MEMORIA DE CÁLCULO

CONSULTORÍA PARA LA EVALUACIÓN DEL ESTADO ESTRUCTURAL ACTUAL DEL PALACIO DE JUSTICIA

COLOSÓ - SUCRE

Ing._____
Diseñador estructural
Matricula profesional: 15202-154590 BYC
Nombre: Jonathan José Cala Monroy

REVISIÓN Revision	FECHA DE REVISIÓN Revision Date	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN Revision Description	PREPARÓ Prepared by	CHEQUEÓ Checked by	APROBÓ Approved by	AUTORIZÓ Authorized by
B	02-08-2024	EMISIÓN PARA REVISIÓN	A. FARFÁN	J. CALA	J. CALA	J. CALA
A	02-08-2024	EMISIÓN PARA REVISIÓN	A.G	J. CALA	J. CALA	J. CALA

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

CONTENIDO

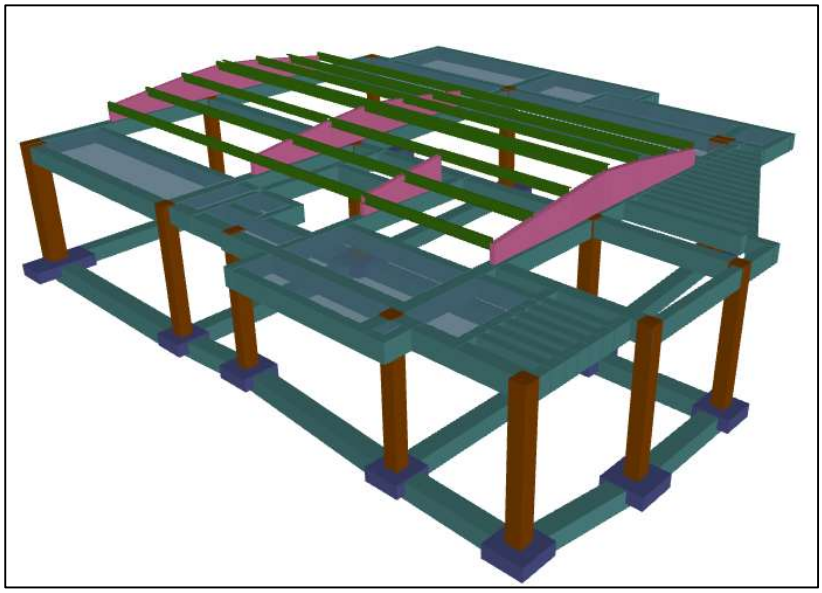
1. ALCANCE 3
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 3
3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA 4
4. ESTUDIOS DE REFERENCIA 4
5. UNIDADES DE MEDIDA 4
6. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES 5
7. EVALUACIÓN DE CARGAS 5
8. IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS 11
   8.1. IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE LA ESTRUCTURA DE CONCRETO 12
9. VERIFICACIÓN ANCLAJES 14
10. REFORZAMIENTO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES 15
   10.1. ASIGNACIÓN DE FUERZA SÍSMICA HORIZONTAL 17
   10.2. VERIFICACION DEL MOMENTO RESISTENTE 19
11. DISEÑO DE CIMENTACIÓN 20
   11.1. DESCRIPCIÓN DE ESTRUCTURA DE CIMENTACIÓN 20
   11.2. DISEÑO DE ZAPATAS AISLADAS 27
   11.3. DISEÑO DE VIGAS CENTRADORAS 50
   11.4. DISEÑO DE VIGAS DE AMARRE 55

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

1. ALCANCE

El alcance de este documento es realizar el DISEÑO DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL del PALACIO DE JUSTICIA ubicado en el municipio de Colosó – Sucre, que según NSR-10 A.2 se encuentra clasificada como zona de AMENAZA SÍSMICA INTERMEDIA. La edificación existente cuenta con una estructura de pórticos de concreto con capacidad moderada de Disipación de Energía (DMO). El diseño se hace por el método de resistencia ultima y el sismo es evaluado con un análisis dinámico espectral para evaluar las solicitaciones a cimentación.

Ya que la super estructura se encuentra en buen estado y no es necesario realizar ninguna intervención; se plantea entonces como reforzamiento la construcción de una nueva cimentación de zapatas unidas con vigas de cimentación.



Modelo de contraste

Fuente: CYPECAD

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Nombre:	Palacio de justicia
Propietario:	Colosó
Ciudad	Colosó - Sucre
Destinación:	Institucional
Número de pisos:	1 piso y Cubierta
Altura:	2.66 m
Cubierta:	Cubierta ligera
Tipo cimentación:	Zapatas aisladas con vigas

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

REGULACIONES LOCALES

- Reglamento Colombiano de Diseño y Construcción Sismo Resistente, NSR-10
- Normas Técnicas Colombianas, NTC (121,321,174,3459,2289,1925,2310,161,1920)

CODIGOS INTERNACIONALES DE DISEÑO

- ASCE 7-10 Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures
- ASCE 7-10 Guide to the Seismic Load Provisions – American Society of Civil Engineers
- ASCE 7-10 Guide to the Wind Load Provisions – American Society of Civil Engineers
- IBC-12 International Building Code – International Code Council
- ACI 318-08 Building Code Requirements for Structural Concrete - American Concrete Institute
- ACI 224.1 Causes, Evaluation, and Repair of Cracks in Concrete Structures – American Concrete Institute
- AISC 325-10 Steel Construction Manual, 13th Edition (5th Printing)
- AISC 327-05 AISC Seismic Design Manual

4. ESTUDIOS DE REFERENCIA

Se cuenta con la siguiente información

Tabla 1. Parámetros sísmicos

PARÁMETROS SÍSMICOS	
Aa coeficiente que representa la aceleración horizontal pico efectiva	0.10
Av coeficiente que representa la velocidad horizontal pico efectiva	0.15
Nivel de amenaza sísmica	INTERMEDIA
Perfil de suelo	C

PARÁMETROS GEOTÉCNICOS	
Tipo de cimentación	Zapata Aisladas
Capacidad portante	169.7 KPa

Fuente: NSR-10, Titulo A

5. UNIDADES DE MEDIDA

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Los diseños y cálculos serán desarrollados usando las siguientes Unidades:

- Longitud:	Metro	m
	Milímetro	mm
- Área:	Metro cuadrado	m^2
	Milímetro cuadrado	mm^2
- Volumen:	Metro cúbico	m^3
	Milímetro cúbico	mm^3
- Fuerza:	Kilo newton	kN
	Kilogramo	kg
- Masa:	Kilogramo	kg
- Presión:	Kilo pascal	$kPa=KN/m^2$
	Mega pascal	$MPa=N/mm^2$
- Peso específico:	Kilo newton/ metro cúbico	kN/m^3

6. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Las propiedades de los materiales usados para el diseño de la estructura se resumen a continuación:

CONCRETO

Cimentación nueva	21 N/ mm^2

ACERO DE REFUERZO

- Acero corrugado, Grado 60, con límite de Fluencia fy = 420 N/mm2 para todos los diámetros, NTCb2289 (ASTM A-706).
- Malla acero corrugado para todos los diámetros, con límite de Fluencia fy=485 N/mm2.

ACERO DE PERFILES LAMINADOS EN FRIO

- Acero ASTM A 653 GR 50

ACERO PARA TORNILLERÍA

- Acero ASTM A-325

7. EVALUACIÓN DE CARGAS

Los tipos de cargas que serán consideradas en el diseño se describen a continuación

- Carga Muerta (D)

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

- Cargas por fluidos (F) (NO APLICA)
- Presión de Tierras (H) (NO APLICA)
- Carga Viva (L)
- Carga de Granizo (G) (NO APLICA)
- Carga Viva de cubierta (Lr)
- Carga de Viento (W)
- Carga de Sismo (E)

Para el diseño de los elementos de cimentación se obtiene las siguientes reacciones de la super estructura

Arranques sobre cimentación

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
A1	Peso propio	42.9	-5.4	4.3	-4.6	2.9	0.0
	Cargas muertas	0.9	-0.0	0.7	-0.0	0.5	0.0
	Sobrecarga de uso	1.0	0.1	0.4	0.1	0.4	0.0
	Viento +X exc.+	1.2	1.2	0.8	0.6	0.6	-0.0
	Viento +X exc.-	1.2	0.9	0.4	0.5	0.4	0.0
	Viento -X exc.+	-1.2	-1.2	-0.8	-0.6	-0.6	0.0
	Viento -X exc.-	-1.2	-0.9	-0.4	-0.5	-0.4	0.0
	Viento +Y exc.+	-1.4	-0.1	0.5	-0.1	0.0	0.0
	Viento +Y exc.-	-1.4	0.2	0.8	0.1	0.2	-0.0
	Viento -Y exc.+	1.4	0.1	-0.5	0.1	-0.0	0.0
	Viento -Y exc.-	1.4	-0.2	-0.8	-0.1	-0.2	0.0
	Sismo X Modo 1	-0.8	6.8	1.7	3.5	0.8	-0.0
	Sismo X Modo 2	0.0	0.3	1.3	0.2	0.6	0.0
	Sismo X Modo 3	-0.0	-0.5	-1.8	-0.2	-0.9	0.0
	Sismo Y Modo 1	-0.2	1.6	0.4	0.8	0.2	-0.0
	Sismo Y Modo 2	0.2	1.3	5.6	0.7	2.8	0.0
	Sismo Y Modo 3	-0.0	-0.1	-0.4	-0.0	-0.2	0.0
A2	Peso propio	138.3	0.1	-6.6	0.0	-7.1	0.0
	Cargas muertas	0.8	0.1	2.1	0.1	1.3	0.0
	Sobrecarga de uso	4.0	0.1	1.9	0.0	1.7	0.0
	Viento +X exc.+	3.1	1.6	1.7	0.9	1.4	-0.0
	Viento +X exc.-	3.1	1.2	1.5	0.6	1.3	0.0
	Viento -X exc.+	-3.1	-1.6	-1.7	-0.9	-1.4	0.0
	Viento -X exc.-	-3.1	-1.2	-1.5	-0.6	-1.3	0.0
	Viento +Y exc.+	-3.3	-0.1	0.2	-0.1	-0.5	0.0
	Viento +Y exc.-	-3.4	0.3	0.4	0.2	-0.4	-0.0

