PROYECTO:
DISEÑO ESTRUCTURAL

INTERESADO(A):
MUNICIPIO DE ZARAGOZA

LOCALIZACIÓN:
MUNICIPIO DE ZARAGOZA

CONTIENE:
MEMORIAS DE CÁLCULOS

CALCULÓ
ELIONETH VARGAS ZAPATA
ING. CIVIL

FECHA:
JUNIO
2024

Cel: 315 716 5393 - E-mail: ingjairo79@hotmail.com
Calle 26 N° 17-47 B/ Pasatiempo
Montería - Córdoba

TABLA DE CONTENIDO

1.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ESTRUCTURAL. 3
2.0 PREDIMENSIONAMIENTO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES 3
3.0 REQUISITOS GENERALES DEL DISEÑO SISMO RESISTENTE 5
3.1 ZONA DE AMENAZA SISMICA: 5
3.2 COEFICIENTES (Aa) y (Av): 5
3.3 DEFINICIÓN DEL TIPO DE PERFIL DE SUELO Y DE LOS COEFICIENTES: 5
3.4 COEFICIENTE DE IMPORTANCIA (I): 6
4.0 DISEÑO 6
4.1 CARACTERISTICAS DEL SISTEMA ESTRUCTURAL 6
4.2 ESPECTRO ELASTICO DE ACELERACIÓN DE DISEÑO: 7
4.3 COEFICIENTE DE DISIPACION DE ENERGIA (R): 9
4.4 ANALISIS DE DERIVAS: 9
4.5 CARGAS Y COMBINACIONES DE CARGA 10
4.5.1 CARGAS MUERTAS 10
4.5.2 CARGAS VIVAS 11
4.5.3 COMBINACIONES DE CARGA 11
5.0 PROGRAMAS DE ANALISIS Y DISEÑO 12
7.0 ANALISIS DINAMICO 14
7.1 MODOS DE VIBRACIÓN 14
8.0 ANALISIS SISMICO 17
9.0 PARAMETROS DE RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES 17

Cel: 315 716 5393 - E-mail: ingjairo79@hotmail.com
Calle 26 N° 17-47 B/ Pasatiempo
Montería - Córdoba

1.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ESTRUCTURAL.

El proyecto se localiza en el **municipio de zaragoza departamento de Antioquia**; el proyecto consiste en presentar el diseño estructural para una edificación de un nivel que tendrá una triple altura, terminado en cubierta tipo techo. El uso de la edificación se proyecta como planta procesadora, y bodega de almacenaje.

Para el diseño de la estructura se tienen en cuenta los parámetros estipulados en la Norma Colombiana de diseño Sismo Resistente NSR-10.

Teniendo en cuenta las características arquitectónicas del proyecto, el sistema estructural más óptimo es en pórticos de vigas y columnas reforzadas que soportarán losas de concreto, que a su vez transmitirán absorberán las cargas para transmitirlas a una cimentación de **zapatas aisladas de fundación a una profundidad de desplante de 2.0 m y capacidad portante del suelo de 170kN/m².**

2.0 PREDIMENSIONAMIENTO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

A continuación, se presentan las consideraciones y cálculos correspondientes al pre dimensionado de las vigas y columnas de la estructura teniendo en cuenta lo estipulado en la NSR-10.

- **Vigas**

El pre- dimensionado de las vigas, se hace teniendo en cuenta la tabla C.9.5 (a) de la NSR-10 donde se establecen Alturas o espesores mínimos de vigas no pre-esforzadas o losas reforzadas en una dirección a menos que se calculen las deflexiones.

Cel: 315 716 5393 - E-mail: ingjairo79@hotmail.com
Calle 26 N° 17-47 B/ Pasatiempo
Montería - Córdoba

tabla C.9.5(a)				
espesores mínimos, h				
ALTURA O ESPESORES MÍNIMOS DE VIGAS NO PRE-ESFORZADAS O LOSAS REFORZADAS EN UNA DIRECCIÓN A MENOS QUE SE CALCULE LA DEFLEXIONES				
	Simplemente apoyados	con un extremo continuo	ambos extremos continuos	en voladizo
Elementos	Elementos que no soportan o están ligados a divisiones u otros tipos de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes			
vigas o losas nervadas en una dirección	**L/16**	**L/18.5**	**L/21**	**L/8**
vigas o losas nervadas en una dirección (h)	**na**	**0.42**	**0.32**	**na**

DATOS DE ENTRADA Y RESULTADOS		
Longitud maxima Simplemente apoyados	na	m
Longitud maxima con un extremo continuo	7.83	m
Longitud maxima ambos extremos continuos	6.7	m
Longitud maxima en voladizo	na	m

Altura de viga: 0.45m

- **Viguetas o Nervios**

Las viguetas serán de igual altura que las vigas

C.8.13.3 — Para losas nervadas en una dirección, la separación máxima entre nervios, medida centro a centro, no puede ser mayor que 2.5 veces el espesor total de la losa, sin exceder 1.20 m. Para losas nervadas en dos direcciones, la separación máxima entre nervios, medida centro a centro, no puede ser mayor que 3.5 veces el espesor total de la losa, sin exceder 1.50 m.

ALTURA DE LA VIGAS	**0.45**	m	
SEPARACION ENTRE NERVIOS C.8.13.3 NSR-10			
	NSR-10	**S (m)**	**S(m)**
LOSAS ARMADAS EN UNA DIRECCION	**1.2≤S≤2.5h**	1.125	1.2
LOSAS ARMADAS EN DOS DIRECCIONES	**1.5≤S≤3.5h**	1.575	1.5

Cel: 315 716 5393 - E-mail: ingjairo79@hotmail.com
Calle 26 N° 17-47 B/ Pasatiempo
Montería - Córdoba

3.0 REQUISITOS GENERALES DEL DISEÑO SISMO RESISTENTE

3.1 ZONA DE AMENAZA SISMICA:

Según la tabla del apéndice A-4 de la NSR-10 la edificación del proyecto que se encuentra en el municipio de zaragoza se encuentra en zona de **amenaza sísmica intermedia**.

3.2 COEFICIENTES (Aa) y (Av):

Los coeficientes de aceleración horizontal pico efectiva y de velocidad horizontal pico efectiva fueron seleccionados del apéndice 4 "valores de A_a, A_v, A_e y A_d y definición de amenaza sísmica de los municipios colombianos" de la NSR-10, con **código de municipio (05250),** y son los que se presentan a continuación:

Aa: 0.15 Av: 0.15

3.3 DEFINICIÓN DEL TIPO DE PERFIL DE SUELO Y DE LOS COEFICIENTES:

Tabla A.2.4-1
Clasificación de los perfiles de suelo

Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$\bar{v}_s \geq 1500$ m/s
B	Perfil de roca de rigidez media	1500 m/s > $\bar{v}_s \geq 760$ m/s
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	760 m/s> $\bar{v}_s \geq 360$ m/s
	perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$\bar{N} \geq 50$, o $\bar{s}_u \geq 100$ kPa (≈1 kgf/cm²)
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	360 m/s > $\bar{v}_s \geq 180$ m/s
	perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	50 > $\bar{N} \geq 15$, o 100 kPa (≈1 kgf/cm²) > $\bar{s}_u \geq 50$ kPa (≈0.5 kgf/cm²)
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	180 m/s > $\bar{v}_s$
	perfil que contiene un espesor total **H** mayor de 3 m de arcillas blandas	**IP** > 20 **w** ≥ 40% 50 kPa (≈0.50 kgf/cm²) > $\bar{s}_u$
F	Los perfiles de suelo tipo **F** requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista de acuerdo con el procedimiento de A.2.10. Se contemplan las siguientes subclases: F_1 — Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como: suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc. F_2 — Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas (**H** > 3 m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas). F_3 — Arcillas de muy alta plasticidad (**H** > 7.5 m con índice de Plasticidad **IP** > 75) F_4 — Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda (**H** > 36 m)	

Cel: 315 716 5393 - E-mail: ingjairo79@hotmail.com
Calle 26 N° 17-47 B/ Pasatiempo
Montería - Córdoba

Fa: 1.5 Fv:2.20

3.4 COEFICIENTE DE IMPORTANCIA (I):

El coeficiente de importancia se define a partir del grupo de uso de la edificación, para el presente estudio, se define un grupo de uso I, descrito por la NSR-10 como:

"A.2.5.1.4 - Grupo I – Estructuras de ocupación especial por ser una estructura que puede reunir más de 200 personas en un mismo salon.

De la Tabla A.2.5-1 – Valores del coeficiente de importancia, I, Se obtiene para el grupo de uso I, **un coeficiente de importancia I = 1.10**.

Tabla A.2.5-1
Valores del coeficiente de importancia, I

Grupo de Uso	Coeficiente de Importancia, I
IV	1.50
III	1.25
II	1.10
I	1.00

4.0 DISEÑO

4.1 CARACTERISTICAS DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

La estructura debe contar con un sistema de resistencia sísmica clasificado según los sistemas dados en A.3.2 y debe cumplir con los requisitos de material y grado de disipación de energía en el rango inelástico apropiado.

El sistema estructural para cada la estructura se define como un sistema de pórticos en concreto reforzado con **capacidad de disipación de energía moderada DMO.**

Cel: 315 716 5393 - E-mail: ingjairo79@hotmail.com
Calle 26 N° 17-47 B/ Pasatiempo
Montería - Córdoba

El sistema estructural en pórtico se define, según la NSR-10 como:

"A.3.2.1.3 — Sistema de pórtico — Es un sistema estructural compuesto por un pórtico espacial, resistente a momentos, esencialmente completo, sin diagonales, que resiste todas las cargas verticales y fuerzas horizontales."

4.2 ESPECTRO ELASTICO DE ACELERACIÓN DE DISEÑO:

El espectro elástico de diseño se construye a partir de las ecuaciones mostradas en la Figura A.2.6-1(NSR-10), y teniendo en cuenta los valores obtenidos de Aa, Av, Fa, Fv, I y el periodo de vibración de la estructura.

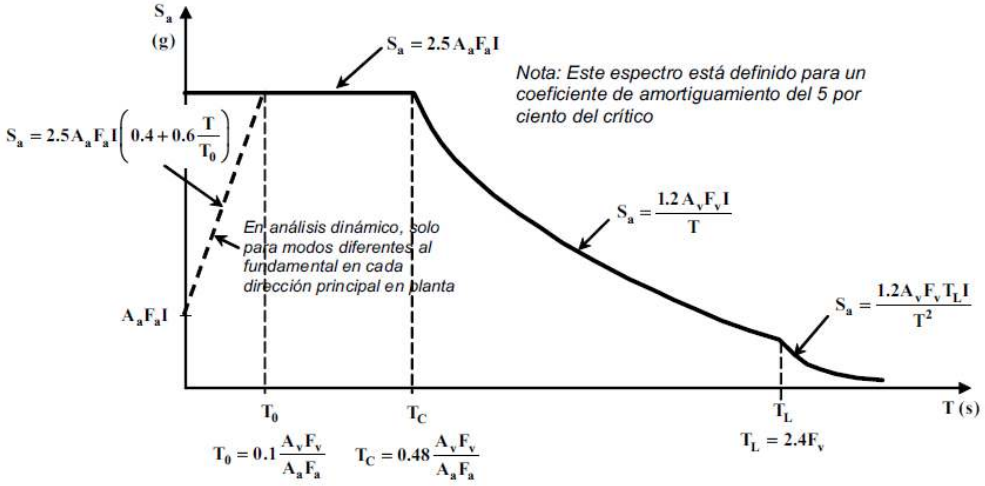


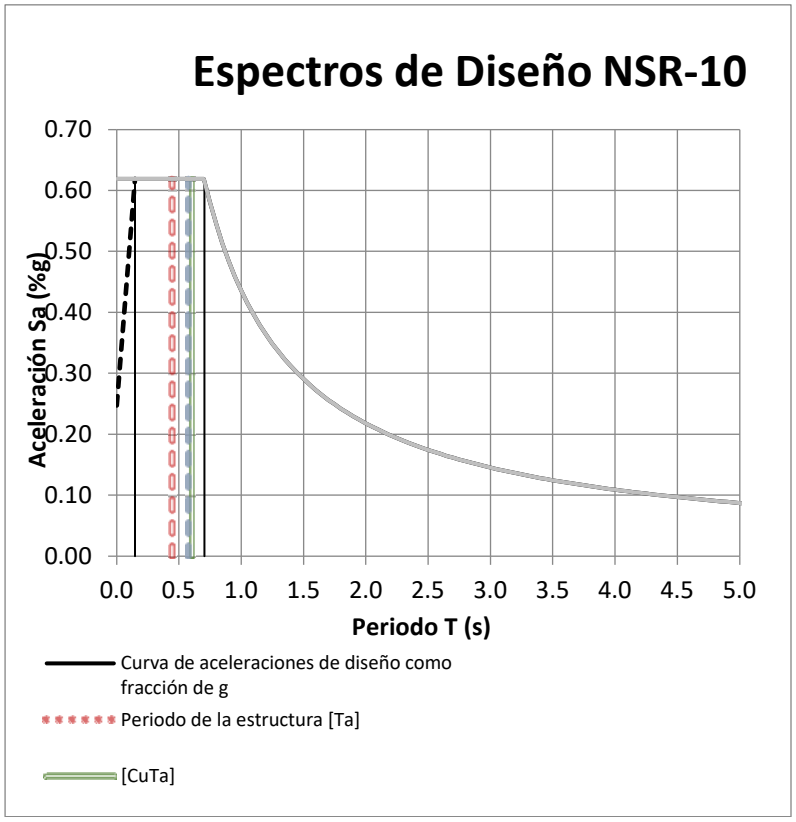
Figura A.2.6-1 — Espectro Elástico de Aceleraciones de Diseño como fracción de g

El periodo de vibración se determina a través de la siguiente ecuación $T_a = c_t h_n^{\alpha}$ donde Ct y α son coeficientes que se toman de la tabla A.4.2-1 NSR-10, De acuerdo al valor del periodo de vibración si son periodos cortos.

Cel: 315 716 5393 - E-mail: ingjairo79@hotmail.com
Calle 26 N° 17-47 B/ Pasatiempo
Montería - Córdoba

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

Sistema estructural de resistencia sísmica	C_t	α
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerzas sísmicas y que no están limitados o adheridos a componentes más rígidos, estructurales o no estructurales, que limiten los desplazamientos horizontales al verse sometidos a las fuerzas sísmicas.	0.047	0.9
Pórticos resistentes a momentos de acero estructural que resisten la totalidad de las fuerzas sísmicas y que no están limitados o adheridos a componentes más rígidos, estructurales o no estructurales, que limiten los desplazamientos horizontales al verse sometidos a las fuerzas sísmicas.	0.072	0.8
Pórticos arriostrados de acero estructural con diagonales excéntricas restringidas a pandeo.	0.073	0.75
Todos los otros sistemas estructurales basados en muros de rigidez similar o mayor a la de muros de concreto o mampostería	0.049	0.75
Alternativamente, para estructuras que tengan muros estructurales de concreto reforzado o mampostería estructural, pueden emplearse los siguientes parámetros C_t y α, donde C_w se calcula utilizando la ecuación A.4.2-4.	$\frac{0.0062}{\sqrt{C_w}}$	1.00



Sa: 0.619s

Cel: 315 716 5393 - E-mail: ingjairo79@hotmail.com
Calle 26 N° 17-47 B/ Pasatiempo
Montería - Córdoba

4.3 COEFICIENTE DE DISIPACION DE ENERGIA (R):

El factor de reducción de las fuerzas sísmicas o coeficiente de capacidad de energía básico R se calcula con la ecuación A.3.3-1 del capítulo A.3 de la NSR-10:

$$R = \emptyset_a \emptyset_p \emptyset_r R_0$$

Donde:

$\emptyset_a$, $\emptyset_p$ y $\emptyset_r$ son los coeficientes de la capacidad e disipación de energía causado por irregularidades en altura, planta y ausencia de redundancia en la edificación y R_0 es el coeficiente de capacidad de disipación de energía básico que es 5.0 para pórticos de concreto DMO según la tabla A3-3 de la NSR-10.

- ***Tipo se sistema estructural:*** sistema_ C (sistema de pórtico resistente a momentos)

- *Pórticos resistentes a momentos con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)*

  $R_0 = 5.0 \quad \Omega_0 = 3.0$

Coeficiente de capacidad de disipación de energía básico (Ro):	5.0
Irregularidad en planta Φp:	1.0
Irregularidad en Altura Φa:	0.9
Ausencia de redundancia Φr:	1.0
Coeficiente de capacidad de disipación de energía para el diseño (R):	**4.50**

4.4 ANALISIS DE DERIVAS:

La deriva corresponde al desplazamiento horizontal relativo entre dos puntos situados bajo la misma línea de acción vertical.

La importancia de verificar los desplazamientos relativos de la estructura, radica en la necesidad de controlar los siguientes efectos durante el sismo de diseño:

Cel: 315 716 5393 - E-mail: ingjairo79@hotmail.com
Calle 26 N° 17-47 B/ Pasatiempo
Montería - Córdoba

- Deformación inelástica de los elementos estructurales y no estructurales.
- Estabilidad global de la estructura.
- Daño de los elementos que no hacen parte del sistema de resistencia sísmica, tales como muros divisorios, particiones, enchapes, acabados, instalaciones eléctricas, mecánicas, etc.
- Alarma y pánico entre las personas que ocupen la edificación.

La deriva máxima para cualquier piso de la estructura deberá cumplir con los requisitos de la Tabla A.6.4-1 (NSR-10).

Tabla A.6.4-1
Derivas máximas como porcentaje de h_{pi}

Estructuras de:	Deriva máxima
concreto reforzado, metálicas, de madera, y de mampostería que cumplen los requisitos de A.6.4.2.2	$1.0\% \left(\Delta^{i}_{max} \leq 0.010\ h_{pi}\right)$
de mampostería que cumplen los requisitos de A.6.4.2.3	$0.5\% \left(\Delta^{i}_{max} \leq 0.005\ h_{pi}\right)$

4.5 CARGAS Y COMBINACIONES DE CARGA

4.5.1 CARGAS MUERTAS

Las cargas muertas corresponden al peso de cada uno de los elementos permanentes de construcción, incluyendo los muros, pisos, cubiertas, cielos rasos, escaleras, equipos fijos y todas aquellas cargas que no son causadas por la ocupación y uso de la edificación.

Las cargas muertas deben calcularse partir de las densidades de masa reales de los materiales empleados en el diseño y construcción de las estructuras.

Para las cargas producidas por acabados y particiones se adoptarán los valores mínimos sugeridos por la NSR-10.

Cel: 315 716 5393 - E-mail: ingjairo79@hotmail.com
Calle 26 N° 17-47 B/ Pasatiempo
Montería - Córdoba

4.5.2 CARGAS VIVAS

La NSR-10 en el numeral B.4.1.1 define las cargas vivas como:

"Las cargas vivas son aquellas cargas producidas por el uso y ocupación de la edificación y no deben incluir cargas ambientales tales como viento y sismo."

Para las cargas vivas se tuvo en cuenta el capítulo B.4 de la NSR – 10, más exactamente la tabla B.4.2.1 – 1 en lo concerniente a residencial.

CARGAS VIVAS (L)		
Entrepiso (B.4.2.1-1 NSR-10)	1.80	KN/m²
Escaleras (B.4.2.1-1 NSR-10)	3.00	KN/m²
Balcones (B.4.2.1-1 NSR-10)	5.00	KN/m²
Cubierta (B.4.2.1-2 NSR-10)	1.42	KN/m²

4.5.3 COMBINACIONES DE CARGA

Las combinaciones de diseño se definen según lo estipulado en el capítulo B.2.4.2 de la NSR-10, y se presentan en la tabla Combination Definitions Anexos.

$1.4D$

$1.2D + 1.6L$

$1.2D \pm \frac{EQX}{R} \pm \frac{0.3EQY}{R} + L$

$1.2D \pm \frac{0.3EQX}{R} \pm \frac{EQY}{R} + L$

$0.9D \pm \frac{EQX}{R} \pm \frac{0.3EQY}{R}$

$0.9D \pm \frac{0.3EQX}{R} \pm \frac{EQY}{R}$

Cel: 315 716 5393 - E-mail: ingjairo79@hotmail.com
Calle 26 N° 17-47 B/ Pasatiempo
Montería - Córdoba

Donde:

D: Carga muerta
L: Carga viva
EQX: Sismo en dirección paralela al eje global X
EQY: Sismo en dirección paralela al eje global Y

Para este proyecto se usó el método del análisis sísmico dinámico, DE MODO QUE EQX y EQY, pueden interpretarse como FHEX y FHEY, respectivamente, en el cual bajo el análisis dinámico se pueden realizar ajustes para los valores de FHEX y FHEY.

5.0 PROGRAMAS DE ANALISIS Y DISEÑO

PROGRAMA SAP 2000 versión 14.1: Para la modelación de estructuras empleamos el programa SAP, para lo cual se debe ingresar información tales como:

- **Geometría:** esta se toma del plano arquitectónico y estructural, tomando distancias entre ejes de elementos y alturas.
- **Especificaciones de diseño:** tales como espesores de vigas y losas obtenidas en el pre-dimensionamiento previo del proyecto.
- **Cargas:** se trabajan con cargas vivas y muertas obtenidas en el numeral 2.1 cargas de servicio tanto de losas como de cubierta dependiendo el proyecto.

  El método de análisis empleado es fuerza **dinámica** con corrección de fuerza horizontal equivalente y cuyos valores se muestran en la tabla ajuste de los resultados (a.5.4.5).

Resultados: una vez ingresada la información se verifican las derivas de cada nivel y el área de acero obtenida, a partir de esta información el programa arroja una información.

Cel: 315 716 5393 - E-mail: ingjairo79@hotmail.com
Calle 26 N° 17-47 B/ Pasatiempo
Montería - Córdoba

Tabulada por medio de la cual se analiza en otro programa de diseño llamado DC-CAD.

Programa DC-CAD: con las tablas obtenidas a partir del SAP 2000 se realiza el análisis en éste programa, el cual se basa en la siguiente información.

- **Entrada**: Consiste en la información obtenida en el SAP, tales como momentos, cortantes, esfuerzos permisibles, cuantías mínimas de acero, entre otras.
- Verificación: se debe verificar la información correspondiente al diseño, tales como cuantía, ejes y niveles de piso.
- **Parámetros de diseño**: Dependiendo de la edificación y las características se establece la capacidad de disipación de energía, el esfuerzo al que se va a diseñar los elementos, la longitud del acero, recubrimientos, acero a utilizar.
- **Resultado:** se obtiene un esquema de los elementos indicando acero de refuerzo, momentos y cortante de cada uno.

Para el cálculo de fundaciones, elementos no estructurales, escaleras, se emplean programas de módulos, en los cuales, ingresando la información geométrica, así como especificaciones de diseño, requerimientos se obtiene un esquema de diseño con el cual se muestra en los planos estructurales y dan garantía del cumplimiento de las especificaciones técnicas de dichos elementos.

6.0 CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES UTILIZADOS PARA EL DISEÑO

Las especificaciones de los materiales con los que se diseñó el proyecto son:

Concretos:

- Columnas: f'c= 210 kg/cm2 (21 MPa)
- Vigas, Viguetas y Placas: f'c=210 kg/cm2 (21 MPa)

Cel: 315 716 5393 - E-mail: ingjairo79@hotmail.com
Calle 26 N° 17-47 B/ Pasatiempo
Montería - Córdoba

Acero de Refuerzo:

- 3/8" y mayores fy = 4200 kg/cm2 (420 MPa) según NTC-2289

Módulo de elasticidad
Concretos:

$$E = 4.700\sqrt{f'c}$$

Acero de Refuerzo:

$$E = 200.000\ MPa$$

7.0 ANALISIS DINAMICO

La metodología de análisis cuando se utilice el método de análisis dinámico elástico espectral, deberá tener en cuenta los siguientes requisitos tomados por la NSR-10 numeral A.5.4.1 – Metodología de análisis.

7.1 MODOS DE VIBRACIÓN

"Obtención de los modos de vibración — Los modos de vibración deben obtenerse utilizando metodologías establecidas de dinámica estructural. Deben utilizarse todos los modos de vibración de la estructura que contribuyan de una manera significativa a la respuesta dinámica de la misma, cumpliendo los requisitos de A.5.4.2."

A.5.4.2 — NÚMERO DE MODOS DE VIBRACIÓN — Deben incluirse en el análisis dinámico todos los modos de vibración que contribuyan de una manera significativa a la respuesta dinámica de la estructura. Se considera que se ha cumplido este requisito cuando se demuestra que, con el número de modos empleados, p, se ha incluido en el cálculo de la respuesta, de cada una de las direcciones horizontales de análisis, j, por lo menos el 90 por ciento de la masa participante de la estructura. La masa participante, ***Mj****, en cada una de las direcciones de análisis, j, para el número de modos empleados, p, se determina por medio de las siguientes ecuaciones: (A.5.4-1) (A.5.4-2).*

Cel: 315 716 5393 - E-mail: ingjairo79@hotmail.com
Calle 26 N° 17-47 B/ Pasatiempo
Montería - Córdoba

$$\bar{M}_j = \sum_{m=1}^{p} \bar{M}_{mj} \geq 0.90 \ M$$

$$\bar{M}_{mj} = \frac{\left(\sum_{i=1}^{n} m_i \phi_{ij}^m \right)^2}{\sum_{i=1}^{n} m_i \left(\phi_{ij}^m \right)^2}$$

A continuación, se presenta la revisión de modos de vibración para dar cumplimiento a lo especificado en A.5.4.2 "Número de modos de vibración" del NSR-10.

7.2 CÁLCULO DEL CORTANTE MODAL EN LA BASE

A.5.4.3 — CÁLCULO DEL CORTANTE MODAL EN LA BASE — La parte del cortante en la base contribuida por el modo m en la dirección horizontal j, V_{mj}, debe determinarse de acuerdo con la siguiente ecuación: (A.5.4-3)

$$V_{mj} = S_{am} \, g \, \bar{M}_{mj}$$

donde $\mathbf{M_{mj}}$ está dado por la ecuación A.5.4-2, y $\mathbf{S_{am}}$ es el valor leído del espectro elástico de aceleraciones, **Sa**, para el período de vibración $\mathbf{T_m}$ correspondiente al modo de vibración **m**. El cortante modal total en la base, $\mathbf{V_{tj}}$, en la dirección j se obtiene combinando los cortantes contribuidos por cada modo, $\mathbf{V_{mj}}$, en la misma dirección de acuerdo con el procedimiento de A.5.4.4.

$\mathbf{V_{mj}}$ = cortante sísmico en la base correspondiente al modo m en la dirección horizontal j.

7.3 AJUSTE DE RESULTADOS

A.5.4.5 — AJUSTE DE LOS RESULTADOS — El valor del cortante dinámico total en la base, V_{tj} , obtenido después de realizar la combinación modal, para cualquiera de las direcciones de análisis, j , no puede ser menor que el 80 por ciento para estructuras regulares, o que el 90 por ciento para estructuras irregulares, del cortante

Cel: 315 716 5393 - E-mail: ingjairo79@hotmail.com
Calle 26 N° 17-47 B/ Pasatiempo
Montería - Córdoba

sísmico en la base, V_s , calculado por el método de la fuerza horizontal equivalente del Capítulo A.4. Además, se deben cumplir las siguientes condiciones:

a) Para efectos de calcular este valor de V_s el período fundamental de la estructura obtenido en el análisis dinámico, T en segundos no debe exceder CuTa, de acuerdo con los requisitos del Capítulo A.4, y cuando se utilicen los procedimientos de interacción suelo-estructura se permite utilizar el valor de V_s reducido por esta razón.

b) Cuando el valor del cortante dinámico total en la base, V_{tj} , obtenido después de realizar la combinación modal, para cualquiera de las direcciones de análisis, j , sea menor que el 80 por ciento para estructuras regulares, o que el 90 por ciento para estructura irregulares, del cortante sísmico en la base, Vs, calculado como se indicó en (a), todos los parámetros de la respuesta dinámica, tales como deflexiones, derivas, fuerzas en los pisos, cortantes de piso, cortante en la base y fuerzas en los elementos de la correspondiente dirección j deben multiplicarse por el siguiente factor de modificación:

$0.90\frac{V_s}{V_{tj}}$ para estructuras irregulares (A.5.4-5)

$0.80\frac{V_s}{V_{tj}}$ para estructuras regulares (A.5.4-4)

(c) Cuando el cortante sísmico en la base, V_{tj}, obtenido después de realizar la combinación modal, para cualquiera de las direcciones principales, excede los valores prescritos en (a), todos los parámetros de la respuesta dinámica total, tales como deflexiones, derivas, fuerzas en los pisos, cortantes de piso, cortante en la base y fuerzas en los elementos, pueden reducirse proporcionalmente, a juicio del diseñador.

Cel: 315 716 5393 - E-mail: ingjairo79@hotmail.com
Calle 26 N° 17-47 B/ Pasatiempo
Montería - Córdoba

V_s = cortante sísmico de diseño en la base de la estructura, calculado por el método de la fuerza horizontal equivalente del Capítulo A.4.

Cortante del análisis dinámico:

TABLE: Base Reactions						
OutputCase	CaseType	StepType	GlobalFX	GlobalFY	GlobalFZ	GlobalMX
Text	Text	Text	Tonf	Tonf	Tonf	Tonf-cm
D	LinStatic		4.299E-16	1.503E-14	314.5487	398959.972
EQX	LinRespSpec	Max	127.4265	19.154	0.0637	12326.058
EQY	LinRespSpec	Max	19.7391	123.5789	0.0585	130172.084

CORTANTE BASAL MÉTODO FHE DERIVA	
Vs	176.929 t
0.9 Vs	159.236 t

CORTANTE BASAL MÉTODO FHE DISEÑO	
Vs	195 t
0.9 Vs	175 t

Ajuste para chequeo de derivas

CORTANTE DEL ANÁLISI DINÁMICO		COCIENTE DE AJUSTE CORTANTE BASAL		VALOR DE g (Ajustado)
Vs (Sx)	127.42 t	AJUSTE EN X	**1.25**	12.26 m/s²
Vs (Sy)	123.57 t	AJUSTE EN Y	**1.29**	12.64 m/s²

8.0 ANALISIS SISMICO

Con la información obtenida anteriormente se procede a realizar el análisis estructural y hallar las derivas de la estructura además de los esfuerzos de diseño en la estructura.

El análisis sísmico de la estructura se lleva a cabo aplicando los movimientos sísmicos de diseño prescritos, a un modelo matemático apropiado de la estructura, tal como se define en el Capítulo A.3 NSR-10.

9.0 PARAMETROS DE RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES.

Los elementos estructurales y no estructurales se consideran sin restricción a la expansión térmica, tanto los elementos estructurales de concreto reforzado como los elementos no estructurales, muros en mampostería, cumplen con los requisitos básicos que se indican a continuación.

Cel: 315 716 5393 - E-mail: ingjairo79@hotmail.com
Calle 26 N° 17-47 B/ Pasatiempo
Montería - Córdoba

METODO SIMPLIFICADO PARA LA EVALUACION DE LA PREVISION DE RESISTENCIA AL FUEGO EN LOS ELEMENTOS DE LA EDIFICACIÓN

J.3.5.2.1 — Columnas de concreto estructural — Las columnas de concreto estructural deben cumplir los siguientes requisitos para efectos de su resistencia al fuego:

a) La dimensión mínima para columnas en estructuras con capacidad especial de disipación de energía DES dada en C.21.6.1.1 de 300 mm, es adecuada para resistencia al fuego requerida de tres (3) horas.
b) La dimensión mínima para columnas en estructuras con capacidad moderada de disipación de energía DMO dada en C.21.3.5.1 de 250 mm, es adecuada para resistencia al fuego requerida hasta de dos (2) horas. Este tamaño de columna no se permite en zonas de amenaza sísmica alta.
c) Una dimensión mínima de 200 mm es adecuada para resistencia al fuego requerida hasta de una (1) hora. El Título C no establece una dimensión mínima para columnas con capacidad mínima de disipación de energía DMI. Este tamaño de columna no se permite en zonas de amenaza sísmica alta e intermedia.
d) Los requisitos de recubrimiento para concreto construido en sitio dados en C.7.7.1 de 40 mm para estribos, espirales y armadura principal, son adecuados para resistencia al fuego requerida hasta de tres (3) horas.

las columnas dispuestas en la edificación tienen secciones que cumplen con los parámetros establecidos en literal b y d, garantizando la resistencia al fuego requerida hasta 3 horas.

