom	505.599	0	-276.6331	-668.7489
Nivel +3.50m	Deriva3	Combination	Min	Top	395.5003	0	-276.6331	-853.8164
Nivel +3.50m	Deriva3	Combination	Min	Bottom	505.599	0	-276.6331	-853.8164
Nivel +3.50m	Deriva4	Combination	Max	Top	395.5003	0	276.6331	853.8164
Nivel +3.50m	Deriva4	Combination	Max	Bottom	505.599	0	276.6331	853.8164
Nivel +3.50m	Deriva4	Combination	Min	Top	395.5003	0	276.6331	668.7489
Nivel +3.50m	Deriva4	Combination	Min	Bottom	505.599	0	276.6331	668.7489
Nivel +3.50m	Deriva6	Combination	Max	Top	271.4655	276.6331	0	-2929.1658
Nivel +3.50m	Deriva6	Combination	Max	Bottom	354.0395	276.6331	0	-2929.1658
Nivel +3.50m	Deriva6	Combination	Min	Top	271.4655	276.6331	0	-3490.1777
Nivel +3.50m	Deriva6	Combination	Min	Bottom	354.0395	276.6331	0	-3490.1777
Nivel +3.50m	Deriva5	Combination	Max	Top	271.4655	-276.6331	0	3490.1777
Nivel +3.50m	Deriva5	Combination	Max	Bottom	354.0395	-276.6331	0	3490.1777
Nivel +3.50m	Deriva5	Combination	Min	Top	271.4655	-276.6331	0	2929.1658
Nivel +3.50m	Deriva5	Combination	Min	Bottom	354.0395	-276.6331	0	2929.1658
Nivel +3.50m	Deriva7	Combination	Max	Top	271.4655	0	-276.6331	-668.7489
Nivel +3.50m	Deriva7	Combination	Max	Bottom	354.0395	0	-276.6331	-668.7489
Nivel +3.50m	Deriva7	Combination	Min	Top	271.4655	0	-276.6331	-853.8164

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Location	P kN	VX kN	VY kN	T kN-m
Nivel +3.50m	Deriva7	Combination	Min	Bottom	354.0395	0	-276.6331	-853.8164
Nivel +3.50m	Deriva8	Combination	Max	Top	271.4655	0	276.6331	853.8164
Nivel +3.50m	Deriva8	Combination	Max	Bottom	354.0395	0	276.6331	853.8164
Nivel +3.50m	Deriva8	Combination	Min	Top	271.4655	0	276.6331	668.7489
Nivel +3.50m	Deriva8	Combination	Min	Bottom	354.0395	0	276.6331	668.7489
Nivel +3.50m	Cim1	Combination		Top	422.2797	0	0	0
Nivel +3.50m	Cim1	Combination		Bottom	550.7282	0	0	0
Nivel +3.50m	Cim2	Combination		Top	378.7272	0	0	0
Nivel +3.50m	Cim2	Combination		Bottom	488.8258	0	0	0
Nivel +3.50m	Cim3	Combination		Top	415.628	0	0	0
Nivel +3.50m	Cim3	Combination		Bottom	525.7267	0	0	0
Nivel +3.50m	Cim4	Combination		Top	395.5003	0	0	0
Nivel +3.50m	Cim4	Combination		Bottom	505.599	0	0	0
Nivel +3.50m	Cim5	Combination		Top	395.5003	0	0	0
Nivel +3.50m	Cim5	Combination		Bottom	505.599	0	0	0
Nivel +3.50m	Cim6	Combination		Top	305.0118	0	0	0
Nivel +3.50m	Cim6	Combination		Bottom	387.5858	0	0	0
Nivel +3.50m	Cim7	Combination		Top	305.0118	0	0	0
Nivel +3.50m	Cim7	Combination		Bottom	387.5858	0	0	0
Nivel +3.50m	CimX	Combination		Top	335.1746	0	0	0
Nivel +3.50m	CimX	Combination		Bottom	426.9235	0	0	0
Nivel +3.50m	CimY	Combination		Top	335.1746	0	0	0
Nivel +3.50m	CimY	Combination		Bottom	426.9235	0	0	0
Nivel +3.50m	Diseño Cimentacion	Combination	Max	Top	422.2797	0	0	0
Nivel +3.50m	Diseño Cimentacion	Combination	Max	Bottom	550.7282	0	0	0
Nivel +3.50m	Diseño Cimentacion	Combination	Min	Top	305.0118	0	0	0
Nivel +3.50m	Diseño Cimentacion	Combination	Min	Bottom	387.5858	0	0	0
Nivel +3.50m	SERVICIO	Combination		Top	415.628	0	0	0
Nivel +3.50m	SERVICIO	Combination		Bottom	525.7267	0	0	0
Nivel +3.50m	Comb11	Combination		Top	203.9802	0	0	0
Nivel +3.50m	Comb11	Combination		Bottom	259.0295	0	0	0
Nivel +3.50m	Comb12	Combination		Top	157.9739	0	0	0
Nivel +3.50m	Comb12	Combination		Bottom	213.0232	0	0	0
Nivel +3.50m	Comb13	Combination		Top	373.5132	0	0	0
Nivel +3.50m	Comb13	Combination		Bottom	465.2621	0	0	0