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Arranques sobre cimentación

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
	Viento -Y exc.+	3.3	0.1	-0.2	0.1	0.5	0.0
	Viento -Y exc.-	3.4	-0.3	-0.4	-0.2	0.4	0.0
	Sismo X Modo 1	-1.5	9.4	-0.3	5.2	-0.1	-0.0
	Sismo X Modo 2	0.2	0.4	2.2	0.2	1.1	0.0
	Sismo X Modo 3	-0.0	-0.7	-1.2	-0.4	-0.6	0.0
	Sismo Y Modo 1	-0.4	2.2	-0.1	1.2	-0.0	-0.0
	Sismo Y Modo 2	0.9	1.8	10.0	0.9	4.8	-0.0
	Sismo Y Modo 3	-0.0	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	0.0
A3	Peso propio	103.4	6.3	10.1	5.0	2.8	0.0
	Cargas muertas	32.0	-2.9	-5.1	-2.5	-6.4	0.0
	Sobrecarga de uso	2.8	-0.0	0.8	-0.2	0.9	-0.0
	Viento +X exc.+	2.2	5.9	-0.5	2.4	0.2	-0.0
	Viento +X exc.-	2.1	4.4	0.4	1.8	0.6	0.0
	Viento -X exc.+	-2.2	-5.9	0.5	-2.4	-0.2	0.0
	Viento -X exc.-	-2.1	-4.4	-0.4	-1.8	-0.6	-0.0
	Viento +Y exc.+	-1.7	-0.2	4.9	0.0	1.5	0.0
	Viento +Y exc.-	-1.7	1.3	4.0	0.7	1.1	-0.0
	Viento -Y exc.+	1.7	0.2	-4.9	-0.0	-1.5	-0.0
	Viento -Y exc.-	1.7	-1.3	-4.0	-0.7	-1.1	0.0
	Sismo X Modo 1	1.9	35.7	-12.5	15.4	-5.0	-0.2
	Sismo X Modo 2	0.4	1.5	6.0	0.6	2.3	-0.0
	Sismo X Modo 3	0.0	-2.5	3.5	-1.1	1.4	0.1
	Sismo Y Modo 1	0.4	8.3	-2.9	3.6	-1.2	-0.0
	Sismo Y Modo 2	1.7	6.8	27.1	2.9	10.4	-0.0
	Sismo Y Modo 3	0.0	-0.5	0.7	-0.2	0.3	0.0
B1	Peso propio	46.2	-0.5	2.2	-0.5	1.1	0.0
	Cargas muertas	4.5	0.3	0.5	0.2	0.2	0.0
	Sobrecarga de uso	12.2	0.2	-0.2	0.2	-0.1	0.0
	Viento +X exc.+	8.6	1.0	0.1	0.6	-0.0	-0.0
	Viento +X exc.-	8.5	1.0	-0.3	0.6	-0.2	0.0
	Viento -X exc.+	-8.6	-1.0	-0.1	-0.6	0.0	0.0
	Viento -X exc.-	-8.5	-1.0	0.3	-0.6	0.2	0.0
	Viento +Y exc.+	-0.1	0.1	1.8	0.1	1.2	0.0
	Viento +Y exc.-	0.0	0.1	2.3	0.1	1.4	-0.0
	Viento -Y exc.+	0.1	-0.1	-1.8	-0.1	-1.2	0.0
	Viento -Y exc.-	-0.0	-0.1	-2.3	-0.1	-1.4	0.0
	Sismo X Modo 1	-0.4	4.7	2.0	2.4	1.1	-0.0
	Sismo X Modo 2	0.4	0.3	1.5	0.1	0.9	0.0
	Sismo X Modo 3	-0.8	0.8	-2.2	0.4	-1.2	0.0
	Sismo Y Modo 1	-0.1	1.1	0.5	0.6	0.3	-0.0

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Arranques sobre cimentación

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
	Sismo Y Modo 2	1.6	1.3	6.8	0.7	3.8	0.0
	Sismo Y Modo 3	-0.2	0.2	-0.4	0.1	-0.2	0.0
B2	Peso propio	76.7	-1.6	4.3	-1.5	2.8	0.0
	Cargas muertas	9.5	0.1	0.5	-0.0	0.2	0.0
	Sobrecarga de uso	27.8	-0.5	-0.7	-0.4	-0.5	0.0
	Viento +X exc.+	18.9	0.7	-0.5	0.3	-0.4	-0.0
	Viento +X exc.-	18.9	0.6	-0.6	0.2	-0.5	0.0
	Viento -X exc.+	-18.9	-0.7	0.5	-0.3	0.4	0.0
	Viento -X exc.-	-18.9	-0.6	0.6	-0.2	0.5	0.0
	Viento +Y exc.+	0.3	-0.4	2.2	-0.3	1.5	0.0
	Viento +Y exc.-	0.3	-0.4	2.3	-0.3	1.6	-0.0
	Viento -Y exc.+	-0.3	0.4	-2.2	0.3	-1.5	0.0
	Viento -Y exc.-	-0.3	0.4	-2.3	0.3	-1.6	0.0
	Sismo X Modo 1	0.6	5.0	-0.4	2.7	-0.2	-0.0
	Sismo X Modo 2	-0.0	0.3	1.5	0.1	0.8	0.0
	Sismo X Modo 3	0.2	0.9	-0.7	0.5	-0.4	0.0
	Sismo Y Modo 1	0.1	1.2	-0.1	0.6	-0.1	-0.0
	Sismo Y Modo 2	-0.0	1.3	6.6	0.7	3.7	0.0
	Sismo Y Modo 3	0.0	0.2	-0.1	0.1	-0.1	0.0
B3	Peso propio	96.9	3.2	2.3	2.5	0.8	0.0
	Cargas muertas	4.4	0.5	1.3	0.3	0.7	0.0
	Sobrecarga de uso	16.6	0.6	-0.6	0.5	-0.5	0.0
	Viento +X exc.+	10.7	1.7	-0.8	1.0	-0.5	-0.0
	Viento +X exc.-	10.7	1.6	-0.5	1.0	-0.3	0.0
	Viento -X exc.+	-10.7	-1.7	0.8	-1.0	0.5	0.0
	Viento -X exc.-	-10.7	-1.6	0.5	-1.0	0.3	0.0
	Viento +Y exc.+	0.7	0.3	2.4	0.2	1.5	0.0
	Viento +Y exc.-	0.7	0.3	2.1	0.3	1.3	-0.0
	Viento -Y exc.+	-0.7	-0.3	-2.4	-0.2	-1.5	0.0
	Viento -Y exc.-	-0.7	-0.3	-2.1	-0.3	-1.3	0.0
	Sismo X Modo 1	-2.1	6.5	-4.1	3.4	-2.2	-0.0
	Sismo X Modo 2	-0.1	0.4	1.8	0.2	1.0	0.0
	Sismo X Modo 3	-0.5	1.1	1.2	0.6	0.6	0.0
	Sismo Y Modo 1	-0.5	1.5	-0.9	0.8	-0.5	-0.0
	Sismo Y Modo 2	-0.6	1.8	8.2	1.0	4.5	-0.0
	Sismo Y Modo 3	-0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.0
B4	Peso propio	35.4	-0.4	-0.2	-0.5	-1.1	0.0
	Cargas muertas	0.1	0.2	1.1	0.1	0.6	0.0
	Sobrecarga de uso	-0.8	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	0.0
	Viento +X exc.+	-0.4	0.8	-0.5	0.4	-0.2	-0.0

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Arranques sobre cimentación

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
	Viento +X exc.-	-0.2	0.8	-0.1	0.4	-0.1	0.0
	Viento -X exc.+	0.4	-0.8	0.5	-0.4	0.2	0.0
	Viento -X exc.-	0.2	-0.8	0.1	-0.4	0.1	0.0
	Viento +Y exc.+	-0.1	-0.2	1.3	-0.1	0.7	0.0
	Viento +Y exc.-	-0.2	-0.1	1.0	-0.1	0.5	-0.0
	Viento -Y exc.+	0.1	0.2	-1.3	0.1	-0.7	0.0
	Viento -Y exc.-	0.2	0.1	-1.0	0.1	-0.5	0.0
	Sismo X Modo 1	0.7	5.0	-4.2	2.7	-2.2	-0.0
	Sismo X Modo 2	0.7	0.3	1.3	0.2	0.7	0.0
	Sismo X Modo 3	1.0	0.9	1.6	0.5	0.8	0.0
	Sismo Y Modo 1	0.2	1.2	-1.0	0.6	-0.5	-0.0
	Sismo Y Modo 2	2.9	1.3	6.0	0.7	3.2	0.0
	Sismo Y Modo 3	0.2	0.2	0.3	0.1	0.2	0.0
B4'	Peso propio	16.2	3.1	3.9	2.5	2.4	0.0
	Cargas muertas	-0.1	0.4	1.1	0.2	0.6	0.0
	Sobrecarga de uso	-0.4	-0.0	-0.1	-0.0	-0.1	0.0
	Viento +X exc.+	-0.0	0.8	-0.4	0.4	-0.2	-0.0
	Viento +X exc.-	-0.1	0.9	-0.1	0.5	-0.0	0.0
	Viento -X exc.+	0.0	-0.8	0.4	-0.4	0.2	0.0
	Viento -X exc.-	0.1	-0.9	0.1	-0.5	0.0	0.0
	Viento +Y exc.+	-0.1	0.2	1.3	0.2	0.7	0.0
	Viento +Y exc.-	-0.1	0.1	0.9	0.1	0.5	-0.0
	Viento -Y exc.+	0.1	-0.2	-1.3	-0.2	-0.7	0.0
	Viento -Y exc.-	0.1	-0.1	-0.9	-0.1	-0.5	0.0
	Sismo X Modo 1	1.3	3.5	-4.1	1.8	-2.1	-0.0
	Sismo X Modo 2	-0.2	0.3	1.3	0.2	0.7	0.0
	Sismo X Modo 3	0.0	1.5	1.6	0.8	0.8	0.0
	Sismo Y Modo 1	0.3	0.8	-1.0	0.4	-0.5	-0.0
	Sismo Y Modo 2	-0.7	1.5	6.0	0.8	3.2	0.0
	Sismo Y Modo 3	0.0	0.3	0.3	0.2	0.2	0.0
C1	Peso propio	38.6	-5.0	4.3	-5.2	-0.1	0.0
	Cargas muertas	-0.0	1.6	1.9	0.7	0.7	0.0
	Sobrecarga de uso	1.3	-0.0	-0.8	-0.0	-0.7	-0.0
	Viento +X exc.+	0.3	2.8	0.6	1.2	0.1	-0.0
	Viento +X exc.-	0.4	3.7	-0.8	1.6	-0.5	0.0
	Viento -X exc.+	-0.3	-2.8	-0.6	-1.2	-0.1	0.0
	Viento -X exc.-	-0.4	-3.7	0.8	-1.6	0.5	0.0
	Viento +Y exc.+	1.5	-0.0	3.5	-0.0	1.0	0.0
	Viento +Y exc.-	1.4	-1.0	5.0	-0.4	1.7	-0.0
	Viento -Y exc.+	-1.5	0.0	-3.5	0.0	-1.0	-0.0