Sección de columna	*Recubrimiento*
40x40	5cm
30x30	5cm

Cel: 315 716 5393 - E-mail: ingjairo79@hotmail.com
Calle 26 N° 17-47 B/ Pasatiempo
Montería - Córdoba

J.3.5.2.3 — Losas macizas y viguetas de concreto estructural — Las losas macizas, incluyendo las de cubierta y el ancho del alma de viguetas de concreto estructural deben cumplir los siguientes requisitos para efectos de su resistencia al fuego:

a) El espesor mínimo en losas macizas y el ancho mínimo del alma de viguetas no debe ser menor de 150 mm para resistencia al fuego requerida de tres (3) horas.
b) El espesor mínimo en losas macizas y el ancho mínimo del alma de viguetas no debe ser menor de 125 mm para resistencia al fuego requerida de dos (2) horas.
c) El espesor mínimo en losas macizas y el ancho mínimo del alma de viguetas no debe ser menor de 80 mm para resistencia al fuego requerida de una (1) hora.
d) Los requisitos de recubrimiento para concreto construido en sitio dados en C.7.7.1 de 20 mm para refuerzo con barras No. 11 (1-3/8") ó 36M (36 mm), solo es adecuado para resistencia al fuego requerida hasta de una (1) hora.
e) Para resistencia al fuego requerida de dos (2) horas o más, el recubrimiento para concreto construido en sitio debe ser al menos 25 mm.

Las viguetas o nervios de las losas para el presente proyecto son de 10cm y recubrimiento de 3cm; lo que garantiza una resistencia al fuego de 1 hora.

J.3.5.2.4 — Vigas de concreto estructural — Las vigas de concreto estructural deben cumplir los siguientes requisitos para efectos de su resistencia al fuego:

a) El ancho mínimo del alma de vigas en estructuras con capacidad especial de disipación de energía DES dada en C.21.5.1.3 de 250 mm, es adecuado para resistencia al fuego requerida de tres (3) horas.
b) El ancho mínimo del alma de vigas en estructuras con capacidad moderada de disipación de energía DMO dada en C.21.3.4.1 de 200 mm, es adecuada para resistencia al fuego

Cel: 315 716 5393 - E-mail: ingjairo79@hotmail.com
Calle 26 N° 17-47 B/ Pasatiempo
Montería - Córdoba

c) requerida de dos (2) horas. Este ancho del alma de vigas no se permite en zonas de amenaza sísmica alta.
d) El ancho mínimo del alma de vigas no debe ser menor de 120 mm para resistencia al fuego requerida de una (1) hora. Este ancho del alma de vigas no se permite en zonas de amenaza sísmica alta e intermedia.
e) Los requisitos de recubrimiento para concreto construido en sitio dados en C.7.7.1 de 40 mm para estribos y armadura principal, son adecuados para resistencia al fuego requerida hasta de dos (2) horas.
f) Para tres (3) horas de resistencia al fuego requerida se debe emplear un recubrimiento de 60mm.

Las secciones de las vigas del proyecto cumplen con lo establecido en el literal b); garantizando una resistencia al fuego de 2 horas.

Sección de viga	*Recubrimiento*
40x40	7cm
25x30	4cm
30x45	4cm

J.3.5.3 — ELEMENTOS DE MAMPOSTERÍA ESTRUCTURAL Y NO ESTRUCTURAL Para proveer muros de mampostería estructural y no estructural con las resistencias al fuego normalizado especificadas en el numeral J.3.4.3, debe estimarse la resistencia al fuego de la mampostería especificada en la Tabla J.3.5-1 o en la Tabla J.3.5-2 en función de su espesor mínimo equivalente.

Tabla J.3.5-1
Espesor mínimo equivalente, e_E, de muros de mampostería de arcilla, en mm, en función de la resistencia al fuego en horas.

Tipo de unidad	Resistencia al fuego en horas		
	1	2	3
Maciza	70	100	120
Con perforaciones vacías	60	90	110
Con perforaciones rellenas	80	110	140

J.3.5.3.1 — El espesor mínimo equivalente se calcula con base en la ecuación J.3.5-1.

Cel: 315 716 5393 - E-mail: ingjairo79@hotmail.com
Calle 26 N° 17-47 B/ Pasatiempo
Montería - Córdoba

$$e_E = \frac{V}{LA}$$

Donde:

e_E = espesor equivalente.
V = volumen de sólidos de una unidad de mampostería.
L = longitud de la unidad de mampostería.
A = altura de la unidad de mampostería

Las unidades de mampostería en arcilla deben cumplir con lo establecido en el numeral D.3.6 de la NSR-10 (propiedades y normas técnicas).

La resistencia al fuego de 1 hora se considera que se cumple implícitamente en las siguientes unidades de arcilla:

a) Para unidades macizas con el 25% de vacíos, 1 hora de resistencia al fuego se cumple con unidades de ancho nominal de 100mm.
b) Para unidades de perforación vertical hasta con 65% de vacíos (máximo porcentaje permitido por D.3.6.1) y con sus celdas para alojar refuerzo vertical con o sin mortero de relleno, 1 hora de resistencia al fuego se cumple con unidades de ancho nominal de 120mm.
c) Para unidades de perforación horizontal que cumplan con los espesores mínimos de pared establecidos en la norma NTC4205, 1 hora de resistencia al fuego se cumple con unidades con ancho nominal de 100mm.

J.3.3.2 — CLASIFICACIÓN DE LAS EDIFICACIONES EN UNA CATEGORIA DE RIESGO — Toda edificación debe clasificarse en una de las categorías de riesgo definidas en J.3.3.1. Dependiendo del grupo de uso de la edificación bajo estudio, esta clasificación se hace en función del área construida, de acuerdo con la tabla J.3.3.-1, o en función del potencial combustible, de acuerdo con la tabla J.3.3.-2, estimado con base en las especificaciones contenidas en los numerales J.3.4.2 y J.3.4.3.

Cel: 315 716 5393 - E-mail: ingjairo79@hotmail.com
Calle 26 N° 17-47 B/ Pasatiempo
Montería - Córdoba

Tabla J.3.3-1
Categorización de las edificaciones para efectos de resistencia contra el fuego de acuerdo con su uso, área construida, y número de pisos.

Grupos y subgrupos de ocupación	Área total construida, A_T m²	Número de pisos						
		1	2	3	4	5	6	≥ 7
(C-1)	$A_T > 1500$	III	III	II	II	II	I	I
	$A_T < 1500$	III	III	III	II	II	II	I
(C-2)	$A_T > 500$	II	I	I	I	I	I	I
	$A_T < 500$			II	I	I	I	I
(E)	Sin límite	III	III	III	II	II	II	I
(I-2), (I-4)	$A_T > 1000$	III	II	II	I	I	I	I
	$500 < A_T < 1000$	III	III	II	II	I	I	I
	$A_T < 500$	III	III	III	II	II	II	I
(I-3)	$A_T > 1000$	II	II	I	I	I	I	I
	$A_T < 1000$		III	II	II	I	I	I
(L-1), (L-2), (L-3), (L-4)	$A_T > 1000$	II	I	I	I	I	I	I
(L-5), (I-1), (I-5)	$500 < A_T < 1000$	II	II	I	I	I	I	I
	$A_T < 500$	III	III	II	II	I	I	I
(R-1), (R-2)	Unidades > 140 m²				II	I	I	I
	Unidades ≤ 140 m²				III	II	II	I
(R-3)	$A_T > 5000$	III	II	I	I	I	I	I
	$A_T < 5000$	III	II	II	II	I	I	I

Notas: (1). En edificios para vivienda, el límite de 140 m² por unidad corresponde al promedio aritmético de las áreas de todas las unidades, sin tener en cuenta las zonas comunes.

J.3.4.3 — Los elementos estructurales y demás elementos de la construcción deberán tener como mínimo las resistencias al fuego normalizado exigidas en la tabla J.3.4-3. Se exceptúan de esta exigencia los contenidos en recintos que cumplan las condiciones estipuladas en el numeral J.3.3.3.

Tabla J.3.4-3
Resistencia requerida al fuego normalizado NTC 1480 (ISO 834), en horas, de elementos de una edificación.

Elementos de la construcción	Categoría según la clasificación dada en J.3.3.1		
	I	II	III
Muros Cortafuego	3	2 ½	2
Muros de cerramiento de escaleras, ascensores, buitrones, ductos para basuras y corredores de evacuación	2	2	1 ½
Muros divisorios entre unidades	2	1 ½	1
Muros interiores no portantes	½	¼	-
Columnas, vigas, viguetas, losas, y muros portantes de cualquier material, y estructuras metálicas en celosía	2	1 ½	1
Cubiertas	1	1	½
Escaleras interiores no encerradas con muros	2	1½	1

Cel: 315 716 5393 - E-mail: ingjairo79@hotmail.com
Calle 26 Nº 17-47 B/ Pasatiempo
Montería - Córdoba

La resistencia especificada al fuego debe ser de una hora, realizaremos los cálculos para que estos elementos resistan mínimo 2 horas; pero para los muros corta fuego debe ser de 3 horas.

EVALUACION DE RESISTENCIA AL FUEGO DE UNIDADES DE MAMPOSTERIA E= 0.15M	
Material de la unidad	Arcilla
Longitud de la unidad L(m)	40cm
Altura de la unidad A(m)	20cm
Volumen total VT(cm^3)	12000cm^3
Volumen de vacíos VV (cm^3)	900cm^3
Volumen de solidos V=VT-VV	11100cm^3
Espesor equivalente e_E (cm)	13.88cm

Las piezas de mampostería de arcilla de 15cm de espesor nominal cumple con el espesor mínimo equivalente para la resistencia al fuego de 2 horas, dado que este valor es de 13.88cm que es mayor a 11cm; pero para los muros corta fuego deben ser de espesor 20cm.

Cel: 315 716 5393 - E-mail: ingjairo79@hotmail.com
Calle 26 N° 17-47 B/ Pasatiempo
Montería - Córdoba

ANEXOS

DATOS DEL PROGRAMA

TABLE: Program Control								
rogramNam	Version	CurrUnits	SteelCode	ConcCode	AlumCode	ColdCode	BridgeCode	kegenHinge
Text	Text	Text	Text	Text	Text	Text	Text	Text
SAP2000	14.1.0	Kgf, m, C	AISC-LRFD93	ACI 318-08/IBC2009	AA-ASD 200	AISI-ASD96	AASHTO LRI	Yes

Cel: 315 716 5393 - E-mail: ingjairo79@hotmail.com
Calle 26 N° 17-47 B/ Pasatiempo
Montería - Córdoba

MODELO UTILIZADO

El análisis de la estructura se realizó en el programa **SAP2000 V14.2.4**, en el cual se tuvieron en cuenta las propiedades de los materiales, cargas, análisis sísmico y geometría de la edificación, a continuación, se presentan unas imágenes del modelo realizado.

Cel: 315 716 5393 - E-mail: ingjairo79@hotmail.com
Calle 26 N° 17-47 B/ Pasatiempo
Montería - Córdoba

COMBINACIONES PARA DISEÑO

TABLE: Combination Definitions

ComboName Text	ComboType Text	AutoDesign Yes/No	CaseName Text	ScaleFactor Unitless	SteelDesign Yes/No	ConcDesign Yes/No	AlumDesign Yes/No	ColdDesign Yes/No
DIS_U01	Linear Add	No	D	1.4	No	Yes	No	No
DIS_MAYORADA	Linear Add	No	D	1.2	No	Yes	No	No
DIS_MAYORADA			L	1.6				
DIS_U03	Linear Add	No	D	1.2	No	Yes	No	No
DIS_U03			L	1				
DIS_U03			EQX	0.22222222				
DIS_U03			EQY	0.06666667				
DIS_U04	Linear Add	No	D	1.2	No	Yes	No	No
DIS_U04			L	1				
DIS_U04			EQX	-0.2222222				
DIS_U04			EQY	-0.0666667				
DIS_U05	Linear Add	No	D	1.2	No	Yes	No	No
DIS_U05			L	1				
DIS_U05			EQX	0.22222222				
DIS_U05			EQY	-0.0666667				
DIS_U06	Linear Add	No	D	1.2	No	Yes	No	No
DIS_U06			L	1				
DIS_U06			EQX	-0.2222222				
DIS_U06			EQY	0.06666667				
DIS_U07	Linear Add	No	D	1.2	No	Yes	No	No
DIS_U07			L	1				
DIS_U07			EQX	0.06666667				
DIS_U07			EQY	0.22222222				
DIS_U08	Linear Add	No	D	1.2	No	Yes	No	No
DIS_U08			L	1				
DIS_U08			EQX	-0.0666667				
DIS_U08			EQY	-0.2222222				
DIS_U09	Linear Add	No	D	1.2	No	Yes	No	No
DIS_U09			L	1				
DIS_U09			EQX	0.06666667				
DIS_U09			EQY	-0.2222222				
DIS_U10	Envelope	No	D	1.2	No	Yes	No	No
DIS_U10			L	1				
DIS_U10			EQX	-0.0666667				
DIS_U10			EQY	0.22222222				
DIS_U11	Linear Add	No	D	0.9	No	Yes	No	No
DIS_U11			EQX	0.22222222				
DIS_U11			EQY	0.06666667				
DIS_U12	Linear Add	No	D	0.9	No	Yes	No	No
DIS_U12			EQX	-0.2222222				
DIS_U12			EQY	-0.0666667				
DIS_U13	Linear Add	No	D	0.9	No	Yes	No	No
DIS_U13			EQX	0.22222222				
DIS_U13			EQY	-0.0666667				
DIS_U14	Linear Add	No	D	0.9	No	Yes	No	No
DIS_U14			EQX	-0.2222222				
DIS_U14			EQY	0.06666667				
DIS_U15	Linear Add	No	D	0.9	No	Yes	No	No
DIS_U15			EQX	0.06666667				
DIS_U15			EQY	0.22222222				
DIS_U16	Linear Add	No	D	0.9	No	Yes	No	No
DIS_U16			EQX	-0.0666667				
DIS_U16			EQY	-0.2222222				
DIS_U17	Linear Add	No	D	0.9	No	Yes	No	No
DIS_U17			EQX	0.06666667				
DIS_U17			EQY	-0.2222222				
DIS_U18	Linear Add	No	D	0.9	No	Yes	No	No
DIS_U18			EQX	-0.0666667				
DIS_U18			EQY	0.22222222				

R_0 =	5
Øa =	1
Øp =	0.9
Ør =	1
Ω_0 =	4.50
R =	4.5

COMBINACIONES PARA CHEQUEO DE CORTANTE PLASTICO EN VIGAS

TABLE: Combination Definitions

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseName	ScaleFactor	SteelDesign	ConcDesign	AlumDesign	ColdDesign
Text	Text	Yes/No	Text	Unitless	Yes/No	Yes/No	Yes/No	Yes/No
VBeam_U19	Linear Add	No	D	1.2	No	Yes	No	No
VBeam_U19			L	1				
VBeam_U19			EQX	0.44444444				
VBeam_U19			EQY	0.13333333				
VBeam_U20	Linear Add	No	D	1.2	No	Yes	No	No
VBeam_U20			L	1				
VBeam_U20			EQX	-0.4444444				
VBeam_U20			EQY	-0.1333333				
VBeam_U21	Linear Add	No	D	1.2	No	Yes	No	No
VBeam_U21			L	1				
VBeam_U21			EQX	0.44444444				
VBeam_U21			EQY	-0.1333333				
VBeam_U22	Linear Add	No	D	1.2	No	Yes	No	No
VBeam_U22			L	1				
VBeam_U22			EQX	-0.4444444				
VBeam_U22			EQY	0.13333333				
VBeam_U23	Linear Add	No	D	1.2	No	Yes	No	No
VBeam_U23			L	1				
VBeam_U23			EQX	0.13333333				
VBeam_U23			EQY	0.44444444				
VBeam_U24	Linear Add	No	D	1.2	No	Yes	No	No
VBeam_U24			L	1				
VBeam_U24			EQX	-0.1333333				
VBeam_U24			EQY	-0.4444444				
VBeam_U25	Linear Add	No	D	1.2	No	Yes	No	No
VBeam_U25			L	1				
VBeam_U25			EQX	0.13333333				
VBeam_U25			EQY	-0.4444444				
VBeam_U26	Envelope	No	D	1.2	No	Yes	No	No
VBeam_U26			L	1				
VBeam_U26			EQX	-0.1333333				
VBeam_U26			EQY	0.44444444				
VBeam_U27	Linear Add	No	D	0.9	No	Yes	No	No
VBeam_U27			EQX	0.44444444				
VBeam_U27			EQY	0.13333333				
VBeam_U28	Linear Add	No	D	0.9	No	Yes	No	No
VBeam_U28			EQX	-0.4444444				
VBeam_U28			EQY	-0.1333333				
VBeam_U29	Linear Add	No	D	0.9	No	Yes	No	No
VBeam_U29			EQX	0.44444444				
VBeam_U29			EQY	-0.1333333				
VBeam_U30	Linear Add	No	D	0.9	No	Yes	No	No
VBeam_U30			EQX	-0.4444444				
VBeam_U30			EQY	0.13333333				
VBeam_U31	Linear Add	No	D	0.9	No	Yes	No	No
VBeam_U31			EQX	0.13333333				
VBeam_U31			EQY	0.44444444				
VBeam_U32	Linear Add	No	D	0.9	No	Yes	No	No
VBeam_U32			EQX	-0.1333333				
VBeam_U32			EQY	-0.4444444				
VBeam_U33	Linear Add	No	D	0.9	No	Yes	No	No
VBeam_U33			EQX	0.13333333				
VBeam_U33			EQY	-0.4444444				
VBeam_U34	Linear Add	No	D	0.9	No	Yes	No	No
VBeam_U34			EQX	-0.1333333				
VBeam_U34			EQY	0.44444444				

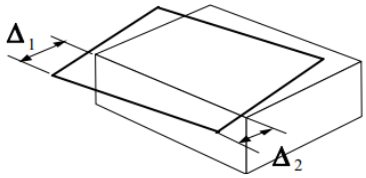
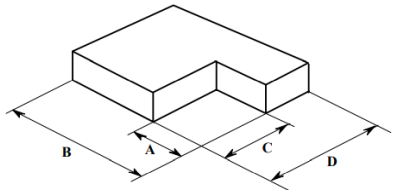
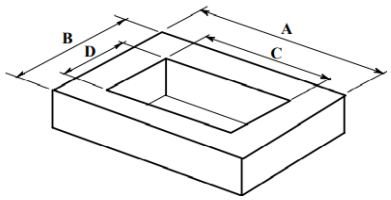
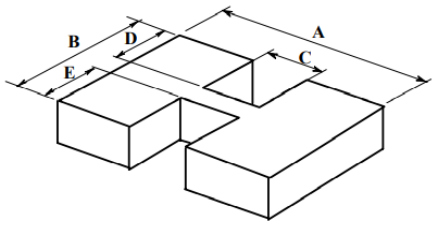
	TABLE: Combination Definitions								
	ComboName Text	ComboType Text	AutoDesign Yes/No	CaseName Text	ScaleFactor Unitless	SteelDesign Yes/No	ConcDesign Yes/No	AlumDesign Yes/No	ColdDesign Yes/No
COMBINACIONES PARA CHEQUEO DE CORTANTE PLASTICO EN COLUMNAS	VCol_U35	Linear Add	No	D	1.2	No	Yes	No	No
	VCol_U35			L	1				
	VCol_U35			EQX	1				
	VCol_U35			EQY	0.3				
	VCol_U36	Linear Add	No	D	1.2	No	Yes	No	No
	VCol_U36			L	1				
	VCol_U36			EQX	-1				
	VCol_U36			EQY	-0.3				
	VCol_U37	Linear Add	No	D	1.2	No	Yes	No	No
	VCol_U37			L	1				
	VCol_U37			EQX	1				
	VCol_U37			EQY	-0.3				
	VCol_U38	Linear Add	No	D	1.2	No	Yes	No	No
	VCol_U38			L	1				
	VCol_U38			EQX	-1				
	VCol_U38			EQY	0.300				
	VCol_U39	Linear Add	No	D	1.2	No	Yes	No	No
	VCol_U39			L	1				
	VCol_U39			EQX	0.3				
	VCol_U39			EQY	1				
	VCol_U40	Linear Add	No	D	1.2	No	Yes	No	No
	VCol_U40			L	1				
	VCol_U40			EQX	-0.3				
	VCol_U40			EQY	-1				
	VCol_U41	Linear Add	No	D	1.2	No	Yes	No	No
	VCol_U41			L	1				
	VCol_U41			EQX	0.3				
	VCol_U41			EQY	-1				
	VCol_U42	Envelope	No	D	1.2	No	Yes	No	No
	VCol_U42			L	1				
	VCol_U42			EQX	-0.3				
	VCol_U42			EQY	1				
	VCol_U43	Linear Add	No	D	0.9	No	Yes	No	No
	VCol_U43			EQX	1				
	VCol_U43			EQY	0.3				
	VCol_U44	Linear Add	No	D	0.9	No	Yes	No	No
	VCol_U44			EQX	-1				
	VCol_U44			EQY	-0.3				
	VCol_U45	Linear Add	No	D	0.9	No	Yes	No	No
	VCol_U45			EQX	1				
	VCol_U45			EQY	-0.3				
	VCol_U46	Linear Add	No	D	0.9	No	Yes	No	No
	VCol_U46			EQX	-1				
	VCol_U46			EQY	0.3				
	VCol_U47	Linear Add	No	D	0.9	No	Yes	No	No
	VCol_U47			EQX	0.3				
	VCol_U47			EQY	1				
	VCol_U48	Linear Add	No	D	0.9	No	Yes	No	No
	VCol_U48			EQX	-0.3				
	VCol_U48			EQY	-1				
	VCol_U49	Linear Add	No	D	0.9	No	Yes	No	No
	VCol_U49			EQX	0.3				
	VCol_U49			EQY	-1				
	VCol_U50	Linear Add	No	D	0.9	No	Yes	No	No
	VCol_U50			EQX	-0.3				
	VCol_U50			EQY	1				
OTRAS COMBINACIONES	SERVICIO	Linear Add	No	D	1	No	Yes	No	No
	SERVICIO			L	1				
	ENVU	Linear Add	No	U01	1	No	Yes	No	No
	ENVU			U03	1				
	ENVU			U04	1				
	ENVU			U05	1				
	ENVU			U06	1				
	ENVS	Linear Add	No	S01	1	No	Yes	No	No
	ENVS			S03	1				
	ENVS			S04	1				
	ENVS			S05	1				
	ENVS			S06	1				
	ENVS			S07	1				
	ENVS			S08	1				

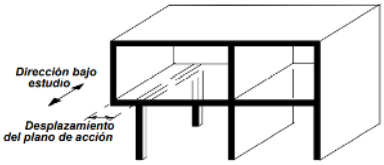
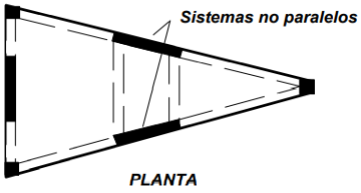
CHEQUEO IRREGULARIDAD EN PLANTA SEGÚN NSR-10

Grupo de uso: Grupo_I

Zona de amenaza sismica: Intermedia

Φp	1

Tipo			¿Tiene?	Φp
	1aP	Irregularidad Torcional $1.4\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right) \geq \Delta_1$ $> 1.2\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right)$	No	1.0
		Irregularidad Torcional Extrema $\Delta_1 > 1.4\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right)$	No	1.0
	2P	Retroceso en las esquinas A>0.15B C>0.15D A(m): 2.6 B(m): 11.6 C(m): 2.4 D(m). 6.6 0.15B 1.734 0.15D 0.987	SI	1.0
	3P	Irregularidad en el diafragma 1) CxD>0.5xAxB 2) (CxD+CxE)>0.5AxB A(m): 0.0 B(m): 0.0 C(m): 0.0 D(m). 0.0 E(m): 0.0	No	1.0
				

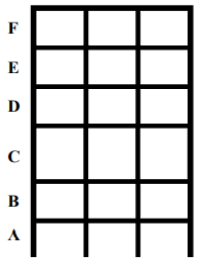
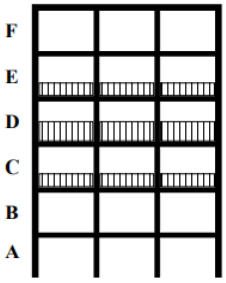
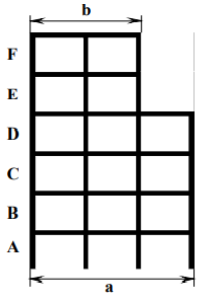
	4P	Desplazamiento del plano de accion de elementos verticales	No	1.0
	5P	Sistemas no paralelos	SI	1.0

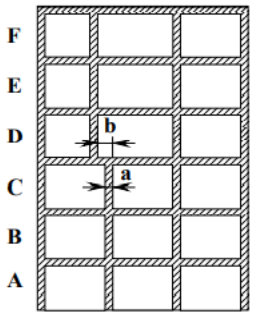
CHEQUEO IRREGULARIDAD EN ALTURA SEGÚN NSR-10

Grupo de uso: Grupo_I

Zona de amenaza sismica: Intermedia

Φa	0.9

	Tipo	¿Tiene?	Φp
	Piso flexible-Irregularidad en rigidez (k)		
	1aA **0.60 Rigidez K_D ≤ Rigidez K_C < 0.70 Rigidez K_D** **o** **0.70 (K_D+K_E+K_F) /3 ≤ Rigidez K_C < 0.80 (K_D+K_E+K_F) /3** Kc: 1.0500 K_E: 0.0000 K_D: 1.1000 K_F: 0.00	No No	0.9 1.0
	Piso flexible-Irregularidad extrema en rigidez (K)		
	1bA **Rigidez K_C < 0.60 Rigidez K_D** **o** **Rigidez K_C < 0.70 (K_D+K_E+K_F) /3** Kc: 0.0000 K_E: 0.0000 K_D: 0.0000 K_F: 0.00	No No	1.0 1.0
	Irregularidad en la distribución de masas		
	2A **m_D > 1.50 m_E** **o** **m_D > 1.50 m_C** m(E): 0.0 m(D): 0.0 m(C): 0.0	No	1.0
	Irregularidad geometrica		
	3A a>1.3b a(m): 16.7 b(m): 10.2 1.3b 13.26	No	1.0



Desplazamientos dentro del plano de acción

b>a

4A

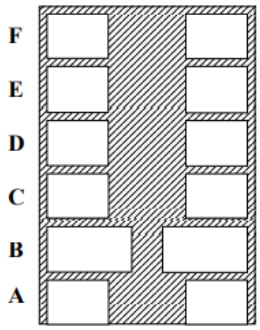
a(m): 0.0
b(m): 0.0

No

1.0

Piso debil-Didcontinuidad en la resistencia

0.65 Resist. Piso C ≤ Resist. Piso B < 0.80 Resist. Piso C



5aA

Res.Piso(B) 0.0
Res.Piso(C) 0.0

No

1.0

Piso debil-Didcontinuidad extrema en la resistencia

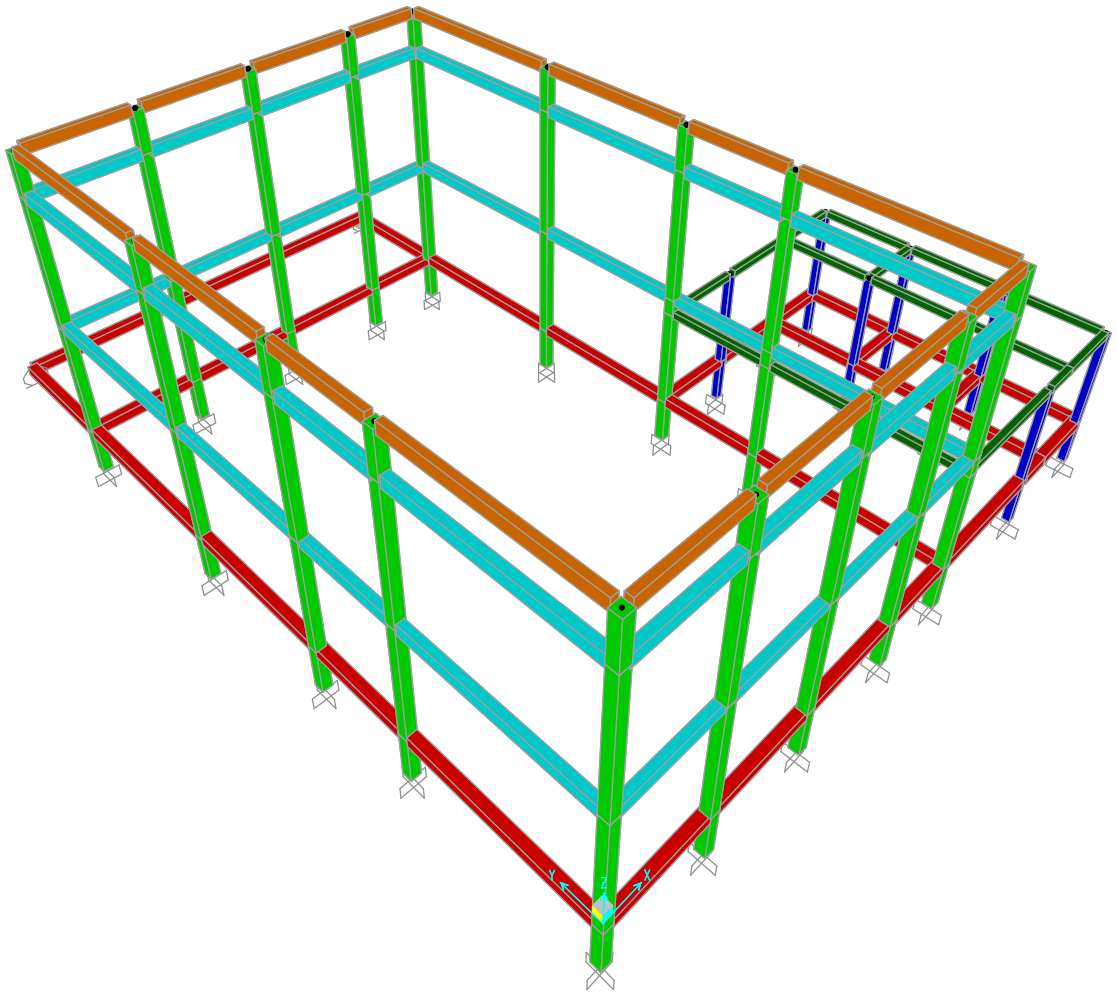
Resistencia Piso B < 0.65 Resistencia Piso C

5bA

Res.Piso(B) 0.0
Res.Piso(C) 0.0

No

1.0



DESPLAZAMIENTO DE LA ESTRUCTURA

Y CHEQUEO DE LA DERIVA

Cel: 315 716 5393 - E-mail: ingjairo79@hotmail.com
Calle 26 N° 17-47 B/ Pasatiempo
Montería - Córdoba