Table 3.9 - Story Forces (Part 2 of 2)

MX kN-m	MY kN-m
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
43.2848	93.5441

MX kN-m	MY kN-m
0	0
119.0747	43.4492
0	0
0	0
0	0

MX kN-m	MY kN-m
0	0
0	0
0	0

MX kN-m	MY kN-m
0	0
968.2158	0
0	0
968.2158	0
43.2848	93.5441
395.0762	996.7631
119.0747	43.4492
1047.4596	379.1723
0	0
0	0
0	0
0	0
484.3373	-113.2676
484.3373	-113.2676
3897.0814	-914.4142
5182.3281	-1238.6123
4018.4278	-942.3582
5120.0678	-1220.2424
4018.4278	-942.3582
5120.0678	-1220.2424
4018.4278	-942.3582
5120.0678	-1220.2424
3600.8833	-844.3853
4564.8183	-1087.5339
3600.8833	-844.3853
4564.8183	-1087.5339
2505.2666	-587.8377
3331.4967	-796.2508
2505.2666	-587.8377
3331.4967	-796.2508
2505.2666	-587.8377
3331.4967	-796.2508
2505.2666	-587.8377
3331.4967	-796.2508
4018.4278	-323.9312
5182.3281	-462.8733
1379.5754	-942.3582
1930.3954	-1238.6123
2783.6296	-653.153
3701.6629	-884.7231
423.7952	-99.1092
423.7952	-99.1092
3207.4247	-752.2621
4125.4581	-983.8322
3764.1507	-882.8927
4865.7907	-2128.9927
3764.1507	-882.8927
4865.7907	-2128.9927
3764.1507	-882.8927
4865.7907	-192.5611
3764.1507	-882.8927
4865.7907	-192.5611
3764.1507	-882.8927
5834.0065	-1160.7769
3764.1507	-882.8927

MX kN-m	MY kN-m
5834.0065	-1160.7769
3764.1507	-882.8927
3897.5749	-1160.7769
3764.1507	-882.8927
3897.5749	-1160.7769
2505.2666	-587.8377
3331.4967	171.965
2505.2666	-587.8377
3331.4967	171.965
2505.2666	-587.8377
3331.4967	-1764.4666
2505.2666	-587.8377
3331.4967	-1764.4666
2505.2666	-587.8377
4299.7125	-796.2508
2505.2666	-587.8377
4299.7125	-796.2508
2505.2666	-587.8377
2363.2808	-796.2508
2505.2666	-587.8377
2363.2808	-796.2508
3897.0814	-914.4142
5182.3281	-1238.6123
3552.2531	-833.3382
4653.8931	-1111.2223
4018.4278	-942.3582
5120.0678	-1220.2424
3764.1507	-882.8927
4865.7907	-1160.7769
3764.1507	-882.8927
4865.7907	-1160.7769
2929.0618	-686.9468
3755.2918	-895.3599
2929.0618	-686.9468
3755.2918	-895.3599
3207.4247	-752.2621
4125.4581	-983.8322
3207.4247	-752.2621
4125.4581	-983.8322
4018.4278	-686.9468
5182.3281	-895.3599
2929.0618	-942.3582
3755.2918	-1238.6123
4018.4278	-942.3582
5120.0678	-1220.2424
1960.7801	-459.8524
2511.6002	-598.7944
1379.5754	-323.9312
1930.3954	-462.8733
3691.7621	-865.5297
4609.7954	-1097.0999