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Arranques sobre cimentación

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
	Viento -Y exc.-	-1.4	1.0	-5.0	0.4	-1.7	0.0
	Sismo X Modo 1	-1.7	11.8	6.7	5.1	2.9	-0.2
	Sismo X Modo 2	-0.6	1.1	5.4	0.4	2.4	0.0
	Sismo X Modo 3	0.0	8.0	-7.7	3.5	-3.4	0.1
	Sismo Y Modo 1	-0.4	2.7	1.6	1.2	0.7	-0.0
	Sismo Y Modo 2	-2.8	4.8	24.3	2.0	10.7	-0.0
	Sismo Y Modo 3	0.0	1.6	-1.5	0.7	-0.7	0.0
C2	Peso propio	40.0	2.1	-2.0	1.6	-2.5	0.0
	Cargas muertas	-0.1	0.5	0.6	0.3	0.3	0.0
	Sobrecarga de uso	0.1	0.0	-0.3	0.0	-0.2	0.0
	Viento +X exc.+	0.1	0.8	-0.1	0.4	-0.1	-0.0
	Viento +X exc.-	0.2	1.0	-0.2	0.6	-0.1	0.0
	Viento -X exc.+	-0.1	-0.8	0.1	-0.4	0.1	0.0
	Viento -X exc.-	-0.2	-1.0	0.2	-0.6	0.1	0.0
	Viento +Y exc.+	1.2	0.0	0.5	0.0	0.1	0.0
	Viento +Y exc.-	1.1	-0.2	0.6	-0.1	0.1	-0.0
	Viento -Y exc.+	-1.2	-0.0	-0.5	-0.0	-0.1	0.0
	Viento -Y exc.-	-1.1	0.2	-0.6	0.1	-0.1	0.0
	Sismo X Modo 1	0.6	3.2	-0.4	1.8	-0.2	-0.0
	Sismo X Modo 2	-0.2	0.3	1.3	0.2	0.7	0.0
	Sismo X Modo 3	0.4	2.2	-0.6	1.2	-0.3	0.0
	Sismo Y Modo 1	0.1	0.7	-0.1	0.4	-0.0	-0.0
	Sismo Y Modo 2	-0.7	1.4	5.8	0.8	2.9	0.0
	Sismo Y Modo 3	0.1	0.4	-0.1	0.2	-0.1	0.0
C2'	Peso propio	47.9	-0.6	0.1	-0.7	-1.0	0.0
	Cargas muertas	1.1	0.3	0.6	0.2	0.2	0.0
	Sobrecarga de uso	3.1	-0.1	-0.6	-0.1	-0.5	0.0
	Viento +X exc.+	2.2	0.5	-0.4	0.3	-0.3	-0.0
	Viento +X exc.-	2.2	0.7	-0.4	0.4	-0.3	0.0
	Viento -X exc.+	-2.2	-0.5	0.4	-0.3	0.3	0.0
	Viento -X exc.-	-2.2	-0.7	0.4	-0.4	0.3	0.0
	Viento +Y exc.+	2.6	-0.0	0.8	-0.0	0.2	0.0
	Viento +Y exc.-	2.6	-0.2	0.8	-0.1	0.2	-0.0
	Viento -Y exc.+	-2.6	0.0	-0.8	0.0	-0.2	0.0
	Viento -Y exc.-	-2.6	0.2	-0.8	0.1	-0.2	0.0
	Sismo X Modo 1	0.2	2.3	-1.1	1.3	-0.5	-0.0
	Sismo X Modo 2	0.0	0.2	1.3	0.1	0.6	0.0
	Sismo X Modo 3	0.2	1.5	-0.2	0.8	-0.1	0.0
	Sismo Y Modo 1	0.1	0.5	-0.3	0.3	-0.1	-0.0
	Sismo Y Modo 2	0.0	1.0	5.8	0.5	2.5	0.0

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Arranques sobre cimentación							
Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
	Sismo Y Modo 3	0.0	0.3	-0.0	0.2	-0.0	0.0
C3	Peso propio	56.7	1.3	-0.6	0.9	-1.4	0.0
	Cargas muertas	0.0	0.4	0.8	0.2	0.4	0.0
	Sobrecarga de uso	0.8	0.0	-0.3	0.0	-0.2	0.0
	Viento +X exc.+	0.3	0.8	-0.4	0.4	-0.2	-0.0
	Viento +X exc.-	0.1	1.0	-0.2	0.6	-0.1	0.0
	Viento -X exc.+	-0.3	-0.8	0.4	-0.4	0.2	0.0
	Viento -X exc.-	-0.1	-1.0	0.2	-0.6	0.1	0.0
	Viento +Y exc.+	0.8	0.0	0.9	-0.0	0.3	0.0
	Viento +Y exc.-	0.9	-0.3	0.6	-0.1	0.2	-0.0
	Viento -Y exc.+	-0.8	0.0	-0.9	0.0	-0.3	0.0
	Viento -Y exc.-	-0.9	0.3	-0.6	0.1	-0.2	0.0
	Sismo X Modo 1	-1.0	3.1	-2.7	1.7	-1.3	-0.0
	Sismo X Modo 2	-0.4	0.3	1.3	0.2	0.7	0.0
	Sismo X Modo 3	-1.0	2.2	0.9	1.2	0.5	0.0
	Sismo Y Modo 1	-0.2	0.7	-0.6	0.4	-0.3	-0.0
	Sismo Y Modo 2	-1.7	1.3	5.9	0.7	3.0	0.0
	Sismo Y Modo 3	-0.2	0.4	0.2	0.2	0.1	0.0
C4	Peso propio	17.5	0.8	1.9	0.5	0.4	0.0
	Cargas muertas	-0.1	0.5	1.3	0.3	0.6	0.0
	Sobrecarga de uso	-0.1	-0.0	-0.1	-0.0	-0.1	0.0
	Viento +X exc.+	0.3	0.9	-0.5	0.5	-0.2	-0.0
	Viento +X exc.-	0.3	1.2	-0.1	0.6	-0.0	0.0
	Viento -X exc.+	-0.3	-0.9	0.5	-0.5	0.2	0.0
	Viento -X exc.-	-0.3	-1.2	0.1	-0.6	0.0	0.0
	Viento +Y exc.+	-0.3	0.0	1.6	0.0	0.8	0.0
	Viento +Y exc.-	-0.3	-0.3	1.1	-0.2	0.6	-0.0
	Viento -Y exc.+	0.3	-0.0	-1.6	-0.0	-0.8	0.0
	Viento -Y exc.-	0.3	0.3	-1.1	0.2	-0.6	0.0
	Sismo X Modo 1	2.2	3.7	-4.7	1.9	-2.4	-0.0
	Sismo X Modo 2	-0.2	0.4	1.6	0.2	0.8	0.0
	Sismo X Modo 3	0.5	2.7	1.8	1.4	0.9	0.0
	Sismo Y Modo 1	0.5	0.9	-1.1	0.4	-0.5	-0.0
	Sismo Y Modo 2	-0.9	1.6	7.2	0.9	3.6	-0.0
	Sismo Y Modo 3	0.1	0.5	0.4	0.3	0.2	0.0

8. IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

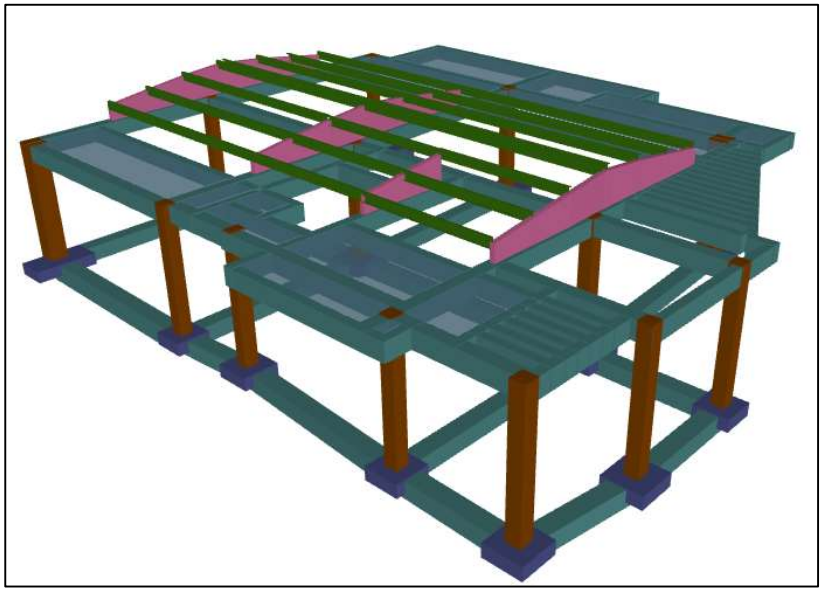
VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2024