TABLE: Cálculo De Derivas							
EQX							
Joint	Z	U1	U2	DERIVA	AJUSTE DE RESULTADO	DERIVA	OBSERVACIÓN
Text	cm	cm	cm	cm		%	
J1	-200	0	0				
J2	0	0.232114	0.045478	0.23652729	0.295586482	0.15%	cumple
J3	500	2.345085	0.341268	2.13357404	2.666312421	0.53%	cumple
J4	1050	5.155861	0.582174	2.8210809	3.525484892	0.64%	cumple
J5	1224	5.455983	0.60923	0.30133908	0.376581324	0.22%	cumple
J6	-200	0	0	5.48989177	6.860679016	-0.48%	cumple
J7	0	0.232114	0.034059	0.2345995	0.293177337	0.15%	cumple
J8	500	2.345085	0.254395	2.12442802	2.654882704	0.53%	cumple
J9	1050	5.155861	0.487092	2.82039175	3.524623669	0.64%	cumple
J10	1224	5.455991	0.519925	0.30192056	0.37730799	0.22%	cumple
J11	-200	0	0	5.48070797	6.849202075	-0.48%	cumple
J12	0	0.232114	0.030204	0.23407091	0.292516764	0.15%	cumple
J13	500	2.345085	0.2601	2.12544081	2.656148379	0.53%	cumple
J14	1050	5.155861	0.567607	2.82754704	3.533565589	0.64%	cumple
J15	1224	5.455983	0.609089	0.3029752	0.378625969	0.22%	cumple
J16	-200	0	0	5.48987613	6.860659464	-0.48%	cumple
J17	0	0.232114	0.037367	0.23510253	0.293805979	0.15%	cumple
J18	500	2.345085	0.360278	2.13750274	2.671222092	0.53%	cumple
J19	1050	5.155861	0.777672	2.84159805	3.551125033	0.65%	cumple
J20	1224	5.455983	0.827417	0.30421667	0.380177421	0.22%	cumple
J21	-200	0	0	5.51836655	6.896263744	-0.48%	cumple
J22	0	0.232114	0.047046	0.23683377	0.295969493	0.15%	cumple
J23	430	2.08308	0.415807	1.887342	2.358597976	0.55%	cumple
J24	500	2.345085	0.461214	0.26591054	0.332306527	0.47%	cumple
J25	1050	5.155861	0.967737	2.85605099	3.569186775	0.65%	cumple
J26	1224	5.455983	1.024072	0.30536347	0.381610571	0.22%	cumple
J27	-200	0	0	5.55125877	6.937368921	-0.49%	cumple
J28	0	0.232114	0.066897	0.24156183	0.301878114	0.15%	cumple
J29	430	2.08308	0.510671	1.90342074	2.378691464	0.55%	cumple
J30	-200	0	0	2.14476273	2.680294848	-0.43%	cumple
J31	0	0.232114	0.08453	0.24702678	0.308707624	0.15%	cumple
J32	430	2.08308	0.597101	1.92062598	2.400192739	0.56%	cumple
J33	-200	0	0	2.16696836	2.708045076	-0.43%	cumple
J34	0	0.243296	0.072853	0.25396949	0.317383883	0.16%	cumple
J35	430	2.11784	0.539624	1.93178425	2.414137143	0.56%	cumple
J36	-200	0	0	2.18550688	2.73121253	-0.43%	cumple
J37	0	0.243296	0.08453	0.25756216	0.32187361	0.16%	cumple
J38	430	2.11784	0.597101	1.94335901	2.428602042	0.56%	cumple
J39	-200	0	0	2.20040357	2.749828816	-0.44%	cumple
J40	0	0.254063	0.045478	0.25810125	0.322547314	0.16%	cumple
J41	500	2.556348	0.341268	2.32120829	2.900797628	0.58%	cumple
J42	1050	5.50071	0.582174	2.95420096	3.691844092	0.67%	cumple
J43	1224	5.81012	0.60923	0.31059069	0.388142991	0.22%	cumple

J44	-200	0	0	5.84197361	7.300673197	-0.51%	cumple
J45	0	0.254063	0.047046	0.25838215	0.322898347	0.16%	cumple
J46	430	2.15248	0.415807	1.93390066	2.416782016	0.56%	cumple
J47	500	2.556348	0.461214	0.40641255	0.507890891	0.73%	cumple
J48	1050	5.50071	0.967737	2.98761328	3.733599243	0.68%	cumple
J49	1224	5.81012	1.024072	0.31449671	0.393024319	0.23%	cumple
J50	-200	0	0	5.89967947	7.372787812	-0.52%	cumple
J51	0	0.255172	0.072853	0.26536825	0.331628832	0.17%	cumple
J52	430	2.156109	0.539624	1.95740559	2.446155956	0.57%	cumple
J53	-200	0	0	2.2226111	2.777581404	-0.44%	cumple
J54	0	0.255172	0.08453	0.26880861	0.335928227	0.17%	cumple
J55	430	2.156109	0.597101	1.96882973	2.460432623	0.57%	cumple
J56	-200	0	0	2.23726074	2.795888963	-0.44%	cumple
J57	0	0.267586	0.045478	0.27142313	0.339195571	0.17%	cumple
J58	500	2.684112	0.341268	2.43456149	3.042454313	0.61%	cumple
J59	1050	5.711228	0.582174	3.03668684	3.794926122	0.69%	cumple
J60	1224	6.026435	0.60923	0.31636605	0.395360425	0.23%	cumple
J61	-200	0	0	6.05715115	7.569579051	-0.53%	cumple
J62	0	0.267586	0.047046	0.27169025	0.339529392	0.17%	cumple
J63	430	2.197491	0.415807	1.96482009	2.455421803	0.57%	cumple
J64	500	2.684112	0.461214	0.48873489	0.610768545	0.87%	cumple
J65	1050	5.711228	0.967737	3.06920133	3.835559252	0.70%	cumple
J66	1224	6.026435	1.024072	0.32020163	0.40015372	0.23%	cumple
J67	-200	0	0	6.11282605	7.639155581	-0.54%	cumple
J68	0	0.267586	0.059306	0.27407931	0.342514982	0.17%	cumple
J69	430	2.197491	0.474145	1.97398701	2.466877636	0.57%	cumple
J70	-200	0	0	2.24806143	2.809386503	-0.45%	cumple
J71	0	0.267586	0.072853	0.27732621	0.346572609	0.17%	cumple
J72	430	2.197491	0.539624	1.98554992	2.481327723	0.58%	cumple
J73	-200	0	0	2.26277722	2.82777673	-0.45%	cumple
J74	0	0.267586	0.08453	0.28062001	0.350688843	0.18%	cumple
J75	430	2.197491	0.597101	1.99681305	2.495403175	0.58%	cumple
J76	-200	0	0	2.27716848	2.845761387	-0.45%	cumple
J77	0	0.288797	0.045478	0.29235587	0.36535507	0.18%	cumple
J78	500	2.882163	0.341268	2.61017987	3.261923363	0.65%	cumple
J79	1050	6.040306	0.582174	3.16731794	3.958174878	0.72%	cumple
J80	1224	6.364777	0.60923	0.32559708	0.406896371	0.23%	cumple
J81	-200	0	0	6.39386796	7.990371675	-0.56%	cumple
J82	0	0.288797	0.047046	0.29260388	0.36566501	0.18%	cumple
J83	500	2.882163	0.461214	2.62622968	3.281980704	0.66%	cumple
J84	1050	6.040306	0.967737	3.19850477	3.997148843	0.73%	cumple
J85	1224	6.364777	1.024072	0.32932516	0.411555331	0.24%	cumple
J86	-200	0	0	6.44663553	8.056314944	-0.57%	cumple
J87	0	0.31487	0.045478	0.31813734	0.397573986	0.20%	cumple
J88	500	3.122992	0.341268	2.82365736	3.528704682	0.71%	cumple
J89	1050	6.444544	0.582174	3.33027677	4.161823388	0.76%	cumple
J90	1224	6.780725	0.60923	0.33726798	0.421481418	0.24%	cumple

J91	-200	0	0	6.80803883	8.507958093	-0.60%	cumple
J92	0	0.31487	0.034059	0.3167067	0.395786126	0.20%	cumple
J93	500	3.122992	0.254395	2.81675294	3.520076275	0.70%	cumple
J94	1050	6.444544	0.487092	3.32969302	4.16109387	0.76%	cumple
J95	1224	6.780725	0.519925	0.33778051	0.422121916	0.24%	cumple
J96	-200	0	0	6.80062891	8.498697964	-0.60%	cumple
J97	0	0.31487	0.030204	0.31631535	0.395297057	0.20%	cumple
J98	500	3.122992	0.2601	2.81751687	3.521030959	0.70%	cumple
J99	1050	6.444544	0.567607	3.33575602	4.168670767	0.76%	cumple
J100	1224	6.780725	0.609089	0.3387306	0.423309244	0.24%	cumple
J101	-200	0	0	6.80802621	8.507942327	-0.60%	cumple
J102	0	0.31487	0.037367	0.3170795	0.396252015	0.20%	cumple
J103	500	3.122992	0.360278	2.82662709	3.532415926	0.71%	cumple
J104	1050	6.444544	0.777672	3.34767463	4.183565368	0.76%	cumple
J105	1224	6.780725	0.827417	0.33984148	0.424697497	0.24%	cumple
J106	-200	0	0	6.83102118	8.536678978	-0.60%	cumple
J107	0	0.31487	0.047046	0.31836527	0.397858828	0.20%	cumple
J108	500	3.122992	0.461214	2.83850036	3.547253874	0.71%	cumple
J109	1050	6.444544	0.967737	3.35995137	4.198907527	0.76%	cumple
J110	1224	6.780725	1.024072	0.34086845	0.425980891	0.24%	cumple
						0.87%	cumple

TABLE: Cálculo De Derivas							
EQY							
Joint	Z	U1	U2	DERIVA	AJUSTE DE RESULTADO	DERIVA	OBSERVACIÓN
Text	cm	cm	cm	cm		%	
J1	-200	0	0				
J2	0	0.100822	0.436593	0.44808317	0.559966371	0.28%	cumple
J3	500	0.934177	4.005722	3.66512788	4.580284452	0.92%	cumple
J4	1050	1.655883	7.951469	4.01120667	5.012776673	0.91%	cumple
J5	1224	1.717212	8.41822	0.47076294	0.58830912	0.34%	cumple
J6	-200	0	0	8.59157989	10.73683677	-0.75%	cumple
J7	0	0.100822	0.401263	0.41373551	0.517042346	0.26%	cumple
J8	500	0.934177	3.687496	3.39025189	4.236773869	0.85%	cumple
J9	1050	1.655883	7.44917	3.83028078	4.786674863	0.87%	cumple
J10	1224	1.71719	7.90362	0.45856663	0.573067478	0.33%	cumple
J11	-200	0	0	8.08801277	10.1075325	-0.71%	cumple
J12	0	0.100822	0.364757	0.3784346	0.472927047	0.24%	cumple
J13	500	0.934177	3.358158	3.10723834	3.883093831	0.78%	cumple
J14	1050	1.655883	6.933718	3.64766896	4.558466167	0.83%	cumple
J15	1224	1.717212	7.375836	0.4463514	0.557802195	0.32%	cumple
J16	-200	0	0	7.57309539	9.464043875	-0.66%	cumple
J17	0	0.100822	0.329384	0.344469	0.430480485	0.22%	cumple
J18	500	0.934177	3.038269	2.83417334	3.541846422	0.71%	cumple
J19	1050	1.655883	6.437809	3.47530312	4.343061787	0.79%	cumple
J20	1224	1.717212	6.868284	0.43482177	0.543393698	0.31%	cumple
J21	-200	0	0	7.0796993	8.847450263	-0.62%	cumple
J22	0	0.100822	0.304466	0.32072515	0.400807955	0.20%	cumple
J23	430	0.873658	2.54689	2.37186443	2.964102245	0.69%	cumple
J24	500	0.934177	2.812214	0.27213852	0.340089589	0.49%	cumple
J25	1050	1.655883	6.090336	3.35662679	4.194752815	0.76%	cumple
J26	1224	1.717212	6.512709	0.42680229	0.533371814	0.31%	cumple
J27	-200	0	0	6.73529477	8.417050348	-0.59%	cumple
J28	0	0.100822	0.264974	0.28350714	0.354296868	0.18%	cumple
J29	430	0.873658	2.180312	2.06538014	2.581090993	0.60%	cumple
J30	-200	0	0	2.34883774	2.935325949	-0.47%	cumple
J31	0	0.100822	0.235989	0.25662401	0.320701218	0.16%	cumple
J32	430	0.873658	1.907122	1.84118467	2.300915491	0.54%	cumple
J33	-200	0	0	2.09771128	2.621494989	-0.42%	cumple
J34	0	0.066927	0.254641	0.26328931	0.329030797	0.16%	cumple
J35	430	0.571489	2.083403	1.89709074	2.370780909	0.55%	cumple
J36	-200	0	0	2.16036287	2.699790239	-0.43%	cumple
J37	0	0.066927	0.235989	0.2452958	0.306544436	0.15%	cumple
J38	430	0.571489	1.907122	1.74564267	2.181517323	0.51%	cumple
J39	-200	0	0	1.99090783	2.488023472	-0.39%	cumple
J40	0	0.03965	0.436593	0.43838975	0.547852574	0.27%	cumple
J41	500	0.380389	4.005722	3.58535701	4.480595358	0.90%	cumple
J42	1050	0.755219	7.951469	3.96351068	4.953171334	0.90%	cumple
J43	1224	0.791836	8.41822	0.46818511	0.585087633	0.34%	cumple

J44	-200	0	0	8.45537889	10.56662735	-0.74%	cumple
J45	0	0.03965	0.304466	0.30703692	0.383701867	0.19%	cumple
J46	430	0.324404	2.54689	2.26043143	2.824845206	0.66%	cumple
J47	500	0.380389	2.812214	0.27116627	0.338874573	0.48%	cumple
J48	1050	0.755219	6.090336	3.29948199	4.123339359	0.75%	cumple
J49	1224	0.791836	6.512709	0.42395726	0.529816393	0.30%	cumple
J50	-200	0	0	6.56066938	8.198822241	-0.58%	cumple
J51	0	0.037431	0.254641	0.25737739	0.321642703	0.16%	cumple
J52	430	0.30396	2.083403	1.84808229	2.309535402	0.54%	cumple
J53	-200	0	0	2.10545951	2.631177893	-0.42%	cumple
J54	0	0.037431	0.235989	0.23893909	0.298600493	0.15%	cumple
J55	430	0.30396	1.907122	1.69225389	2.114797741	0.49%	cumple
J56	-200	0	0	1.9311929	2.413398138	-0.38%	cumple
J57	0	0.03128	0.436593	0.4377121	0.547005728	0.27%	cumple
J58	500	0.275079	4.005722	3.57744598	4.470709006	0.89%	cumple
J59	1050	0.565098	7.951469	3.95639108	4.944274024	0.90%	cumple
J60	1224	0.596578	8.41822	0.46781138	0.58462058	0.34%	cumple
J61	-200	0	0	8.43933251	10.5465743	-0.74%	cumple
J62	0	0.03128	0.304466	0.30606859	0.382491761	0.19%	cumple
J63	430	0.253659	2.54689	2.25342358	2.816087545	0.65%	cumple
J64	500	0.275079	2.812214	0.26618723	0.332652303	0.48%	cumple
J65	1050	0.565098	6.090336	3.29092614	4.11264718	0.75%	cumple
J66	1224	0.596578	6.512709	0.4235445	0.52930057	0.30%	cumple
J67	-200	0	0	6.53997583	8.17296165	-0.57%	cumple
J68	0	0.03128	0.279021	0.28076887	0.350874873	0.18%	cumple
J69	430	0.253659	2.311333	2.04444234	2.554925169	0.59%	cumple
J70	-200	0	0	2.32521034	2.905798957	-0.46%	cumple
J71	0	0.03128	0.254641	0.25655502	0.320614996	0.16%	cumple
J72	430	0.253659	2.083403	1.84223312	2.302225734	0.54%	cumple
J73	-200	0	0	2.09878797	2.62284052	-0.42%	cumple
J74	0	0.03128	0.235989	0.23805303	0.297493196	0.15%	cumple
J75	430	0.253659	1.907122	1.68586415	2.10681253	0.49%	cumple
J76	-200	0	0	1.92391715	2.404305692	-0.38%	cumple
J77	0	0.077352	0.436593	0.44339235	0.554104296	0.28%	cumple
J78	500	0.668018	4.005722	3.61767441	4.520982187	0.90%	cumple
J79	1050	1.13847	7.951469	3.97369406	4.965897429	0.90%	cumple
J80	1224	1.180047	8.41822	0.46859913	0.585605024	0.34%	cumple
J81	-200	0	0	8.5005258	10.62304712	-0.75%	cumple
J82	0	0.077352	0.304466	0.31413831	0.392576428	0.20%	cumple
J83	500	0.668018	2.812214	2.57637077	3.219672376	0.64%	cumple
J84	1050	1.13847	6.090336	3.31170786	4.138617944	0.75%	cumple
J85	1224	1.180047	6.512709	0.42441442	0.530387704	0.30%	cumple
J86	-200	0	0	6.61875286	8.271408753	-0.58%	cumple
J87	0	0.144257	0.436593	0.45980814	0.574618994	0.29%	cumple
J88	500	1.265341	4.005722	3.74105749	4.675173152	0.94%	cumple
J89	1050	2.120637	7.951469	4.03738166	5.04548737	0.92%	cumple
J90	1224	2.190948	8.41822	0.47201709	0.589876426	0.34%	cumple

J91	-200	0	0	8.69865973	10.87065369	-0.76%	cumple
J92	0	0.144257	0.401263	0.426406	0.53287657	0.27%	cumple
J93	500	1.265341	3.687496	3.47219767	4.339180931	0.87%	cumple
J94	1050	2.120637	7.44917	3.85768357	4.82091994	0.88%	cumple
J95	1224	2.190948	7.90362	0.45985698	0.57468002	0.33%	cumple
J96	-200	0	0	8.20167436	10.24957458	-0.72%	cumple
J97	0	0.144257	0.364757	0.39224705	0.490188375	0.25%	cumple
J98	500	1.265341	3.358158	3.19644785	3.994578331	0.80%	cumple
J99	1050	2.120637	6.933718	3.67643313	4.594412544	0.84%	cumple
J100	1224	2.190948	7.375836	0.44767395	0.559454973	0.32%	cumple
J101	-200	0	0	7.69436221	9.615590169	-0.68%	cumple
J102	0	0.144257	0.329384	0.35958852	0.449375233	0.22%	cumple
J103	500	1.265341	3.038269	2.93170382	3.663729577	0.73%	cumple
J104	1050	2.120637	6.437809	3.50548192	4.380776017	0.80%	cumple
J105	1224	2.190948	6.868284	0.43617928	0.545090166	0.31%	cumple
J106	-200	0	0	7.2092703	9.009374228	-0.63%	cumple
J107	0	0.144257	0.304466	0.3369119	0.421036422	0.21%	cumple
J108	500	1.265341	2.812214	2.7469309	3.432820164	0.69%	cumple
J109	1050	2.120637	6.090336	3.38786291	4.233788375	0.77%	cumple
J110	1224	2.190948	6.512709	0.42818523	0.535100056	0.31%	cumple
						0.94%	cumple

DISEÑO DE LA FUNDACION

Cel: 315 716 5393 - E-mail: ingjairo79@hotmail.com
Calle 26 N° 17-47 B/ Pasatiempo
Montería - Córdoba

F1=1.92
F2=-2.03
F3=152.28
M1=1.76
M2=0.98
M3=8.278E-03

F1=-0.38
F2=-0.42
F3=134.16
M1=0.70
M2=-0.46
M3=8.278E-03

F1=-0.29
F2=-0.40
F3=144.79
M1=0.63
M2=-0.41
M3=8.278E-03

F1=-1.11
F2=-0.37
F3=123.69
M1=0.55
M2=-0.92
M3=8.278E-03

F1=-1.35
F2=-1.77
F3=144.45
M1=1.39
M2=-1.07
M3=8.278E-03

F1=-0.04
F2=0.75
F3=197.45
M1=0.02
M2=-0.16
M3=8.278E-03

F1=-0.04
F2=0.95
F3=197.44
M1=-0.32
M2=-0.16
M3=8.278E-03

F1=-3.339E-03
F2=1.84
F3=169.55
M1=-0.67
M2=-0.05
M3=8.278E-03

F1=0.99
F2=2.51
F3=187.87
M1=-1.29
M2=0.57
M3=8.278E-03

F1=-0.25
F2=-0.14
F3=45.02
M1=0.17
M2=-0.18
M3=2.619E-03

F1=-0.11
F2=-1.27
F3=50.03
M1=0.88
M2=-0.09
M3=2.619E-03

F1=0.02
F2=-5.61
F3=172.87
M1=4.00
M2=0.01
M3=8.278E-03

F1=-0.37
F2=-5.59
F3=202.42
M1=3.79
M2=-0.23
M3=8.278E-03

F1=0.60
F2=0.05
F3=64.51
M1=0.03
M2=0.39
M3=2.698E-03

F1=0.61
F2=-0.95
F3=68.66
M1=0.67
M2=0.40
M3=2.619E-03

F1=2.34
F2=7.03
F3=140.14
M1=-3.93
M2=1.56
M3=8.278E-03

F1=0.20
F2=-0.43
F3=133.97
M1=0.70
M2=0.22
M3=8.294E-03

F1=0.25
F2=-0.40
F3=144.81
M1=0.63
M2=0.25
M3=8.278E-03

F1=-0.71
F2=-0.37
F3=123.61
M1=0.55
M2=-0.36
M3=8.278E-03

F1=1.54
F2=7.54
F3=167.07
M1=-4.45
M2=1.06
M3=8.278E-03

F1=0.54
F2=-0.14
F3=61.82
M1=0.16
M2=0.38
M3=2.619E-03

F1=0.07
F2=0.03
F3=11.48
M1=-0.04
M2=0.05
M3=7.669E-04

F1=0.08
F2=-0.03
F3=20.33
M1=-9.594E-03
M2=0.06
M3=7.669E-04

F1=0.05
F2=-0.03
F3=31.69
M1=-0.01
M2=0.04
M3=7.669E-04

F1=0.02
F2=-0.04
F3=15.51
M1=-0.01
M2=0.02
M3=7.669E-04

F1=0.03
F2=0.04
F3=10.34
M1=-0.07
M2=0.03
M3=7.669E-04

F1=0.04
F2=-3.103E-03
F3=49.15
M1=-0.02
M2=0.05
M3=7.669E-04

F1=0.04
F2=-6.779E-03
F3=49.15
M1=-0.04
M2=0.05
M3=7.669E-04

F1=0.04
F2=-0.03
F3=46.61
M1=-2.732E-03
M2=0.05
M3=7.669E-04

F1=-0.16
F2=0.04
F3=51.56
M1=-0.06
M2=-0.08
M3=7.669E-04

F1=-0.04
F2=-0.02
F3=9.75
M1=-9.598E-05
M2=-0.02
M3=2.427E-04

F1=0.02
F2=0.26
F3=7.02
M1=-0.18
M2=0.02
M3=2.427E-04

F1=0.03
F2=0.09
F3=39.36
M1=-0.08
M2=0.05
M3=7.669E-04

F1=-0.24
F2=0.42
F3=58.79
M1=-0.30
M2=-0.12
M3=7.669E-04

F1=-0.21
F2=-0.04
F3=19.45
M1=0.01
M2=-0.13
M3=2.155E-04

F1=-0.22
F2=0.04
F3=20.71
M1=-0.04
M2=-0.13
M3=2.427E-04

F1=0.07
F2=-0.10
F3=11.71
M1=0.04
M2=0.09
M3=7.669E-04

F1=0.11
F2=-0.03
F3=20.34
M1=-9.636E-03
M2=0.11
M3=7.754E-04

F1=0.06
F2=-0.03
F3=31.67
M1=-0.01
M2=0.07
M3=7.669E-04

F1=0.21
F2=-0.04
F3=15.92
M1=-0.01
M2=0.17
M3=7.669E-04

F1=-0.54
F2=-0.52
F3=23.12
M1=0.29
M2=-0.30
M3=7.669E-04

F1=0.19
F2=-0.03
F3=11.64
M1=3.640E-03
M2=0.13
M3=2.427E-04

F1=1.99
F2=-2.00
F3=163.75
M1=1.71
M2=1.03
M3=9.045E-03

F1=-0.31
F2=-0.45
F3=154.49
M1=0.69
M2=-0.41
M3=9.045E-03

F1=-0.25
F2=-0.43
F3=176.49
M1=0.61
M2=-0.37
M3=9.045E-03

F1=-1.09
F2=-0.41
F3=139.21
M1=0.54
M2=-0.90
M3=9.045E-03

F1=-1.32
F2=-1.73
F3=154.79
M1=1.32
M2=-1.04
M3=9.045E-03

F1=3.072E-03
F2=0.74
F3=246.60
M1=-4.441E-03
M2=-0.11
M3=9.045E-03

F1=3.067E-03
F2=0.95
F3=246.59
M1=-0.35
M2=-0.11
M3=9.045E-03

F1=0.03
F2=1.81
F3=216.15
M1=-0.68
M2=-6.315E-03
M3=9.045E-03

F1=0.83
F2=2.54
F3=239.42
M1=-1.35
M2=0.49
M3=9.045E-03

F1=-0.29
F2=-0.16
F3=54.77
M1=0.17
M2=-0.19
M3=2.862E-03

F1=-0.09
F2=-1.01
F3=57.05
M1=0.69
M2=-0.07
M3=2.862E-03

F1=0.05
F2=-5.53
F3=212.22
M1=3.93
M2=0.06
M3=9.045E-03

F1=-0.61
F2=-5.17
F3=261.20
M1=3.48
M2=-0.35
M3=9.045E-03

F1=0.39
F2=1.492E-03
F3=83.97
M1=0.04
M2=0.26
M3=2.913E-03

F1=0.38
F2=-0.91
F3=89.36
M1=0.63
M2=0.27
M3=2.862E-03

F1=2.42
F2=6.93
F3=151.85
M1=-3.88
M2=1.65
M3=9.045E-03

F1=0.31
F2=-0.46
F3=154.31
M1=0.69
M2=0.33
M3=9.070E-03

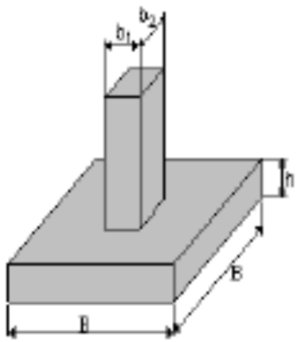
F1=0.30
F2=-0.43
F3=176.48
M1=0.61
M2=0.32
M3=9.045E-03

F1=-0.51
F2=-0.41
F3=139.53
M1=0.54
M2=-0.19
M3=9.045E-03

F1=1.01
F2=7.02
F3=190.19
M1=-4.16
M2=0.76
M3=9.045E-03

F1=0.73
F2=-0.17
F3=73.46
M1=0.16
M2=0.51
M3=2.862E-03

CALCULO DE ZAPATA CENTRAL



INFORMACIÓN BASICA

P=	**246.6**	kN
q_a =	**170**	kN/m²
f´c=	**21**	Mpa
fy=	**420**	Mpa
b1=	**400**	mm
b2=	**400**	mm
MB=	-0.04	kN·m
ML=	-0.10	kN·m

Presion(+)=	**125.5**	**CUMPLE**
Presion(-)=	**126.1**	**CUMPLE**

DIMENSIONAMIENTO DE LA ZAPATA

$B = \sqrt{\frac{P_S}{q_a}}$ = 1.20 m

Redondeando: **1.40 m** 1400 mm **SECCIONES DE DISEÑO**

espesor de la Zapata: **0.35 m** **0.28 m** **CUMPLE**

CHEQUEO POR PUNZONAMIENTO (CORTANTE BIDIRECCIONAL)

d= 280 mm

b_0 = 2720 mm

Valores límite según C.11.11.2.1, NSR10. Con $\phi_V = 0.75\ (C.9.3.2.3, NSR10)$

(a) 1335 kN

(b) 1329 kN

(c) 864 kN

El mínimo de estos valores debe ser mayor que la fuerza por punzonamiento, que vale: 321 kN CUMPLE!!!

CHEQUEO POR CORTANTE DIRECTO (CORTANTE UNIDIRECCIONAL)

Solicitacion y tensión corrspondiente: $V_{ud} = \frac{P_u}{B}\left(\frac{B - b_1}{2} - d\right)$ = 50.4 kN $v_{ud} = \frac{V_{ud}}{Bd}$ = 0.00 MPa

Cortante resistido por el concreto (C.11.2.1.1, NSR10) $\phi_V \cdot 0.17\lambda\sqrt{f_c'}$ = 0.58 MPa $\Longrightarrow$ *Entonces* Cumple cortante unidireccional!

DISEÑO A FLEXIÓN (C.15.4, NSR10)

$M_u = \frac{P_u}{2B}\left(\frac{B - b_1}{2}\right)^2$ = 28.62 kN·m $\leq \phi M_n$ = 81.22 kN·m El cual se logró con una cuantía ρ = 0.0018

Acero para Colocar = 706 mm²

# - designacion	Area (mm²)	DIAMETRO MILEMETROS
2-1/4"	32	7.9
3-3/8"	71	9.5
4-1/2"	127	12.7
5-5/8"	199	15.9
6-3/4"	284	25.4
7-7/8"	387	31.8
8-1"	510	38.1
10-1 1/4"	819	

Barras a Utilizar: **#4**

Colocar: 6 varillas cada 0.25 m

REFUERZOS EN ELEMENTOS

El análisis es realizado con las 10 combinaciones de cargas descritas en el TÍTULO B DE LAS N.S.R. 10. En el caso de columnas y vigas.
Para el caso de las viguetas solo se analizaron con 1.2D y 1.6L.
Para las fundaciones se tuvieron en cuenta: muertas, vivas y últimas.

Para cada uno de los elementos a diseñar, tuvimos en cuenta las cuantías mínimas y máximas que establecen las normas, por ejemplo; para las columnas entre el 1% y 5%; para vigas, entre 0.0033 por el área bruta y 0.0160 por el área neta, al igual que para las viguetas, de igual forma, también fueron tenidas en cuenta para el resto de elementos de concreto reforzado.

Cel: 315 716 5393 - E-mail: ingjairo79@hotmail.com
Calle 26 N° 17-47 B/ Pasatiempo
Montería - Córdoba

MEMORIAS DE DISEÑO DE VIGAS

VIGA A/FUNDACION

B=40.00 H=40.00 L=7.40			B=40.00 H=40.00 L=4.08			B=40.00 H=40.00 L=6.29		
Mu=-6.73	Mu=-1.35	Mu=-6.53	Mu=-7.72	Mu=-1.54	Mu=-7.57	Mu=-6.16	Mu=-1.34	Mu=-6.71
As=5.25	As=4.69	As=5.08	As=6.05	As=4.69	As=5.93	As=4.78	As=4.69	As=5.23
Mu=4.79	Mu=1.44	Mu=4.38	Mu=6.75	Mu=1.54	Mu=6.69	Mu=4.74	Mu=1.34	Mu=4.95
As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=5.26	As=4.69	As=5.21	As=4.69	As=4.69	As=4.69
Vu=-2.95		Vu=3.01	Vu=-4.35		Vu=4.30	Vu=-2.98		Vu=3.09

B=40.00 H=40.00 L=7.43			B=40.00 H=40.00 L=4.88		
Mu=-6.47	Mu=-1.32	Mu=-6.62	Mu=-4.70	Mu=-1.63	Mu=-0.00
As=5.03	As=4.69	As=5.16	As=4.69	As=4.69	As=4.69
Mu=4.38	Mu=1.34	Mu=4.39	Mu=3.26	Mu=2.48	Mu=0.00
As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69
Vu=-2.91		Vu=2.95	Vu=-2.10		Vu=1.56

VIGA-1/FUNDACION

B=40.00 H=40.00 L=4.00			B=40.00 H=40.00 L=4.25			B=40.00 H=40.00 L=4.25		
Mu=-4.98	Mu=-1.72	Mu=-4.79	Mu=-4.40	Mu=-1.37	Mu=-4.38	Mu=-4.39	Mu=-1.36	Mu=-4.27
As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69
Mu=8.61	Mu=1.72	Mu=7.65	Mu=6.73	Mu=1.37	Mu=6.85	Mu=6.79	Mu=1.36	Mu=6.65
As=6.80	As=4.69	As=6.00	As=5.24	As=4.69	As=5.35	As=5.29	As=4.69	As=5.18
Vu=-3.04		Vu=3.14	Vu=-2.75		Vu=2.72	Vu=-2.72		Vu=2.70

B=40.00 H=40.00 L=3.00			B=40.00 H=40.00 L=5.38			B=40.00 H=40.00 L=4.33		
Mu=-5.03	Mu=-1.81	Mu=-4.91	Mu=-3.52	Mu=-0.84	Mu=-3.38	Mu=-3.51	Mu=-1.05	Mu=-3.50
As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69
Mu=8.68	Mu=1.81	Mu=9.04	Mu=4.22	Mu=1.02	Mu=3.04	Mu=3.44	Mu=1.18	Mu=5.23
As=6.86	As=4.69	As=7.16	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69
Vu=-3.83		Vu=3.70	Vu=-2.06		Vu=2.17	Vu=-2.73		Vu=2.33

MEMORIAS DE DISEÑO DE VIGAS

VIGA-2/FUNDACION

B=40.00 H=40.00 L=2.67		
Mu=-3.75	Mu=-1.40	Mu=-3.80
As=4.69	As=4.69	As=4.69
Mu=6.99	Mu=1.40	Mu=6.94
As=5.45	As=4.69	As=5.41
Vu=-3.20		Vu=3.24

VIGA-4/FUNDACION

B=40.00 H=40.00 L=2.67		
Mu=-3.71	Mu=-1.38	Mu=-3.77
As=4.69	As=4.69	As=4.69
Mu=6.91	Mu=1.38	Mu=6.85
As=5.39	As=4.69	As=5.34
Vu=-3.17		Vu=3.21

VIGA-5/FUNDACION

B=40.00 H=40.00 L=3.28			B=40.00 H=40.00 L=3.35			B=40.00 H=40.00 L=2.67		
Mu=-4.24	Mu=-1.62	Mu=-3.55	Mu=-2.45	Mu=-0.71	Mu=-2.32	Mu=-3.04	Mu=-1.34	Mu=-3.58
As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69
Mu=8.11	Mu=1.62	Mu=5.35	Mu=3.39	Mu=0.71	Mu=3.53	Mu=5.13	Mu=1.34	Mu=6.69
As=6.38	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=5.21
Vu=-2.78		Vu=3.05	Vu=-1.97		Vu=1.89	Vu=-2.91		Vu=2.80

VIGA-7/FUNDACION

B=40.00 H=40.00 L=4.00			B=40.00 H=40.00 L=4.25			B=40.00 H=40.00 L=4.25		
Mu=-6.53	Mu=-2.39	Mu=-6.34	Mu=-5.67	Mu=-1.90	Mu=-5.76	Mu=-5.63	Mu=-1.88	Mu=-5.51
As=5.08	As=4.69	As=4.93	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69
Mu=11.95	Mu=2.39	Mu=10.55	Mu=9.40	Mu=1.90	Mu=9.48	Mu=9.41	Mu=1.88	Mu=8.99
As=9.68	As=4.69	As=8.46	As=7.47	As=4.69	As=7.54	As=7.47	As=4.69	As=7.12
Vu=-3.79		Vu=3.95	Vu=-3.35		Vu=3.37	Vu=-3.28		Vu=3.31

MEMORIAS DE DISEÑO DE VIGAS

B=40.00 H=40.00 L=3.00		
Mu=-6.94	Mu=-2.83	Mu=-7.40
As=5.41	As=4.69	As=5.79
Mu=12.62	Mu=2.83	Mu=14.14
As=10.28	As=4.69	As=11.67
Vu=-5.32		Vu=5.19

VIGA-E/FUNDACION

B=40.00 H=40.00 L=7.40			B=40.00 H=40.00 L=4.08			B=40.00 H=40.00 L=6.29		
Mu=-5.58	Mu=-1.12	Mu=-5.33	Mu=-5.73	Mu=-1.15	Mu=-5.60	Mu=-4.77	Mu=-1.05	Mu=-5.23
As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69
Mu=3.57	Mu=1.45	Mu=3.18	Mu=4.73	Mu=1.15	Mu=4.69	Mu=3.33	Mu=1.05	Mu=3.45
As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69
Vu=-2.64		Vu=2.68	Vu=-3.37		Vu=3.33	Vu=-2.52		Vu=2.63

B=40.00 H=40.00 L=7.43			B=40.00 H=40.00 L=4.88		
Mu=-5.15	Mu=-1.05	Mu=-5.25	Mu=-3.73	Mu=-1.13	Mu=-0.00
As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69
Mu=3.01	Mu=1.34	Mu=3.01	Mu=2.26	Mu=1.97	Mu=0.00
As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69
Vu=-2.55		Vu=2.58	Vu=-1.90		Vu=1.36

VIGA-H/FUNDACION

B=40.00 H=40.00 L=3.78			B=40.00 H=40.00 L=3.70			B=40.00 H=40.00 L=3.70		
Mu=-0.00	Mu=-0.65	Mu=-2.25	Mu=-3.22	Mu=-0.64	Mu=-2.72	Mu=-3.02	Mu=-0.70	Mu=-3.52
As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69
Mu=0.00	Mu=1.16	Mu=1.30	Mu=2.36	Mu=0.64	Mu=2.06	Mu=2.30	Mu=0.70	Mu=2.88
As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69
Vu=-1.04		Vu=1.48	Vu=-2.17		Vu=2.08	Vu=-2.38		Vu=2.31

MEMORIAS DE DISEÑO DE VIGAS

VIGA-I/FUNDACION

B=40.00 H=40.00 L=3.67			B=40.00 H=40.00 L=3.70			B=40.00 H=40.00 L=3.70		
Mu=-3.27	Mu=-0.65	Mu=-2.96	Mu=-2.47	Mu=-0.49	Mu=-2.45	Mu=-2.98	Mu=-0.65	Mu=-3.24
As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69
Mu=2.99	Mu=0.67	Mu=2.18	Mu=1.75	Mu=0.49	Mu=1.75	Mu=2.17	Mu=0.68	Mu=2.97
As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69	As=4.69
Vu=-2.22		Vu=2.34	Vu=-1.89		Vu=1.88	Vu=-2.34		Vu=2.19

VIGA-1/CORONA 1

B=25.00 H=30.00 L=5.38			B=25.00 H=30.00 L=4.38		
Mu=-3.42	Mu=-0.68	Mu=-3.25	Mu=-2.98	Mu=-0.63	Mu=-2.23
As=3.82	As=2.10	As=3.62	As=3.29	As=2.10	As=2.42
Mu=2.19	Mu=1.64	Mu=1.08	Mu=1.35	Mu=0.94	Mu=3.14
As=2.57	As=2.24	As=2.10	As=2.10	As=2.10	As=3.48
Vu=-2.22		Vu=2.78	Vu=-2.44		Vu=1.66

VIGA-2/CORONA 1

B=25.00 H=30.00 L=2.77		
Mu=-2.40	Mu=-0.84	Mu=-2.44
As=2.62	As=2.10	As=2.66
Mu=4.20	Mu=0.84	Mu=4.16
As=4.78	As=2.10	As=4.73
Vu=-2.39		Vu=2.41

VIGA-4/CORONA 1

B=25.00 H=30.00 L=2.77		
Mu=-2.34	Mu=-0.82	Mu=-2.38
As=2.54	As=2.10	As=2.60
Mu=4.09	Mu=0.82	Mu=4.04
As=4.64	As=2.10	As=4.58
Vu=-2.34		Vu=2.38

MEMORIAS DE DISEÑO DE VIGAS

VIGA-5/CORONA 1

B=25.00 H=30.00 L=3.28			B=25.00 H=30.00 L=3.40			B=25.00 H=30.00 L=2.77		
Mu=-4.02	Mu=-1.45	Mu=-2.94	Mu=-1.60	Mu=-0.34	Mu=-1.51	Mu=-2.07	Mu=-0.80	Mu=-2.15
As=4.55	As=2.10	As=3.24	As=2.10	As=2.10	As=2.10	As=2.23	As=2.10	As=2.34
Mu=7.24	Mu=1.91	Mu=3.62	Mu=1.11	Mu=0.53	Mu=1.70	Mu=3.00	Mu=0.80	Mu=3.98
As=9.01	As=3.41	As=4.06	As=2.10	As=2.10	As=2.10	As=3.32	As=2.10	As=4.50
Vu=-2.48		Vu=3.17	Vu=-1.93		Vu=1.35	Vu=-2.00		Vu=1.81

VIGA-E/CORONA 1

B=25.00 H=30.00 L=7.40			B=25.00 H=30.00 L=4.08		
Mu=-5.31	Mu=-1.18	Mu=-5.90	Mu=-4.02	Mu=-0.80	Mu=-3.68
As=6.23	As=2.10	As=7.04	As=4.55	As=2.10	As=4.13
Mu=1.77	Mu=2.79	Mu=1.97	Mu=2.75	Mu=0.80	Mu=2.79
As=2.10	As=3.07	As=2.12	As=3.02	As=2.10	As=3.06
Vu=-3.08		Vu=4.44	Vu=-3.23		Vu=2.47

VIGA-H/CORONA 1

B=25.00 H=30.00 L=3.83			B=25.00 H=30.00 L=3.80			B=25.00 H=30.00 L=3.80		
Mu=-0.00	Mu=-0.38	Mu=-2.54	Mu=-3.12	Mu=-0.62	Mu=-2.73	Mu=-2.91	Mu=-0.58	Mu=-2.30
As=2.10	As=2.10	As=2.77	As=3.46	As=2.10	As=3.00	As=3.21	As=2.10	As=2.50
Mu=0.00	Mu=1.33	Mu=0.76	Mu=1.40	Mu=1.05	Mu=1.23	Mu=1.37	Mu=0.94	Mu=1.70
As=2.10	As=2.10	As=2.10	As=2.10	As=2.10	As=2.10	As=2.10	As=2.10	As=2.10
Vu=-1.17		Vu=2.95	Vu=-3.17		Vu=3.07	Vu=-3.08		Vu=2.05

VIGA-I/CORONA 1

B=25.00 H=30.00 L=3.78			B=25.00 H=30.00 L=3.80			B=25.00 H=30.00 L=3.80		
Mu=-2.03	Mu=-0.41	Mu=-2.02	Mu=-1.73	Mu=-0.35	Mu=-1.70	Mu=-2.06	Mu=-0.41	Mu=-1.98
As=2.20	As=2.10	As=2.18	As=2.10	As=2.10	As=2.10	As=2.23	As=2.10	As=2.13
Mu=1.57	Mu=0.59	Mu=1.29	Mu=1.04	Mu=0.36	Mu=1.04	Mu=1.28	Mu=0.60	Mu=1.59
As=2.10	As=2.10	As=2.10	As=2.10	As=2.10	As=2.10	As=2.10	As=2.10	As=2.10
Vu=-1.58		Vu=1.74	Vu=-1.45		Vu=1.43	Vu=-1.76		Vu=1.55

MEMORIAS DE DISEÑO DE VIGAS

VIGA A/INTERMEDIA +5.00

B=30.00 H=45.00 L=7.40			B=30.00 H=45.00 L=4.08			B=30.00 H=45.00 L=6.29		
Mu=-10.05	Mu=-2.01	Mu=-8.89	Mu=-10.70	Mu=-2.14	Mu=-10.43	Mu=-8.28	Mu=-1.80	Mu=-9.01
As=7.04	As=4.01	As=6.17	As=7.54	As=4.01	As=7.33	As=5.73	As=4.01	As=6.27
Mu=8.44	Mu=2.01	Mu=7.10	Mu=9.64	Mu=2.14	Mu=9.65	Mu=7.11	Mu=1.80	Mu=7.44
As=5.85	As=4.01	As=4.87	As=6.73	As=4.01	As=6.74	As=4.88	As=4.01	As=5.12
Vu=-3.55		Vu=3.61	Vu=-5.69		Vu=5.55	Vu=-3.52		Vu=3.65

B=30.00 H=45.00 L=7.43		
Mu=-9.62	Mu=-2.05	Mu=-10.23
As=6.72	As=4.01	As=7.19
Mu=7.63	Mu=2.05	Mu=8.71
As=5.25	As=4.01	As=6.04
Vu=-3.76		Vu=3.63

VIGA-1/INTERMEDIA +5.00

B=30.00 H=45.00 L=4.00			B=30.00 H=45.00 L=4.25			B=30.00 H=45.00 L=4.25		
Mu=-8.59	Mu=-3.27	Mu=-7.59	Mu=-6.51	Mu=-2.36	Mu=-6.67	Mu=-6.55	Mu=-2.33	Mu=-6.22
As=5.95	As=4.01	As=5.22	As=4.44	As=4.01	As=4.56	As=4.47	As=4.01	As=4.24
Mu=16.36	Mu=3.27	Mu=13.33	Mu=11.25	Mu=2.36	Mu=11.80	Mu=11.67	Mu=2.33	Mu=10.71
As=12.11	As=4.01	As=9.60	As=7.96	As=4.01	As=8.39	As=8.29	As=4.01	As=7.55
Vu=-4.51		Vu=4.69	Vu=-3.68		Vu=3.65	Vu=-3.56		Vu=3.61

B=30.00 H=45.00 L=3.00		
Mu=-8.07	Mu=-3.72	Mu=-9.99
As=5.57	As=4.01	As=7.00
Mu=14.93	Mu=3.72	Mu=18.61
As=10.91	As=4.01	As=14.08
Vu=-6.30		Vu=6.33

MEMORIAS DE DISEÑO DE VIGAS

VIGA-7/INTERMEDIA +5.00

B=30.00 H=45.00 L=4.00			B=30.00 H=45.00 L=4.25			B=30.00 H=45.00 L=4.25		
Mu=-10.67	Mu=-4.12	Mu=-9.40	Mu=-7.99	Mu=-2.98	Mu=-8.24	Mu=-8.09	Mu=-2.96	Mu=-7.75
As=7.52	As=4.01	As=6.55	As=5.51	As=4.01	As=5.69	As=5.58	As=4.01	As=5.34
Mu=20.62	Mu=4.12	Mu=16.86	Mu=14.26	Mu=2.98	Mu=14.89	Mu=14.81	Mu=2.96	Mu=13.65
As=15.93	As=4.01	As=12.53	As=10.35	As=4.01	As=10.87	As=10.81	As=4.01	As=9.86
Vu=-5.47		Vu=5.67	Vu=-4.40		Vu=4.37	Vu=-4.26		Vu=4.34

B=30.00 H=45.00 L=3.00		
Mu=-9.92	Mu=-4.57	Mu=-11.64
As=6.95	As=4.01	As=8.27
Mu=18.62	Mu=4.57	Mu=22.84
As=14.08	As=4.33	As=18.09
Vu=-7.67		Vu=7.50

VIGA-E/INTERMEDIA +5.00

B=30.00 H=45.00 L=7.40			B=30.00 H=45.00 L=4.08			B=30.00 H=45.00 L=6.29		
Mu=-7.44	Mu=-1.49	Mu=-7.09	Mu=-8.75	Mu=-1.81	Mu=-9.04	Mu=-7.05	Mu=-1.49	Mu=-7.46
As=5.12	As=4.01	As=4.86	As=6.07	As=4.01	As=6.29	As=4.83	As=4.01	As=5.13
Mu=5.48	Mu=1.49	Mu=5.17	Mu=8.05	Mu=1.81	Mu=7.92	Mu=5.69	Mu=1.49	Mu=5.79
As=4.01	As=4.01	As=4.01	As=5.56	As=4.01	As=5.46	As=4.01	As=4.01	As=4.01
Vu=-2.95		Vu=2.94	Vu=-4.79		Vu=4.97	Vu=-3.09		Vu=3.18

B=30.00 H=45.00 L=7.43		
Mu=-7.86	Mu=-1.65	Mu=-8.25
As=5.42	As=4.01	As=5.70
Mu=5.75	Mu=1.65	Mu=6.59
As=4.01	As=4.01	As=4.50
Vu=-3.25		Vu=3.12

MEMORIAS DE DISEÑO DE VIGAS

VIGA A/INTERMEDIA +10.50

B=30.00 H=45.00 L=7.40			B=30.00 H=45.00 L=4.08			B=30.00 H=45.00 L=6.29		
Mu=-7.03	Mu=-1.41	Mu=-6.35	Mu=-7.54	Mu=-1.51	Mu=-7.23	Mu=-6.60	Mu=-1.32	Mu=-6.56
As=4.82	As=4.01	As=4.33	As=5.18	As=4.01	As=4.96	As=4.51	As=4.01	As=4.48
Mu=4.95	Mu=1.41	Mu=4.61	Mu=6.82	Mu=1.51	Mu=6.76	Mu=5.06	Mu=1.32	Mu=5.21
As=4.01	As=4.01	As=4.01	As=4.67	As=4.01	As=4.62	As=4.01	As=4.01	As=4.01
Vu=-2.81		Vu=2.72	Vu=-4.27		Vu=4.13	Vu=-2.93		Vu=2.86

B=30.00 H=45.00 L=7.43		
Mu=-6.24	Mu=-1.42	Mu=-7.11
As=4.25	As=4.01	As=4.87
Mu=4.72	Mu=1.42	Mu=4.95
As=4.01	As=4.01	As=4.01
Vu=-2.69		Vu=2.86

VIGA-1/INTERMEDIA +10.50

B=30.00 H=45.00 L=4.00			B=30.00 H=45.00 L=4.25			B=30.00 H=45.00 L=4.25		
Mu=-5.84	Mu=-2.06	Mu=-5.39	Mu=-5.40	Mu=-1.79	Mu=-5.16	Mu=-5.08	Mu=-1.86	Mu=-5.57
As=4.01	As=4.01	As=4.01	As=4.01	As=4.01	As=4.01	As=4.01	As=4.01	As=4.01
Mu=10.29	Mu=2.06	Mu=9.43	Mu=8.68	Mu=1.79	Mu=8.96	Mu=9.29	Mu=1.86	Mu=8.55
As=7.23	As=4.01	As=6.58	As=6.02	As=4.01	As=6.23	As=6.47	As=4.01	As=5.93
Vu=-3.36		Vu=3.35	Vu=-3.10		Vu=2.98	Vu=-2.92		Vu=3.20

B=30.00 H=45.00 L=3.00		
Mu=-5.70	Mu=-2.33	Mu=-5.96
As=4.01	As=4.01	As=4.05
Mu=10.30	Mu=2.33	Mu=11.64
As=7.24	As=4.01	As=8.26
Vu=-4.41		Vu=4.22

MEMORIAS DE DISEÑO DE VIGAS

VIGA-7/INTERMEDIA +10.50

B=30.00 H=45.00 L=4.00			B=30.00 H=45.00 L=4.25			B=30.00 H=45.00 L=4.25		
Mu=-6.54	Mu=-2.33	Mu=-6.01	Mu=-6.05	Mu=-2.05	Mu=-5.77	Mu=-5.73	Mu=-2.11	Mu=-6.15
As=4.47	As=4.01	As=4.09	As=4.12	As=4.01	As=4.01	As=4.01	As=4.01	As=4.19
Mu=11.63	Mu=2.33	Mu=10.71	Mu=9.93	Mu=2.05	Mu=10.24	Mu=10.54	Mu=2.11	Mu=9.86
As=8.26	As=4.01	As=7.55	As=6.95	As=4.01	As=7.19	As=7.42	As=4.01	As=6.90
Vu=-3.70		Vu=3.67	Vu=-3.40		Vu=3.27	Vu=-3.24		Vu=3.48

B=30.00 H=45.00 L=3.00		
Mu=-6.26	Mu=-2.61	Mu=-6.89
As=4.27	As=4.01	As=4.72
Mu=11.80	Mu=2.61	Mu=13.05
As=8.39	As=4.01	As=9.37
Vu=-4.80		Vu=4.81

VIGA-E/INTERMEDIA +10.50

B=30.00 H=45.00 L=7.40			B=30.00 H=45.00 L=4.08			B=30.00 H=45.00 L=6.29		
Mu=-6.60	Mu=-1.32	Mu=-5.85	Mu=-6.66	Mu=-1.33	Mu=-6.45	Mu=-6.05	Mu=-1.21	Mu=-6.07
As=4.51	As=4.01	As=4.01	As=4.55	As=4.01	As=4.40	As=4.12	As=4.01	As=4.13
Mu=4.50	Mu=1.32	Mu=4.10	Mu=5.91	Mu=1.33	Mu=5.88	Mu=4.48	Mu=1.21	Mu=4.62
As=4.01	As=4.01	As=4.01	As=4.02	As=4.01	As=4.01	As=4.01	As=4.01	As=4.01
Vu=-2.69		Vu=2.60	Vu=-3.84		Vu=3.76	Vu=-2.75		Vu=2.71

B=30.00 H=45.00 L=7.43		
Mu=-5.76	Mu=-1.33	Mu=-6.65
As=4.01	As=4.01	As=4.54
Mu=4.15	Mu=1.33	Mu=4.36
As=4.01	As=4.01	As=4.01
Vu=-2.56		Vu=2.74

MEMORIAS DE DISEÑO DE VIGAS

VIGA A/CORONA

B=25.00 H=45.00 L=7.40			B=25.00 H=45.00 L=4.08			B=25.00 H=45.00 L=6.29		
Mu=-6.51	Mu=-1.60	Mu=-8.02	Mu=-6.50	Mu=-1.34	Mu=-6.72	Mu=-9.02	Mu=-1.93	Mu=-9.66
As=4.49	As=3.34	As=5.60	As=4.48	As=3.34	As=4.64	As=6.36	As=3.34	As=6.85
Mu=2.34	Mu=3.81	Mu=2.67	Mu=3.14	Mu=1.46	Mu=3.13	Mu=3.01	Mu=5.08	Mu=3.22
As=3.34	As=3.34	As=3.34	As=3.34	As=3.34	As=3.34	As=3.34	As=3.46	As=3.34
Vu=-3.79		Vu=6.80	Vu=-5.98		Vu=6.13	Vu=-8.43		Vu=8.63

B=25.00 H=45.00 L=7.43		
Mu=-8.68	Mu=-1.74	Mu=-6.26
As=6.10	As=3.34	As=4.30
Mu=2.89	Mu=3.61	Mu=2.31
As=3.34	As=3.34	As=3.34
Vu=-6.99		Vu=3.67

VIGA-1/CORONA

B=25.00 H=45.00 L=4.00			B=25.00 H=45.00 L=4.25			B=25.00 H=45.00 L=4.25		
Mu=-2.73	Mu=-0.75	Mu=-3.57	Mu=-4.40	Mu=-0.95	Mu=-4.76	Mu=-4.62	Mu=-0.92	Mu=-4.22
As=3.34	As=3.34	As=3.34	As=3.34	As=3.34	As=3.34	As=3.34	As=3.34	As=3.34
Mu=3.75	Mu=0.75	Mu=2.52	Mu=1.94	Mu=2.64	Mu=1.59	Mu=1.98	Mu=2.72	Mu=2.47
As=3.34	As=3.34	As=3.34	As=3.34	As=3.34	As=3.34	As=3.34	As=3.34	As=3.34
Vu=-2.13		Vu=3.20	Vu=-4.40		Vu=5.22	Vu=-4.84		Vu=3.97

B=25.00 H=45.00 L=3.00		
Mu=-3.15	Mu=-0.88	Mu=-2.34
As=3.34	As=3.34	As=3.34
Mu=2.98	Mu=0.88	Mu=4.40
As=3.34	As=3.34	As=3.34
Vu=-2.98		Vu=1.97

MEMORIAS DE DISEÑO DE VIGAS

VIGA-7/CORONA

B=25.00 H=45.00 L=4.00			B=25.00 H=45.00 L=4.25			B=25.00 H=45.00 L=4.25		
Mu=-2.93	Mu=-0.83	Mu=-3.74	Mu=-4.63	Mu=-0.99	Mu=-4.96	Mu=-4.87	Mu=-0.97	Mu=-4.44
As=3.34	As=3.34	As=3.34	As=3.34	As=3.34	As=3.37	As=3.34	As=3.34	As=3.34
Mu=4.14	Mu=0.83	Mu=2.89	Mu=2.37	Mu=2.90	Mu=1.95	Mu=2.43	Mu=2.99	Mu=2.98
As=3.34	As=3.34	As=3.34	As=3.34	As=3.34	As=3.34	As=3.34	As=3.34	As=3.34
Vu=-2.23		Vu=3.29	Vu=-4.51		Vu=5.32	Vu=-4.96		Vu=4.08

B=25.00 H=45.00 L=3.00		
Mu=-3.20	Mu=-0.93	Mu=-2.57
As=3.34	As=3.34	As=3.34
Mu=3.37	Mu=0.93	Mu=4.63
As=3.34	As=3.34	As=3.34
Vu=-3.02		Vu=2.13

VIGA-E/CORONA

B=25.00 H=45.00 L=7.40			B=25.00 H=45.00 L=4.08			B=25.00 H=45.00 L=6.29		
Mu=-6.30	Mu=-1.56	Mu=-7.80	Mu=-6.21	Mu=-1.31	Mu=-6.56	Mu=-8.86	Mu=-1.90	Mu=-9.52
As=4.33	As=3.34	As=5.44	As=4.27	As=3.34	As=4.53	As=6.24	As=3.34	As=6.75
Mu=2.10	Mu=3.81	Mu=2.60	Mu=2.91	Mu=1.47	Mu=2.88	Mu=2.95	Mu=5.08	Mu=3.17
As=3.34	As=3.34	As=3.34	As=3.34	As=3.34	As=3.34	As=3.34	As=3.45	As=3.34
Vu=-3.73		Vu=6.79	Vu=-5.84		Vu=6.06	Vu=-8.42		Vu=8.63

B=25.00 H=45.00 L=7.43		
Mu=-8.51	Mu=-1.70	Mu=-6.12
As=5.97	As=3.34	As=4.20
Mu=2.84	Mu=3.61	Mu=2.10
As=3.34	As=3.34	As=3.34
Vu=-6.99		Vu=3.64

MEMORIAS DE DISEÑO COLUMNAS

Solución 13

Columnas A-1, A-3, A-5, A-6, A-7, B-7, C-7, D-7, E-7, E-6, D-1, C-1, B-1

NIVEL	H LIBRE	H Losa m	BASE	ALTURA	F´c MPa	M1	M2	AXIAL	V1	V2	CUANTÍA
CORONA						1.70	6.23				8/#6 #5 (1.2%)
	1.29	.45	40.00	40.00	24			-3.65	1.92	4.69	
						0.07	0.28				8/#6 #5 (1.2%)
INTERMEDIA +	10.50					3.23	6.38				8/#6 #5 (1.2%)
	5.05	.45	40.00	40.00	24			-2.27	2.16	2.18	
						-2.75	-4.73				8/#6 #5 (1.2%)
INTERMEDIA +	5.00					2.90	5.18				8/#6 #5 (1.2%)
	4.55	.45	40.00	40.00	24			-7.48	1.98	2.70	
						-3.43	-7.20				8/#6 (1.4%)
FUNDACION						0.74	2.87				8/#6 (1.4%)
	1.60	.40	40.00	40.00	24			-6.08	1.94	2.86	
FUNDACION		.40				1.35	5.24				8/#5 #6 (1.2%)

Solución 6

Columnas E-5, E-3, E-1

NIVEL	H LIBRE	H Losa m	BASE	ALTURA	F´c MPa	M1	M2	AXIAL	V1	V2	CUANTÍA
CORONA						0.19	7.36				8/#6 #5 (1.2%)
	1.29	.45	40.00	40.00	24			-11.69	1.82	8.01	
						-1.29	-2.98				8/#6 #5 (1.2%)
INTERMEDIA +	10.50					0.86	7.21				8/#6 #5 (1.2%)
	5.05	.45	40.00	40.00	24			2.14	0.63	2.90	
						0.94	6.72				8/#6 #5 (1.2%)
INTERMEDIA +	5.00					0.49	5.75				8/#6 #5 (1.2%)
	.25	.45	40.00	40.00	24			4.21	8.81	9.41	
						2.22	3.91				8/#6 (1.4%)
CORONA 1						1.41	4.67				8/#6 (1.4%)
	4.00	.30	40.00	40.00	24			5.59	0.94	3.08	
						0.98	6.74				8/#5 #6 (1.2%)
FUNDACION						0.68	1.32				8/#5 #6 (1.2%)
	1.60	.40	40.00	40.00	24			-8.68	2.75	3.61	
FUNDACION		.40				1.20	4.81				8/#5 #6 (1.2%)

Solución 9

Columnas G-1, I-1, I-2, I-4, I-5, H-5, H-4, H-2, F-5

NIVEL	H LIBRE	H Losa m	BASE	ALTURA	F´c MPa	M1	M2	AXIAL	V1	V2	CUANTÍA
CORONA 1						-3.08	-0.02				8/#5 (1.8%)
	4.00	.30	30.00	30.00	24			-4.24	1.57	0.22	
						3.04	0.41				8/#5 (1.8%)
FUNDACION						0.85	0.88				8/#5 (1.8%)
	1.60	.40	30.00	30.00	24			-7.88	1.73	0.24	
FUNDACION		.40				-1.85	-0.43				8/#5 (1.8%)

MEMORIAS DE DISEÑO DE VIGAS

VIGA B/

B=0.40 H=0.40 L=4.68		
Mu=-0.00	Mu=-0.00	Mu=-0.00
As=0.00	As=0.00	As=0.00
Mu=0.61	Mu=4.20	Mu=0.61
As=2.34	As=3.53	As=2.34
Vu=3.07		Vu=-3.07

VIGA C/

B=0.40 H=0.40 L=4.68		
Mu=-0.00	Mu=-0.00	Mu=-0.00
As=0.00	As=0.00	As=0.00
Mu=0.61	Mu=4.20	Mu=0.61
As=2.34	As=3.53	As=2.34
Vu=3.07		Vu=-3.07

VIGA D/

B=0.40 H=0.40 L=4.68		
Mu=-0.00	Mu=-0.00	Mu=-0.00
As=0.00	As=0.00	As=0.00
Mu=0.61	Mu=4.20	Mu=0.61
As=2.34	As=3.53	As=2.34
Vu=3.07		Vu=-3.07

VIGA A HORNO/

B=0.40 H=0.40 L=4.60		
Mu=-0.00	Mu=-0.00	Mu=-0.00
As=0.00	As=0.00	As=0.00
Mu=0.60	Mu=4.07	Mu=0.60
As=2.34	As=3.42	As=2.34
Vu=3.01		Vu=-3.01

MEMORIAS DE DISEÑO DE VIGAS

VIGA B HORNO/

B=0.40 H=0.40 L=4.60		
Mu=-0.00	Mu=-0.00	Mu=-0.00
As=0.00	As=0.00	As=0.00
Mu=0.60	Mu=4.07	Mu=0.60
As=2.34	As=3.42	As=2.34
Vu=3.01		Vu=-3.01

VIGA 1 HORNO/

B=0.40 H=0.40 L=2.60		
Mu=-0.00	Mu=-0.00	Mu=-0.00
As=0.00	As=0.00	As=0.00
Mu=0.34	Mu=1.45	Mu=0.34
As=2.34	As=2.34	As=2.34
Vu=1.70		Vu=-1.70

VIGA 2 HORNO/

B=0.40 H=0.40 L=2.60		
Mu=-0.00	Mu=-0.00	Mu=-0.00
As=0.00	As=0.00	As=0.00
Mu=0.34	Mu=1.45	Mu=0.34
As=2.34	As=2.34	As=2.34
Vu=1.70		Vu=-1.70

VIGA A BASCULA/

B=0.40 H=0.40 L=7.60		
Mu=-0.00	Mu=-0.00	Mu=-0.00
As=0.00	As=0.00	As=0.00
Mu=1.00	Mu=10.45	Mu=1.00
As=5.57	As=9.29	As=5.57
Vu=4.98		Vu=-4.98

MEMORIAS DE DISEÑO DE VIGAS

VIGA B BASCULA/

B=0.40 H=0.40 L=7.60		
Mu=-0.00	Mu=-0.00	Mu=-0.00
As=0.00	As=0.00	As=0.00
Mu=1.00	Mu=10.45	Mu=1.00
As=5.57	As=9.29	As=5.57
Vu=4.98		Vu=-4.98

VIGA 1 BASCULA/

B=0.40 H=0.40 L=2.60		
Mu=-0.00	Mu=-0.00	Mu=-0.00
As=0.00	As=0.00	As=0.00
Mu=0.34	Mu=1.45	Mu=0.34
As=2.34	As=2.34	As=2.34
Vu=1.70		Vu=-1.70

VIGA 2 BASCULA/

B=0.40 H=0.40 L=2.60		
Mu=-0.00	Mu=-0.00	Mu=-0.00
As=0.00	As=0.00	As=0.00
Mu=0.34	Mu=1.45	Mu=0.34
As=2.34	As=2.34	As=2.34
Vu=1.70		Vu=-1.70

VIGA 1 TOLVA/

B=0.40 H=0.40 L=7.60		
Mu=-0.00	Mu=-0.00	Mu=-0.00
As=0.00	As=0.00	As=0.00
Mu=1.00	Mu=10.45	Mu=1.00
As=5.57	As=9.29	As=5.57
Vu=4.98		Vu=-4.98

MEMORIAS DE DISEÑO DE VIGAS

VIGA 2 TOLVA/

B=0.40 H=0.40 L=7.60		
Mu=-0.00	Mu=-0.00	Mu=-0.00
As=0.00	As=0.00	As=0.00
Mu=1.00	Mu=10.45	Mu=1.00
As=5.57	As=9.29	As=5.57
Vu=4.98		Vu=-4.98

VIGA A TOLVA/

B=0.40 H=0.40 L=3.60		
Mu=-0.00	Mu=-0.00	Mu=-0.00
As=0.00	As=0.00	As=0.00
Mu=0.47	Mu=2.59	Mu=0.47
As=2.34	As=2.34	As=2.34
Vu=2.36		Vu=-2.36

VIGA B TOLVA/

B=0.40 H=0.40 L=3.60		
Mu=-0.00	Mu=-0.00	Mu=-0.00
As=0.00	As=0.00	As=0.00
Mu=0.47	Mu=2.59	Mu=0.47
As=2.34	As=2.34	As=2.34
Vu=2.36		Vu=-2.36

DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Gerencia de Proyectos de Construcción - Análisis y Diseño de Estructuras

Cel: 315 716 5393 - E-mail: ingjairo79@hotmail.com
Calle 26 N° 17-47 B/ Pasatiempo
Montería - Córdoba

CALCULO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Altura total del edificio,	h(m)=	12.24
Factor de importancia,	I=	1.00
Aceleración horizontal pico efectiva. Zonificación nacional,	Aa=	0.15
Tipo perfil suelo	=	D
Amplificación de la aceleración en la zona de períodos cortos,	Fa=	1.50
Aceleración máxima en la superficie del suelo (aceleración espectral para un período de vibración igual a cero),	As=	0.23
Valor del espectro de aceleraciones de diseño para un período de vibración dado,	Sa=	0.56
	heq=	9.18
Densidad de la mamposteria del muro (T/m3),	d=	1.30
Tipo apoyo	tipo=	Bi APOYADO
Grado desempeño	TIPO=	Bajo
Coeficiente de amplificación dinámica,	ap=	1.00
Capacidad de disipación de energía mínimo	Rp=	1.50
Gravedad	g	9.81

FORMULAS USADAS

Si hx <= heq , ax= As+ (Sa-As). hx/heq

Si hx <= heq , ax= Sa. hx/heq

I.Aa.F

2.5.I.Aa.Fa

0.75.h

Mp(T)=L.h.t.

Fp(T)= ax*ap*g*Mp/Rp

FORMULAS USADAS

Fp(1)=ax.ap.Wp/Rp

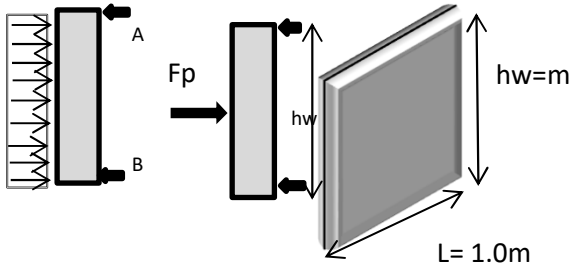
Fp(2)=Aa.I.wp/2 Mayor valor para Fp

Ri=Fp/factor sismo/2+ Wp.Deriva/2h/100

Rs=Fp/factor sismo/2-Wp.Deriva/2h/100

Mmax= (Fp/factor sismico)*h/4+Wp*Deriva/2

Geometría del muro		
Longitud del muro	Lw(m)	1
Espesor nominal del muro	t(m)	0.15
Altura libre del muro	hw(m)	4.55
Altura entre pisos	H(m)	5



Niveles de pisos			Dimensiones muro			Masa Muro	Fuerza muro		
Piso	hx	ax	L(m)	h(m)	t(m)	Mp(T)	Fp(T)	Aa.I.g.Mp/2	Fp>=Aa.I.g.Mp/2
1	5	0.41	1.00	1.2	0.15	0.29	0.78	0.21	CUMPLE
2	10.5	0.64	1.00	1.2	0.15	0.29	1.23	0.21	CUMPLE
3	12.24	0.75	1.00	1.2	0.15	0.29	1.43	0.21	CUMPLE

Constantes de diseño		
Factor de carga muerta	Factor Sismo=	1.2
c: cemento, a:arcilla	tipo material=	a
Resistencia a la compresión de la mampostería	f`m(kgf/cm2)=	100
Límite de fluencia del acero	Fy (kgf/cm2)=	4200
Factor de sobrepeso del revoque	Frevoque=	1.25
Peso elemento no estructural, por m.	Wp (kgf/m)=	975
Aceleración horizontal elemento considerado(%g)	ax=	0.33
Deriva del piso en consideración.	Deriva (cm)=	3.28
M, S	Tipo Mortero	M

CALCULO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES



Fuerza horizontal sobre el muro		
Fuerza horizontal sobre el muro	Fp(1), (kgf/m)=	214.5
Fuerza horizontal sobre el muro	Fp(2), (kgf/m)=	73.125
Selección Fuerza horizontal sobre muro	Fp, (kgf/m)=	214.50
Reacciòn apoyo inferior = CORTANTE DISEÑO	Ri (kgf/m)=	33.98
Reacciòn apoyo superior	Rs (kgf/m)=	26.95
Momento màximo =MOMENTO DISEÑO	Mmàx(kgf.m/m)=	85.31

Mpa Bloque de P:V sin celdas rellenas	Fr=	0.43
Mpa Bloque de P:V con todas celdas rellenas	Fr=	1.12
Coef.para mamposteria donde solo se llena celda con refuerzo	α=	3
Esfuerzos Actuantes	j=	80

Nota: el refuerzo horizontal colocado en las juntas de mortero de pega debe cumplir: 1) el diametro debe ser como minimo 4 mm, 2) el diametro no puede exceder la mitad del diametro del mortero de pega.

Fp=	*0*
(qp)=	*0*
M(actu)=	*0*
V(actu)=	*0*
Fr=	*0.66*
Pu=	*0*
fa=	*0*
M(res)=	*0.011*
M(act.)=	*0*
V(res)=	*0.7071*
V(act)=	*0*
K=	*0*
ρ=	*0.0033*
As(acero)=	*2.475*
Refuerzo.Vert.=	*1 Ø 1/2 cada/m*

Fp=Fuerza de diseño sobre el Elem.No Estru

ap=Factor de amplificacion dinamica 1.0 <=ap<=2.5 — ap= 1

Rp=Capacidad de discipacion de energia o su anclaje Rp=1.0 ,Rp= 3.0 — Rp= 1.5

ax=As + ((Sa-As)/heq)*hx donde hx <= heq

t=espesor del muro

qP=Carga de diseño

ax= Sa * hx/heq , hx>= heq heq=0.75hn hn=altura total de la edificacion

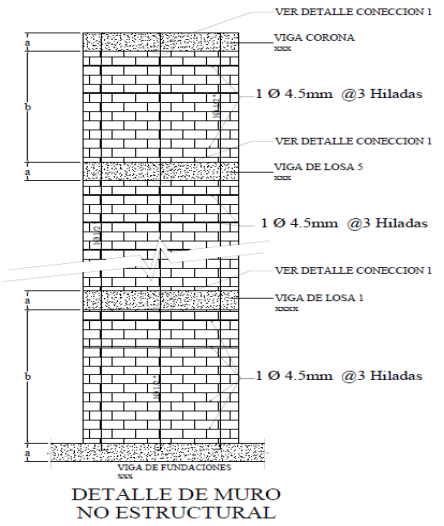
As= Aa *Fa*I Fa depende del tipo de suelo para tipo d=1.5

fa= P/Lw x t fb=6M/Lw x t2

Fr=Modulo de Ruptura a traccion

Mcr= Momento critico para fisurar muro

φ(0.60-0.85)	0.6	0.9	si (Pu) pequeño utlizamos φ=0.85		
f`m=	8	Mpa	=	80	Kg/cm2
fs=	1680	Kg/cm2	Fy=	4200	Kg/cm2

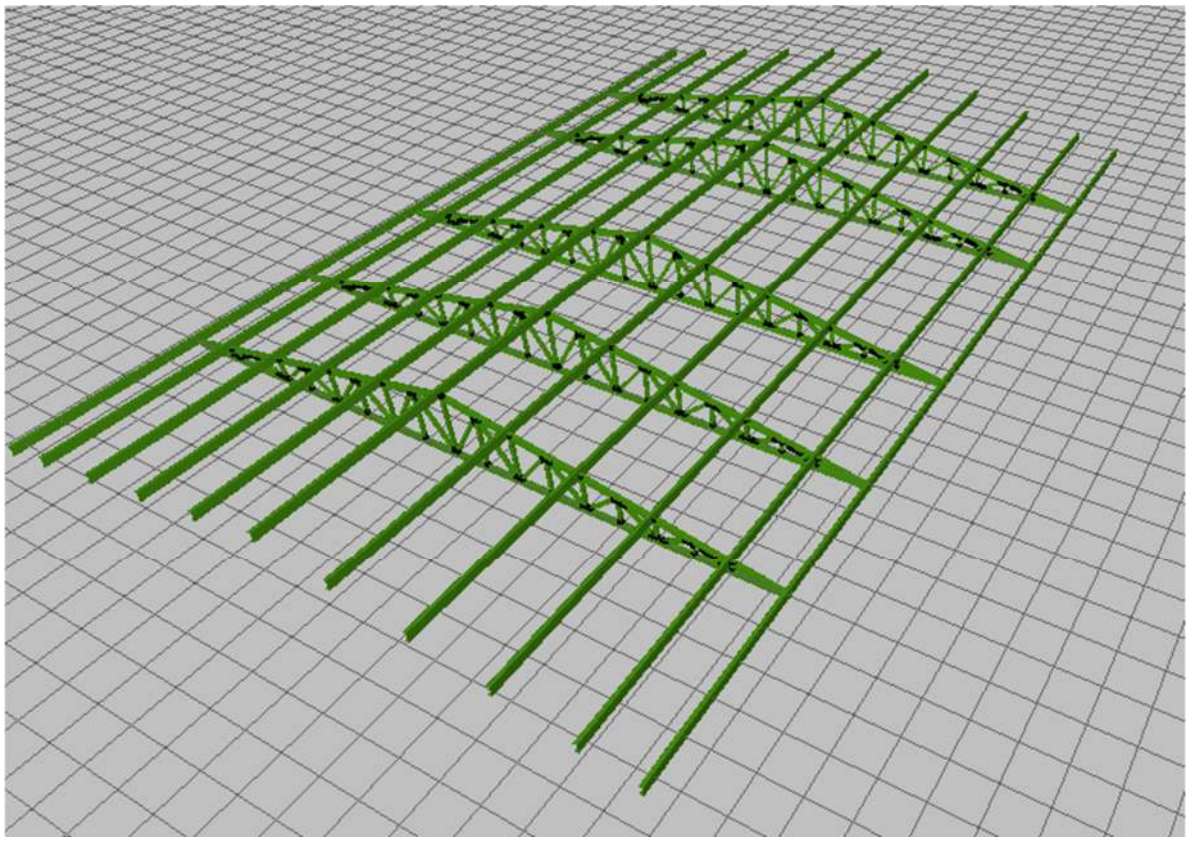


DETALLE DE MURO NO ESTRUCTURAL

DISEÑO CUBIERTA METALICA

Gerencia de Proyectos de Construcción - Análisis y Diseño de Estructuras

Cel: 315 716 5393 - E-mail: ingjairo79@hotmail.com
Calle 26 N° 17-47 B/ Pasatiempo
Montería - Córdoba



Cel: 315 716 5393 - E-mail: ingjairo79@hotmail.com
Calle 26 N° 17-47 B/ Pasatiempo
Montería - Córdoba

ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA 2
1.1.- Normas consideradas 2
1.2.- Estados límite 2
1.2.1.- Situaciones de proyecto 2
1.3.- Resistencia al fuego 3

2.- ESTRUCTURA 3
2.1.- Geometría 3
2.1.1.- Nudos 3
2.1.2.- Barras 9
2.2.- Uniones 33
2.2.1.- Especificaciones 33
2.2.2.- Referencias y simbología 34
2.2.3.- Memoria de cálculo 35

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Acero conformado: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: G. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero conformado E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i>1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Acero conformado: CTE DB SE-A

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

1.3.- Resistencia al fuego

Perfiles de acero

Norma: CTE DB SI. Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.

Resistencia requerida: R 60

Revestimiento de protección: Proyectado de fibras minerales

Densidad: 300.0 kg/m³

Conductividad: 0.12 W/(m·K)

Calor específico: 286.62 cal/kg·°C

El espesor mínimo necesario de revestimiento para cada barra se indica en la tabla de comprobación de resistencia.

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

Δ_x, Δ_y, Δ_z: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x, θ_y, θ_z: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos											
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N2	0.000	0.000	1.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	-9.440	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	9.440	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N5	1.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	1.000	0.000	1.609	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	2.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	2.000	0.000	1.419	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	3.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	3.000	0.000	1.228	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	4.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	4.000	0.000	1.037	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	5.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	5.000	0.000	0.847	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	6.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	6.000	0.000	0.656	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	7.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	7.000	0.000	0.465	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	-1.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	-1.000	0.000	1.609	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	-2.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	-2.000	0.000	1.419	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	-3.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	-3.000	0.000	1.228	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	-4.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	-4.000	0.000	1.037	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	-5.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	-5.000	0.000	0.847	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	-6.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	-6.000	0.000	0.656	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	-7.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	-7.000	0.000	0.465	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	0.000	3.900	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	0.000	3.900	1.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	-1.000	3.900	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	-2.000	3.900	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	-3.000	3.900	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N38	-4.000	3.900	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	-5.000	3.900	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	-6.000	3.900	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	-7.000	3.900	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	-9.440	3.900	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N43	-7.000	3.900	0.465	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	-6.000	3.900	0.656	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	-5.000	3.900	0.847	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	-4.000	3.900	1.037	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	-3.000	3.900	1.228	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	-2.000	3.900	1.419	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	-1.000	3.900	1.609	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	1.000	3.900	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	2.000	3.900	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	3.000	3.900	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	4.000	3.900	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	5.000	3.900	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	6.000	3.900	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	7.000	3.900	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	9.440	3.900	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N58	7.000	3.900	0.465	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	6.000	3.900	0.656	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	5.000	3.900	0.847	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	4.000	3.900	1.037	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	3.000	3.900	1.228	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	2.000	3.900	1.419	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	1.000	3.900	1.609	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	0.000	8.380	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	0.000	8.380	1.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	-1.000	8.380	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	-2.000	8.380	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	-3.000	8.380	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	-4.000	8.380	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	-5.000	8.380	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	-6.000	8.380	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	-7.000	8.380	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	-9.440	8.380	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N75	-7.000	8.380	0.465	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	-6.000	8.380	0.656	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	-5.000	8.380	0.847	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	-4.000	8.380	1.037	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N79	-3.000	8.380	1.228	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N80	-2.000	8.380	1.419	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	-1.000	8.380	1.609	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	1.000	8.380	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	2.000	8.380	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N84	3.000	8.380	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	4.000	8.380	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	5.000	8.380	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N87	6.000	8.380	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	7.000	8.380	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N89	9.440	8.380	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N90	7.000	8.380	0.465	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N91	6.000	8.380	0.656	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N92	5.000	8.380	0.847	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N93	4.000	8.380	1.037	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N94	3.000	8.380	1.228	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N95	2.000	8.380	1.419	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N96	1.000	8.380	1.609	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N97	0.000	15.070	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N98	0.000	15.070	1.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N99	-1.000	15.070	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N100	-2.000	15.070	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N101	-3.000	15.070	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N102	-4.000	15.070	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N103	-5.000	15.070	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N104	-6.000	15.070	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N105	-7.000	15.070	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N106	-9.440	15.070	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N107	-7.000	15.070	0.465	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N108	-6.000	15.070	0.656	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N109	-5.000	15.070	0.847	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N110	-4.000	15.070	1.037	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N111	-3.000	15.070	1.228	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N112	-2.000	15.070	1.419	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N113	-1.000	15.070	1.609	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N114	1.000	15.070	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N115	2.000	15.070	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N116	3.000	15.070	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N117	4.000	15.070	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N118	5.000	15.070	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N119	6.000	15.070	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N120	7.000	15.070	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N121	9.440	15.070	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N122	7.000	15.070	0.465	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N123	6.000	15.070	0.656	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N124	5.000	15.070	0.847	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N125	4.000	15.070	1.037	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N126	3.000	15.070	1.228	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N127	2.000	15.070	1.419	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N128	1.000	15.070	1.609	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N129	0.000	18.990	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N130	0.000	18.990	1.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N131	-1.000	18.990	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N132	-2.000	18.990	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N133	-3.000	18.990	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N134	-4.000	18.990	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N135	-5.000	18.990	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N136	-6.000	18.990	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N137	-7.000	18.990	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N138	-9.440	18.990	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N139	-7.000	18.990	0.465	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N140	-6.000	18.990	0.656	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N141	-5.000	18.990	0.847	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N142	-4.000	18.990	1.037	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N143	-3.000	18.990	1.228	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N144	-2.000	18.990	1.419	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N145	-1.000	18.990	1.609	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N146	1.000	18.990	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N147	2.000	18.990	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N148	3.000	18.990	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N149	4.000	18.990	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N150	5.000	18.990	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N151	6.000	18.990	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N152	7.000	18.990	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N153	9.440	18.990	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N154	7.000	18.990	0.465	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N155	6.000	18.990	0.656	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N156	5.000	18.990	0.847	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N157	4.000	18.990	1.037	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N158	3.000	18.990	1.228	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N159	2.000	18.990	1.419	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N160	1.000	18.990	1.609	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N161	0.000	-3.900	1.800	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N162	0.000	-5.410	1.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N163	2.000	-3.900	1.419	X	X	X	X	X	X	Empotrado

Nudos											
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N164	2.000	-5.410	1.419	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N165	4.000	-3.900	1.037	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N166	4.000	-5.410	1.037	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N167	6.000	-3.900	0.656	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N168	6.000	-5.410	0.656	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N169	-2.000	-3.900	1.419	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N170	-2.000	-5.410	1.419	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N171	-4.000	-3.900	1.037	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N172	-4.000	-5.410	1.037	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N173	-6.000	-3.900	0.656	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N174	-6.000	-5.410	0.656	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N175	8.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N176	8.000	0.000	0.275	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N177	8.000	3.900	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N178	8.000	3.900	0.275	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N179	8.000	8.380	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N180	8.000	8.380	0.275	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N181	8.000	15.070	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N182	8.000	15.070	0.275	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N183	8.000	18.990	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N184	8.000	18.990	0.275	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N185	-8.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N186	-8.000	0.000	0.275	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N187	-8.000	3.900	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N188	-8.000	3.900	0.275	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N189	-8.000	8.380	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N190	-8.000	8.380	0.275	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N191	-8.000	15.070	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N192	-8.000	15.070	0.275	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N193	-8.000	18.990	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N194	-8.000	18.990	0.275	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N195	8.000	-3.900	0.275	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N196	8.000	-5.410	0.275	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N197	-8.000	-3.900	0.275	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N198	-8.000	-5.410	0.275	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N199	8.000	22.910	0.275	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N200	8.000	23.600	0.275	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N201	6.000	22.910	0.656	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N202	6.000	23.600	0.656	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N203	4.000	22.910	1.037	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N204	4.000	23.600	1.037	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N205	2.000	22.910	1.419	X	X	X	X	X	X	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N206	2.000	23.600	1.419	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N207	0.000	22.910	1.800	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N208	0.000	23.600	1.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N209	-2.000	22.910	1.419	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N210	-2.000	23.600	1.419	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N211	-4.000	22.910	1.037	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N212	-4.000	23.600	1.037	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N213	-6.000	22.910	0.656	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N214	-6.000	23.600	0.656	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N215	-8.000	22.910	0.275	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N216	-8.000	23.600	0.275	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N217	-9.440	-3.900	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N218	-9.440	-5.410	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N219	9.440	-3.900	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N220	9.440	-5.410	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N221	-9.440	22.910	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N222	-9.440	23.600	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N223	9.440	22.910	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N224	9.440	23.600	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm²)	ν	G (kp/cm²)	f_y (kp/cm²)	$\alpha_{\cdot t}$ (m/m°C)	γ (t/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S355	2140672.8	0.300	825688.1	3618.8	0.000012	7.850
Acero conformado	S235	2140672.8	0.300	823335.7	2395.5	0.000012	7.850

Notación:
E: Módulo de elasticidad
ν: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
$\alpha_{\cdot t}$: Coeficiente de dilatación
γ: Peso específico

2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S355	N1/N2	N1/N2	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.800	1.00	1.00	-	-

Descripción										
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N3/N186	N3/N2	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.466	1.00	1.00	-	-
		N186/N32	N3/N2	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N32/N30	N3/N2	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N30/N28	N3/N2	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N28/N26	N3/N2	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N26/N24	N3/N2	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N24/N22	N3/N2	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N22/N20	N3/N2	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N20/N2	N3/N2	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N4/N176	N4/N2	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.466	1.00	1.00	-	-
		N176/N18	N4/N2	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N18/N16	N4/N2	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N16/N14	N4/N2	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N14/N12	N4/N2	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N12/N10	N4/N2	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N10/N8	N4/N2	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N8/N6	N4/N2	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N6/N2	N4/N2	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N5/N6	N5/N6	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.609	1.00	1.00	-	-
		N7/N8	N7/N8	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.419	1.00	1.00	-	-
		N9/N10	N9/N10	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.228	1.00	1.00	-	-
		N11/N12	N11/N12	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.037	1.00	1.00	-	-
		N13/N14	N13/N14	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.847	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N15/N16	N15/N16	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.656	1.00	1.00	-	-
		N17/N18	N17/N18	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.465	1.00	1.00	-	-
		N19/N20	N19/N20	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.609	1.00	1.00	-	-
		N21/N22	N21/N22	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.419	1.00	1.00	-	-
		N23/N24	N23/N24	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.228	1.00	1.00	-	-
		N25/N26	N25/N26	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.037	1.00	1.00	-	-
		N27/N28	N27/N28	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.847	1.00	1.00	-	-
		N29/N30	N29/N30	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.656	1.00	1.00	-	-
		N31/N32	N31/N32	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.465	1.00	1.00	-	-
		N1/N6	N1/N6	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.895	1.00	1.00	-	-
		N1/N20	N1/N20	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.895	1.00	1.00	-	-
		N7/N6	N7/N6	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.895	1.00	1.00	-	-
		N7/N10	N7/N10	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.584	1.00	1.00	-	-
		N11/N10	N11/N10	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.584	1.00	1.00	-	-
		N11/N14	N11/N14	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.310	1.00	1.00	-	-
		N15/N14	N15/N14	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.310	1.00	1.00	-	-
		N15/N18	N15/N18	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.103	1.00	1.00	-	-
		N21/N20	N21/N20	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.895	1.00	1.00	-	-
		N21/N24	N21/N24	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.584	1.00	1.00	-	-
		N25/N24	N25/N24	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.584	1.00	1.00	-	-
		N25/N28	N25/N28	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.310	1.00	1.00	-	-
		N29/N28	N29/N28	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.310	1.00	1.00	-	-
		N29/N32	N29/N32	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.103	1.00	1.00	-	-

Descripción										
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N33/N34	N33/N34	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.800	1.00	1.00	-	-
		N42/N188	N42/N34	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.466	1.00	1.00	-	-
		N188/N43	N42/N34	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N43/N44	N42/N34	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N44/N45	N42/N34	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N45/N46	N42/N34	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N46/N47	N42/N34	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N47/N48	N42/N34	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N48/N49	N42/N34	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N49/N34	N42/N34	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N57/N178	N57/N34	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.466	1.00	1.00	-	-
		N178/N58	N57/N34	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N58/N59	N57/N34	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N59/N60	N57/N34	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N60/N61	N57/N34	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N61/N62	N57/N34	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N62/N63	N57/N34	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N63/N64	N57/N34	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N64/N34	N57/N34	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N50/N64	N50/N64	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.609	1.00	1.00	-	-
		N51/N63	N51/N63	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.419	1.00	1.00	-	-
		N52/N62	N52/N62	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.228	1.00	1.00	-	-
		N53/N61	N53/N61	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.037	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N54/N60	N54/N60	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.847	1.00	1.00	-	-
		N55/N59	N55/N59	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.656	1.00	1.00	-	-
		N56/N58	N56/N58	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.465	1.00	1.00	-	-
		N35/N49	N35/N49	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.609	1.00	1.00	-	-
		N36/N48	N36/N48	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.419	1.00	1.00	-	-
		N37/N47	N37/N47	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.228	1.00	1.00	-	-
		N38/N46	N38/N46	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.037	1.00	1.00	-	-
		N39/N45	N39/N45	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.847	1.00	1.00	-	-
		N40/N44	N40/N44	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.656	1.00	1.00	-	-
		N41/N43	N41/N43	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.465	1.00	1.00	-	-
		N33/N64	N33/N64	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.895	1.00	1.00	-	-
		N33/N49	N33/N49	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.895	1.00	1.00	-	-
		N51/N64	N51/N64	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.895	1.00	1.00	-	-
		N51/N62	N51/N62	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.584	1.00	1.00	-	-
		N53/N62	N53/N62	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.584	1.00	1.00	-	-
		N53/N60	N53/N60	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.310	1.00	1.00	-	-
		N55/N60	N55/N60	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.310	1.00	1.00	-	-
		N55/N58	N55/N58	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.103	1.00	1.00	-	-
		N36/N49	N36/N49	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.895	1.00	1.00	-	-
		N36/N47	N36/N47	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.584	1.00	1.00	-	-
		N38/N47	N38/N47	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.584	1.00	1.00	-	-
		N38/N45	N38/N45	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.310	1.00	1.00	-	-
		N40/N45	N40/N45	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.310	1.00	1.00	-	-

Descripción										
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N40/N43	N40/N43	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.103	1.00	1.00	-	-
		N65/N66	N65/N66	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.800	1.00	1.00	-	-
		N74/N190	N74/N66	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.466	1.00	1.00	-	-
		N190/N75	N74/N66	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N75/N76	N74/N66	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N76/N77	N74/N66	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N77/N78	N74/N66	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N78/N79	N74/N66	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N79/N80	N74/N66	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N80/N81	N74/N66	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N81/N66	N74/N66	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N89/N180	N89/N66	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.466	1.00	1.00	-	-
		N180/N90	N89/N66	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N90/N91	N89/N66	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N91/N92	N89/N66	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N92/N93	N89/N66	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N93/N94	N89/N66	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N94/N95	N89/N66	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N95/N96	N89/N66	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N96/N66	N89/N66	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N82/N96	N82/N96	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.609	1.00	1.00	-	-
		N83/N95	N83/N95	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.419	1.00	1.00	-	-
		N84/N94	N84/N94	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.228	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N85/N93	N85/N93	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.037	1.00	1.00	-	-
		N86/N92	N86/N92	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.847	1.00	1.00	-	-
		N87/N91	N87/N91	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.656	1.00	1.00	-	-
		N88/N90	N88/N90	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.465	1.00	1.00	-	-
		N67/N81	N67/N81	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.609	1.00	1.00	-	-
		N68/N80	N68/N80	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.419	1.00	1.00	-	-
		N69/N79	N69/N79	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.228	1.00	1.00	-	-
		N70/N78	N70/N78	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.037	1.00	1.00	-	-
		N71/N77	N71/N77	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.847	1.00	1.00	-	-
		N72/N76	N72/N76	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.656	1.00	1.00	-	-
		N73/N75	N73/N75	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.465	1.00	1.00	-	-
		N65/N96	N65/N96	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.895	1.00	1.00	-	-
		N65/N81	N65/N81	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.895	1.00	1.00	-	-
		N83/N96	N83/N96	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.895	1.00	1.00	-	-
		N83/N94	N83/N94	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.584	1.00	1.00	-	-
		N85/N94	N85/N94	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.584	1.00	1.00	-	-
		N85/N92	N85/N92	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.310	1.00	1.00	-	-
		N87/N92	N87/N92	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.310	1.00	1.00	-	-
		N87/N90	N87/N90	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.103	1.00	1.00	-	-
		N68/N81	N68/N81	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.895	1.00	1.00	-	-
		N68/N79	N68/N79	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.584	1.00	1.00	-	-
		N70/N79	N70/N79	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.584	1.00	1.00	-	-
		N70/N77	N70/N77	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.310	1.00	1.00	-	-

Descripción										
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N72/N77	N72/N77	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.310	1.00	1.00	-	-
		N72/N75	N72/N75	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.103	1.00	1.00	-	-
		N97/N98	N97/N98	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.800	1.00	1.00	-	-
		N106/N192	N106/N98	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.466	1.00	1.00	-	-
		N192/N107	N106/N98	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N107/N108	N106/N98	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N108/N109	N106/N98	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N109/N110	N106/N98	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N110/N111	N106/N98	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N111/N112	N106/N98	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N112/N113	N106/N98	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N113/N98	N106/N98	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N121/N182	N121/N98	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.466	1.00	1.00	-	-
		N182/N122	N121/N98	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N122/N123	N121/N98	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N123/N124	N121/N98	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N124/N125	N121/N98	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N125/N126	N121/N98	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N126/N127	N121/N98	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N127/N128	N121/N98	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N128/N98	N121/N98	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N114/N128	N114/N128	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.609	1.00	1.00	-	-
		N115/N127	N115/N127	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.419	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N116/N126	N116/N126	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.228	1.00	1.00	-	-
		N117/N125	N117/N125	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.037	1.00	1.00	-	-
		N118/N124	N118/N124	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.847	1.00	1.00	-	-
		N119/N123	N119/N123	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.656	1.00	1.00	-	-
		N120/N122	N120/N122	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.465	1.00	1.00	-	-
		N99/N113	N99/N113	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.609	1.00	1.00	-	-
		N100/N112	N100/N112	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.419	1.00	1.00	-	-
		N101/N111	N101/N111	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.228	1.00	1.00	-	-
		N102/N110	N102/N110	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.037	1.00	1.00	-	-
		N103/N109	N103/N109	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.847	1.00	1.00	-	-
		N104/N108	N104/N108	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.656	1.00	1.00	-	-
		N105/N107	N105/N107	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.465	1.00	1.00	-	-
		N97/N128	N97/N128	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.895	1.00	1.00	-	-
		N97/N113	N97/N113	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.895	1.00	1.00	-	-
		N115/N128	N115/N128	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.895	1.00	1.00	-	-
		N115/N126	N115/N126	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.584	1.00	1.00	-	-
		N117/N126	N117/N126	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.584	1.00	1.00	-	-
		N117/N124	N117/N124	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.310	1.00	1.00	-	-
		N119/N124	N119/N124	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.310	1.00	1.00	-	-
		N119/N122	N119/N122	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.103	1.00	1.00	-	-
		N100/N113	N100/N113	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.895	1.00	1.00	-	-
		N100/N111	N100/N111	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.584	1.00	1.00	-	-
		N102/N111	N102/N111	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.584	1.00	1.00	-	-

Descripción										
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N102/N109	N102/N109	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.310	1.00	1.00	-	-
		N104/N109	N104/N109	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.310	1.00	1.00	-	-
		N104/N107	N104/N107	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.103	1.00	1.00	-	-
		N129/N130	N129/N130	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.800	1.00	1.00	-	-
		N138/N194	N138/N130	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.466	1.00	1.00	-	-
		N194/N139	N138/N130	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N139/N140	N138/N130	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N140/N141	N138/N130	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N141/N142	N138/N130	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N142/N143	N138/N130	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N143/N144	N138/N130	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N144/N145	N138/N130	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N145/N130	N138/N130	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N153/N184	N153/N130	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.466	1.00	1.00	-	-
		N184/N154	N153/N130	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N154/N155	N153/N130	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N155/N156	N153/N130	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N156/N157	N153/N130	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N157/N158	N153/N130	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N158/N159	N153/N130	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N159/N160	N153/N130	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N160/N130	N153/N130	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.018	1.00	1.00	-	-
		N146/N160	N146/N160	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.609	1.00	1.00	-	-

Descripción										
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N147/N159	N147/N159	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.419	1.00	1.00	-	-
		N148/N158	N148/N158	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.228	1.00	1.00	-	-
		N149/N157	N149/N157	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.037	1.00	1.00	-	-
		N150/N156	N150/N156	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.847	1.00	1.00	-	-
		N151/N155	N151/N155	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.656	1.00	1.00	-	-
		N152/N154	N152/N154	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.465	1.00	1.00	-	-
		N131/N145	N131/N145	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.609	1.00	1.00	-	-
		N132/N144	N132/N144	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.419	1.00	1.00	-	-
		N133/N143	N133/N143	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.228	1.00	1.00	-	-
		N134/N142	N134/N142	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.037	1.00	1.00	-	-
		N135/N141	N135/N141	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.847	1.00	1.00	-	-
		N136/N140	N136/N140	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.656	1.00	1.00	-	-
		N137/N139	N137/N139	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.465	1.00	1.00	-	-
		N129/N160	N129/N160	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.895	1.00	1.00	-	-
		N129/N145	N129/N145	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.895	1.00	1.00	-	-
		N147/N160	N147/N160	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.895	1.00	1.00	-	-
		N147/N158	N147/N158	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.584	1.00	1.00	-	-
		N149/N158	N149/N158	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.584	1.00	1.00	-	-
		N149/N156	N149/N156	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.310	1.00	1.00	-	-
		N151/N156	N151/N156	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.310	1.00	1.00	-	-
		N151/N154	N151/N154	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.103	1.00	1.00	-	-
		N132/N145	N132/N145	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.895	1.00	1.00	-	-
		N132/N143	N132/N143	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.584	1.00	1.00	-	-

Descripción										
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N134/N143	N134/N143	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.584	1.00	1.00	-	-
		N134/N141	N134/N141	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.310	1.00	1.00	-	-
		N136/N141	N136/N141	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.310	1.00	1.00	-	-
		N136/N139	N136/N139	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.103	1.00	1.00	-	-
		N175/N176	N175/N176	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.275	1.00	1.00	-	-
		N175/N18	N175/N18	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.103	1.00	1.00	-	-
		N177/N178	N177/N178	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.275	1.00	1.00	-	-
		N177/N58	N177/N58	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.103	1.00	1.00	-	-
		N179/N180	N179/N180	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.275	1.00	1.00	-	-
		N179/N90	N179/N90	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.103	1.00	1.00	-	-
		N181/N182	N181/N182	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.275	1.00	1.00	-	-
		N181/N122	N181/N122	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.103	1.00	1.00	-	-
		N183/N184	N183/N184	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.275	1.00	1.00	-	-
		N183/N154	N183/N154	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.103	1.00	1.00	-	-
		N185/N186	N185/N186	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.275	1.00	1.00	-	-
		N185/N32	N185/N32	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.103	1.00	1.00	-	-
		N187/N188	N187/N188	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.275	1.00	1.00	-	-
		N187/N43	N187/N43	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.103	1.00	1.00	-	-
		N189/N190	N189/N190	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.275	1.00	1.00	-	-
		N189/N75	N189/N75	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.103	1.00	1.00	-	-
		N191/N192	N191/N192	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.275	1.00	1.00	-	-
		N191/N107	N191/N107	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.103	1.00	1.00	-	-
		N193/N194	N193/N194	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.275	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N193/N139	N193/N139	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.103	1.00	1.00	-	-
		N138/N193	N138/N153	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.440	1.00	1.00	-	-
		N193/N137	N138/N153	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N137/N136	N138/N153	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N136/N135	N138/N153	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N135/N134	N138/N153	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N134/N133	N138/N153	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N133/N132	N138/N153	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N132/N131	N138/N153	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N131/N129	N138/N153	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N129/N146	N138/N153	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N146/N147	N138/N153	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N147/N148	N138/N153	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N148/N149	N138/N153	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N149/N150	N138/N153	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N150/N151	N138/N153	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N151/N152	N138/N153	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N152/N183	N138/N153	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N183/N153	N138/N153	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.440	1.00	1.00	-	-
		N106/N191	N106/N121	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.440	1.00	1.00	-	-
		N191/N105	N106/N121	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N105/N104	N106/N121	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N104/N103	N106/N121	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-

Descripción										
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N103/N102	N106/N121	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N102/N101	N106/N121	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N101/N100	N106/N121	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N100/N99	N106/N121	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N99/N97	N106/N121	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N97/N114	N106/N121	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N114/N115	N106/N121	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N115/N116	N106/N121	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N116/N117	N106/N121	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N117/N118	N106/N121	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N118/N119	N106/N121	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N119/N120	N106/N121	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N120/N181	N106/N121	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N181/N121	N106/N121	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.440	1.00	1.00	-	-
		N74/N189	N74/N89	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.440	1.00	1.00	-	-
		N189/N73	N74/N89	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N73/N72	N74/N89	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N72/N71	N74/N89	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N71/N70	N74/N89	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N70/N69	N74/N89	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N69/N68	N74/N89	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N68/N67	N74/N89	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N67/N65	N74/N89	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-

Descripción										
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N65/N82	N74/N89	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N82/N83	N74/N89	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N83/N84	N74/N89	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N84/N85	N74/N89	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N85/N86	N74/N89	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N86/N87	N74/N89	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N87/N88	N74/N89	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N88/N179	N74/N89	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N179/N89	N74/N89	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.440	1.00	1.00	-	-
		N42/N187	N42/N57	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.440	1.00	1.00	-	-
		N187/N41	N42/N57	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N41/N40	N42/N57	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N40/N39	N42/N57	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N39/N38	N42/N57	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N38/N37	N42/N57	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N37/N36	N42/N57	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N36/N35	N42/N57	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N35/N33	N42/N57	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N33/N50	N42/N57	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N50/N51	N42/N57	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N51/N52	N42/N57	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N52/N53	N42/N57	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N53/N54	N42/N57	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-

Descripción										
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N54/N55	N42/N57	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N55/N56	N42/N57	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N56/N177	N42/N57	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N177/N57	N42/N57	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.440	1.00	1.00	-	-
		N3/N185	N3/N4	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.440	1.00	1.00	-	-
		N185/N31	N3/N4	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N31/N29	N3/N4	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N29/N27	N3/N4	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N27/N25	N3/N4	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N25/N23	N3/N4	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N23/N21	N3/N4	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N21/N19	N3/N4	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N19/N1	N3/N4	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N1/N5	N3/N4	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N5/N7	N3/N4	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N7/N9	N3/N4	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N9/N11	N3/N4	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N11/N13	N3/N4	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N13/N15	N3/N4	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N15/N17	N3/N4	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N17/N175	N3/N4	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N175/N4	N3/N4	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	1.440	1.00	1.00	-	-
Acero conformado	S235	N162/N161	N162/N208	C 275x100x20x3.0 (C)	1.510	1.00	1.00	-	-
		N161/N2	N162/N208	C 275x100x20x3.0 (C)	3.900	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N2/N34	N162/N208	C 275x100x20x3.0 (C)	3.900	1.00	1.00	-	-
		N34/N66	N162/N208	C 275x100x20x3.0 (C)	4.480	1.00	1.00	-	-
		N66/N98	N162/N208	C 275x100x20x3.0 (C)	6.690	1.00	1.00	-	-
		N98/N130	N162/N208	C 275x100x20x3.0 (C)	3.920	1.00	1.00	-	-
		N130/N207	N162/N208	C 275x100x20x3.0 (C)	3.920	1.00	1.00	-	-
		N207/N208	N162/N208	C 275x100x20x3.0 (C)	0.690	1.00	1.00	-	-
		N218/N217	N218/N222	C 275x100x20x3.0 (C)	1.510	1.00	1.00	-	-
		N217/N3	N218/N222	C 275x100x20x3.0 (C)	3.900	1.00	1.00	-	-
		N3/N42	N218/N222	C 275x100x20x3.0 (C)	3.900	1.00	1.00	-	-
		N42/N74	N218/N222	C 275x100x20x3.0 (C)	4.480	1.00	1.00	-	-
		N74/N106	N218/N222	C 275x100x20x3.0 (C)	6.690	1.00	1.00	-	-
		N106/N138	N218/N222	C 275x100x20x3.0 (C)	3.920	1.00	1.00	-	-
		N138/N221	N218/N222	C 275x100x20x3.0 (C)	3.920	1.00	1.00	-	-
		N221/N222	N218/N222	C 275x100x20x3.0 (C)	0.690	1.00	1.00	-	-
		N198/N197	N198/N216	C 275x100x20x3.0 (C)	1.510	1.00	1.00	-	-
		N197/N186	N198/N216	C 275x100x20x3.0 (C)	3.900	1.00	1.00	-	-
		N186/N188	N198/N216	C 275x100x20x3.0 (C)	3.900	1.00	1.00	-	-
		N188/N190	N198/N216	C 275x100x20x3.0 (C)	4.480	1.00	1.00	-	-
		N190/N192	N198/N216	C 275x100x20x3.0 (C)	6.690	1.00	1.00	-	-
		N192/N194	N198/N216	C 275x100x20x3.0 (C)	3.920	1.00	1.00	-	-
		N194/N215	N198/N216	C 275x100x20x3.0 (C)	3.920	1.00	1.00	-	-
		N215/N216	N198/N216	C 275x100x20x3.0 (C)	0.690	1.00	1.00	-	-
		N174/N173	N174/N214	C 275x100x20x3.0 (C)	1.510	1.00	1.00	-	-
		N173/N30	N174/N214	C 275x100x20x3.0 (C)	3.900	1.00	1.00	-	-
		N30/N44	N174/N214	C 275x100x20x3.0 (C)	3.900	1.00	1.00	-	-
		N44/N76	N174/N214	C 275x100x20x3.0 (C)	4.480	1.00	1.00	-	-
		N76/N108	N174/N214	C 275x100x20x3.0 (C)	6.690	1.00	1.00	-	-
		N108/N140	N174/N214	C 275x100x20x3.0 (C)	3.920	1.00	1.00	-	-
		N140/N213	N174/N214	C 275x100x20x3.0 (C)	3.920	1.00	1.00	-	-
		N213/N214	N174/N214	C 275x100x20x3.0 (C)	0.690	1.00	1.00	-	-
		N172/N171	N172/N212	C 275x100x20x3.0 (C)	1.510	1.00	1.00	-	-
		N171/N26	N172/N212	C 275x100x20x3.0 (C)	3.900	1.00	1.00	-	-
		N26/N46	N172/N212	C 275x100x20x3.0 (C)	3.900	1.00	1.00	-	-
		N46/N78	N172/N212	C 275x100x20x3.0 (C)	4.480	1.00	1.00	-	-
		N78/N110	N172/N212	C 275x100x20x3.0 (C)	6.690	1.00	1.00	-	-
		N110/N142	N172/N212	C 275x100x20x3.0 (C)	3.920	1.00	1.00	-	-
		N142/N211	N172/N212	C 275x100x20x3.0 (C)	3.920	1.00	1.00	-	-
		N211/N212	N172/N212	C 275x100x20x3.0 (C)	0.690	1.00	1.00	-	-
		N170/N169	N170/N210	C 275x100x20x3.0 (C)	1.510	1.00	1.00	-	-
		N169/N22	N170/N210	C 275x100x20x3.0 (C)	3.900	1.00	1.00	-	-
		N22/N48	N170/N210	C 275x100x20x3.0 (C)	3.900	1.00	1.00	-	-
		N48/N80	N170/N210	C 275x100x20x3.0 (C)	4.480	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N80/N112	N170/N210	C 275x100x20x3.0 (C)	6.690	1.00	1.00	-	-
		N112/N144	N170/N210	C 275x100x20x3.0 (C)	3.920	1.00	1.00	-	-
		N144/N209	N170/N210	C 275x100x20x3.0 (C)	3.920	1.00	1.00	-	-
		N209/N210	N170/N210	C 275x100x20x3.0 (C)	0.690	1.00	1.00	-	-
		N164/N163	N164/N206	C 275x100x20x3.0 (C)	1.510	1.00	1.00	-	-
		N163/N8	N164/N206	C 275x100x20x3.0 (C)	3.900	1.00	1.00	-	-
		N8/N63	N164/N206	C 275x100x20x3.0 (C)	3.900	1.00	1.00	-	-
		N63/N95	N164/N206	C 275x100x20x3.0 (C)	4.480	1.00	1.00	-	-
		N95/N127	N164/N206	C 275x100x20x3.0 (C)	6.690	1.00	1.00	-	-
		N127/N159	N164/N206	C 275x100x20x3.0 (C)	3.920	1.00	1.00	-	-
		N159/N205	N164/N206	C 275x100x20x3.0 (C)	3.920	1.00	1.00	-	-
		N205/N206	N164/N206	C 275x100x20x3.0 (C)	0.690	1.00	1.00	-	-
		N166/N165	N166/N204	C 275x100x20x3.0 (C)	1.510	1.00	1.00	-	-
		N165/N12	N166/N204	C 275x100x20x3.0 (C)	3.900	1.00	1.00	-	-
		N12/N61	N166/N204	C 275x100x20x3.0 (C)	3.900	1.00	1.00	-	-
		N61/N93	N166/N204	C 275x100x20x3.0 (C)	4.480	1.00	1.00	-	-
		N93/N125	N166/N204	C 275x100x20x3.0 (C)	6.690	1.00	1.00	-	-
		N125/N157	N166/N204	C 275x100x20x3.0 (C)	3.920	1.00	1.00	-	-
		N157/N203	N166/N204	C 275x100x20x3.0 (C)	3.920	1.00	1.00	-	-
		N203/N204	N166/N204	C 275x100x20x3.0 (C)	0.690	1.00	1.00	-	-
		N168/N167	N168/N202	C 275x100x20x3.0 (C)	1.510	1.00	1.00	-	-
		N167/N16	N168/N202	C 275x100x20x3.0 (C)	3.900	1.00	1.00	-	-
		N16/N59	N168/N202	C 275x100x20x3.0 (C)	3.900	1.00	1.00	-	-
		N59/N91	N168/N202	C 275x100x20x3.0 (C)	4.480	1.00	1.00	-	-
		N91/N123	N168/N202	C 275x100x20x3.0 (C)	6.690	1.00	1.00	-	-
		N123/N155	N168/N202	C 275x100x20x3.0 (C)	3.920	1.00	1.00	-	-
		N155/N201	N168/N202	C 275x100x20x3.0 (C)	3.920	1.00	1.00	-	-
		N201/N202	N168/N202	C 275x100x20x3.0 (C)	0.690	1.00	1.00	-	-
		N196/N195	N196/N200	C 275x100x20x3.0 (C)	1.510	1.00	1.00	-	-
		N195/N176	N196/N200	C 275x100x20x3.0 (C)	3.900	1.00	1.00	-	-
		N176/N178	N196/N200	C 275x100x20x3.0 (C)	3.900	1.00	1.00	-	-
		N178/N180	N196/N200	C 275x100x20x3.0 (C)	4.480	1.00	1.00	-	-
		N180/N182	N196/N200	C 275x100x20x3.0 (C)	6.690	1.00	1.00	-	-
		N182/N184	N196/N200	C 275x100x20x3.0 (C)	3.920	1.00	1.00	-	-
		N184/N199	N196/N200	C 275x100x20x3.0 (C)	3.920	1.00	1.00	-	-
		N199/N200	N196/N200	C 275x100x20x3.0 (C)	0.690	1.00	1.00	-	-
		N220/N219	N220/N224	C 275x100x20x3.0 (C)	1.510	1.00	1.00	-	-
		N219/N4	N220/N224	C 275x100x20x3.0 (C)	3.900	1.00	1.00	-	-
		N4/N57	N220/N224	C 275x100x20x3.0 (C)	3.900	1.00	1.00	-	-
		N57/N89	N220/N224	C 275x100x20x3.0 (C)	4.480	1.00	1.00	-	-
		N89/N121	N220/N224	C 275x100x20x3.0 (C)	6.690	1.00	1.00	-	-
		N121/N153	N220/N224	C 275x100x20x3.0 (C)	3.920	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N153/N223	N220/N224	C 275x100x20x3.0 (C)	3.920	1.00	1.00	-	-
		N223/N224	N220/N224	C 275x100x20x3.0 (C)	0.690	1.00	1.00	-	-

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
$Lb_{Sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior
$Lb_{Inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N5/N6, N7/N8, N9/N10, N11/N12, N13/N14, N15/N16, N17/N18, N19/N20, N21/N22, N23/N24, N25/N26, N27/N28, N29/N30, N31/N32, N1/N6, N1/N20, N7/N6, N7/N10, N11/N10, N11/N14, N15/N14, N15/N18, N21/N20, N21/N24, N25/N24, N25/N28, N29/N28, N29/N32, N33/N34, N50/N64, N51/N63, N52/N62, N53/N61, N54/N60, N55/N59, N56/N58, N35/N49, N36/N48, N37/N47, N38/N46, N39/N45, N40/N44, N41/N43, N33/N64, N33/N49, N51/N64, N51/N62, N53/N62, N53/N60, N55/N60, N55/N58, N36/N49, N36/N47, N38/N47, N38/N45, N40/N45, N40/N43, N65/N66, N82/N96, N83/N95, N84/N94, N85/N93, N86/N92, N87/N91, N88/N90, N67/N81, N68/N80, N69/N79, N70/N78, N71/N77, N72/N76, N73/N75, N65/N96, N65/N81, N83/N96, N83/N94, N85/N94, N85/N92, N87/N92, N87/N90, N68/N81, N68/N79, N70/N79, N70/N77, N72/N77, N72/N75, N97/N98, N114/N128, N115/N127, N116/N126, N117/N125, N118/N124, N119/N123, N120/N122, N99/N113, N100/N112, N101/N111, N102/N110, N103/N109, N104/N108, N105/N107, N97/N128, N97/N113, N115/N128, N115/N126, N117/N126, N117/N124, N119/N124, N119/N122, N100/N113, N100/N111, N102/N111, N102/N109, N104/N109, N104/N107, N129/N130, N146/N160, N147/N159, N148/N158, N149/N157, N150/N156, N151/N155, N152/N154, N131/N145, N132/N144, N133/N143, N134/N142, N135/N141, N136/N140, N137/N139, N129/N160, N129/N145, N147/N160, N147/N158, N149/N158, N149/N156, N151/N156, N151/N154, N132/N145, N132/N143, N134/N143, N134/N141, N136/N141, N136/N139, N175/N176, N175/N18, N177/N178, N177/N58, N179/N180, N179/N90, N181/N182, N181/N122, N183/N184, N183/N154, N185/N186, N185/N32, N187/N188, N187/N43, N189/N190, N189/N75, N191/N192, N191/N107, N193/N194 y N193/N139
2	N3/N2, N4/N2, N42/N34, N57/N34, N74/N66, N89/N66, N106/N98, N121/N98, N138/N130, N153/N130, N138/N153, N106/N121, N74/N89, N42/N57 y N3/N4
3	N162/N208, N218/N222, N198/N216, N174/N214, N172/N212, N170/N210, N164/N206, N166/N204, N168/N202, N196/N200 y N220/N224

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm^2)	Avy (cm^2)	Avz (cm^2)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S355	1	SHS 100x3.0, (Cold Formed SHS)	11.40	4.85	4.85	176.77	176.77	278.63
		2	RHS 200x100x4.0, (Cold Formed RHS)	22.94	6.40	13.07	1198.16	410.10	985.18
Acero conformado	S235	3	C 275x100x20x3.0, (C)	14.85	4.85	7.72	1713.80	179.21	0.45

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S355	N1/N2	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.800	0.002	16.11
		N3/N2	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	9.610	0.022	173.04
		N4/N2	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	9.610	0.022	173.04
		N5/N6	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.609	0.002	14.41
		N7/N8	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.419	0.002	12.70
		N9/N10	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.228	0.001	10.99
		N11/N12	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.037	0.001	9.28
		N13/N14	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.847	0.001	7.58
		N15/N16	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.656	0.001	5.87
		N17/N18	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.465	0.001	4.16
		N19/N20	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.609	0.002	14.41
		N21/N22	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.419	0.002	12.70
		N23/N24	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.228	0.001	10.99
		N25/N26	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.037	0.001	9.28
		N27/N28	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.847	0.001	7.58
		N29/N30	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.656	0.001	5.87
		N31/N32	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.465	0.001	4.16
		N1/N6	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.895	0.002	16.96
		N1/N20	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.895	0.002	16.96
		N7/N6	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.895	0.002	16.96
		N7/N10	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.584	0.002	14.18
		N11/N10	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.584	0.002	14.18
		N11/N14	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.310	0.001	11.73
		N15/N14	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.310	0.001	11.73
		N15/N18	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.103	0.001	9.87
		N21/N20	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.895	0.002	16.96
		N21/N24	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.584	0.002	14.18
		N25/N24	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.584	0.002	14.18
		N25/N28	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.310	0.001	11.73
		N29/N28	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.310	0.001	11.73
		N29/N32	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.103	0.001	9.87

Tabla de medición

Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N33/N34	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.800	0.002	16.11
		N42/N34	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	9.610	0.022	173.04
		N57/N34	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	9.610	0.022	173.04
		N50/N64	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.609	0.002	14.41
		N51/N63	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.419	0.002	12.70
		N52/N62	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.228	0.001	10.99
		N53/N61	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.037	0.001	9.28
		N54/N60	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.847	0.001	7.58
		N55/N59	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.656	0.001	5.87
		N56/N58	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.465	0.001	4.16
		N35/N49	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.609	0.002	14.41
		N36/N48	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.419	0.002	12.70
		N37/N47	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.228	0.001	10.99
		N38/N46	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.037	0.001	9.28
		N39/N45	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.847	0.001	7.58
		N40/N44	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.656	0.001	5.87
		N41/N43	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.465	0.001	4.16
		N33/N64	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.895	0.002	16.96
		N33/N49	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.895	0.002	16.96
		N51/N64	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.895	0.002	16.96
		N51/N62	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.584	0.002	14.18
		N53/N62	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.584	0.002	14.18
		N53/N60	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.310	0.001	11.73
		N55/N60	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.310	0.001	11.73
		N55/N58	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.103	0.001	9.87
		N36/N49	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.895	0.002	16.96
		N36/N47	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.584	0.002	14.18
		N38/N47	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.584	0.002	14.18
		N38/N45	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.310	0.001	11.73
		N40/N45	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.310	0.001	11.73
		N40/N43	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.103	0.001	9.87
		N65/N66	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.800	0.002	16.11
		N74/N66	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	9.610	0.022	173.04
		N89/N66	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	9.610	0.022	173.04
		N82/N96	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.609	0.002	14.41
		N83/N95	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.419	0.002	12.70
		N84/N94	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.228	0.001	10.99
		N85/N93	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.037	0.001	9.28
		N86/N92	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.847	0.001	7.58
		N87/N91	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.656	0.001	5.87
		N88/N90	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.465	0.001	4.16
		N67/N81	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.609	0.002	14.41

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m^3)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N68/N80	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.419	0.002	12.70
		N69/N79	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.228	0.001	10.99
		N70/N78	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.037	0.001	9.28
		N71/N77	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.847	0.001	7.58
		N72/N76	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.656	0.001	5.87
		N73/N75	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.465	0.001	4.16
		N65/N96	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.895	0.002	16.96
		N65/N81	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.895	0.002	16.96
		N83/N96	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.895	0.002	16.96
		N83/N94	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.584	0.002	14.18
		N85/N94	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.584	0.002	14.18
		N85/N92	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.310	0.001	11.73
		N87/N92	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.310	0.001	11.73
		N87/N90	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.103	0.001	9.87
		N68/N81	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.895	0.002	16.96
		N68/N79	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.584	0.002	14.18
		N70/N79	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.584	0.002	14.18
		N70/N77	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.310	0.001	11.73
		N72/N77	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.310	0.001	11.73
		N72/N75	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.103	0.001	9.87
		N97/N98	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.800	0.002	16.11
		N106/N98	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	9.610	0.022	173.04
		N121/N98	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	9.610	0.022	173.04
		N114/N128	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.609	0.002	14.41
		N115/N127	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.419	0.002	12.70
		N116/N126	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.228	0.001	10.99
		N117/N125	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.037	0.001	9.28
		N118/N124	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.847	0.001	7.58
		N119/N123	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.656	0.001	5.87
		N120/N122	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.465	0.001	4.16
		N99/N113	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.609	0.002	14.41
		N100/N112	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.419	0.002	12.70
		N101/N111	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.228	0.001	10.99
		N102/N110	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.037	0.001	9.28
		N103/N109	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.847	0.001	7.58
		N104/N108	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.656	0.001	5.87
		N105/N107	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.465	0.001	4.16
		N97/N128	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.895	0.002	16.96
		N97/N113	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.895	0.002	16.96
		N115/N128	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.895	0.002	16.96
		N115/N126	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.584	0.002	14.18
		N117/N126	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.584	0.002	14.18

Tabla de medición

Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N117/N124	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.310	0.001	11.73
		N119/N124	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.310	0.001	11.73
		N119/N122	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.103	0.001	9.87
		N100/N113	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.895	0.002	16.96
		N100/N111	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.584	0.002	14.18
		N102/N111	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.584	0.002	14.18
		N102/N109	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.310	0.001	11.73
		N104/N109	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.310	0.001	11.73
		N104/N107	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.103	0.001	9.87
		N129/N130	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.800	0.002	16.11
		N138/N130	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	9.610	0.022	173.04
		N153/N130	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	9.610	0.022	173.04
		N146/N160	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.609	0.002	14.41
		N147/N159	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.419	0.002	12.70
		N148/N158	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.228	0.001	10.99
		N149/N157	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.037	0.001	9.28
		N150/N156	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.847	0.001	7.58
		N151/N155	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.656	0.001	5.87
		N152/N154	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.465	0.001	4.16
		N131/N145	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.609	0.002	14.41
		N132/N144	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.419	0.002	12.70
		N133/N143	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.228	0.001	10.99
		N134/N142	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.037	0.001	9.28
		N135/N141	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.847	0.001	7.58
		N136/N140	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.656	0.001	5.87
		N137/N139	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.465	0.001	4.16
		N129/N160	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.895	0.002	16.96
		N129/N145	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.895	0.002	16.96
		N147/N160	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.895	0.002	16.96
		N147/N158	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.584	0.002	14.18
		N149/N158	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.584	0.002	14.18
		N149/N156	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.310	0.001	11.73
		N151/N156	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.310	0.001	11.73
		N151/N154	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.103	0.001	9.87
		N132/N145	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.895	0.002	16.96
		N132/N143	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.584	0.002	14.18
		N134/N143	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.584	0.002	14.18
		N134/N141	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.310	0.001	11.73
		N136/N141	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.310	0.001	11.73
		N136/N139	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.103	0.001	9.87
		N175/N176	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.275	0.000	2.46
		N175/N18	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.103	0.001	9.87

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m^3)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N177/N178	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.275	0.000	2.46
		N177/N58	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.103	0.001	9.87
		N179/N180	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.275	0.000	2.46
		N179/N90	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.103	0.001	9.87
		N181/N182	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.275	0.000	2.46
		N181/N122	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.103	0.001	9.87
		N183/N184	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.275	0.000	2.46
		N183/N154	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.103	0.001	9.87
		N185/N186	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.275	0.000	2.46
		N185/N32	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.103	0.001	9.87
		N187/N188	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.275	0.000	2.46
		N187/N43	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.103	0.001	9.87
		N189/N190	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.275	0.000	2.46
		N189/N75	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.103	0.001	9.87
		N191/N192	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.275	0.000	2.46
		N191/N107	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.103	0.001	9.87
		N193/N194	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	0.275	0.000	2.46
		N193/N139	SHS 100x3.0 (Cold Formed SHS)	1.103	0.001	9.87
		N138/N153	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	18.880	0.043	339.96
		N106/N121	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	18.880	0.043	339.96
		N74/N89	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	18.880	0.043	339.96
		N42/N57	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	18.880	0.043	339.96
		N3/N4	RHS 200x100x4.0 (Cold Formed RHS)	18.880	0.043	339.96
Acero conformado	S235	N162/N208	C 275x100x20x3.0 (C)	29.010	0.043	338.24
		N218/N222	C 275x100x20x3.0 (C)	29.010	0.043	338.24
		N198/N216	C 275x100x20x3.0 (C)	29.010	0.043	338.24
		N174/N214	C 275x100x20x3.0 (C)	29.010	0.043	338.24
		N172/N212	C 275x100x20x3.0 (C)	29.010	0.043	338.24
		N170/N210	C 275x100x20x3.0 (C)	29.010	0.043	338.24
		N164/N206	C 275x100x20x3.0 (C)	29.010	0.043	338.24
		N166/N204	C 275x100x20x3.0 (C)	29.010	0.043	338.24
		N168/N202	C 275x100x20x3.0 (C)	29.010	0.043	338.24
		N196/N200	C 275x100x20x3.0 (C)	29.010	0.043	338.24
		N220/N224	C 275x100x20x3.0 (C)	29.010	0.043	338.24

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m^3)	Serie (m^3)	Material (m^3)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
	S355	Cold Formed SHS	SHS 100x3.0	202.186			0.231			1809.81			

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado		Cold Formed RHS	RHS 200x100x4.0	190.501	202.186 190.501	392.687	0.437	0.231 0.437	0.668	3430.26	1809.81 3430.26	5240.07
Acero conformado	S235	C	C 275x100x20x3.0	319.110	319.110	319.110	0.474	0.474	0.474	3720.64	3720.64	3720.64

2.1.2.6.- Medición de superficies

Perfiles de acero: Medición de las superficies a pintar					
Tipo	Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
Acero laminado	Cold Formed SHS	SHS 100x3.0	0.389	202.186	78.741
	Cold Formed RHS	RHS 200x100x4.0	0.586	190.501	111.623
				Subtotal	190.364
Acero conformado	C	C 275x100x20x3.0	0.996	319.110	317.888
				Subtotal	317.888
				Total	**508.252**

2.2.- Uniones

Nota: Las uniones que no están correctamente definidas no se muestran en los listados.

2.2.1.- Especificaciones

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.9. Uniones de perfiles huecos en las vigas de celosía.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S355.

- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

Disposiciones constructivas:

1) Cada tubo se soldará en todo su perímetro de contacto con los otros tubos.

2) Se define como ángulo diedro el ángulo medido en el plano perpendicular a la línea de soldadura, formado por las tangentes a las superficies externas de los tubos que se sueldan entre sí.

3) Para ángulos diedros mayores que 100 grados se deberá realizar soldadura a tope, independientemente del espesor del tubo que se suelda.

4) Los tubos de espesor igual o superior a 8 mm se soldarán a tope, excepto en las zonas en las que el ángulo diedro es agudo y pueda realizarse correctamente la soldadura en ángulo.

5) Los tubos de espesor inferior a 8 mm se pueden soldar con cordones de soldadura en ángulo.

6) En soldaduras a tope, el ángulo del bisel mínimo es de 45 grados.

7) En los detalles se indican los distintos tipos de cordones necesarios en el perímetro de soldadura de los tubos.

Comprobaciones:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura en ángulo:

Se dimensionan con un valor de espesor de garganta tal que su resistencia sea igual a la menor de las piezas que une.

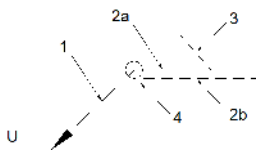
2.2.2.- Referencias y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



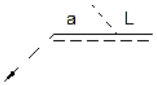
L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

Método de representación de soldaduras

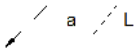


Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b

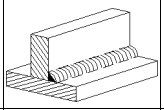
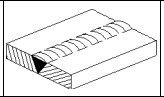
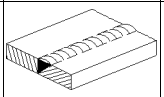
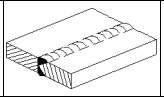
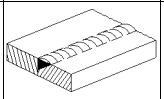
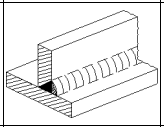
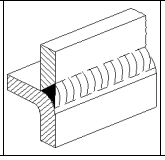


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

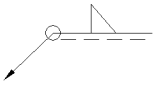
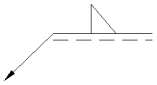
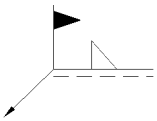


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

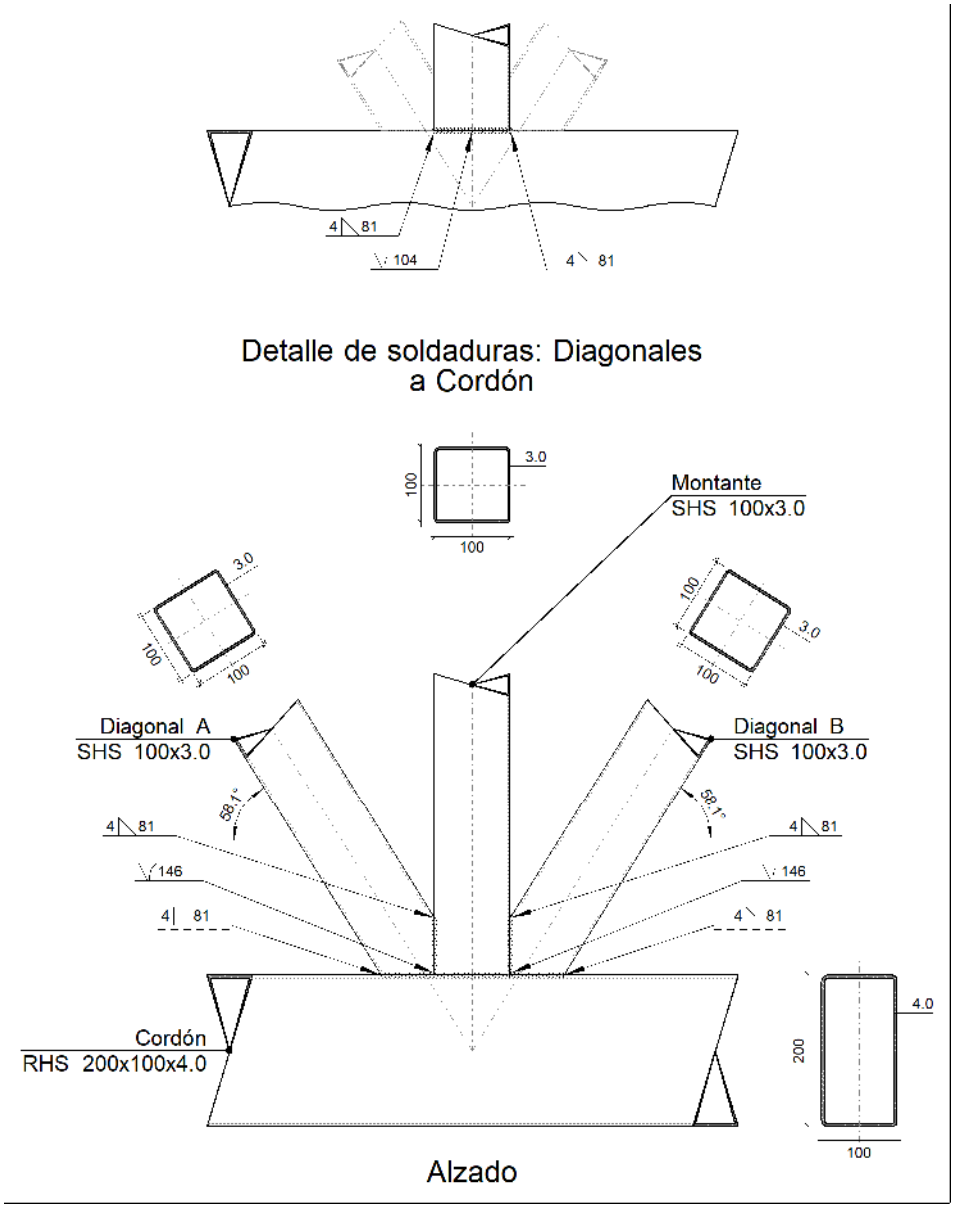
Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

2.2.3.- Memoria de cálculo

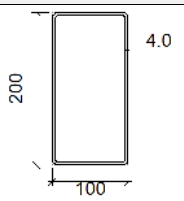
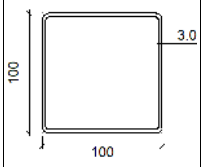
2.2.3.1.- Tipo 5

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Radio de acuerdo interior (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Radio de acuerdo interior (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Cordón	RHS 200x100x4.0		100	200	4	4	S355	3618.8	4791.0
Diagonal	SHS 100x3.0		100	100	3	3	S355	3618.8	4791.0

c) Comprobación

1) Cordón RHS 200x100x4.0

Comprobaciones geométricas						
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites		Estado	Recomendación
			Mínimo	Máximo		
Límite elástico	kp/cm²	3618.8	--	4689.1	Cumple	--
Clase de sección ($C_{máx_o}/t_o$)	--	46.00	--	30.92 (Clase 2)	Cumple	--
Espesor	mm	4.0	2.5	25.0	Cumple	--
h_o/b_o	--	2.00	0.50	2.00	Cumple	--
b_o/t_o	--	25.00	--	35.00	Cumple	--
h_o/t_o	--	50.00	--	35.00	Cumple	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Rotura de la pared lateral del cordón	t	3.156	55.296	5.71
Interacción axil y momentos	--	--	--	12.00
Cortante en la cara del cordón	t	2.081	33.327	6.24

2) Diagonal A SHS 100x3.0

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm²	3618.8	--	4689.1
Clase de sección ($C_{máx_i}/t_i$)	--	29.33	--	30.92 (Clase 2)
Espesor	mm	3.0	2.5	25.0

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Ángulo	grados	31.86	30.00	--
Solapamiento	%	39.69	25.00	100.00
b_i/b_o	--	1.00	0.35	1.00
h_i/b_i	--	1.00	0.50	2.00
b_i/t_i	--	33.33	--	35.00
h_i/t_i	--	33.33	--	35.00
b_i/b_j	--	1.00	0.75	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Fallo de la diagonal por anchura eficaz	t	3.943	24.980	15.78
Interacción axil y momentos	--	--	--	22.19

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas				
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	146
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	146
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90

3) Montante SHS 100x3.0

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm²	3618.8	--	4689.1
Clase de sección ($Cmáx_i/t_i$)	--	29.33	--	30.92 (Clase 2)
Espesor	mm	3.0	2.5	25.0
Ángulo	grados	31.86	30.00	--
b_i/b_o	--	1.00	0.35	1.00
h_i/b_i	--	1.00	0.50	2.00
b_i/t_i	--	33.33	--	35.00
h_i/t_i	--	33.33	--	35.00

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Fallo de la diagonal por anchura eficaz	t	6.505	24.980	26.04
Interacción axil y momentos	--	--	--	26.87

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas				
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	104
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	104
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90

4) Diagonal B SHS 100x3.0

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm²	3618.8	--	4689.1
Clase de sección ($Cmáx_i/t_i$)	--	29.33	--	30.92 (Clase 2)
Espesor	mm	3.0	2.5	25.0
Ángulo	grados	31.86	30.00	--
Solapamiento	%	39.69	25.00	100.00
b_i/b_o	--	1.00	0.35	1.00
h_i/b_i	--	1.00	0.50	2.00
b_i/t_i	--	33.33	--	35.00
h_i/t_i	--	33.33	--	35.00
b_i/b_j	--	1.00	0.75	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Fallo de la diagonal por anchura eficaz	t	3.943	24.980	15.78
Interacción axil y momentos	--	--	--	22.19

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas				
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	146
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	146
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva

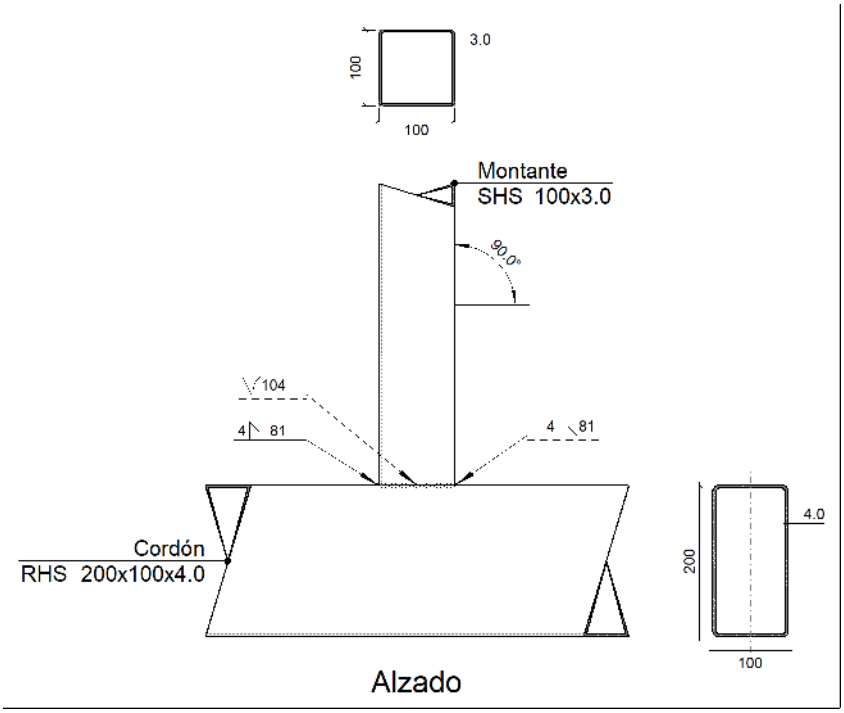
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4791.0	En taller	En ángulo	4	487

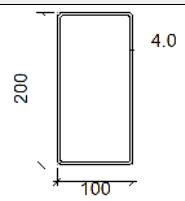
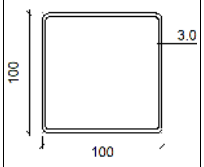
2.2.3.2.- Tipo 6

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Radio de acuerdo interior (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Radio de acuerdo interior (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Cordón	RHS 200x100x4.0		100	200	4	4	S355	3618.8	4791.0
Diagonal	SHS 100x3.0		100	100	3	3	S355	3618.8	4791.0

c) Comprobación

1) Cordón RHS 200x100x4.0

Comprobaciones geométricas						
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites		Estado	Recomendación
			Mínimo	Máximo		
Límite elástico	kp/cm²	3618.8	--	4689.1	Cumple	--
Clase de sección ($Cmáx_o/t_o$)	--	46.00	--	30.92 (Clase 2)	Cumple	--
Espesor	mm	4.0	2.5	25.0	Cumple	--
h_o/b_o	--	2.00	0.50	2.00	Cumple	--
b_o/t_o	--	25.00	--	35.00	Cumple	--
h_o/t_o	--	50.00	--	35.00	Cumple	--

2) Montante SHS 100x3.0

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm²	3618.8	--	4689.1
Clase de sección ($Cmáx_i/t_i$)	--	29.33	--	30.92 (Clase 2)
Espesor	mm	3.0	2.5	25.0
Ángulo	grados	90.00	30.00	--
b_i/b_o	--	1.00	0.25	1.00
h_i/b_i	--	1.00	0.50	2.00
b_i/t_i	--	33.33	--	35.00
h_i/t_i	--	33.33	--	35.00

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Rotura de la pared lateral del cordón	t	1.192	34.740	3.43
Fallo de la diagonal por anchura eficaz	t	1.192	31.990	3.73
Interacción axil y momentos	--	--	--	27.52

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas				
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	104
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	104
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva

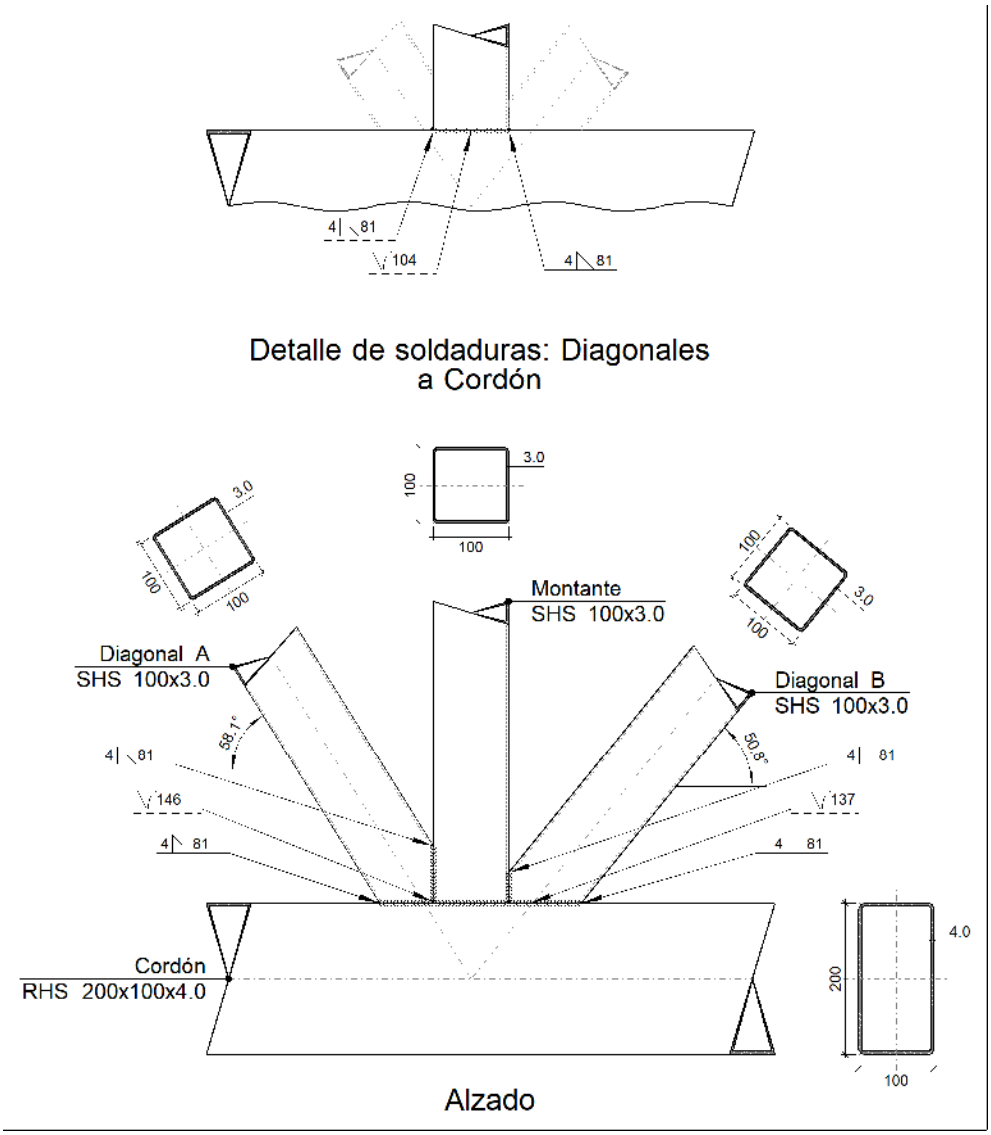
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90

d) Medición

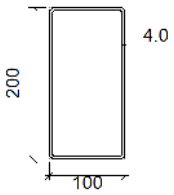
Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4791.0	En taller	En ángulo	4	162

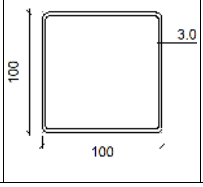
2.2.3.3.- Tipo 7

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Radio de acuerdo interior (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Cordón	RHS 200x100x4.0		100	200	4	4	S355	3618.8	4791.0

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Radio de acuerdo interior (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Diagonal	SHS 100x3.0		100	100	3	3	S355	3618.8	4791.0

c) Comprobación

1) Cordón RHS 200x100x4.0

Comprobaciones geométricas						
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites		Estado	Recomendación
			Mínimo	Máximo		
Límite elástico	kp/cm²	3618.8	--	4689.1	Cumple	--
Clase de sección ($C_{máx_o}/t_o$)	--	46.00	--	30.92 (Clase 2)	cumple	--
Espesor	mm	4.0	2.5	25.0	Cumple	--
h_o/b_o	--	2.00	0.50	2.00	Cumple	--
b_o/t_o	--	25.00	--	35.00	Cumple	--
h_o/t_o	--	50.00	--	35.00	cumple	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Rotura de la pared lateral del cordón	t	2.238	55.296	4.05
Interacción axil y momentos	--	--	--	7.55
Cortante en la cara del cordón	t	4.801	49.602	9.68

2) Diagonal A SHS 100x3.0

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm²	3618.8	--	4689.1
Clase de sección ($C_{máx_i}/t_i$)	--	29.33	--	30.92 (Clase 2)
Espesor	mm	3.0	2.5	25.0
Ángulo	grados	31.86	30.00	--
Solapamiento	%	39.69	25.00	100.00
b_i/b_o	--	1.00	0.35	1.00
h_i/b_i	--	1.00	0.50	2.00
b_i/t_i	--	33.33	--	35.00

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
h_i/t_i	--	33.33	--	35.00
b_i/b_j	--	1.00	0.75	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	4.224	21.450	19.69
Rotura de la pared lateral del cordón	t	4.224	46.945	9.00
Fallo de la diagonal por anchura eficaz	t	4.224	24.980	16.91

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas				
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	146
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	146
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90

3) Montante SHS 100x3.0

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm²	3618.8	--	4689.1

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Clase de sección ($Cmáx_i/t_i$)	--	29.33	--	30.92 (Clase 2)
Espesor	mm	3.0	2.5	25.0
Ángulo	grados	31.86	30.00	--
b_i/b_o	--	1.00	0.35	1.00
h_i/b_i	--	1.00	0.50	2.00
b_i/t_i	--	33.33	--	35.00
h_i/t_i	--	33.33	--	35.00

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Fallo de la diagonal por anchura eficaz	t	1.349	6.352	21.24
Interacción axil y momentos	--	--	--	22.53

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas				
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	104
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	104
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90

4) Diagonal B SHS 100x3.0

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm²	3618.8	--	4689.1
Clase de sección ($Cmáx_i/t_i$)	--	29.33	--	30.92 (Clase 2)
Espesor	mm	3.0	2.5	25.0
Ángulo	grados	39.16	30.00	--
Solapamiento	%	25.62	25.00	100.00
b_i/b_o	--	1.00	0.35	1.00
h_i/b_i	--	1.00	0.50	2.00
b_i/t_i	--	33.33	--	35.00
h_i/t_i	--	33.33	--	35.00
b_i/b_j	--	1.00	0.75	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	4.072	23.496	17.33
Rotura de la pared lateral del cordón	t	4.072	7.538	54.03
Fallo de la diagonal por anchura eficaz	t	4.072	19.171	21.24
Interacción axil y momentos	--	--	--	63.37

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas				
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	137
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	137
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva

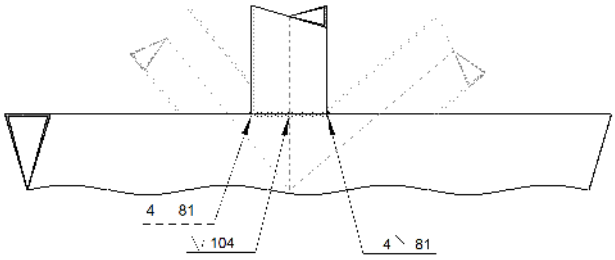
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90

d) Medición

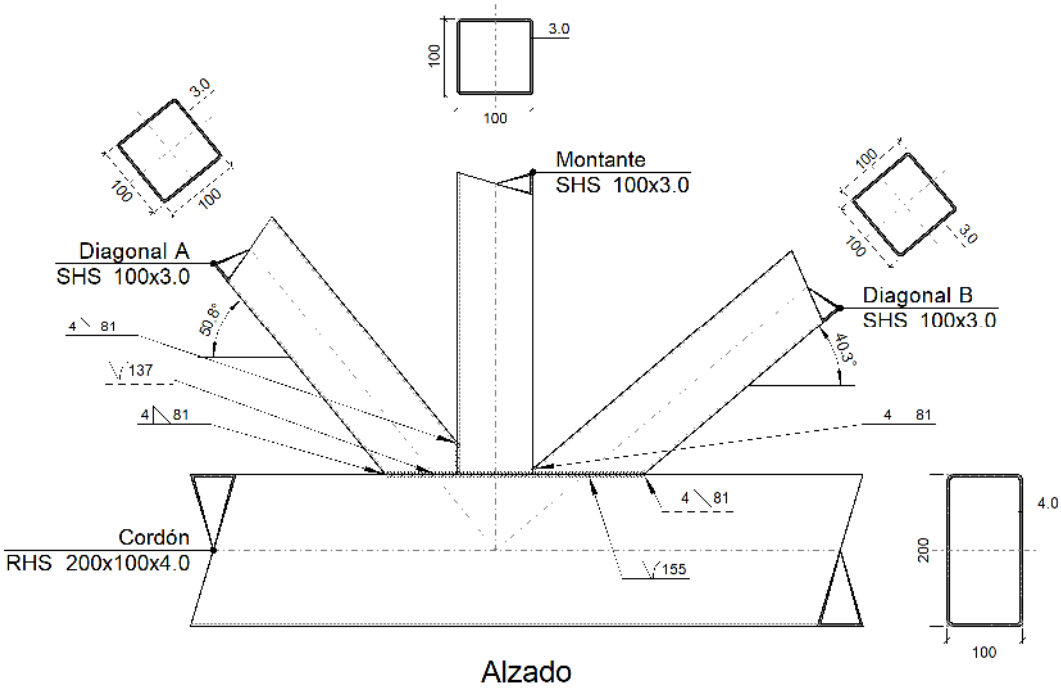
Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4791.0	En taller	En ángulo	4	487

2.2.3.4.- Tipo 8

a) Detalle

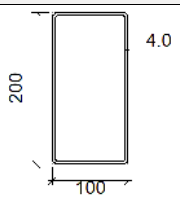


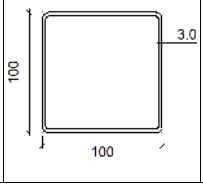
Detalle de soldaduras: Diagonales a Cordón



Alzado

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Radio de acuerdo interior (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Cordón	RHS 200x100x4.0		100	200	4	4	S355	3618.8	4791.0

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Radio de acuerdo interior (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Diagonal	SHS 100x3.0		100	100	3	3	S355	3618.8	4791.0

c) Comprobación

1) Cordón RHS 200x100x4.0

Comprobaciones geométricas						
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites		Estado	Recomendación
			Mínimo	Máximo		
Límite elástico	kp/cm²	3618.8	--	4689.1	Cumple	--
Clase de sección ($C_{máx_o}/t_o$)	--	46.00	--	30.92 (Clase 2)	cumple	--
Espesor	mm	4.0	2.5	25.0	Cumple	--
h_o/b_o	--	2.00	0.50	2.00	Cumple	--
b_o/t_o	--	25.00	--	35.00	Cumple	--
h_o/t_o	--	50.00	--	35.00	cumple	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Rotura de la pared lateral del cordón	t	1.088	17.766	6.12
Interacción axil y momentos	--	--	--	7.64
Cortante en la cara del cordón	t	2.981	59.493	5.01

2) Diagonal A SHS 100x3.0

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm²	3618.8	--	4689.1
Clase de sección ($C_{máx_i}/t_i$)	--	29.33	--	30.92 (Clase 2)
Espesor	mm	3.0	2.5	25.0
Ángulo	grados	39.16	30.00	--
Solapamiento	%	25.62	25.00	100.00
b_i/b_o	--	1.00	0.35	1.00
h_i/b_i	--	1.00	0.50	2.00
b_i/t_i	--	33.33	--	35.00

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
h_i/t_i	--	33.33	--	35.00
b_i/b_j	--	1.00	0.75	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	1.813	23.496	7.71
Rotura de la pared lateral del cordón	t	1.813	8.260	21.95
Fallo de la diagonal por anchura eficaz	t	1.813	18.872	9.61
Interacción axil y momentos	--	--	--	29.57

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas				
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	137
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	137
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90

3) Montante SHS 100x3.0

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm²	3618.8	--	4689.1
Clase de sección ($Cmáx_i/t_i$)	--	29.33	--	30.92 (Clase 2)
Espesor	mm	3.0	2.5	25.0
Ángulo	grados	39.16	30.00	--
b_i/b_o	--	1.00	0.35	1.00
h_i/b_i	--	1.00	0.50	2.00
b_i/t_i	--	33.33	--	35.00
h_i/t_i	--	33.33	--	35.00

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Rotura de la pared lateral del cordón	t	0.938	4.276	21.95
Fallo de la diagonal por anchura eficaz	t	0.938	5.507	17.04
Interacción axil y momentos	--	--	--	26.51

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas				
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	104
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	104
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90

4) Diagonal B SHS 100x3.0

Comprobaciones geométricas						
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites		Estado	Recomendación
			Mínimo	Máximo		
Límite elástico	kp/cm²	3618.8	--	4689.1	Cumple	--
Clase de sección ($C_{máx_i}/t_i$)	--	29.33	--	30.92 (Clase 2)	Cumple	--
Espesor	mm	3.0	2.5	25.0	Cumple	--
Ángulo	grados	40.25	30.00	--	Cumple	--
Solapamiento	%	5.99	25.00	100.00	cumple	--
b_i/b_o	--	1.00	0.35	1.00	Cumple	--
h_i/b_i	--	1.00	0.50	2.00	Cumple	--
b_i/t_i	--	33.33	--	35.00	Cumple	--
h_i/t_i	--	33.33	--	35.00	Cumple	--
b_i/b_j	--	1.00	0.75	--	Cumple	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	2.407	28.196	8.54
Rotura de la pared lateral del cordón	t	2.407	9.002	26.73
Fallo de la diagonal por anchura eficaz	t	2.407	14.124	17.04
Interacción axil y momentos	--	--	--	36.64

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas				
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	155
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	155
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90

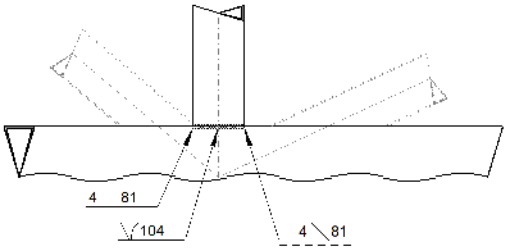
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90

d) Medición

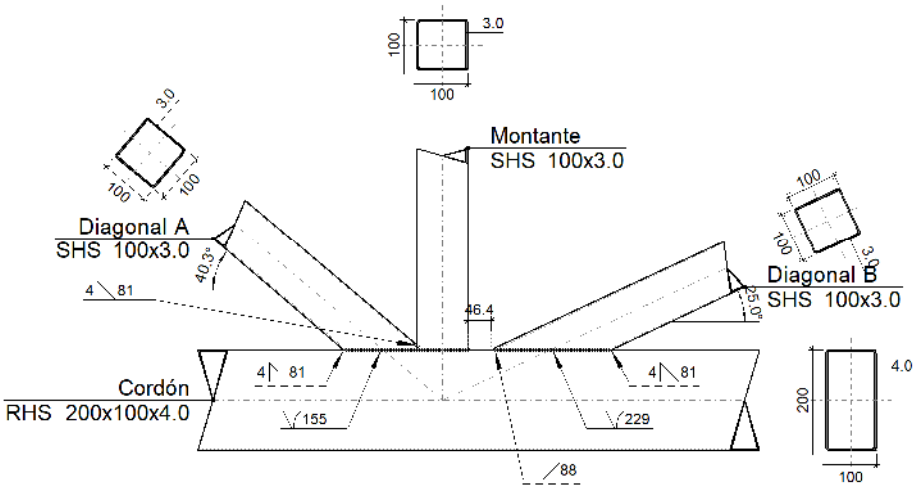
Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4791.0	En taller	En ángulo	4	487

2.2.3.5.- Tipo 9

a) Detalle

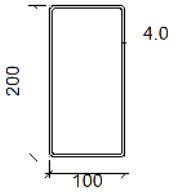
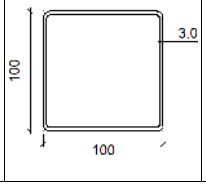


Detalle de soldaduras: Diagonales a Cordón



Alzado

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Radio de acuerdo interior (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Cordón	RHS 200x100x4.0		100	200	4	4	S355	3618.8	4791.0
Diagonal	SHS 100x3.0		100	100	3	3	S355	3618.8	4791.0

c) Comprobación

1) Cordón RHS 200x100x4.0

Comprobaciones geométricas						
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites		Estado	Recomendación
			Mínimo	Máximo		
Límite elástico	kp/cm²	3618.8	--	4689.1	Cumple	--
Clase de sección ($C_{máx_o}/t_o$)	--	46.00	--	30.92 (Clase 2)	cumple	--
Espesor	mm	4.0	2.5	25.0	Cumple	--
h_o/b_o	--	2.00	0.50	2.00	Cumple	--
b_o/t_o	--	25.00	--	35.00	Cumple	--
h_o/t_o	--	50.00	--	35.00	cumple	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Rotura de la pared lateral del cordón	t	1.461	26.986	5.41
Interacción axil y cortante	--	--	--	6.98
Interacción axil y momentos	--	--	--	6.69
Cortante en la cara del cordón	t	1.496	43.218	3.46

2) Diagonal A SHS 100x3.0

Comprobaciones geométricas						
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites		Estado	Recomendación
			Mínimo	Máximo		
Límite elástico	kp/cm²	3618.8	--	4689.1	Cumple	--
Clase de sección ($C_{máx_i}/t_i$)	--	29.33	--	30.92 (Clase 2)	Cumple	--
Espesor	mm	3.0	2.5	25.0	Cumple	--
Ángulo	grados	40.25	30.00	--	Cumple	--
Solapamiento	%	5.99	25.00	100.00	cumple	--
b_i/b_o	--	1.00	0.35	1.00	Cumple	--
h_i/b_i	--	1.00	0.50	2.00	Cumple	--
b_i/t_i	--	33.33	--	35.00	Cumple	--
h_i/t_i	--	33.33	--	35.00	Cumple	--
b_i/b_j	--	1.00	0.75	--	Cumple	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	1.960	16.833	11.65
Rotura de la pared lateral del cordón	t	1.960	9.002	21.78
Fallo de la diagonal por anchura eficaz	t	1.960	31.990	6.13
Interacción axil y momentos	--	--	--	41.87

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas				
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	155
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	155
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90

3) Montante SHS 100x3.0

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm²	3618.8	--	4689.1
Clase de sección ($Cmáx_i/t_i$)	--	29.33	--	30.92 (Clase 2)
Espesor	mm	3.0	2.5	25.0
Ángulo	grados	49.75	30.00	--
b_i/b_o	--	1.00	0.35	1.00
h_i/b_i	--	1.00	0.50	2.00
b_i/t_i	--	33.33	--	35.00
h_i/t_i	--	33.33	--	35.00

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	0.855	7.342	11.65
Rotura de la pared lateral del cordón	t	0.855	5.899	14.50

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Fallo de la diagonal por anchura eficaz	t	0.855	31.990	2.67
Interacción axil y momentos	--	--	--	19.18

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas				
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	104
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	104
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90

4) Diagonal B SHS 100x3.0

Comprobaciones geométricas						
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites		Estado	Recomendación
			Mínimo	Máximo		
Límite elástico	kp/cm²	3618.8	--	4689.1	Cumple	--
Clase de sección ($Cmáx_i/t_i$)	--	29.33	--	30.92 (Clase 2)	Cumple	--
Espesor	mm	3.0	2.5	25.0	Cumple	--
Ángulo	grados	24.95	30.00	--	cumple	--
Espaciamiento	mm	46.4	6.0	--	Cumple	--
b_i/b_o	--	1.00	0.35	1.00	Cumple	--
h_i/b_i	--	1.00	0.50	2.00	Cumple	--
b_i/t_i	--	33.33	--	35.00	Cumple	--

Comprobaciones geométricas						
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites		Estado	Recomendación
			Mínimo	Máximo		
h_i/t_i	--	33.33	--	35.00	Cumple	--
g/b_o	--	0.46	0.00	--	Cumple	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	1.567	43.190	3.63
Rotura de la pared lateral del cordón	t	1.567	15.197	10.31
Fallo de la diagonal por anchura eficaz	t	1.567	31.990	4.90
Interacción axil y momentos	--	--	--	23.52

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas				
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldadura a tope en bisel simple	A tope en bisel simple	--	3	88
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	229
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	229

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva

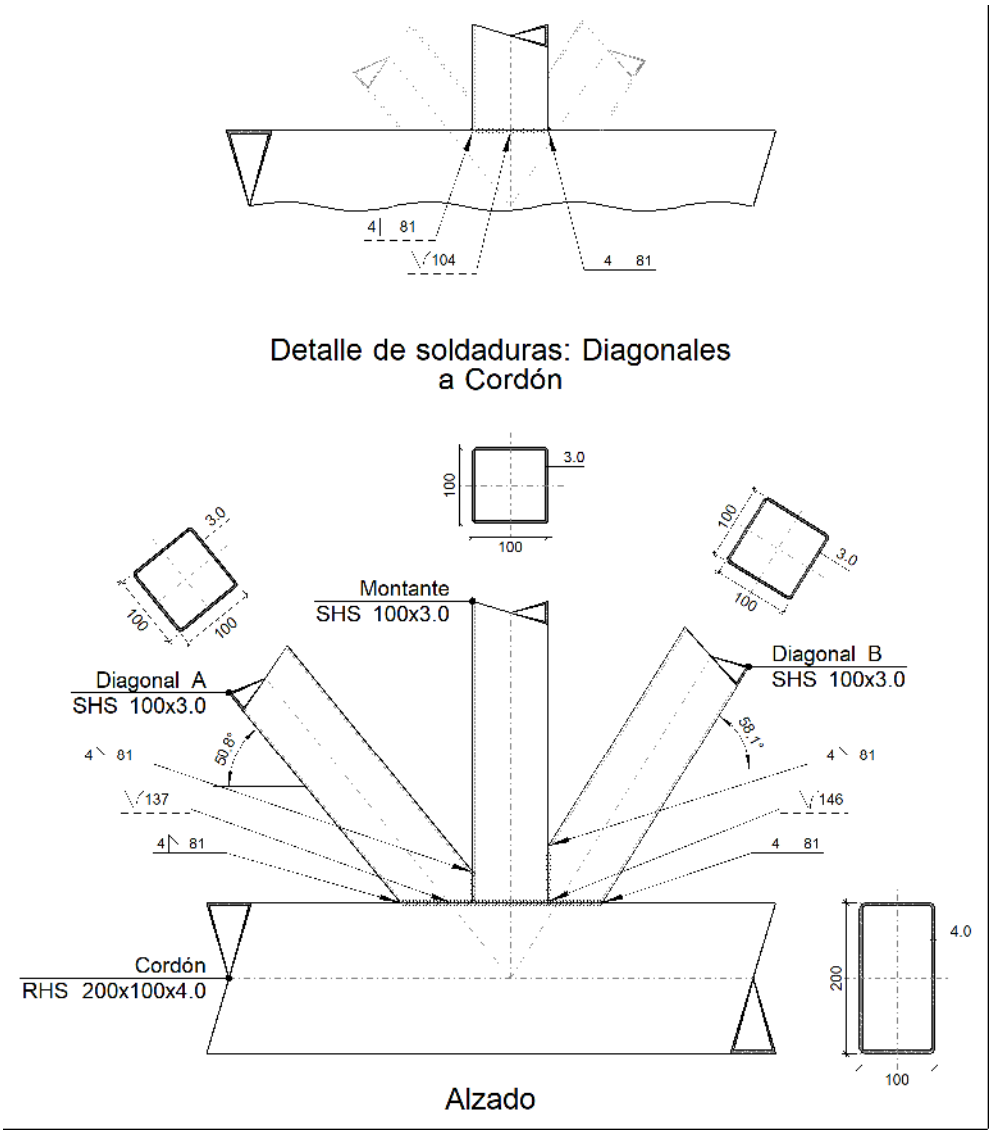
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura a tope en bisel simple	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90

d) Medición

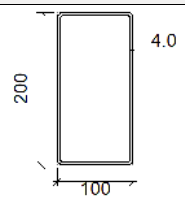
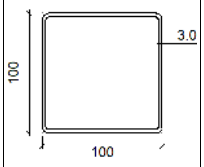
Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4791.0	En taller	En ángulo	4	406
		A tope en bisel simple	3	88

2.2.3.6.- Tipo 10

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Radio de acuerdo interior (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Cordón	RHS 200x100x4.0		100	200	4	4	S355	3618.8	4791.0
Diagonal	SHS 100x3.0		100	100	3	3	S355	3618.8	4791.0

c) Comprobación

1) Cordón RHS 200x100x4.0

Comprobaciones geométricas						
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites		Estado	Recomendación
			Mínimo	Máximo		
Límite elástico	kp/cm²	3618.8	--	4689.1	Cumple	--
Clase de sección ($Cmáx_o/t_o$)	--	46.00	--	30.92 (Clase 2)	cumple	--
Espesor	mm	4.0	2.5	25.0	Cumple	--
h_o/b_o	--	2.00	0.50	2.00	Cumple	--
b_o/t_o	--	25.00	--	35.00	Cumple	--
h_o/t_o	--	50.00	--	35.00	cumple	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Rotura de la pared lateral del cordón	t	2.238	55.296	4.05
Interacción axil y momentos	--	--	--	6.27
Cortante en la cara del cordón	t	4.801	49.602	9.68

2) Diagonal A SHS 100x3.0

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm²	3618.8	--	4689.1
Clase de sección ($Cmáx_i/t_i$)	--	29.33	--	30.92 (Clase 2)
Espesor	mm	3.0	2.5	25.0

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Ángulo	grados	39.16	30.00	--
Solapamiento	%	25.62	25.00	100.00
b_i/b_o	--	1.00	0.35	1.00
h_i/b_i	--	1.00	0.50	2.00
b_i/t_i	--	33.33	--	35.00
h_i/t_i	--	33.33	--	35.00
b_i/b_j	--	1.00	0.75	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	4.072	23.496	17.33
Rotura de la pared lateral del cordón	t	4.072	7.538	54.03
Fallo de la diagonal por anchura eficaz	t	4.072	19.171	21.24
Interacción axil y momentos	--	--	--	63.37

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas				
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	137
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	137
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90

3) Montante SHS 100x3.0

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm²	3618.8	--	4689.1
Clase de sección ($Cmáx_i/t_i$)	--	29.33	--	30.92 (Clase 2)
Espesor	mm	3.0	2.5	25.0
Ángulo	grados	31.86	30.00	--
b_i/b_o	--	1.00	0.35	1.00
h_i/b_i	--	1.00	0.50	2.00
b_i/t_i	--	33.33	--	35.00
h_i/t_i	--	33.33	--	35.00

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Fallo de la diagonal por anchura eficaz	t	1.349	6.352	21.24
Interacción axil y momentos	--	--	--	22.53

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas				
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	104
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	104
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90

4) Diagonal B SHS 100x3.0

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm²	3618.8	--	4689.1
Clase de sección (Cmáx$_i$/t$_i$)	--	29.33	--	30.92 (Clase 2)
Espesor	mm	3.0	2.5	25.0
Ángulo	grados	31.86	30.00	--
Solapamiento	%	39.69	25.00	100.00
b_i/b_o	--	1.00	0.35	1.00
h_i/b_i	--	1.00	0.50	2.00
b_i/t_i	--	33.33	--	35.00
h_i/t_i	--	33.33	--	35.00
b_i/b_j	--	1.00	0.75	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	4.224	21.450	19.69
Rotura de la pared lateral del cordón	t	4.224	46.945	9.00
Fallo de la diagonal por anchura eficaz	t	4.224	24.980	16.91

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas				
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	146
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	146
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90

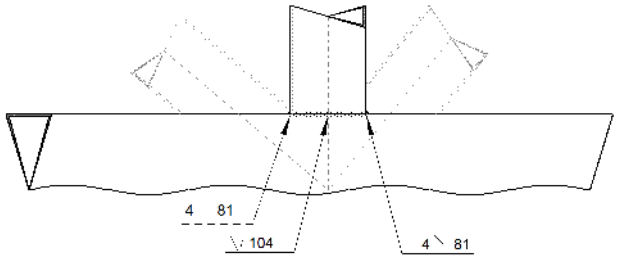
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90

d) Medición

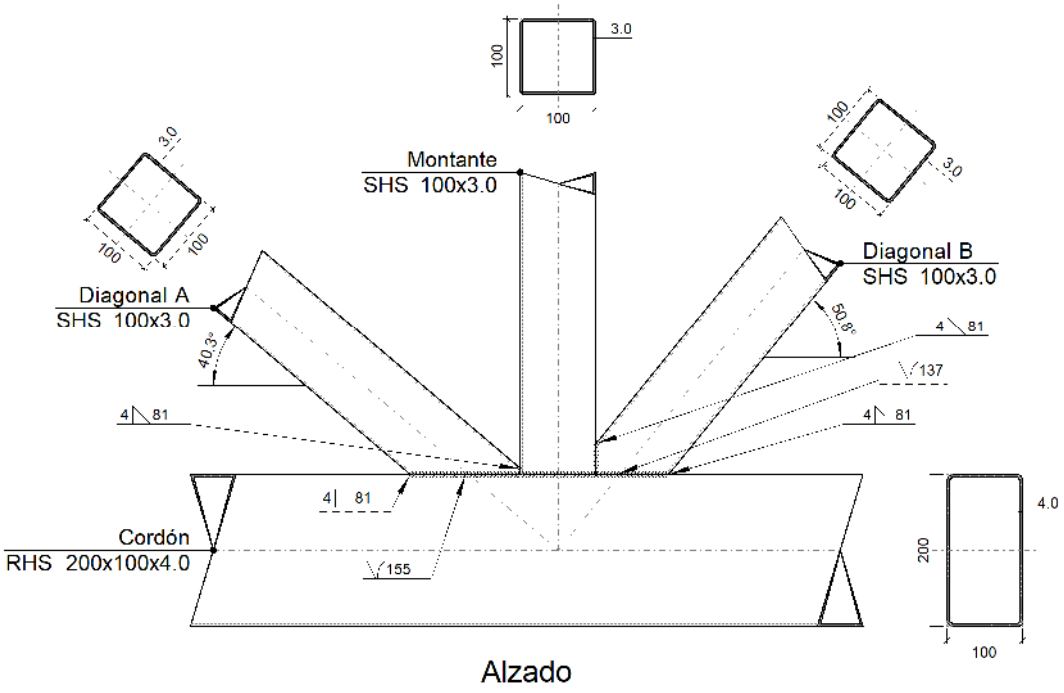
Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4791.0	En taller	En ángulo	4	487

2.2.3.7.- Tipo 11

a) Detalle

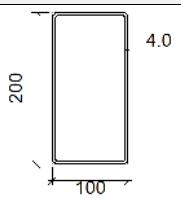


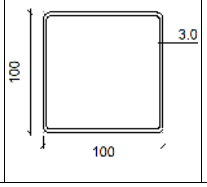
Detalle de soldaduras: Diagonales a Cordón



Alzado

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Radio de acuerdo interior (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Cordón	RHS 200x100x4.0		100	200	4	4	S355	3618.8	4791.0

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Radio de acuerdo interior (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Diagonal	SHS 100x3.0		100	100	3	3	S355	3618.8	4791.0

c) Comprobación

1) Cordón RHS 200x100x4.0

Comprobaciones geométricas						
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites		Estado	Recomendación
			Mínimo	Máximo		
Límite elástico	kp/cm²	3618.8	--	4689.1	Cumple	--
Clase de sección ($Cmáx_o/t_o$)	--	46.00	--	30.92 (Clase 2)	cumple	--
Espesor	mm	4.0	2.5	25.0	Cumple	--
h_o/b_o	--	2.00	0.50	2.00	Cumple	--
b_o/t_o	--	25.00	--	35.00	Cumple	--
h_o/t_o	--	50.00	--	35.00	cumple	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Rotura de la pared lateral del cordón	t	1.088	17.766	6.12
Interacción axil y momentos	--	--	--	7.64
Cortante en la cara del cordón	t	2.981	59.493	5.01

2) Diagonal A SHS 100x3.0

Comprobaciones geométricas						
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites		Estado	Recomendación
			Mínimo	Máximo		
Límite elástico	kp/cm²	3618.8	--	4689.1	Cumple	--
Clase de sección ($Cmáx_i/t_i$)	--	29.33	--	30.92 (Clase 2)	Cumple	--
Espesor	mm	3.0	2.5	25.0	Cumple	--
Ángulo	grados	40.25	30.00	--	Cumple	--
Solapamiento	%	5.99	25.00	100.00	cumple	--
b_i/b_o	--	1.00	0.35	1.00	Cumple	--
h_i/b_i	--	1.00	0.50	2.00	Cumple	--
b_i/t_i	--	33.33	--	35.00	Cumple	--

Comprobaciones geométricas						
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites		Estado	Recomendación
			Mínimo	Máximo		
h_i/t_i	--	33.33	--	35.00	Cumple	--
b_i/b_j	--	1.00	0.75	--	Cumple	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	2.407	28.196	8.54
Rotura de la pared lateral del cordón	t	2.407	9.002	26.73
Fallo de la diagonal por anchura eficaz	t	2.407	14.124	17.04
Interacción axil y momentos	--	--	--	36.64

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas				
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	155
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	155
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90

3) Montante SHS 100x3.0

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm²	3618.8	--	4689.1
Clase de sección ($C_{máx_i}/t_i$)	--	29.33	--	30.92 (Clase 2)
Espesor	mm	3.0	2.5	25.0
Ángulo	grados	39.16	30.00	--
b_i/b_o	--	1.00	0.35	1.00
h_i/b_i	--	1.00	0.50	2.00
b_i/t_i	--	33.33	--	35.00
h_i/t_i	--	33.33	--	35.00

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Rotura de la pared lateral del cordón	t	0.938	4.276	21.95
Fallo de la diagonal por anchura eficaz	t	0.938	5.507	17.04
Interacción axil y momentos	--	--	--	26.51

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas				
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	104
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	104
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90

4) Diagonal B SHS 100x3.0

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm²	3618.8	--	4689.1
Clase de sección ($Cmáx_i/t_i$)	--	29.33	--	30.92 (Clase 2)
Espesor	mm	3.0	2.5	25.0
Ángulo	grados	39.16	30.00	--
Solapamiento	%	25.62	25.00	100.00
b_i/b_o	--	1.00	0.35	1.00
h_i/b_i	--	1.00	0.50	2.00
b_i/t_i	--	33.33	--	35.00
h_i/t_i	--	33.33	--	35.00
b_i/b_j	--	1.00	0.75	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	1.813	23.496	7.71
Rotura de la pared lateral del cordón	t	1.813	8.260	21.95
Fallo de la diagonal por anchura eficaz	t	1.813	18.872	9.61
Interacción axil y momentos	--	--	--	29.57

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas				
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	137
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	137
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90

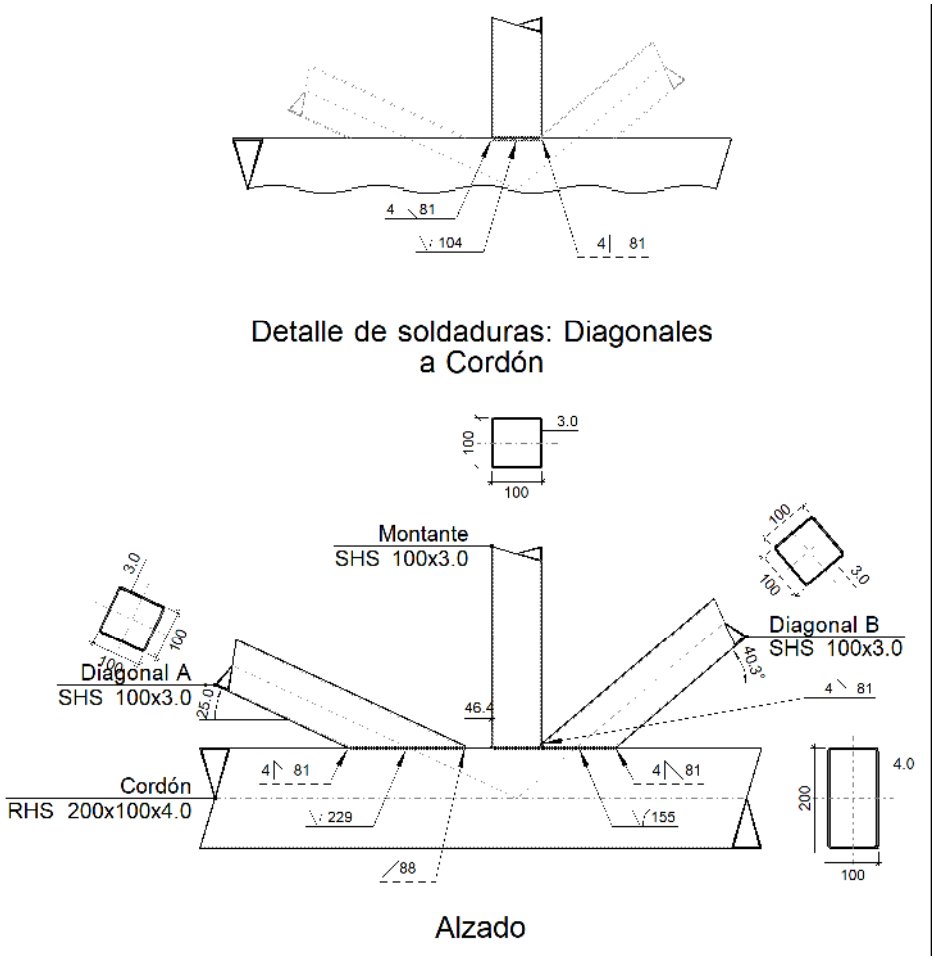
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90

d) Medición

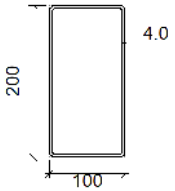
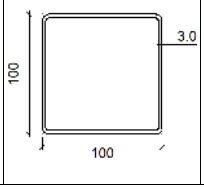
Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4791.0	En taller	En ángulo	4	487

2.2.3.8.- Tipo 12

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Esquema	Geometría				Acero		
			Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Radio de acuerdo interior (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Cordón	RHS 200x100x4.0		100	200	4	4	S355	3618.8	4791.0
Diagonal	SHS 100x3.0		100	100	3	3	S355	3618.8	4791.0

c) Comprobación

1) Cordón RHS 200x100x4.0

Comprobaciones geométricas						
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites		Estado	Recomendación
			Mínimo	Máximo		
Límite elástico	kp/cm²	3618.8	--	4689.1	Cumple	--
Clase de sección ($Cmáx_o/t_o$)	--	46.00	--	30.92 (Clase 2)	cumple	--
Espesor	mm	4.0	2.5	25.0	Cumple	--
h_o/b_o	--	2.00	0.50	2.00	Cumple	--
b_o/t_o	--	25.00	--	35.00	Cumple	--
h_o/t_o	--	50.00	--	35.00	cumple	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Rotura de la pared lateral del cordón	t	1.461	26.986	5.41
Interacción axil y cortante	--	--	--	6.98
Interacción axil y momentos	--	--	--	6.69
Cortante en la cara del cordón	t	1.496	43.218	3.46

2) Diagonal A SHS 100x3.0

Comprobaciones geométricas						
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites		Estado	Recomendación
			Mínimo	Máximo		
Límite elástico	kp/cm²	3618.8	--	4689.1	Cumple	--
Clase de sección ($Cmáx_i/t_i$)	--	29.33	--	30.92 (Clase 2)	Cumple	--
Espesor	mm	3.0	2.5	25.0	Cumple	--
Ángulo	grados	24.95	30.00	--	cumple	--
Espaciamiento	mm	46.4	6.0	--	Cumple	--
b_i/b_o	--	1.00	0.35	1.00	Cumple	--
h_i/b_i	--	1.00	0.50	2.00	Cumple	--
b_i/t_i	--	33.33	--	35.00	Cumple	--
h_i/t_i	--	33.33	--	35.00	Cumple	--
g/b_o	--	0.46	0.00	--	Cumple	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	1.567	43.190	3.63
Rotura de la pared lateral del cordón	t	1.567	15.197	10.31
Fallo de la diagonal por anchura eficaz	t	1.567	31.990	4.90
Interacción axil y momentos	--	--	--	23.52

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas				
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldadura a tope en bisel simple	A tope en bisel simple	--	3	88
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	229
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	229

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura a tope en bisel simple	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90

3) Montante SHS 100x3.0

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm²	3618.8	--	4689.1
Clase de sección ($Cmáx_i/t_i$)	--	29.33	--	30.92 (Clase 2)
Espesor	mm	3.0	2.5	25.0
Ángulo	grados	49.75	30.00	--
b_i/b_o	--	1.00	0.35	1.00
h_i/b_i	--	1.00	0.50	2.00
b_i/t_i	--	33.33	--	35.00
h_i/t_i	--	33.33	--	35.00

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	0.855	7.342	11.65
Rotura de la pared lateral del cordón	t	0.855	5.899	14.50

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Fallo de la diagonal por anchura eficaz	t	0.855	31.990	2.67
Interacción axil y momentos	--	--	--	19.18

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas				
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	104
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	104
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90

4) Diagonal B SHS 100x3.0

Comprobaciones geométricas						
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites		Estado	Recomendación
			Mínimo	Máximo		
Límite elástico	kp/cm²	3618.8	--	4689.1	Cumple	--
Clase de sección ($Cmáx_i/t_i$)	--	29.33	--	30.92 (Clase 2)	Cumple	--
Espesor	mm	3.0	2.5	25.0	Cumple	--
Ángulo	grados	40.25	30.00	--	Cumple	--
Solapamiento	%	5.99	25.00	100.00	cumple	--
b_i/b_o	--	1.00	0.35	1.00	Cumple	--
h_i/b_i	--	1.00	0.50	2.00	Cumple	--
b_i/t_i	--	33.33	--	35.00	Cumple	--

Comprobaciones geométricas						
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites		Estado	Recomendación
			Mínimo	Máximo		
h_i/t_i	--	33.33	--	35.00	Cumple	--
b_i/b_j	--	1.00	0.75	--	Cumple	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	1.960	16.833	11.65
Rotura de la pared lateral del cordón	t	1.960	9.002	21.78
Fallo de la diagonal por anchura eficaz	t	1.960	31.990	6.13
Interacción axil y momentos	--	--	--	41.87

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas				
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	155
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	155
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva

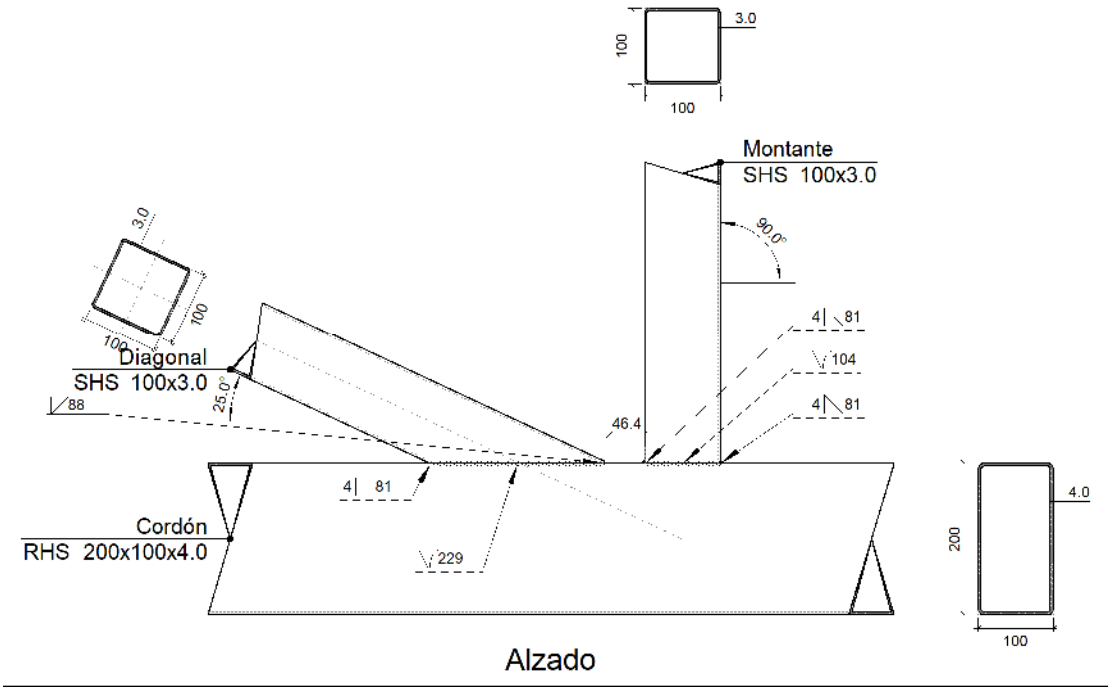
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4791.0	En taller	En ángulo	4	406
		A tope en bisel simple	3	88

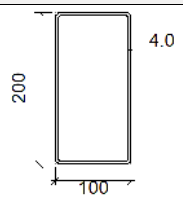
2.2.3.9.- Tipo 13

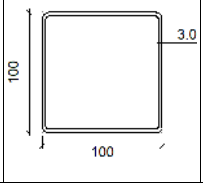
a) Detalle



Alzado

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Radio de acuerdo interior (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Cordón	RHS 200x100x4.0		100	200	4	4	S355	3618.8	4791.0

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Radio de acuerdo interior (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Diagonal	SHS 100x3.0		100	100	3	3	S355	3618.8	4791.0

c) Comprobación

1) Cordón RHS 200x100x4.0

Comprobaciones geométricas						
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites		Estado	Recomendación
			Mínimo	Máximo		
Límite elástico	kp/cm²	3618.8	--	4689.1	Cumple	--
Clase de sección ($Cmáx_o/t_o$)	--	46.00	--	30.92 (Clase 2)	cumple	--
Espesor	mm	4.0	2.5	25.0	Cumple	--
h_o/b_o	--	2.00	0.50	2.00	Cumple	--
b_o/t_o	--	25.00	--	35.00	Cumple	--
h_o/t_o	--	50.00	--	35.00	cumple	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Rotura de la pared lateral del cordón	t	0.197	116.804	0.17
Interacción axil y cortante	--	--	--	22.35
Interacción axil y momentos	--	--	--	0.46

2) Diagonal SHS 100x3.0

Comprobaciones geométricas						
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites		Estado	Recomendación
			Mínimo	Máximo		
Límite elástico	kp/cm²	3618.8	--	4689.1	Cumple	--
Clase de sección ($Cmáx_i/t_i$)	--	29.33	--	30.92 (Clase 2)	Cumple	--
Espesor	mm	3.0	2.5	25.0	Cumple	--
Ángulo	grados	24.95	30.00	--	cumple	--
Espaciamiento	mm	46.4	6.0	--	Cumple	--
b_i/b_o	--	1.00	0.35	1.00	Cumple	--
h_i/b_i	--	1.00	0.50	2.00	Cumple	--
b_i/t_i	--	33.33	--	35.00	Cumple	--

Comprobaciones geométricas						
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites		Estado	Recomendación
			Mínimo	Máximo		
h_i/t_i	--	33.33	--	35.00	Cumple	--
g/b_o	--	0.46	0.00	--	Cumple	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	12.977	20.329	63.84
Rotura de la pared lateral del cordón	t	12.977	13.706	94.68
Fallo de la diagonal por anchura eficaz	t	12.977	31.990	40.57
Interacción axil y momentos	--	--	--	123.27

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas				
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldadura a tope en bisel simple	A tope en bisel simple	--	3	88
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	229
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	229

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura a tope en bisel simple	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90

3) Montante SHS 100x3.0

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm²	3618.8	--	4689.1
Clase de sección ($Cmáx_i/t_i$)	--	29.33	--	30.92 (Clase 2)
Espesor	mm	3.0	2.5	25.0
Ángulo	grados	65.05	30.00	--
Espaciamiento	mm	46.4	6.0	--
b_i/b_o	--	1.00	0.35	1.00
h_i/b_i	--	1.00	0.50	2.00
b_i/t_i	--	33.33	--	35.00
h_i/t_i	--	33.33	--	35.00
g/b_o	--	0.46	0.00	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	1.230	18.219	6.75
Rotura de la pared lateral del cordón	t	1.230	34.740	3.54
Fallo de la diagonal por anchura eficaz	t	1.230	31.990	3.84
Interacción axil y momentos	--	--	--	73.59

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas				
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	104
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	104
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva

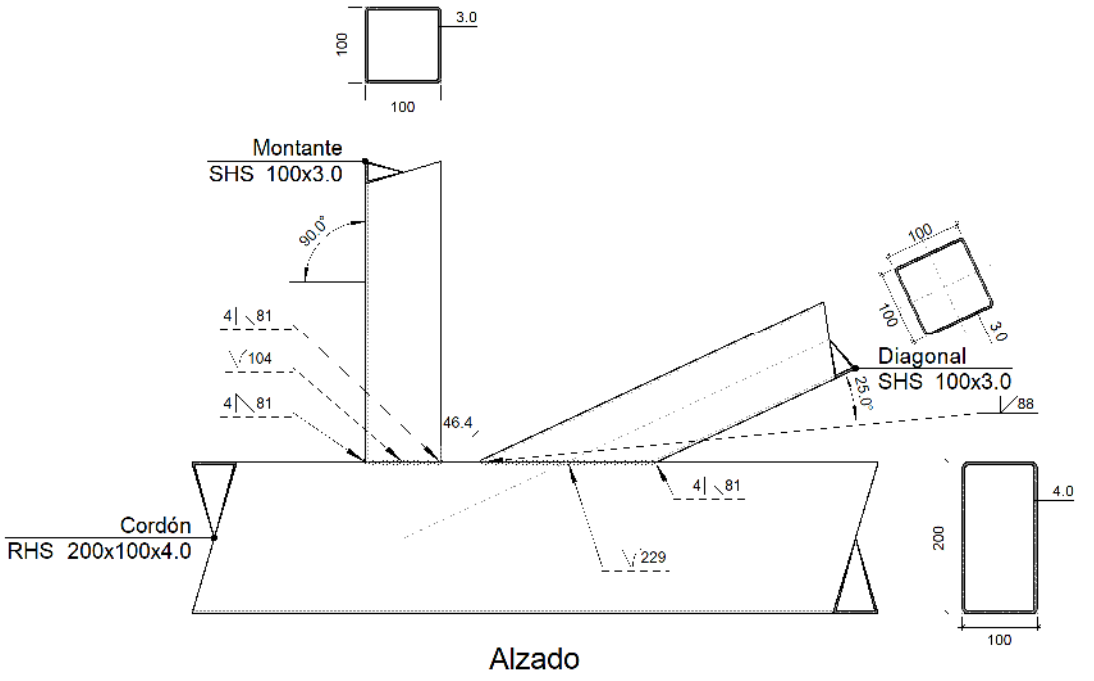
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4791.0	En taller	En ángulo	4	244
		A tope en bisel simple	3	88

2.2.3.10.- Tipo 14

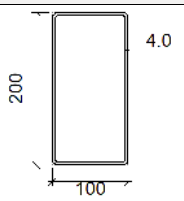
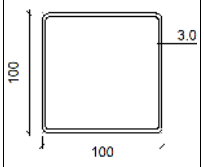
a) Detalle



Alzado

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Radio de acuerdo interior (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Radio de acuerdo interior (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Cordón	RHS 200x100x4.0		100	200	4	4	S355	3618.8	4791.0
Diagonal	SHS 100x3.0		100	100	3	3	S355	3618.8	4791.0

c) Comprobación

1) Cordón RHS 200x100x4.0

Comprobaciones geométricas						
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites		Estado	Recomendación
			Mínimo	Máximo		
Límite elástico	kp/cm²	3618.8	--	4689.1	Cumple	--
Clase de sección ($Cmáx_o/t_o$)	--	46.00	--	30.92 (Clase 2)	cumple	--
Espesor	mm	4.0	2.5	25.0	Cumple	--
h_o/b_o	--	2.00	0.50	2.00	Cumple	--
b_o/t_o	--	25.00	--	35.00	Cumple	--
h_o/t_o	--	50.00	--	35.00	cumple	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Rotura de la pared lateral del cordón	t	0.197	116.804	0.17
Interacción axil y cortante	--	--	--	22.35
Interacción axil y momentos	--	--	--	0.44

2) Montante SHS 100x3.0

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm²	3618.8	--	4689.1
Clase de sección ($Cmáx_i/t_i$)	--	29.33	--	30.92 (Clase 2)
Espesor	mm	3.0	2.5	25.0

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Ángulo	grados	65.05	30.00	--
Espaciamiento	mm	46.4	6.0	--
b_i/b_o	--	1.00	0.35	1.00
h_i/b_i	--	1.00	0.50	2.00
b_i/t_i	--	33.33	--	35.00
h_i/t_i	--	33.33	--	35.00
g/b_o	--	0.46	0.00	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	1.230	18.219	6.75
Rotura de la pared lateral del cordón	t	1.230	34.740	3.54
Fallo de la diagonal por anchura eficaz	t	1.230	31.990	3.84
Interacción axil y momentos	--	--	--	73.59

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas				
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	104
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	104
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90

3) Diagonal SHS 100x3.0

Comprobaciones geométricas						
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites		Estado	Recomendación
			Mínimo	Máximo		
Límite elástico	kp/cm²	3618.8	--	4689.1	Cumple	--
Clase de sección ($Cmáx_i/t_i$)	--	29.33	--	30.92 (Clase 2)	Cumple	--
Espesor	mm	3.0	2.5	25.0	Cumple	--
Ángulo	grados	24.95	30.00	--	cumple	--
Espaciamiento	mm	46.4	6.0	--	Cumple	--
b_i/b_o	--	1.00	0.35	1.00	Cumple	--
h_i/b_i	--	1.00	0.50	2.00	Cumple	--
b_i/t_i	--	33.33	--	35.00	Cumple	--
h_i/t_i	--	33.33	--	35.00	Cumple	--
g/b_o	--	0.46	0.00	--	Cumple	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	12.977	20.329	63.84
Rotura de la pared lateral del cordón	t	12.977	13.706	94.68
Fallo de la diagonal por anchura eficaz	t	12.977	31.990	40.57
Interacción axil y momentos	--	--	--	123.27

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas				
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldadura a tope en bisel simple	A tope en bisel simple	--	3	88
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	229
Soldadura en ángulo	En ángulo	4	--	81
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	3	229

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura a tope en bisel simple	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							470.0	0.90

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4791.0	En taller	En ángulo	4	244
		A tope en bisel simple	3	88