Table 3.10 - Story Stiffness

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Shear X kN	Drift X m	Stiff X kN/m	Shear Y kN	Drift Y m	Stiff Y kN/m
Nivel +4.70m	ADEEx	LinRespSpec		77.9534	0.015	5288.769	36.0707	0.007	4864.673
Nivel +3.50m	ADEEx	LinRespSpec		264.264	0.02	13060.728	101.5222	0.007	14052.786
Nivel +4.70m	ADEEy	LinRespSpec		36.2077	0.007	5483.664	99.2289	0.02	5012.841
Nivel +3.50m	ADEEy	LinRespSpec		101.5222	0.009	10760.142	269.6939	0.016	17227.162
Nivel +4.70m	Ex	LinStatic	Step By Step	0	0	0	0	0	0
Nivel +3.50m	Ex	LinStatic	Step By Step	0	0	0	0	0	0
Nivel +4.70m	Ey	LinStatic	Step By Step	0	0	0	0	0	0
Nivel +3.50m	Ey	LinStatic	Step By Step	0	0	0	0	0	0

3.3 Modal Results

Table 3.11 - Modal Periods And Frequencies

Case	Mode	Period sec	Frequency cyc/sec	CircFreq rad/sec	Eigenvalue rad2/sec2
Modal	1	0.35	2.858	17.9555	322.3989
Modal	2	0.32	3.127	19.6505	386.143
Modal	3	0.294	3.406	21.4001	457.9634
Modal	4	0.266	3.765	23.6542	559.5192
Modal	5	0.158	6.323	39.7308	1578.5382
Modal	6	0.112	8.92	56.0439	3140.9206

Table 3.12 - Modal Participating Mass Ratios (Part 1 of 2)

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ
Modal	1	0.35	0.2652	0.081	0	0.2652	0.081	0	0.1265	0.6683	0.5879
Modal	2	0.32	0.2687	0.6118	0	0.534	0.6928	0	0.5926	0.1726	0.0017
Modal	3	0.294	0.4157	0.1694	0	0.9497	0.8622	0	0.0941	0.0277	0.3396
Modal	4	0.266	0.0194	0.0048	0	0.9691	0.867	0	0.0009	0.0015	0.0266
Modal	5	0.158	0.0038	0.1315	0	0.9729	0.9985	0	0.1802	0.012	4.338E-05
Modal	6	0.112	0.0271	0.0015	0	1	1	0	0.0056	0.1179	0.0442

Table 3.12 - Modal Participating Mass Ratios (Part 2 of 2)

SumRX	SumRY	SumRZ
0.1265	0.6683	0.5879
0.7191	0.8408	0.5895
0.8132	0.8685	0.9292
0.8141	0.87	0.9558
0.9944	0.8821	0.9558
1	1	1

Table 3.13 - Modal Load Participation Ratios

Case	ItemType	Item	Static %	Dynamic %
Modal	Acceleration	UX	100	100
Modal	Acceleration	UY	100	100
Modal	Acceleration	UZ	0	0

Table 3.14 - Modal Direction Factors

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	RZ
Modal	1	0.35	0.671	0.13	0	0.199
Modal	2	0.32	0.277	0.719	0	0.004
Modal	3	0.294	0.548	0.171	0	0.281

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	RZ
Modal	4	0.266	0.052	0.005	0	0.943
Modal	5	0.158	0.046	0.954	0	0
Modal	6	0.112	0.406	0.02	0	0.573