Número de licencia: 155773

MODELO MATEMÁTICO

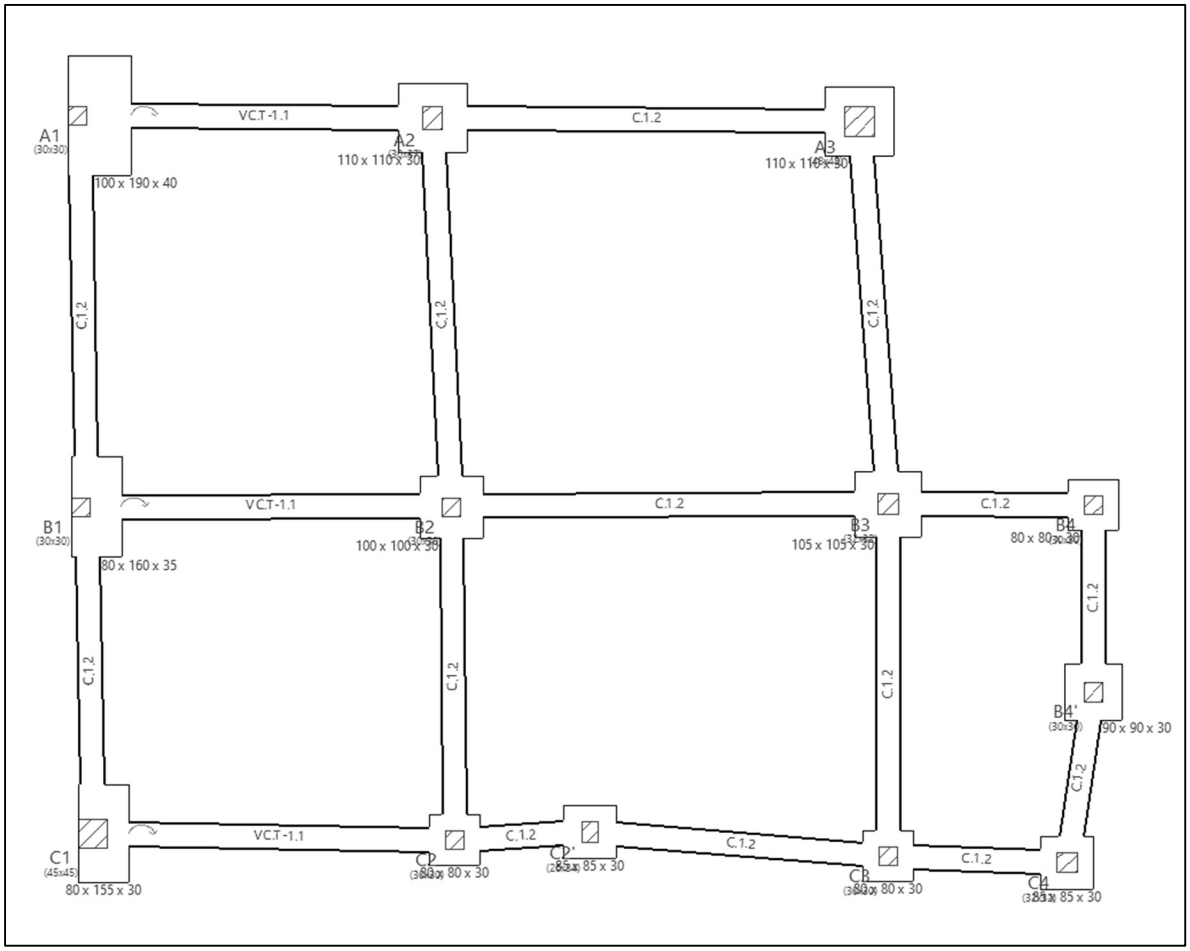
Con el análisis de las cargas actuantes, la definición de los materiales a emplear, la geometría de la estructura se procede a su modelación matemática mediante el uso de los softwares CYPE3D y CYPECAD para el modelo de la cubierta y la estructura de concreto respectivamente.



Vista en 3D de la estructura

8.1. IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE LA ESTRUCTURA DE CONCRETO

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN



Identificación de elementos cimentación

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

9. VERIFICACIÓN ANCLAJES

Para la verificación de los anclajes se utiliza la máxima solicitación de la columna para combinaciones mayoradas

		Solicitación	4 anclajes	8 anclajes
		KN	KN	KN
C1	45*45	42.5	10.6	5.3
C2	30*30	49.1	12.3	6.1
C2'	26*34	58.7	14.7	7.3
C3	30*30	65.7	16.4	8.2
C4	32*32	19	4.8	2.4
B1	30*30	68.6	17.2	8.6
B2	30*30	117	29.3	14.6
B3	32*32	128	32.0	16.0
B4	30*30	43.2	10.8	5.4
A1	30*30	54	13.5	6.8
A2	30*37	168.1	42.0	21.0
A3	48*48	163	40.8	20.4
B4'	30*30	17.9	4.5	2.2

Tabla 4 - Resistencia de diseño HIT RE-500 V3 con falla de concreto / adhesión para barra corrugada en concreto fisurado[1,2,3,4,5,6,7,8,9,11]

Tamaño de la barra corrugada	Empotra-miento efectivo pulg. (mm)	Tensión — ϕV_n				Corte — ϕV_n			
		f'_c = 2,500 psi (17.2 MPa) lb (kN)	f'_c = 3,000 psi (20.7 MPa) lb (kN)	f'_c = 4,000 psi (27.6 MPa) lb (kN)	f'_c = 6,000 psi (41.4 MPa) lb (kN)	f'_c = 2,500 psi (17.2 MPa) lb (kN)	f'_c = 3,000 psi (20.7 MPa) lb (kN)	f'_c = 4,000 psi (27.6 MPa) lb (kN)	f'_c = 6,000 psi (41.4 MPa) lb (kN)
#3	3-3/8 (86)	3,425 (15.2)	3,585 (15.9)	3,745 (16.7)	3,980 (17.7)	7,380 (32.8)	7,725 (34.4)	8,065 (35.9)	8,570 (38.1)
	4-1/2 (114)	4,650 (20.7)	4,780 (21.3)	4,990 (22.2)	5,305 (23.6)	10,020 (44.6)	10,300 (45.8)	10,750 (47.8)	11,425 (50.8)
	7-1/2 (191)	7,755 (34.5)	7,970 (35.5)	8,320 (37.0)	8,840 (39.3)	16,700 (74.3)	17,165 (76.4)	17,920 (79.7)	19,045 (84.7)
#4	4-1/2 (114)	5,275 (23.5)	5,780 (25.7)	6,670 (29.7)	7,125 (31.7)	11,360 (50.5)	12,445 (55.4)	14,370 (63.9)	15,345 (68.3)
	6 (152)	8,120 (36.1)	8,560 (38.1)	8,940 (39.8)	9,500 (42.3)	17,490 (77.8)	18,440 (82.0)	19,255 (85.7)	20,465 (91.0)
	10 (254)	13,885 (61.8)	14,270 (63.5)	14,900 (66.3)	15,835 (70.4)	29,910 (133.0)	30,735 (136.7)	32,095 (142.8)	34,105 (151.7)
#5[10]	5-5/8 (143)	7,370 (32.8)	8,075 (35.9)	9,325 (41.5)	11,380 (50.6)	15,875 (70.6)	17,390 (77.4)	20,080 (89.3)	24,510 (109.0)
	7-1/2 (191)	11,350 (50.5)	12,430 (55.3)	14,275 (63.5)	15,170 (67.5)	24,440 (108.7)	26,775 (119.1)	30,750 (136.8)	32,680 (145.4)
	12-1/2 (318)	22,175 (98.6)	22,790 (101.4)	23,795 (105.8)	25,285 (112.5)	47,760 (212.4)	49,085 (218.3)	51,250 (228.0)	54,465 (242.3)

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

10. REFORZAMIENTO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

MUROS DE MAMPOSTERIA REFORZADA PARCIALMENTE AISLADOS

Caracteristicas de la edificacion

h_n	2.66 m	Altura del sistema de un grado de libertad que simula la edificación

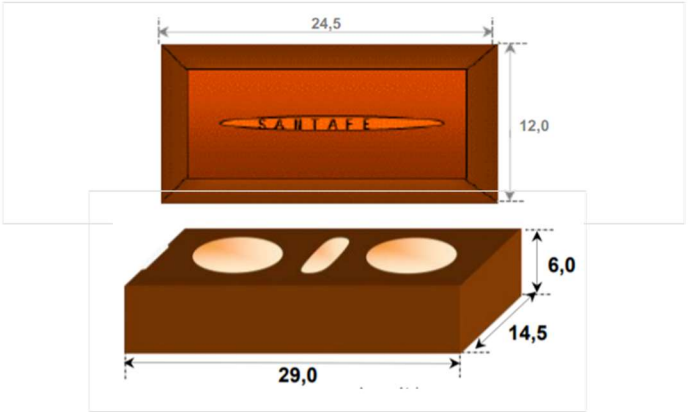
h_{eq}	2.00 m	Altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación

Periodo de la estructura En X	0.810 s
Periodo de la estructura En Y	0.810 s

Grupo de uso	II	Grado de desempeño mínimo = Bueno Es aquel en el cual el daño que se presenta en los elementos no estructurales es totalmente reparable y puede haber alguna interferencia con la operación de la edificación con posterioridad a la ocurrencia del sismo de diseño.	
a_p	1	Mamposteria reforzada, separada lateralmente de la estructura, apoyadas arriba y abajo Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energia Rp, mínimo requerido A.9.4.9	***No dúctiles***
R_p	1.5	Coeficiente de capacidad de disipación de energía del elemento no estructural y sus sistema de soporte Cuando el anclaje se realiza por medio de pernos de expansión, anclajes superficiales que emplean químicos (epóxicos), anclajes superficiales vaciados en el sitio, o anclajes colocados por medio explosivos (tiros). Anclajes superficiales son aquellos en los cuales la relación entre la porción embebida al diámetro del perno es menor de 8. Dentro de este tipo de anclajes se encuentran las barras de acero de refuerzo con ganchos en los extremos que se embeben dentro del mortero de pega de la mampostería. Este tipo de anclajes se permiten cuando el elemento no estructural no es dúctil. Si se utilizan en elementos no estructurales dúctiles, éstos deben diseñarse para el mismo valor de Rp = 1.5 .	

Caracteristicas de la mamposteria

TIPO DE LADRILLO: Ladrillo macizo



ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

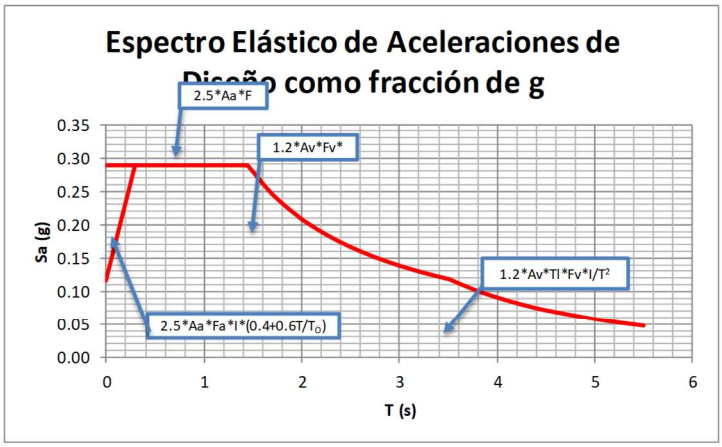
h_x	2.66 m	Altura en metros, medida desde la base, del nivel de apoyo del elemento no estructural.
L_{muro}	4430 mm	Largo del muro
h_{muro}	2660 mm	Altura netal del muro
W_{total}	36.65 kN	Peso del muro

f'c	21.00 MPa	Resistencia del muro a la compresión
f'_y	420.00 MPa	Resistencia del acero a la flexion

M_p	3594.50 kg	Mp = masa del elemento no estructural.

Caracteristicas sismicas

Ciudad	Coloso
Perfil de suelos	SUCRE
Zona de amenaza sismica	Intermedia
Aa	0.1
Av	0.15
Perfil de suelos NSR 10	C
Fa	1.05
Fv	2.10
I	II
	1.10
To	0.30
Tc	1.44
TL	3.50



$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \qquad h_x \le h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \qquad h_x \ge h_{eq}$$

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} gM_p \ge \frac{A_a I}{2} gM_p$$

A_s	0.116 g	Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un período de vibración igual a cero,

S_a	0.289 g	Valor del espectro de aceleraciones de diseño para un período de vibración dado. Máxima aceleración horizontal de diseño, expresada como una fracción de la aceleración de la gravedad, para un sistema de un grado de libertad con un período de vibración T

a_x	0.385 g	Aceleración horizontal, expresada como un porcentaje de la aceleración de la gravedad, sobre el elemento no estructural, localizado en el piso x

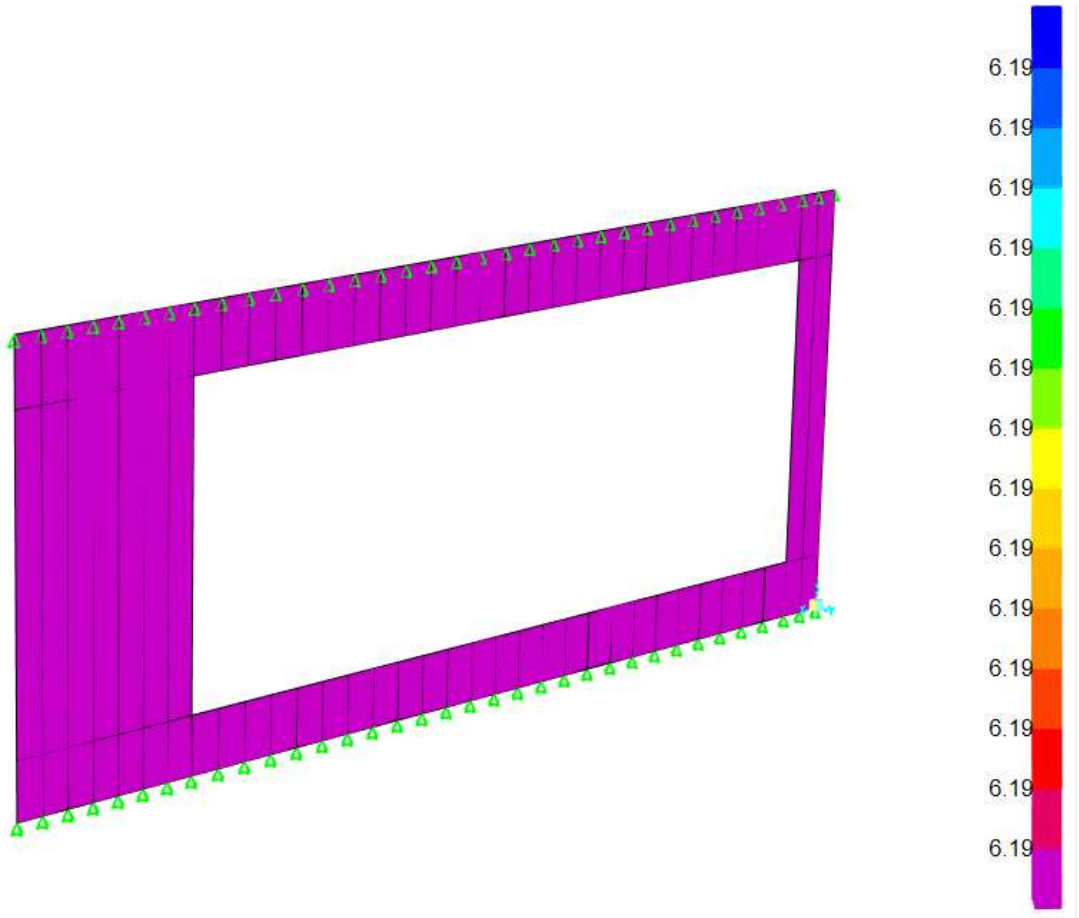
Fuerzas internas de diseño

F_p	9047.826 N	Fuerza sísmica horizontal sobre el elemento no estructural, aplicada en su centro de masa.

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

10.1. ASIGNACIÓN DE FUERZA SÍSMICA HORIZONTAL

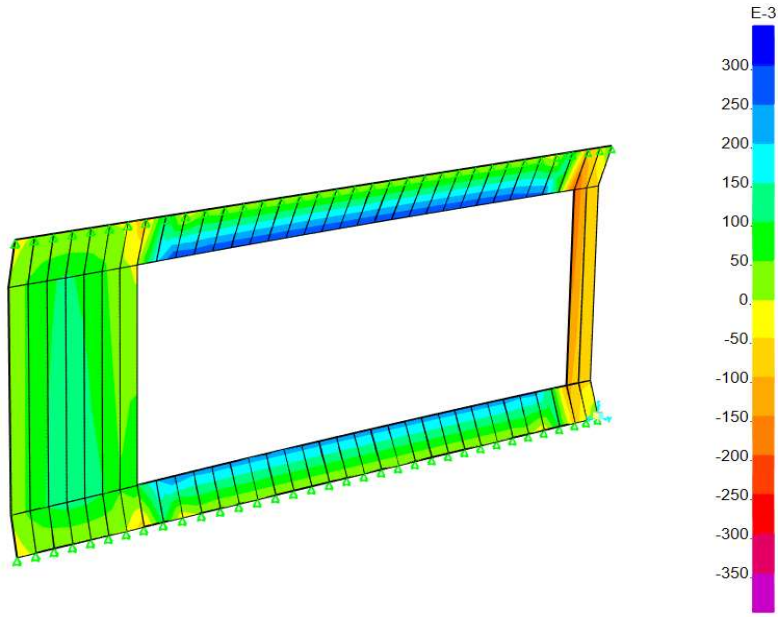
CARGA (KN)	AREA VENTANA (m2)	AREA MURO (m2)	AREA FINAL (m^2)	CARGA FINAL (KN)
9.05	1.96	3.42	1.46	6.19



Vista en asignación de fuerza sísmica

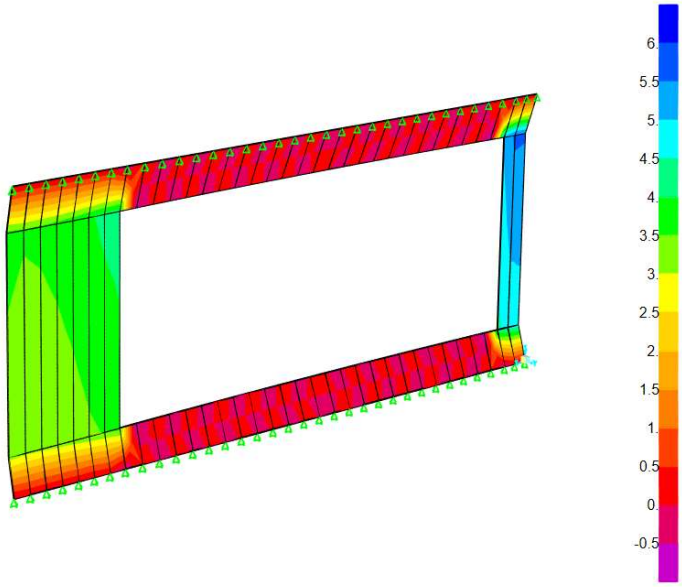
ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

M11



Vista en momento M11 máximo 0.38m

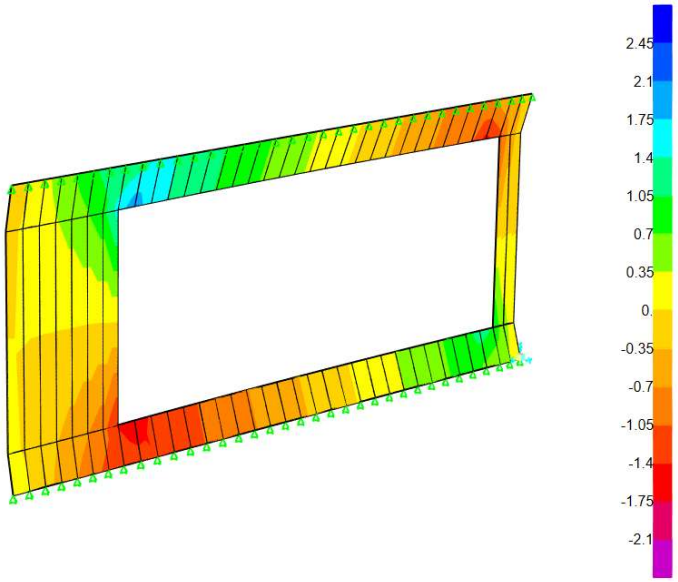
M22



Vista en momento M22 máximo 6.35m

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

M12



Vista en momento M11 máximo 2.41m

10.2. VERIFICACION DEL MOMENTO RESISTENTE

Una vez verificado el momento máximo actuante, se procede a realizar la verificación utilizando el refuerzo propuesto, conforme a lo establecido en el Título D12 de la NSR-10.

1. DATOS DE ENTRADA

f'c=	21	M Pa
fy=	420	M Pa
ew=	200	Espesor de muro mm
hw =	2670	Altura total de un muro medida desde la base hasta la parte superior o altura del segmento de muro considerado, mm
lw =	6430	Longitud del muro completo o longitud del segmento considerado en dirección de la fuerza cortante, mm

Refuerzo para momento positivo

c=	0.03	Recubrimiento,m
Mu =	6.35	kN*m/m
d=	0.17	m
ρ_b=	0.0006	Cuantía requerida para diseño a flexión
ρb req =	0.0006	= ρ b
As req=	102	mm^2/m

Parrillas 1

Suminstrar #	**3**	**@**	**150**	**mm As=**	**304**	mm^2/m	⇨	**OK!**

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Según la NSR-10, para la mampostería reforzada externamente, la cuantía mínima del refuerzo es de 0.00035.

D.12.3.2 — REFUERZO MÍNIMO — La cantidad de refuerzo dispuesta en los muros de mampostería reforzados externamente no pueden se menor de los siguientes valores:

En cada lado del muro se debe colocar una malla electrosoldada que cumpla con las siguientes cuantías evaluadas con respecto al área bruta total del muro (incluye los espesores de mortero de revoque).

Refuerzo vertical mínimo 0.00035
Refuerzo horizontal mínimo 0.00035

D.12.3.2.1 — *Separación del refuerzo* — La separación tanto horizontal como vertical de los alambres de las mallas electrosoldadas utilizadas como refuerzo no puede ser mayor de 300 mm.

$$\phi M_n = \emptyset f_y \left(1 - 0.59\rho \frac{f_y}{f_c'}\right) \mathrm{b} d^2$$

Refuerzo para momento positivo -vertical

ϕ=	1.0	
fy=	420	MPa
f'c=	21	MPa
d=	0.17	m
b=	1.00	m
As=	304.02	mm^2
ρ=	0.0018	
ϕMn=	494.28	kN m/m

Por lo tanto, para el refuerzo calculado, el momento resistente es de 494.28 kN m/m y el momento máximo actuante es de 6.35 kN m/m, por lo que cumpliría el diseño.

11. DISEÑO DE CIMENTACIÓN

Se realiza el diseño de la nueva cimentación la cual se planta adicionar a la cimentación ya existente.

11.1. DESCRIPCIÓN DE ESTRUCTURA DE CIMENTACIÓN

Siguiendo los parámetros presentados en el estudio de suelos se utiliza la recomendación de zapatas con vigas de cimentación con un nivel de desplante de -1.00 medidos a partir del nivel 0.00 del terreno.

CALCULO DE ZAPATAS EN CYPECAD

ZAPATAS AISLADAS

CYPECAD efectúa el cálculo de zapatas de Concreto armado, y en masa Siendo el tipo de zapatas a resolver los siguientes:

• Zapatas de altura constante

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

• Zapatas de altura variable o piramidales

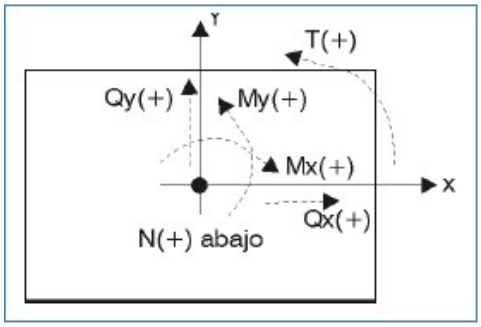
En planta se clasifican en:

• Cuadradas

• Rectangulares centradas
• Rectangulares excéntricas (caso particular: medianeras y de esquina)
Cada zapata puede cimentar un número ilimitado de soportes (pilares, pantallas y muros) en cualquier posición.

Las cargas transmitidas por los soportes se transportan al centro de la zapata obteniendo su resultante. Los esfuerzos transmitidos pueden ser:

N: axial
Mx: momento x
My: momento y
Qx: cortante x
Qy: cortante y
T: torsor



Convención de cargas sobre los apoyos

Las hipó tesis consideradas pueden ser: Peso propio, Carga viva, Viento, Granizo y Sismo.

Los estados a comprobar son:

• Tensiones sobre el terreno capacidad del terreno

• Equilibrio

• Concreto (flexión y cortante)

Se puede realizar un dimensionado a partir de las dimensiones por defecto definidas en las opciones del programa, o de unas dimensiones dadas.

También se puede simplemente obtener el armado a partir de una geometría determinada.

La comprobación consiste en verificar los aspectos normativos de la geometría y armado de una zapata.

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

1.1. Tensiones sobre el terreno

Se supone una ley u diagrama de deformación plana para la zapata, por lo que se obtendrán, en función de los esfuerzos, unas leyes u diagramas de tensiones sobre el terreno de forma trapezoidal.

No se admiten tracciones, por lo que, cuando la resultante se salga del núcleo central, aparecerán zonas sin tensión.

La resultante debe quedar dentro de la zapata, pues si no es así no habría equilibrio. Se considera el peso propio de la zapata.

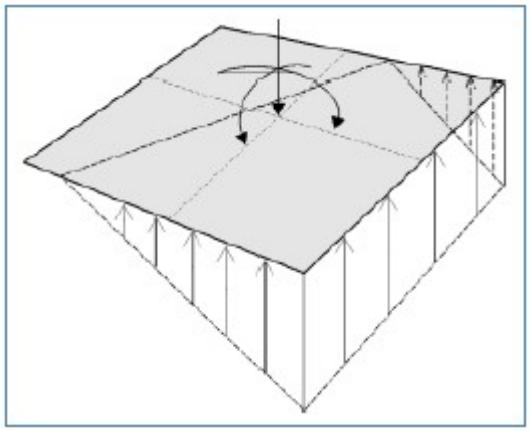


Diagrama de tensión u esfuerzos sobre la zapata

Se comprueba que:

• La tensión media u el esfuerzo medio no supere la capacidad del terreno.

• La tensión máxima u el esfuerzo máximo en borde no supere a la del terreno definida para cada situación incrementada en el tanto por ciento (%) indicado para las combinaciones.

1.2. Estados de equilibrio

Aplicando las combinaciones de estado límite correspondientes, se comprueba que la resultante queda dentro de la zapata.

El exceso respecto al coeficiente de seguridad se expresa mediante el concepto % de reserva de seguridad:

$$\left(\frac{0.5 \cdot \text{ancho zapata}}{\text{excentricidad resultante}} - 1\right) \cdot 100$$

Si es cero, el equilibrio es el estricto, y si es grande indica que se encuentra muy del lado de la seguridad respecto al equilibrio.

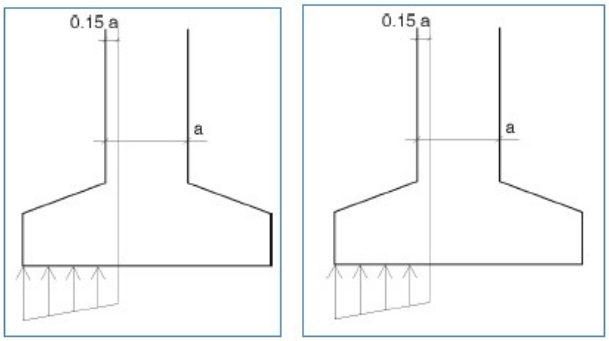
1.3. Estados de Concreto

Se debe verificar la flexión de la zapata y las tensiones u esfuerzos tangenciales.

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

1.3.1. Momentos flectores

En el caso de columna única, se comprueba con la sección de referencia situada a 0.15 la dimensión de la columna hacia su interior.



Sección critica a cortante para el programa

Si hay varios soportes, se hace un barrido calculando momentos en muchas secciones a lo largo de toda la zapata.

Se efectúa en ambas direcciones x e y, con columna metálicas y placa de anclaje, en el punto medio entre borde de placa y perfil.

1.3.2. Cortantes

La sección de referencia se sitúa a una altura útil de los bordes del soporte. Si hay varios podrían solaparse las secciones por proximidad, emitiéndose un aviso.

1.3.3. Anclaje de las armaduras

Se comprueba el anclaje en sus extremos de las armaduras, colocando las patillas correspondientes en su caso, y según su posición.

1.3.4. Alturas mínimas

Se comprueba la altura mínima que especifique el reglamento

1.3.5. Separación de armaduras

Se comprueba las separaciones mínimas entre armadura de la norma, que en caso de dimensionamiento se toma un mínimo práctico de 10 cm.

1.3.6. Cuantías mínimas y máximas

Se comprueba el cumplimiento de las cuantías mínimas, mecánicas y geométricas que especifique el reglamento

1.3.7. Diámetros mínimos

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Se comprueba que los diámetros sean al menos los mínimos indicados en el reglamento

1.3.8. Dimensionamiento

El dimensionamiento a flexión obliga a disponer alturas de las zapatas para que no sea necesaria armadura de compresión.

El dimensionamiento a cortante, igualmente, para no tener que colocar refuerzo transversal.

1.3.9. Comprobación a compresión oblicua

Se realiza en el borde de apoyo, no permitiendo superar la tensión en el Concreto por rotura a compresión oblicua.

Dependiendo del tipo de soporte, se pondera el axial del soporte por:

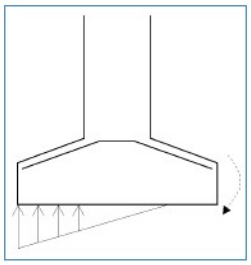
- Soportes interiores: 1.15
- Soportes medianeros: 1.4
- Soporte esquina: 1.5

Para tener en cuenta el efecto de la excentricidad de las cargas.

Se dimensionan zapatas rígidas siempre, aunque en comprobación solamente se avisa de su no cumplimiento en su caso (vuelo/altura ≤ 2).

En dimensionamiento de zapatas de varios soportes, se limita la esbeltez a 8, siendo la esbeltez la relación entre la luz entre soportes divido por la altura de la zapata.

Cuando la ley de tensiones u esfuerzos no ocupe toda la zapata, pueden aparecer tracciones en la cara superior por el peso de la zapata en voladizo, colocándose una armadura superior si fuese necesario.



Refuerzo superior debido a posibles tracciones en la cara superior

2. VIGAS CENTRADORAS U DE CONTRAPESO

El programa calcula vigas centradoras u de contrapeso de concreto armado entre cimentaciones.

Las vigas centradoras se utilizan para el centrado de zapatas y Encepado o dados. Existen dos tipos:

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Momentos negativos:  As > Ai	Momentos positivos:  armado simétrico

Los esfuerzos sobre las vigas centradoras o de contrapeso son:

• Momentos y cortantes necesarios para su efecto de centrado.

• No admite cargas sobre ella, ni se considera su peso propio. Se supone que las transmiten al terreno sin sufrir esfuerzos.

• Cuando a una zapata o Encepado o dado llegan varias vigas centradoras, el esfuerzo que recibe cada una de ellas es proporcional a su rigidez.

• Pueden recibir esfuerzos sólo por un extremo o por ambos.

Si su longitud es menor de 25 cm, se emite un aviso de viga corta.

Se realizan las siguientes comprobaciones:

• Diámetro mínimo de la armadura longitudinal

• Diámetro mínimo de la armadura transversal

• Cuantía geométrica mínima de tracción

• Cuantía mecánica mínima (se acepta reducción)

• Cuantía máxima de armadura longitudinal

• Separación mínima entre armaduras longitudinales

• Separación mínima entre cercos

• Separación máxima de la armadura longitudinal

• Separación máxima de cercos

• Ancho mínimo de vigas (≥ 1/20 luz)

• Altura mínima de vigas (≥ 1/12 luz)

• Comprobación a fisuración (0.3 mm)

• Longitud anclaje armadura superior

• Longitud anclaje armadura de piel

• Longitud anclaje armadura inferior

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

• Comprobación a flexión (no tener armadura de compresión)

• Comprobación a cortante (Concreto + estribos resisten el cortante)

Se admite una cierta tolerancia en el ángulo de desvío de la viga centradora u de contrapeso cuando entra por el borde de la zapata (15º).

Para todas las comprobaciones y dimensionado se utilizan las combinaciones de vigas centradoras u de contrapeso como elemento de Concreto armado, excepto para fisuración que se utilizan las de tensiones u esfuerzos sobre el terreno.

3. VIGAS DE ATADO O DE AMARRE

El programa calcula vigas centradoras o de amare de Concreto armado entre cimentaciones.

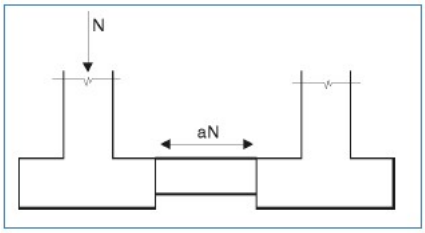


Diagrama de cargas para la viga de amarre

Las vigas de atado o de amarre sirven para arriostrar las zapatas, absorbiendo los esfuerzos horizontales por la acción del sismo.

A partir del axial máximo, se multiplica por la aceleración sísmica de cálculo 'a' (no menor que 0.05), y estos esfuerzos se consideran de tracción y compresión (a · N)

De forma opcional se dimensionan a flexión para una carga uniforme p (1 T/ml ó 10 kN/ml) producida por la compactación de las tierras y solera superior. Se dimensionan para un momento pl2/12 positivo y negativo y un cortante pl/2, siendo l la luz de la viga.

Para el dimensionado se utilizan las combinaciones llamadas de Vigas centradoras o de ocntrapeso como elemento de Concreto armado.

Se hacen las siguientes comprobaciones:

• Diámetro mínimo de la armadura longitudinal

• Diámetro mínimo de la armadura transversal

• Cuantía geométrica mínima de la armadura de tracción (si se ha activado la carga de compactación)

• Cuantía geométrica mínima de la armadura de compresión (si se ha activado la carga de compactación)

• Armadura mecánica mínima

• Separación mínima entre armaduras longitudinales

• Separación máxima entre armaduras longitudinales

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

• Separación mínima entre cercos

• Separación máxima entre cercos

• Ancho mínimo de vigas (1/20 luz)

• Altura mínimo de vigas (1/12 luz)

• Fisuración (0.3 mm, no considerando el sismo)

• Longitud de anclaje armadura superior

• Longitud de anclaje armadura piel

• Longitud de anclaje armadura inferior

• Comprobación a cortante (sólo con carga de compactación)

• Comprobación a flexión (sólo con carga de compactación)

• Comprobación a axial

11.2. DISEÑO DE ZAPATAS AISLADAS

Referencia: A1 Dimensiones: 100 x 190 x 40 Armados: Xi:#4c/15 Yi:#4c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.145 MPa Calculado: 0.036 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.181 MPa Calculado: 0.047 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 71510.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 835.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 14.60 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 18.34 kN	Cumple

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Referencia: A1 Dimensiones: 100 x 190 x 40 Armados: Xi:#4c/15 Yi:#4c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 21.39 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 6180.3 kN/m² Calculado: 282.3 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)*	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - A1:	Mínimo: 20 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.002 Calculado: 0.0019	 Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Criterio de CYPE*	 Mínimo: 10 mm Calculado: 12.7 mm	 Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991* - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	 Mínimo: 30 cm Calculado: 60 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 30 cm Calculado: 70 cm Mínimo: 30 cm Calculado: 70 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Referencia: A1 Dimensiones: 100 x 190 x 40 Armados: Xi:#4c/15 Yi:#4c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.00 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.21 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 412.12 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 216.90 kN		
Referencia: A2 Dimensiones: 110 x 110 x 40 Armados: Xi:#4c/15 Yi:#4c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.145 MPa Calculado: 0.128 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.181 MPa Calculado: 0.153 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 19527.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1086.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 13.87 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.88 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 16.58 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 6.08 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6180.3 kN/m² Calculado: 495.4 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)*	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Referencia: A2
Dimensiones: 110 x 110 x 40
Armados: Xi:#4c/15 Yi:#4c/15

Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- A2:	Mínimo: 20 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)*	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12.7 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.17
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.17
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 238.58 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 238.58 kN

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Referencia: A3
Dimensiones: 110 x 110 x 40
Armados: Xi:#4c/15 Yi:#4c/15

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.145 MPa Calculado: 0.124 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.181 MPa Calculado: 0.164 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1743.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1560.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 9.48 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 9.23 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6180.3 kN/m² Calculado: 336.8 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)*	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- A3:	Mínimo: 20 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)*	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12.7 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Referencia: A3 Dimensiones: 110 x 110 x 40 Armados: Xi:#4c/15 Yi:#4c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.12 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.11 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		

Referencia: B1 Dimensiones: 80 x 160 x 40 Armados: Xi:#4c/15 Yi:#4c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.145 MPa Calculado: 0.061 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.181 MPa Calculado: 0.070 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Referencia: B1 Dimensiones: 80 x 160 x 40 Armados: Xi:#4c/15 Yi:#4c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1517.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 12.34 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.54 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 18.54 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6180.3 kN/m² Calculado: 370.3 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)*	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - B1:	Mínimo: 20 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)*	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12.7 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 30 cm Calculado: 40 cm	Cumple

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Referencia: B1 Dimensiones: 80 x 160 x 40 Armados: Xi:#4c/15 Yi:#4c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 45 cm Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 45 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.00 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.22 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 347.08 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 173.54 kN		

Referencia: B2 Dimensiones: 110 x 110 x 40 Armados: Xi:#4c/15 Yi:#4c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.145 MPa Calculado: 0.104 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.181 MPa Calculado: 0.137 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2324.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 781.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.05 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 12.22 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 12.85 kN	Cumple

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Referencia: B2 Dimensiones: 110 x 110 x 40 Armados: Xi:#4c/15 Yi:#4c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 10.01 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6180.3 kN/m² Calculado: 420.2 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)*	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - B2:	Mínimo: 20 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)*	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12.7 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Referencia: B2 Dimensiones: 110 x 110 x 40 Armados: Xi:#4c/15 Yi:#4c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.14 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.15 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 238.58 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 238.58 kN		
Referencia: B3 Dimensiones: 110 x 110 x 40 Armados: Xi:#4c/15 Yi:#4c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.145 MPa Calculado: 0.107 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.181 MPa Calculado: 0.148 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1155.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1356.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 12.28 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.52 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 8.93 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 8.34 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6180.3 kN/m² Calculado: 394.3 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)*	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- B3:	Mínimo: 20 cm Calculado: 33 cm	Cumple

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Referencia: B3 Dimensiones: 110 x 110 x 40 Armados: Xi:#4c/15 Yi:#4c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: *Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)*	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12.7 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.15		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.14		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 238.58 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 238.58 kN		

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Referencia: B4 Dimensiones: 90 x 90 x 40 Armados: Xi:#5c/15 Yi:#5c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.145 MPa Calculado: 0.054 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.181 MPa Calculado: 0.062 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2659.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2771.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.63 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.73 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6180.3 kN/m² Calculado: 142.3 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)*	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- B4:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)*	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0027	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0027	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 15.88 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Referencia: B4 Dimensiones: 90 x 90 x 40 Armados: Xi:#5c/15 Yi:#5c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 25 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.03 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		

Referencia: C1 Dimensiones: 80 x 160 x 40 Armados: Xi:#5c/15 Yi:#5c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.145 MPa Calculado: 0.043 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.181 MPa Calculado: 0.060 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 47505.0 %	Cumple

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Referencia: C1
Dimensiones: 80 x 160 x 40
Armados: Xi:#5c/15 Yi:#5c/15

Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 585.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 8.44 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.86 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 12.75 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 6180.3 kN/m² Calculado: 167.4 kN/m²	
Criterio de CYPE		Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 21 cm	
Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)	Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 20 cm	
- C1:	Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0031	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0031	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 10 mm	
Criterio de CYPE	Calculado: 15.88 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Criterio de CYPE	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Referencia: C1 Dimensiones: 80 x 160 x 40 Armados: Xi:#5c/15 Yi:#5c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 42 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 42 cm Calculado: 47 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 25 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.00 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.10 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 343.84 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 171.97 kN		

Referencia: C2 Dimensiones: 90 x 90 x 40 Armados: Xi:#5c/15 Yi:#5c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.145 MPa Calculado: 0.059 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.181 MPa Calculado: 0.105 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 523.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 680.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.83 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.44 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Referencia: C2 Dimensiones: 90 x 90 x 40 Armados: Xi:#5c/15 Yi:#5c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6180.3 kN/m² Calculado: 160.4 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)*	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C2:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)*	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0027	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0027	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 15.88 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 25 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Referencia: C2 Dimensiones: 90 x 90 x 40 Armados: Xi:#5c/15 Yi:#5c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.04 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		
Referencia: C3 Dimensiones: 90 x 90 x 40 Armados: Xi:#5c/15 Yi:#5c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.145 MPa Calculado: 0.081 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.181 MPa Calculado: 0.103 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1230.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 4587.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.76 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 4.02 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6180.3 kN/m² Calculado: 227.7 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)*	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- C3:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Referencia: C3
Dimensiones: 90 x 90 x 40
Armados: Xi:#5c/15 Yi:#5c/15

Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: *Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)*	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0027	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0027	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 15.88 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 25 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.06
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.05
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Referencia: C4 Dimensiones: 90 x 90 x 40 Armados: Xi:#5c/15 Yi:#5c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.145 MPa Calculado: 0.033 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.181 MPa Calculado: 0.076 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 574.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 212.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.73 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.41 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6180.3 kN/m² Calculado: 65.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)*	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- C4:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)*	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0027	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0027	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 15.88 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Referencia: C4 Dimensiones: 90 x 90 x 40 Armados: Xi:#5c/15 Yi:#5c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 25 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.02 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.03 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		

Referencia: B4' Dimensiones: 90 x 90 x 40 Armados: Xi:#5c/15 Yi:#5c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.145 MPa Calculado: 0.061 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.181 MPa Calculado: 0.181 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 133.4 %	Cumple

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Referencia: B4' Dimensiones: 90 x 90 x 40 Armados: Xi:#5c/15 Yi:#5c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 73.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.02 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.97 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6180.3 kN/m² Calculado: 64.3 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)*	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - B4':	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)*	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0027	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0027	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm Calculado: 15.88 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Referencia: B4' Dimensiones: 90 x 90 x 40 Armados: Xi:#5c/15 Yi:#5c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 25 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.04 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.05 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		

Referencia: C2' Dimensiones: 90 x 90 x 40 Armados: Xi:#5c/15 Yi:#5c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.145 MPa Calculado: 0.074 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.181 MPa Calculado: 0.083 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 3994.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3830.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.13 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.09 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Referencia: C2'
Dimensiones: 90 x 90 x 40
Armados: Xi:#5c/15 Yi:#5c/15

Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 6180.3 kN/m²	
Criterio de CYPE	Calculado: 196.7 kN/m²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 21 cm	
Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)	Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 20 cm	
- C2':	Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0027	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0027	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 10 mm	
Criterio de CYPE	Calculado: 15.88 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Criterio de CYPE	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 25 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Referencia: C2'		
Dimensiones: 90 x 90 x 40		
Armados: Xi:#5c/15 Yi:#5c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.04		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		

11.3. DISEÑO DE VIGAS CENTRADORAS

Referencia: VC.T-1.1 [A2 - A1] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 3#5 -Armadura de piel: 1x2#4 -Armadura inferior: 3#4 -Estribos: 1x#3c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 9.52 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 14 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 12.6 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 13.1 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 12.9 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: *Norma NSR-10. Artículo C.11.4.5*	Máximo: 17.1 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 12.6 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 13.1 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 12.9 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: *Norma NSR-10. Artículo C.11.4.6.3*	Mínimo: 3.39 cm²/m Calculado: 9.5 cm²/m	Cumple

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Referencia: VC.T-1.1 [A2 - A1] (Viga centradora)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 3#5
-Armadura de piel: 1x2#4
-Armadura inferior: 3#4
-Estribos: 1x#3c/15

Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: - Armadura superior (Situaciones persistentes): *Artículo 5.4.2.1 del Eurocódigo-2*	Mínimo: 0.0015 Calculado: 0.0037	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: - Armadura superior (Situaciones persistentes): *Norma NSR-10. Artículo C.10.5*	Mínimo: 4.23 cm² Calculado: 5.93 cm²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes:	Momento flector: -28.60 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 48 cm Calculado: 49 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 37 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 5.93 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.7 mm (Cumple)

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Referencia: VC.T-1.1 [B1 - B2] (Viga centradora)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 3#5
-Armadura de piel: 1x2#4
-Armadura inferior: 3#4
-Estribos: 1x#3c/15

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 9.52 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 14 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 12.6 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 13.1 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 12.9 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: *Norma NSR-10. Artículo C.11.4.5*	Máximo: 17.1 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 12.6 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 13.1 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 12.9 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: *Norma NSR-10. Artículo C.11.4.6.3*	Mínimo: 3.39 cm²/m Calculado: 9.5 cm²/m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: - Armadura superior (Situaciones persistentes): *Artículo 5.4.2.1 del Eurocódigo-2*	Mínimo: 0.0015 Calculado: 0.0037	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: - Armadura superior (Situaciones persistentes): *Norma NSR-10. Artículo C.10.5*	Mínimo: 2.76 cm² Calculado: 5.93 cm²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes:	Momento flector: -18.69 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Referencia: VC.T-1.1 [B1 - B2] (Viga centradora)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 3#5
-Armadura de piel: 1x2#4
-Armadura inferior: 3#4
-Estribos: 1x#3c/15

Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 31 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 3.54 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.7 mm (Cumple)

Referencia: VC.T-1.1 [C2 - C1] (Viga centradora)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 3#5
-Armadura de piel: 1x2#4
-Armadura inferior: 3#4
-Estribos: 1x#3c/15

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 9.52 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 14 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 12.6 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 13.1 cm	Cumple

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Referencia: VC.T-1.1 [C2 - C1] (Viga centradora)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 3#5
-Armadura de piel: 1x2#4
-Armadura inferior: 3#4
-Estribos: 1x#3c/15

Comprobación	Valores	Estado
- Armadura de piel:	Calculado: 12.9 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: *Norma NSR-10. Artículo C.11.4.5*	 Máximo: 17.1 cm Calculado: 15 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08* - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	 Máximo: 30 cm Calculado: 12.6 cm Calculado: 13.1 cm Calculado: 12.9 cm	 Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: *Norma NSR-10. Artículo C.11.4.6.3*	 Mínimo: 3.39 cm²/m Calculado: 9.5 cm²/m	 Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: - Armadura superior (Situaciones persistentes): *Artículo 5.4.2.1 del Eurocódigo-2*	 Mínimo: 0.0015 Calculado: 0.0037	 Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: - Armadura superior (Situaciones persistentes): *Norma NSR-10. Artículo C.10.5*	 Mínimo: 2.28 cm² Calculado: 5.93 cm²	 Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes:	 Momento flector: -15.47 kN·m Axil: ± 0.00 kN	 Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	 Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	 Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	 Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	 Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	 Mínimo: 26 cm Calculado: 27 cm	 Cumple

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Referencia: VC.T-1.1 [C2 - C1] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 3#5 -Armadura de piel: 1x2#4 -Armadura inferior: 3#4 -Estribos: 1x#3c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 20 cm Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 20 cm Calculado: 21 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 2.97 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.7 mm (Cumple)		

11.4. DISEÑO DE VIGAS DE AMARRE

Referencia: C.1.2 [A3 - A2] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2#4 -Armadura inferior: 2#4 -Estribos: 1x#3c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Anchura mínima de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 28.6 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Canto mínimo de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 28.6 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 9.52 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 14 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 27.5 cm Calculado: 27.5 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma NSR-10. Artículo C.7.10.5.2*	Máximo: 20.3 cm Calculado: 15 cm	Cumple

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Referencia: C.1.2 [A3 - A2] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2#4
-Armadura inferior: 2#4
-Estribos: 1x#3c/15

Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.7 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1.2 [B3 - A3] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2#4
-Armadura inferior: 2#4
-Estribos: 1x#3c/15

Comprobación	Valores	Estado
Anchura mínima de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 25.1 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Canto mínimo de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 25.1 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 9.52 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 14 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma NSR-10. Artículo C.7.10.5.2*	Máximo: 20.3 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Referencia: C.1.2 [B3 - A3] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2#4
-Armadura inferior: 2#4
-Estribos: 1x#3c/15

Comprobación	Valores	Estado
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.7 mm (Cumple)		
- No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.2 [B2 - A2] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2#4
-Armadura inferior: 2#4
-Estribos: 1x#3c/15

Comprobación	Valores	Estado
Anchura mínima de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 25.6 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Canto mínimo de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 25.6 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 9.52 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 14 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes: *Norma NSR-10. Artículo C.7.10.5.2*	Máximo: 20.3 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.7 mm (Cumple)		
- No llegan estados de carga a la cimentación.		

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Referencia: C.1.2 [B2 - B3] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2#4
-Armadura inferior: 2#4
-Estribos: 1x#3c/15

Comprobación	Valores	Estado
Anchura mínima de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 29.4 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Canto mínimo de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 29.4 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 9.52 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 14 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma NSR-10. Artículo C.7.10.5.2*	Máximo: 20.3 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.7 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1.2 [B4 - B3] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2#4
-Armadura inferior: 2#4
-Estribos: 1x#3c/15

Comprobación	Valores	Estado
Anchura mínima de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 11.4 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Canto mínimo de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 11.4 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 9.52 mm	Cumple

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Referencia: C.1.2 [B4 - B3] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2#4
-Armadura inferior: 2#4
-Estribos: 1x#3c/15

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 14 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes: *Norma NSR-10. Artículo C.7.10.5.2*	Máximo: 20.3 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.7 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1.2 [B4' - B4] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2#4
-Armadura inferior: 2#4
-Estribos: 1x#3c/15

Comprobación	Valores	Estado
Anchura mínima de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 10.4 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Canto mínimo de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 10.4 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 9.52 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 14 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Referencia: C.1.2 [B4' - B4] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2#4
-Armadura inferior: 2#4
-Estribos: 1x#3c/15

Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes:	Máximo: 20.3 cm	
Norma NSR-10. Artículo C.7.10.5.2	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal:		
Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.7 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1.2 [C4 - B4'] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2#4
-Armadura inferior: 2#4
-Estribos: 1x#3c/15

Comprobación	Valores	Estado
Anchura mínima de la viga de atado:	Mínimo: 9.2 cm	
Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2	Calculado: 40 cm	Cumple
Canto mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 9.2 cm	
Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2	Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm	
	Calculado: 9.52 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 2.5 cm	
Norma NSR-10. Artículo C.7.6	Calculado: 14 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal:		
Norma NSR-10. Artículo C.7.6	Mínimo: 2.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes:	Máximo: 20.3 cm	
Norma NSR-10. Artículo C.7.10.5.2	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal:		
Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Referencia: C.1.2 [C4 - B4'] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2#4
-Armadura inferior: 2#4
-Estribos: 1x#3c/15

Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.7 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1.2 [C3 - B3] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2#4
-Armadura inferior: 2#4
-Estribos: 1x#3c/15

Comprobación	Valores	Estado
Anchura mínima de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 23.1 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Canto mínimo de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 23.1 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 9.52 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 14 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma NSR-10. Artículo C.7.10.5.2*	Máximo: 20.3 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.7 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Referencia: C.1.2 [C4 - C3] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2#4
-Armadura inferior: 2#4
-Estribos: 1x#3c/15

Comprobación	Valores	Estado
Anchura mínima de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 9.8 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Canto mínimo de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 9.8 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 9.52 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 14 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes: *Norma NSR-10. Artículo C.7.10.5.2*	Máximo: 20.3 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.7 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1.2 [C3 - C2'] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2#4
-Armadura inferior: 2#4
-Estribos: 1x#3c/15

Comprobación	Valores	Estado
Anchura mínima de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 19.4 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Canto mínimo de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 19.4 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 9.52 mm	Cumple

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Referencia: C.1.2 [C3 - C2'] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2#4
-Armadura inferior: 2#4
-Estribos: 1x#3c/15

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 14 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes: *Norma NSR-10. Artículo C.7.10.5.2*	Máximo: 20.3 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.7 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1.2 [C2 - B2] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2#4
-Armadura inferior: 2#4
-Estribos: 1x#3c/15

Comprobación	Valores	Estado
Anchura mínima de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 21.6 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Canto mínimo de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 21.6 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 9.52 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 14 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Referencia: C.1.2 [C2 - B2] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2#4
-Armadura inferior: 2#4
-Estribos: 1x#3c/15

Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma NSR-10. Artículo C.7.10.5.2*	Máximo: 20.3 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.7 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1.2 [C2 - C2'] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2#4
-Armadura inferior: 2#4
-Estribos: 1x#3c/15

Comprobación	Valores	Estado
Anchura mínima de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 6.3 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Canto mínimo de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 6.3 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 9.52 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 14 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma NSR-10. Artículo C.7.10.5.2*	Máximo: 20.3 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Referencia: C.1.2 [C2 - C2'] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2#4
-Armadura inferior: 2#4
-Estribos: 1x#3c/15

Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.7 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1.2 [B1 - A1] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2#4
-Armadura inferior: 2#4
-Estribos: 1x#3c/15

Comprobación	Valores	Estado
Anchura mínima de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 22.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Canto mínimo de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 22.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 9.52 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 14 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma NSR-10. Artículo C.7.10.5.2*	Máximo: 20.3 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.7 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN

Referencia: C.1.2 [C1 - B1] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2#4
-Armadura inferior: 2#4
-Estribos: 1x#3c/15

Comprobación	Valores	Estado
Anchura mínima de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 18.1 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Canto mínimo de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 18.1 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 9.52 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 14 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes: *Norma NSR-10. Artículo C.7.10.5.2*	Máximo: 20.3 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.7 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVICIÓN DE ESTRUCTURAS SAS Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN