
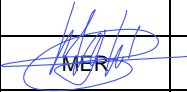


 TECNICAS REUNIDAS	 <b>PLANTA DE SEPARACIÓN DE LÍQUIDOS POR TURBOEXPANSION DE GRAN CHACO</b>	Proyecto: 8535 Código: 8535-SE-005-C Rev: 2 Hoja 1 of 114
<b>CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.</b>		

## CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.

2	18-04-13	EMISION FINAL			
1	29-06-12	Emitido para Construcción	OPG	SGA	MES
REV.	FECHA	OBJETO DE LA EDICIÓN	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO PROY.

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>GENERAL .....</b>	<b>3</b>
1.1	Alcance.....	3
1.2	Descripción de la estructura.....	3
1.3	Documentos de Referencia.....	4
<b>2</b>	<b>CASOS DE CARGAS.....</b>	<b>4</b>
2.1	Cargas Generales.....	4
2.2	Cargas de Tuberías .....	5
2.3	Cargas en Equipos .....	5
<b>3</b>	<b>COMBINACIONES DE CARGAS.....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>CRITERIOS DE DISEÑO.....</b>	<b>5</b>
4.1	Materiales .....	5
4.2	Programa de Cálculo Utilizado.....	5
4.3	Unidades .....	5
<b>5</b>	<b>DISEÑO DE MIEMBROS DE ACERO .....</b>	<b>6</b>
5.1	Chequeo de Código.....	6
5.2	Desplazamientos .....	6
5.3	Conexiones.....	7
5.3.1	Conexiones a Momento .....	7
5.3.2	Conexiones articuladas y arriostramientos.....	8
5.3.3	Placas Base y Pernos de Anclaje .....	8
<b>6</b>	<b>ANEXO A – CARGAS Y DISTRIBUCIÓN DE TUBERÍAS Y/O EQUIPOS .....</b>	<b>9</b>
6.1	Cargas y distribución de Tuberías.....	9
6.2	Cargas de equipos (PSV's) .....	20
6.3	Cargas Equipo Aeroenfriadores de Gas de Regeneración A-101 .....	26
<b>7</b>	<b>ANEXO B – FICHERO DE ENTRADA DEL PROGRAMA DE CALCULO STAAD.PRO.....</b>	<b>27</b>
7.1	Entrada del programa de cálculo Parral de Tuberías nº 5.....	27
<b>8</b>	<b>ANEXO C – RATIOS EN MIEMBROS DE ACERO .....</b>	<b>83</b>
<b>9</b>	<b>ANEXO D – CÁLCULO DE PLACAS BASE Y PERNOS DE ANCLAJE .....</b>	<b>105</b>
9.1	PLACA PB1 .....	105
9.2	PLACA PB2 .....	107
9.3	PLACA PB3 .....	109
9.4	PLACA PB4 .....	111
9.5	PLACA PB5 .....	113

## 1 GENERAL

### 1.1 Alcance

El objetivo de este informe de cálculo es definir y justificar el diseño de la estructura **PARRAL DE CAÑERÍAS Nº 5**, que servirá para soporte de tuberías en el Área de Filtrado y Deshidratación de Gas de Alimentación correspondiente al proyecto de la nueva PLANTA DE SEPARACIÓN DE LÍQUIDOS POR TURBOEXPANSION, ubicada en la región de Gran Chaco, Bolivia, y propiedad de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB).

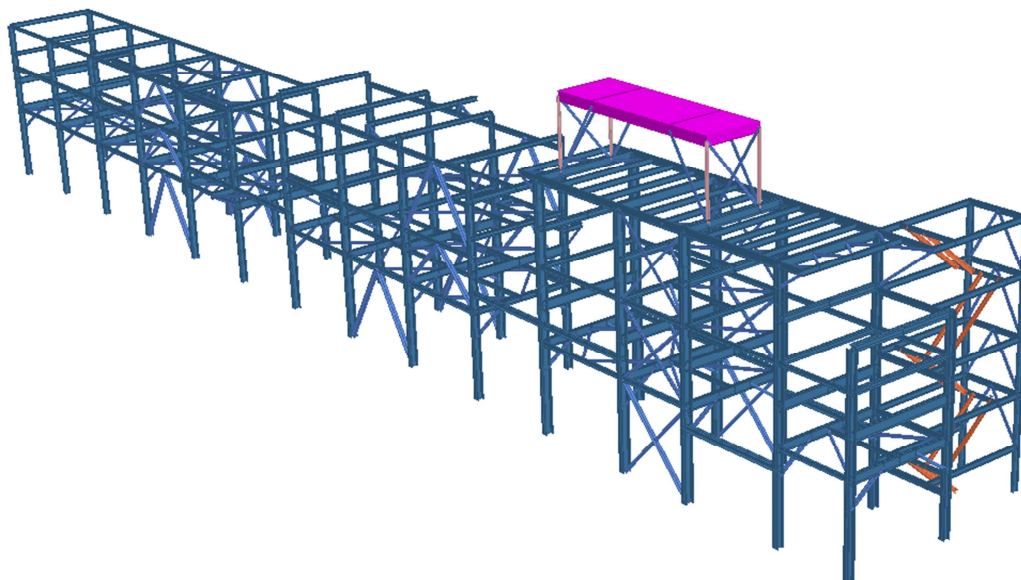
### 1.2 Descripción de la estructura

La estructura tiene un ancho de 6.00 m. entre ejes, 80.6 m. de largo y 13.5 m. de altura en la zona de las válvulas de seguridad y aerofriador y 11 m. de altura en el resto del parral.

Los pórticos transversales están formados por pórticos rígidos empotrados en eje fuerte de la columna en las elevaciones +105.000, +107.000, +109.000 y +111.000 en toda la longitud del parral, además entre los ejes 2 y 5 hay un nivel superior a la elevación +113.500 y entre los ejes 6 y 9 a la elevación +113.150, bajo el primer nivel de vigas se proporciona un arriostramiento para disminuir el desplome del pórtico.

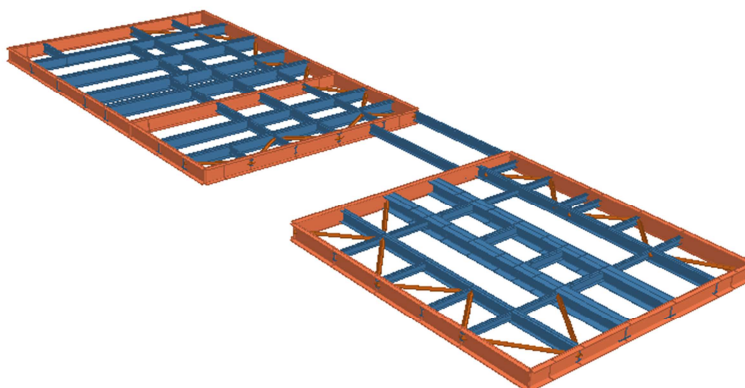
Los pórticos longitudinales son articulados con arriostramientos tipo cruz de San Andrés entre los pórticos 4 y 5 para dotar de rigidez en el plano longitudinal del parral. Se disponen vigas longitudinales en los niveles +105.000 y +109.000.

La plataforma de las válvulas de seguridad situada entre los pórticos 6 y 9 se instalará en un módulo independiente, montándose sobre la estructura del parral.



**Modelo del Parral de Tuberías 5**

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**



**Modelo de la Plataforma de Válvulas de Seguridad (PSV's)**

**1.3 Documentos de Referencia**

- Plano de Disposición General de Áreas y Equipos 8535-TP-003-AO
- Estructura metálica parral de tuberías no. 5. 8535-SE-005-A1
- Estructura metálica plataformas modulares parral de tuberías nº 5 8535-SE-044-A1
- Calculo fundaciones para estructura metálica parral de tuberías nº. 5. 8535-CC-S05-C
- Notas generales de estructura metálica 8535-SZ-001-A1
- Bases de Diseño de Obra Civil 8535-CX-001
- Especificación de estructuras metálicas 8535-SZ-001-E
- Especificación Soportes de Cañerías 8535-TS-001-E


**2 CASOS DE CARGAS**

**2.1 Cargas Generales**

Las cargas que se muestran a continuación pueden ser especificadas y descritas en las Bases de Diseño de Obra Civil (Doc #8535-CX-001). Estas cargas son:

- Peso Propio y Carga Muerta (DS)
- Carga del Terreno (HL)
- Carga Viva (LL)
- Carga de Nieve (SN)
- Incremento de Temperatura (TL(+))
- Disminución de Temperatura (TL(-))
- Carga de Viento en Estructuras Dirección X (WSX)
- Carga de Viento en Estructuras Dirección Z (WSZ)
- Carga de Viento en Equipos Dirección X (WEX)
- Carga de Viento en Equipos Dirección Z (WEZ)
- Carga Sísmica en X (EQX)
- Carga Sísmica en Z (EQZ)
- Explosión y cargas de impacto (BL)



	<b>PLANTA DE SEPARACIÓN DE LÍQUIDOS POR TURBOEXPANSION DE GRAN CHACO</b>	<b>Proyecto: 8535</b> <b>Código: 8535-SE-005-C</b> <b>Rev: 2 Hoja 5 of 114</b>
<b>CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.</b>		

## 2.2 Cargas de Tuberías

Entre las cargas de tuberías a considerar en el cálculo se pueden mencionar:

- Carga muerta en Vacío (DE)
- Carga de Operación (DO)
- Carga de Prueba Hidráulica (DT)
- Carga Longitudinal en Tuberías (LF)
- Carga Transversal en tuberías (TF)
- Carga Sísmica en X (EQX)
- Carga Sísmica en Z (EQZ)

Se han considerado las cargas entregadas por el Departamento de Flexibilidad que se muestran en el **Anexo A**.

Para cargas de tuberías inferiores a Ø 12", se utilizarán los criterios indicados en las Bases de Diseño de Obra Civil (8535-CX-001).

## 2.3 Cargas en Equipos

En los puntos de conexión del módulo de las Válvulas de Seguridad (PSV's) pórticos 6 a 9 se aplican las reacciones del módulo. Éstas se muestran en el **Anexo A**.

En ese mismo Anexo A se incluyen las cargas del Aeroenfriador A-101 proporcionadas por el fabricante las cuales se aplicaron a la estructura en los puntos de conexión.

## 3 **COMBINACIONES DE CARGAS**

Las combinaciones de cargas son las descritas en las Bases de Diseño de Obra Civil (8535-CX-001).

## 4 **CRITERIOS DE DISEÑO**

### 4.1 Materiales


Los materiales utilizados, tales como perfilería, chapas de acero, pernos, etc., están descrito en las Bases de Diseño de Obra Civil (8535-CX-001).

### 4.2 Programa de Cálculo Utilizado

Esta estructura ha sido analizada y diseñada mediante el uso del programa STAAD Pro v8i, y de acuerdo con los requerimientos y provisiones de la norma AISC-LRFD. El fichero de entrada forma parte integral del presente informe y puede ser visto en el **Anexo B**.

### 4.3 Unidades

Todos los cálculos han sido realizados utilizando las unidades del Sistema Métrico Internacional (kN, m, s).

	<b>PLANTA DE SEPARACIÓN DE LÍQUIDOS POR TURBOEXPANSION DE GRAN CHACO</b>	<b>Proyecto: 8535</b> <b>Código: 8535-SE-005-C</b> <b>Rev: 2 Hoja 6 of 114</b>
<b>CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.</b>		

## 5 DISEÑO DE MIEMBROS DE ACERO

### 5.1 Chequeo de Código

Todos los miembros principales de la estructura fueron diseñados y analizados mediante el programa de cálculo STAAD Pro v8i. Dicho programa permite realizar las diversas comprobaciones de conformidad con el código AISC-LRFD.

El propósito de la comprobación del código es verificar si las propiedades de las secciones metálicas supuestas son adecuadas para la compresión, tensión, cortante, y la resistencia a pandeo. Los miembros de acero cuya relación de esfuerzos (Ratio) sea mayor de 1.00 significa que no cumplen con las comprobaciones del código en una o más de sus cláusulas.

Para mayor información sobre a qué capacidad está trabajando cada miembro y cuál es la cláusula que está diseñando dicho miembro, favor referirse al **Anexo C**, donde se muestra la tabla resumen Ratios de acero.

### 5.2 Desplazamientos

En la Sección 6 de las Bases de Diseño de Obra Civil (8535-CX-001) se muestran las flechas máximas admisibles y desplazamientos máximos laterales.

A continuación se muestra un resumen de los desplazamientos máximos en los topes de las columnas

#### ALTURA DE LA ESTRUCTURA 11 m.

	Node	L/C	Horizontal	Vertical	Horizontal	Displ. Max	RATIO	
			X mm	Y mm	Z mm	mm	X	Z
Max X	147	217 D+H+F+(W/0.7E)	27.603	-0.627	4.611	44.00	0.63	0.10
Min X	211	218 D+H+F+(W/0.7E)	-23.648	-0.608	-4.997	44.00	0.54	0.11
Max Y	149	235 0.6D+0.7E+H	5.338	-0.053	3.991	44.00	0.12	0.09
Min Y	207	238 D+DT+0.5W	6.724	-1.247	0.069	44.00	0.15	0.00
Max Z	206	219 D+H+F+(W/0.7E)	13.784	-1.002	8.503	44.00	0.31	0.19
Min Z	206	220 D+H+F+(W/0.7E)	-8.36	-0.805	-8.45	44.00	0.19	0.19

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**
**Dirección en X (Desplazamiento sentido Este-Oeste):**

$$\frac{H}{250} = \frac{11000}{250} = 44mm > 27.603mm \rightarrow Ok$$

**Dirección en Z (Desplazamiento sentido Norte-Sur):**

$$\frac{H}{250} = \frac{11000}{250} = 44mm > 8.5mm \rightarrow Ok$$

**ALTURA DE LA ESTRUCTURA 13.5 m.**

	Node	L/C	Horizontal	Vertical	Horizontal	Displ. Max	RATIO	
			X mm	Y mm	Z mm	mm	X	Z
Max X	237	217 D+H+F+(W/0.7E)	35.709	-0.544	7.105	54	0.66	0.13
Min X	237	218 D+H+F+(W/0.7E)	-35.471	-1.316	-8.345	54	0.66	0.15
Max Y	591	236 0.6D+0.7E+H	-5.746	0.008	-1.691	54	0.11	0.03
Min Y	446	219 D+H+F+(W/0.7E)	8.901	-2.459	18.854	54	0.16	0.35
Max Z	245	219 D+H+F+(W/0.7E)	8.606	-1.191	19.024	54	0.16	0.35
Min Z	448	220 D+H+F+(W/0.7E)	-9.911	-0.849	-17.982	54	0.18	0.33

**Dirección en X (Desplazamiento sentido Este-Oeste):**

$$\frac{H}{250} = \frac{13500}{250} = 54mm > 35.709mm \rightarrow Ok$$

**Dirección en Z (Desplazamiento sentido Norte-Sur):**

$$\frac{H}{250} = \frac{13500}{250} = 54mm > 19.024mm \rightarrow Ok$$


Tal y como se muestra, los desplazamientos sufridos por la estructura en su caso más desfavorable no exceden a los desplazamientos máximos permitidos en ambos sentidos.

### 5.3 **Conexiones**

#### 5.3.1 **Conexiones a Momento**

Las conexiones a momento serán con chapa de testa soldada y cuatro tornillos M20 A325M de alta resistencia como mínimo.

Los tornillos en las conexiones a momento serán pretensados según las indicaciones descritas en "AISC - Specification for Structural Joints Using ASTM A325 or A490 Bolts". Las conexiones se diseñarán según el "Manual of Steel Construction 13<sup>th</sup>", serán Tipo FR según LRFD y seguirán las recomendaciones de diseño de expuestas en "Steel Design Guide 4 - Extended End-Plate Moment Connections. Seismic and

	<b>PLANTA DE SEPARACIÓN DE LÍQUIDOS POR TURBOEXPANSION DE GRAN CHACO</b>	<b>Proyecto: 8535</b> <b>Código: 8535-SE-005-C</b> <b>Rev: 2 Hoja 8 of 114</b>
<b>CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.</b>		

Wind Applications". El diseño de la conexión desarrollará la misma capacidad para momentos positivos y negativos.

Los empalmes de perfiles serán mediante cubrejuntas en las alas y alma. Se diseñarán para los esfuerzos indicados.

Las conexiones a momento serán diseñadas por el contratista de Estructura Metálica y serán revisadas y aprobadas por TR.

### 5.3.2 Conexiones articuladas y arriostramientos

Se utilizará un mínimo de 2 tornillos M16 A325M, en conexiones a corte en pórticos principales, vigas longitudinales y vigas carril y en los arriostramientos las uniones tendrán un mínimo de 2 tornillos M20 A325M. Cuando por razones constructivas no sea posible la utilización de tornillos M16 por las dimensiones de las partes, que se podrán utilizar tornillos M12.

Las conexiones se calcularán según las Bases de Diseño de Obra Civil.

Las conexiones articuladas y conexiones de arriostramientos serán diseñadas por el contratista de Estructura Metálica y serán revisadas y aprobadas por TR.

### 5.3.3 Placas Base y Pernos de Anclaje

Se calcularán las placas base según el método descrito en "Design Guide 1: Base Plate and Anchor Rod Design (Second Edition)"

El esfuerzo cortante se trasladará a la cimentación mediante rozamiento entre placa base y hormigón y/o mediante llaves de cortante, de forma que se asegure que en cualquier hipótesis de carga los pernos solo trabajan a tracción.

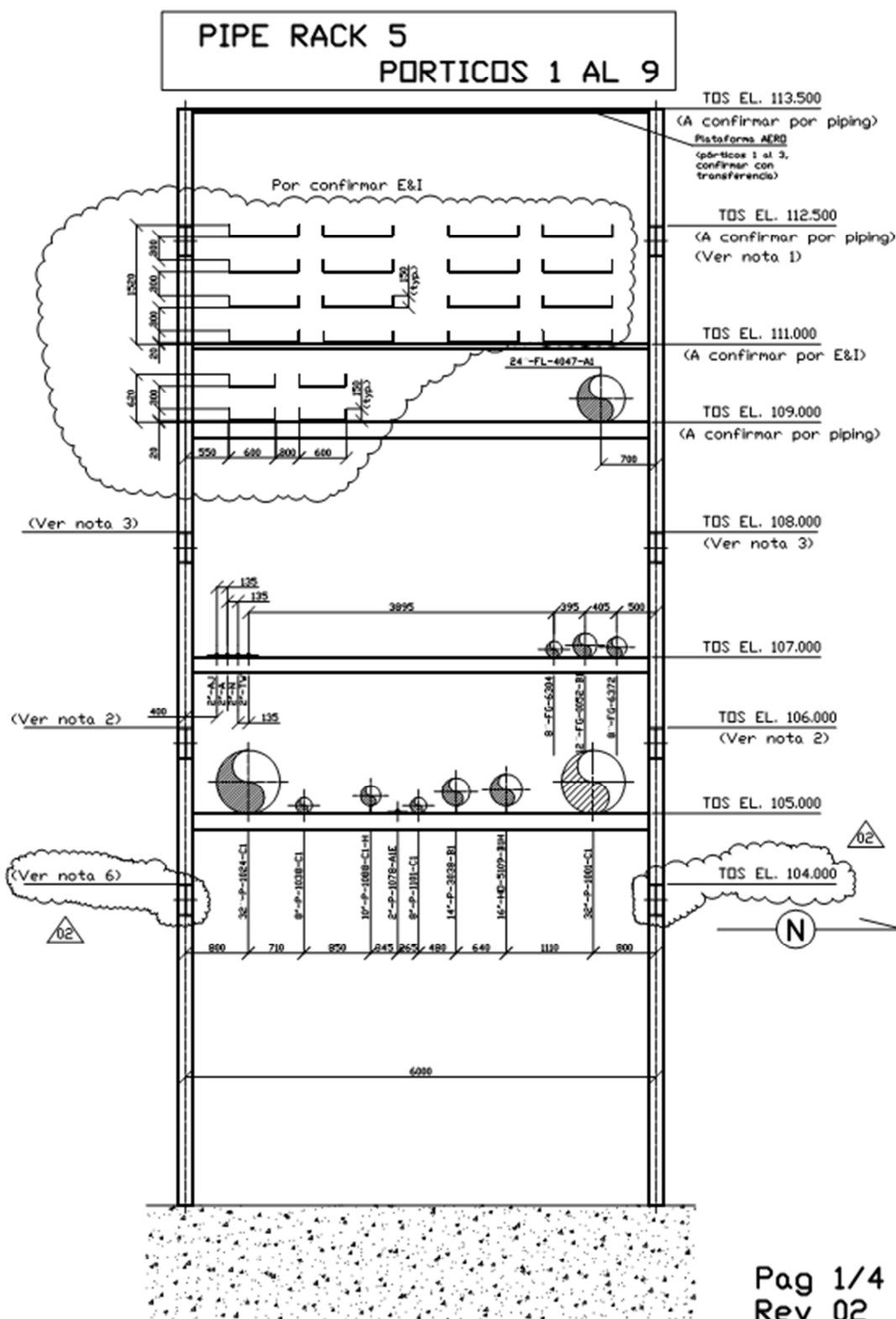
Siguiendo las recomendaciones indicadas en los Comentarios del Manual de Construcción de Acero (MSC) de AISC, en su punto J9. "Barras de Anclajes e Insertos", se recomiendan los tamaños de agujeros indicados en las tablas C-J9.1M para acomodar la tolerancia requerida en la instalación de las barras de anclaje en el hormigón. Estos tamaños de agujero mayores no son perjudiciales para la integridad de la estructura soportada siempre que se utilicen arandelas o golillas apropiadas. Estas arandelas son colocadas según la tabla J3.3M del mismo manual.

Una hoja de cálculo desarrollada en la empresa se utilizará para el diseño y cálculo de las placas base, pernos de anclaje y dimensionado de los pedestales. Los cálculos utilizando esta hoja de cálculo se encuentra en el **Anexo D**.

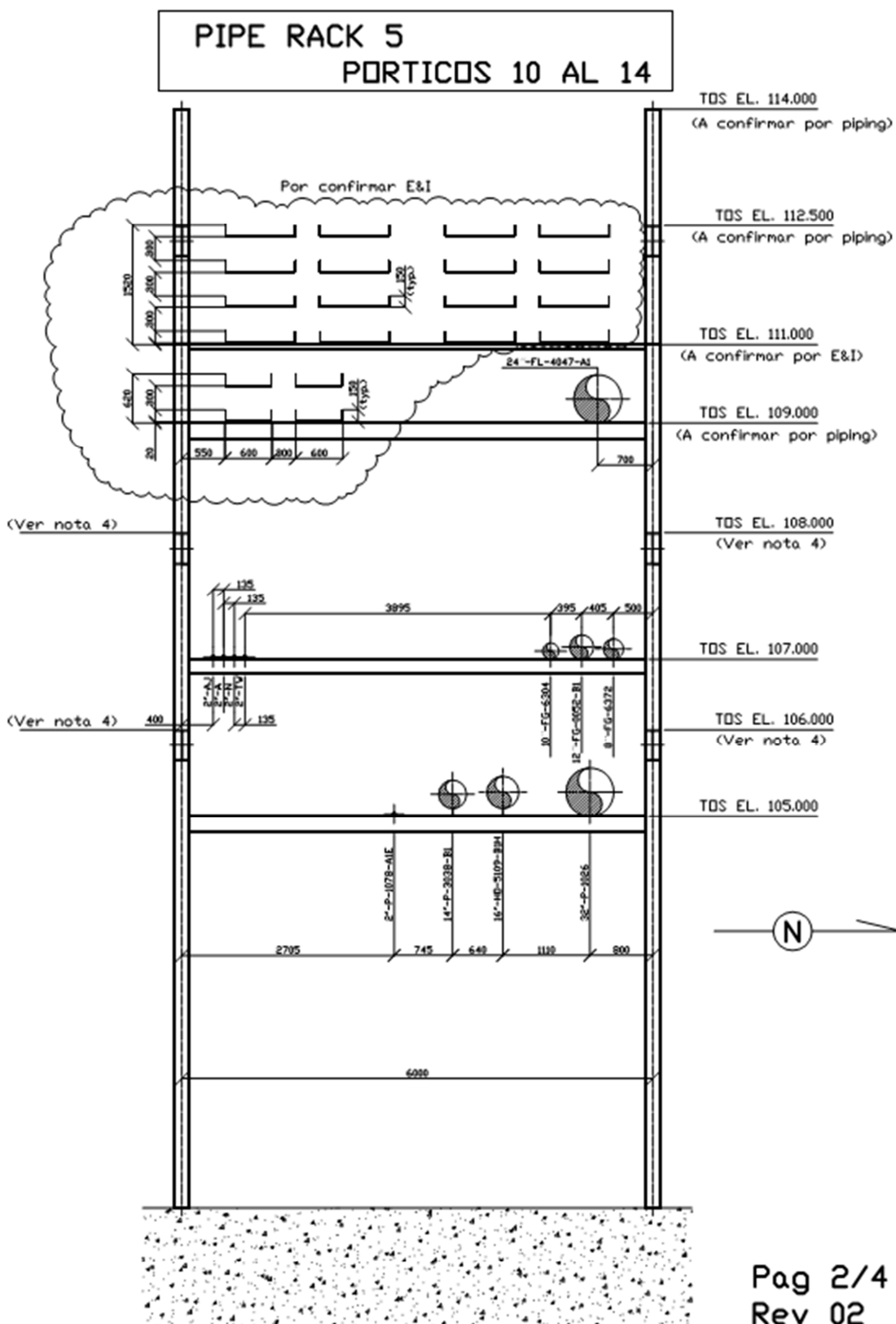
## CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.

## 6 ANEXO A – CARGAS Y DISTRIBUCIÓN DE TUBERÍAS Y/O EQUIPOS

### 6.1 Cargas y distribución de Tuberías

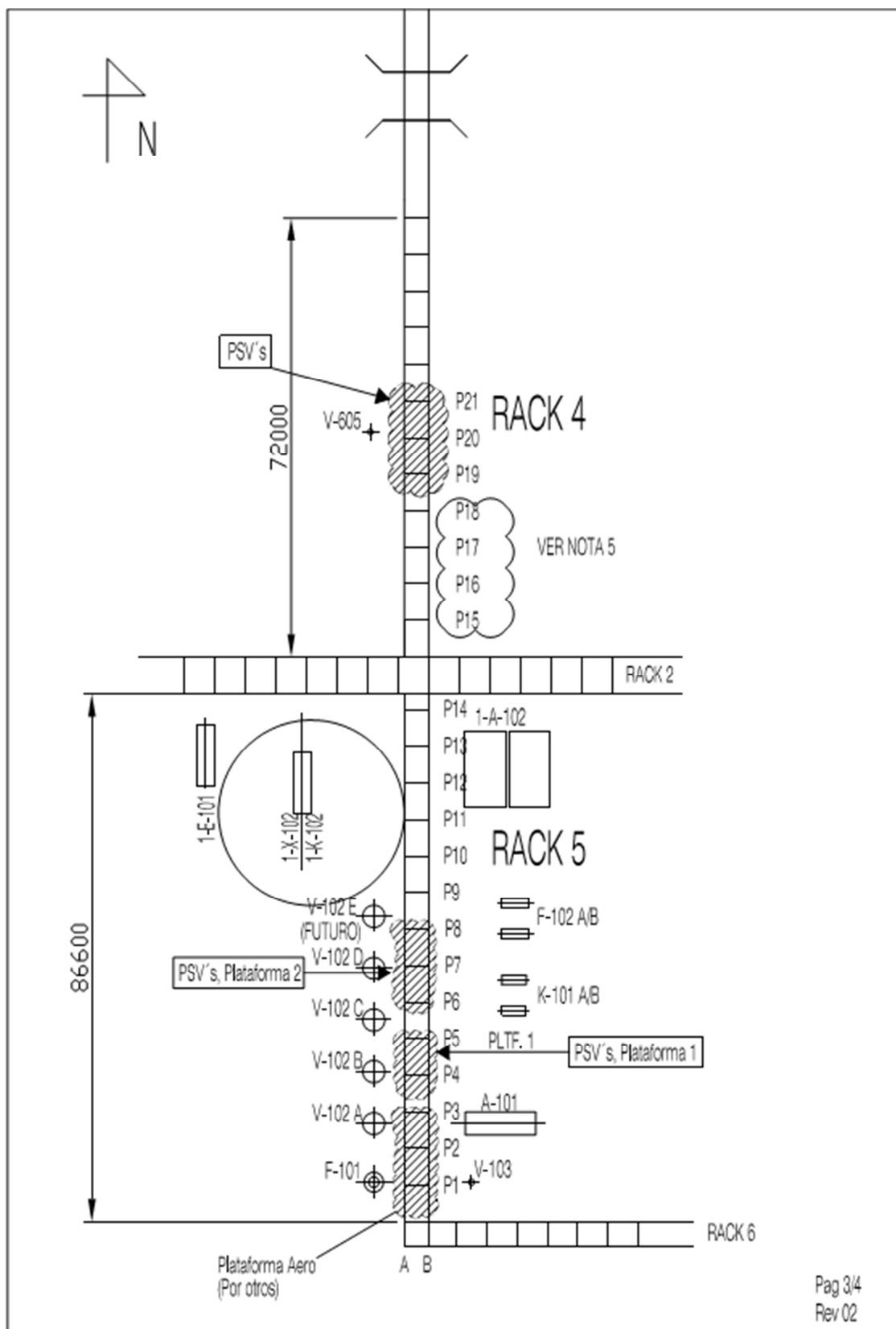


**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**



Pag 2/4  
Rev 02

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**





**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

## NOTAS

1-Diseñar vigas longitudinales para los siguientes valores de carga:

- 2000 Kg en el centro del vano en caso de operación.
- 2000 Kg en el centro del vano sistema vacío.
- Cargas laterales son 30% de la vertical en operación.
- Cargas sísmicas 23% de la carga vertical de operación.
- Esta nota 1 solo aplica para las vigas comprendidas entre los pórticos 4,5,6,7 y 8.

2-Diseñar vigas longitudinales para los siguientes valores de carga:

- 3000 Kg en el centro del vano en caso de operación e Hidrostático.
- 2000 Kg en el centro del vano sistema vacío.
- Cargas laterales son 30% de la vertical en operación.
- Cargas sísmicas 23% de la carga vertical de operación.
- Esta nota 2 solo aplica para las vigas comprendidas entre los pórticos 3,4,5 alineación Este.



3-Diseñar vigas longitudinales para los siguientes valores de carga:

- Utilizar los mismos valores que en la nota 2.
- Esta nota 3 solo aplica para las vigas comprendidas entre los pórticos 8,9 y 10.

4-Diseñar vigas longitudinales para los siguientes valores de carga:

- 3500 Kg en el centro del vano en caso de operación.
- 2000 Kg en el centro del vano sistema vacío.
- 5000 Kg en el centro del vano para el caso de prueba hidráulica.
- Cargas laterales son 30% de la vertical en operación.
- Cargas sísmicas 23% de la carga vertical de operación.
- Esta nota 4 solo aplica para las vigas comprendidas entre los pórticos 11,12,13 y 14.

5-Diseñar vigas longitudinales con TDS +106.000 y +108.000 para los siguientes valores de carga (PIPE RACK 4):

- 3500 Kg en el centro del vano en caso de operación.
- 2000 Kg en el centro del vano sistema vacío.
- 5000 Kg en el centro del vano para el caso de prueba hidráulica.
- Cargas laterales son 30% de la vertical en operación.
- Cargas sísmicas 23% de la carga vertical de operación.
- Esta nota 5 solo aplica para las vigas comprendidas entre los pórticos 15,16,17 Y 18.

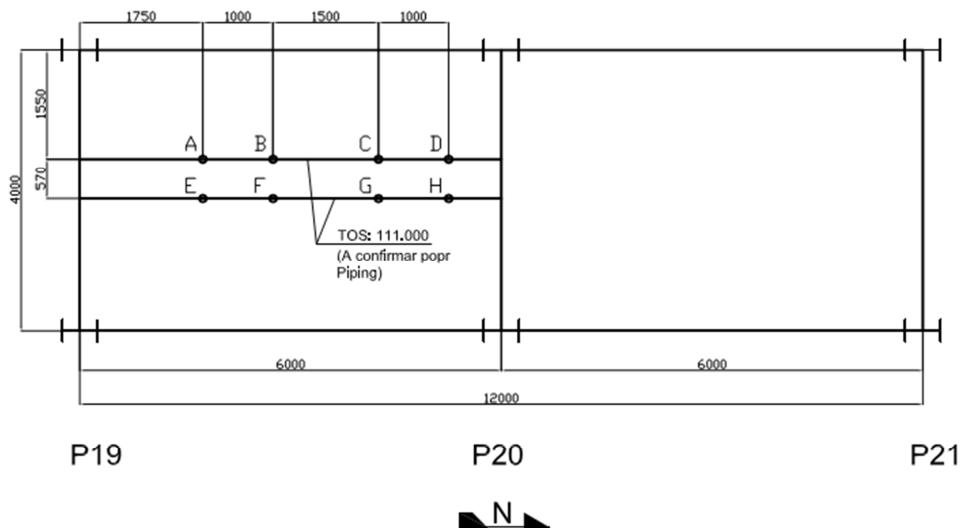
6-Diseñar vigas longitudinales con TDS +104.000 para los siguientes valores de carga:

- 3000 Kg en el centro del vano en caso de operación.
- 4000 Kg en el centro del vano sistema vacío.
- 7000 Kg en el centro del vano para el caso de prueba hidráulica.
- Cargas laterales son 30% de la vertical en operación.
- Cargas sísmicas 23% de la carga vertical de operación.
- Esta nota 6 solo aplica para las vigas comprendidas entre los pórticos 1,2 alineación Oeste y 8,9,10 alineación Este.



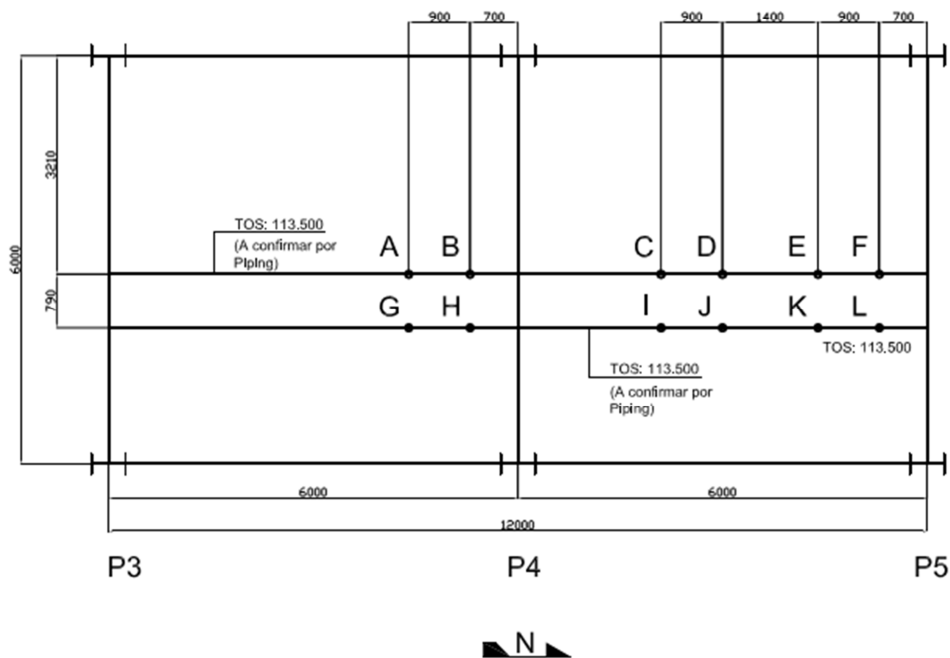
**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

**Válvulas de Seguridad - PARRAL 4**



- 1.- LAS CARGAS Y SU UBICACIÓN SON ESTIMADAS, POR LO QUE PODRÍAN VARIAR EN MAGNITUD Y UBICACIÓN.
- 2.- LAS ELEVACIONES MOSTRADAS SON SEGÚN INFORMACIÓN DE TUBERÍAS.
- 3.- LAS CARGAS ESTÁN BASADAS EN OFERTAS RECIBIDAS DE VÁLVULAS DE ALIVIO.

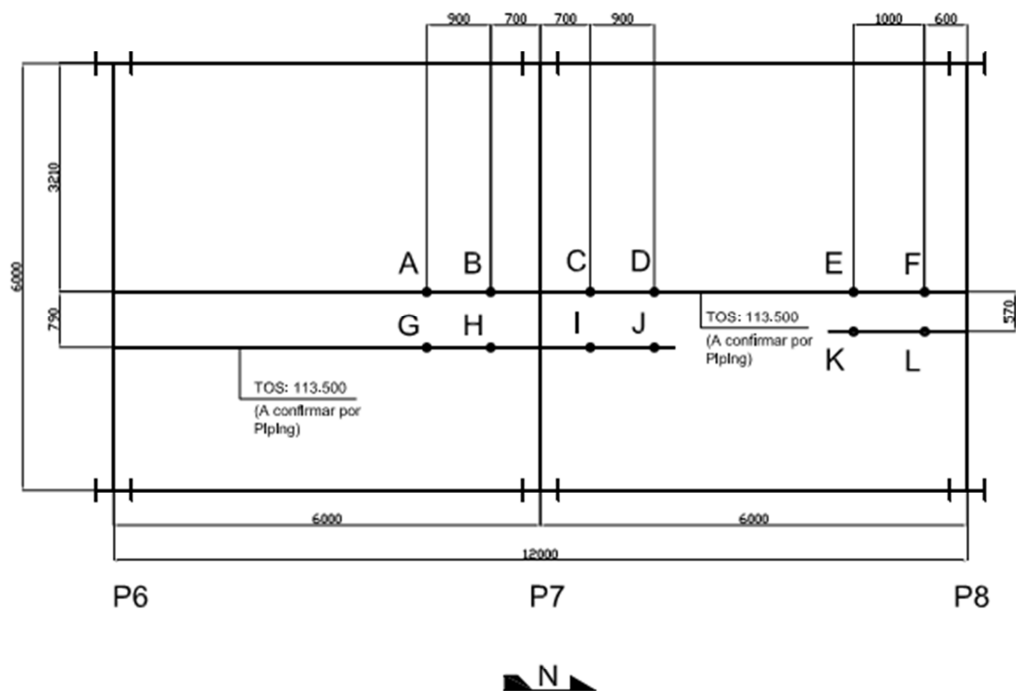
**Válvulas de Seguridad - PARRAL 5 (Plataforma 1)**



- 1.- LAS CARGAS Y SU UBICACIÓN SON ESTIMADAS, POR LO QUE PODRÍAN VARIAR EN MAGNITUD Y UBICACIÓN.
- 2.- LAS ELEVACIONES MOSTRADAS SON SEGÚN INFORMACIÓN DE TUBERÍAS.
- 3.- LAS CARGAS ESTÁN BASADAS EN OFERTAS RECIBIDAS DE VÁLVULAS DE ALIVIO.

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

**Válvulas de Seguridad - PARRAL 5 (Plataforma 2)**



- 1.- LAS CARGAS Y SU UBICACIÓN SON ESTIMADAS, POR LO QUE PODRÍAN VARIAR EN MAGNITUD Y UBICACIÓN.
- 2.- LAS ELEVACIONES MOSTRADAS SON SEGÚN INFORMACIÓN DE TUBERÍAS.
- 3.- LAS CARGAS ESTÁN BASADAS EN OFERTAS RECIBIDAS DE VÁLVULAS DE ALIVIO.

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

Valores en Rojo cambiaron con respecto a la revisión anterior.

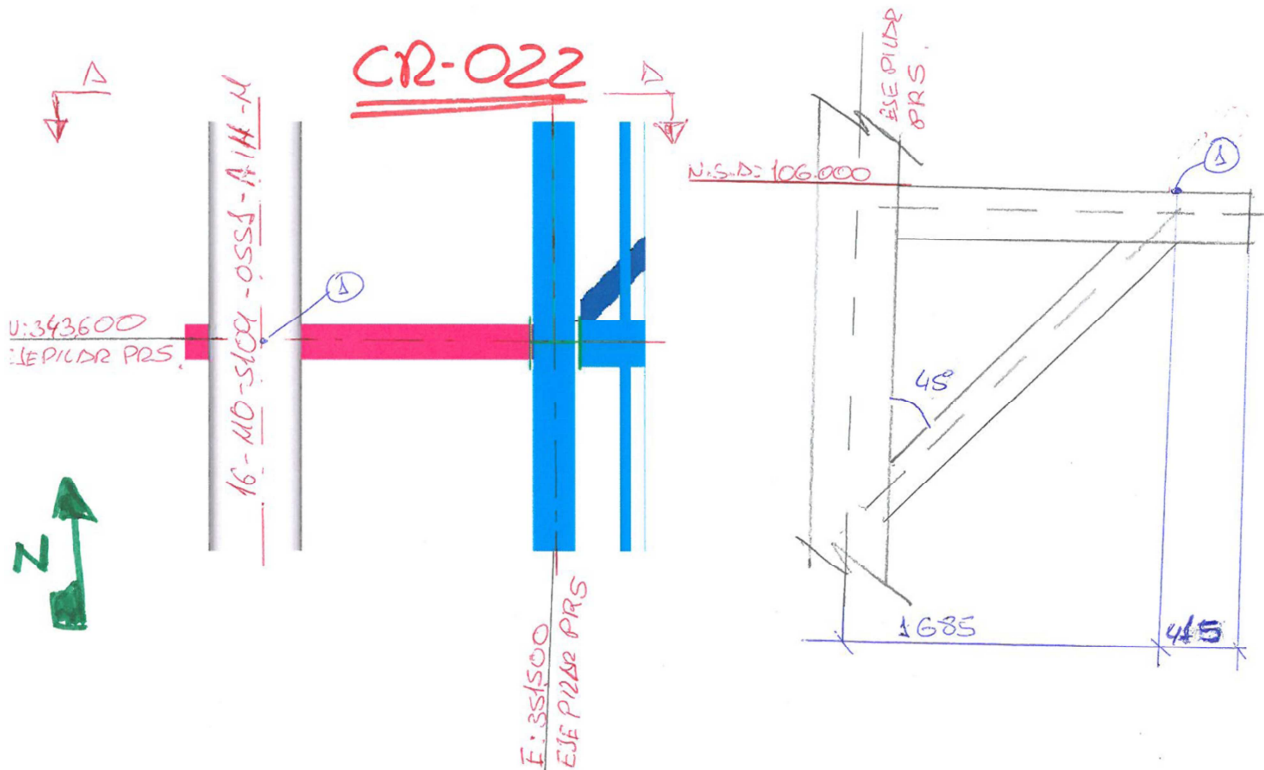
INFORMACIÓN LÍNEA (RACK 5)				RESULTADOS OBTENIDOS (pórticos cada 6 metros)							
LÍNEA	ELEV.	PIPE RACK	PÓRTICO	Fv Hid. (kg)	Fv Vac.(kg)	Fv ope. (kg)	Flat Op. (kg)	Flat gui. (kg) <sup>(nota 9)</sup>	Fstop Op. (kg)	Fstop sis. (kg)	Flat sis. (kg) <sup>(nota 9)</sup>
12"-FG-0052-B1	107.000	5	1, 2G, 3, 4G, 5, 6G, 7, 8G, 10G, 11, 12G, 13, 14	1450	700	700	260	400			300
12"-FG-0052-B1	107.000	5	<b>10</b>	1450	700	700	260		2000	2500	
32"-P-1001-C1	105.000	5	1,2,3G,4,6,7G,8	8500	4400	4400	1350	1700			1750
32"-P-1001-C1	105.000	5	5G	8500	4400	4400	1350		5940	8712	
32"-P-1024-C1	105.000	5	2G,3,4G,5,6G,7G,8	8500	4400	4400	1350	1700			2250
32"-P-1024-C1	105.000	5	5	8500	4400	4400	1350		5940	8712	2250
14"-P-3038-B1	105.000	5	1, 2G, 3, 4G, 5, 6G, 7, 8G, 10G, 11, 12G, 13, 14	1750	900	900	300	450			500
14"-P-3038-B1	105.000	5	<b>10</b>	1750	900	900	300		2300	2850	
16"-HO-5109-B1H	105.000	5	1, 2G, 3, 4G, 6G, 7G, 8, 9, 10G, 11, 12G, 13, 14G	2500	1400	2240	680	950			1200
16"-HO-5109-B1H	105.000	5	5	2500	1400	2240	680		3000	4000	
16"-HO-5109-B1H	105.000	5	14	2500	1400	2240	680		4300	4500	
32"-P-1026-C1	105.000	5	8G,9,10G,12G,13,14G	8500	4400	4400	1350	1700			1750
32"-P-1026-C1	105.000	5	<b>10</b>	8500	4400	4400	1350		5940	8712	
24"-FL-4047-A1	109.000	5	1G, 2, 3G, 4, 5G, 7G, 8, 9G, 10, 11G, 12, 13G, 14	4000	1400	1400	<b>400</b>	650			850
24"-FL-4047-A1	109.000	5	6	4000	1400	1400	<b>400</b>		2600	4800	

Notas:  
1- Fv Hid: Fuerza Vertical en P.Hidrostática  
2- Fv Vac: Fuerza Vertical sistema Vacío (solo tuberías).  
3- Fv Op: Fuerza Verticalen Operación.  
4- Flat Op: Fuerza Lateral en Operación (fricción).  
5- Fstop Op: Fuerza Lateral en Operación (paralela al eje long. del piperack).  
6- Fstop Sis: Fuerza Lateral en Sismo (paralela al eje long. del piperack).  
7- Flat Sis: Fuerza Lateral en Sismo (perpendicular al eje long. del piperack).  
8- Flat gui: Fuerza Lateral en guías (perpendicular al eje long. del piperack).  
9- Si el número del pórtico esta acompañado por una "G" significa que hay una guía.  
10- Ver notas en detalles de pórticos Y Vista de planta adjuntos

**Notas:**

- 1- Fv Hid: Fuerza Vertical en P.Hidroestática
- 2- Fv Vac: Fuerza Vertical sistema Vacío (solo tuberías).
- 3- Fv Op: Fuerza Vertical en Operación.
- 4- Flat Op: Fuerza Lateral en Operación (fricción).
- 5- Fstop Op: Fuerza Lateral en Operación (paralela al eje del piperack).
- 6- Flat Sis: Fuerza Lateral en Sismo (paralela al eje long. del piperack).
- 7- Fstop Sis: Fuerza Lateral en Sismo (perpendicular al eje long. del piperack).
- 8- Flat gui: Fuerza Lateral en guías (perpendicular al eje long. del piperack).
- 9- Si el número del pórtico esta acompañado por una "G" significa que hay una guía.
- 10- Ver notas en detalles de pórticos y Vista de planta adjuntos

CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.



**CARGAS**

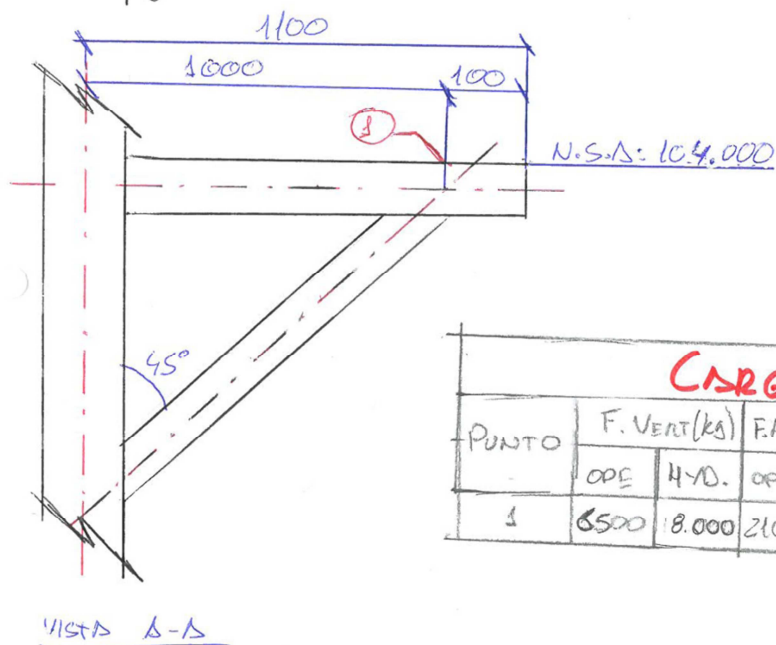
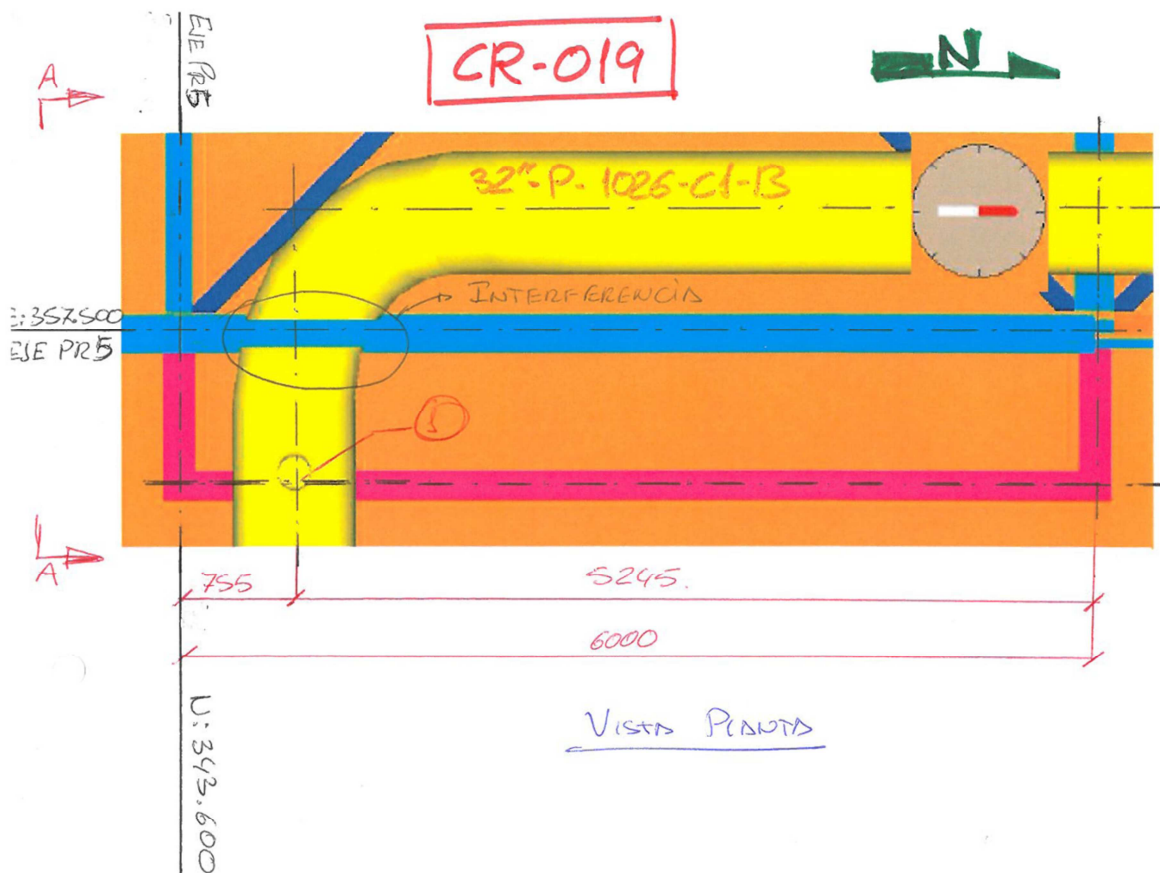
- $F_{HYD} = 2500 \text{ kg.}$
- $F_{V OPE} = 2000 \text{ kg.}$
- $F_{Moe E-W} = 700 \text{ kg.}$
- $F_{Moe N-S} = 700 \text{ kg.}$

MODELO  
30055N008

F. J. J. J.

16/IV/2012 Rev. 0

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**



**CARGAS**

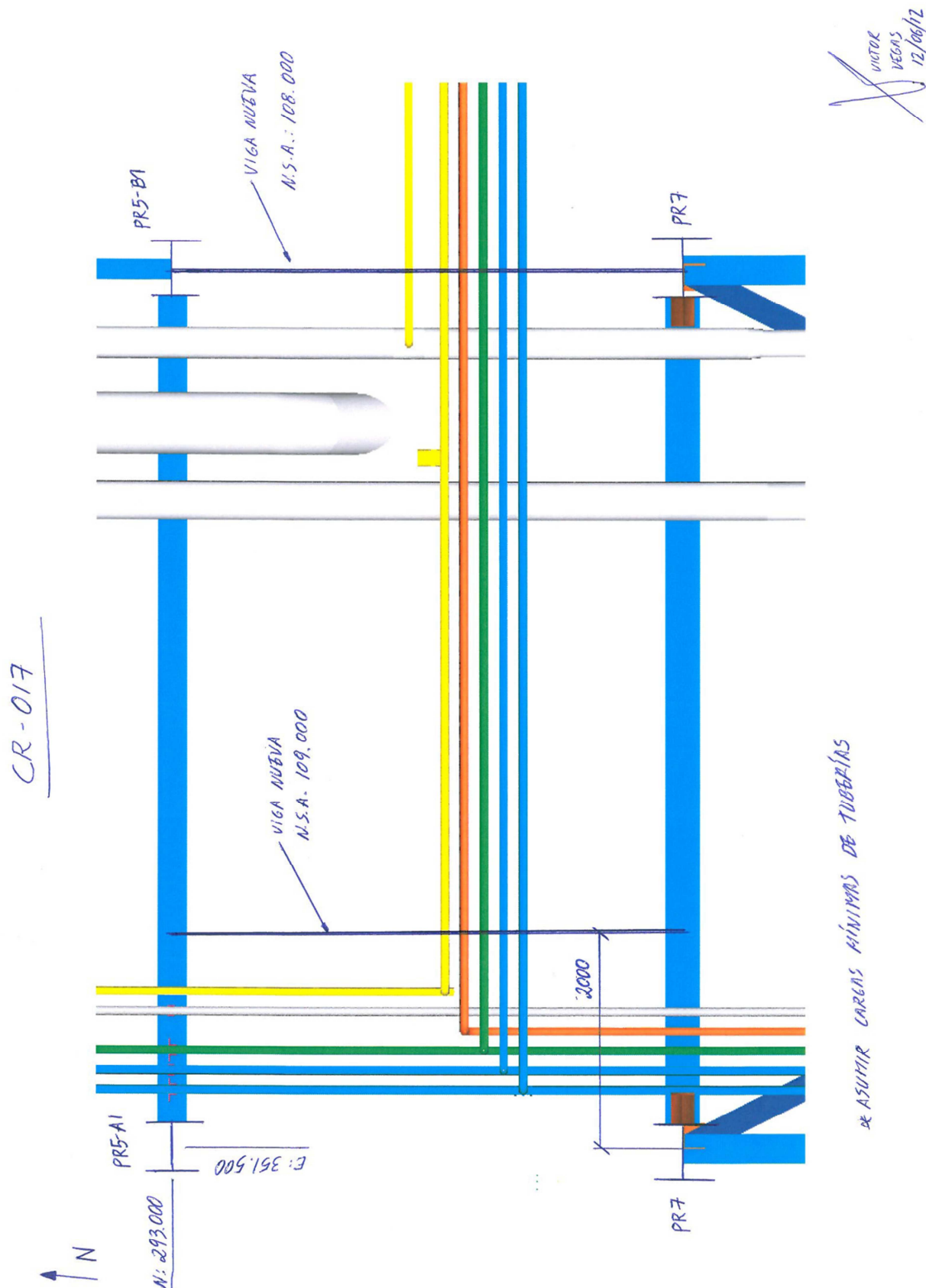
PUNTO	F. VERT (kg)		F. HOR N-S (kg)		F. HOR E-W (kg)	
	OPE	4-MD.	OPE	SISMO	OPE	SISMO
1	8500	18.000	2100	2100	2100	2100

MODELO  
010054008

*F. J. Jover*  
INGENIERO ESTRUCTURAS  
12/21/2012 Rev. 0



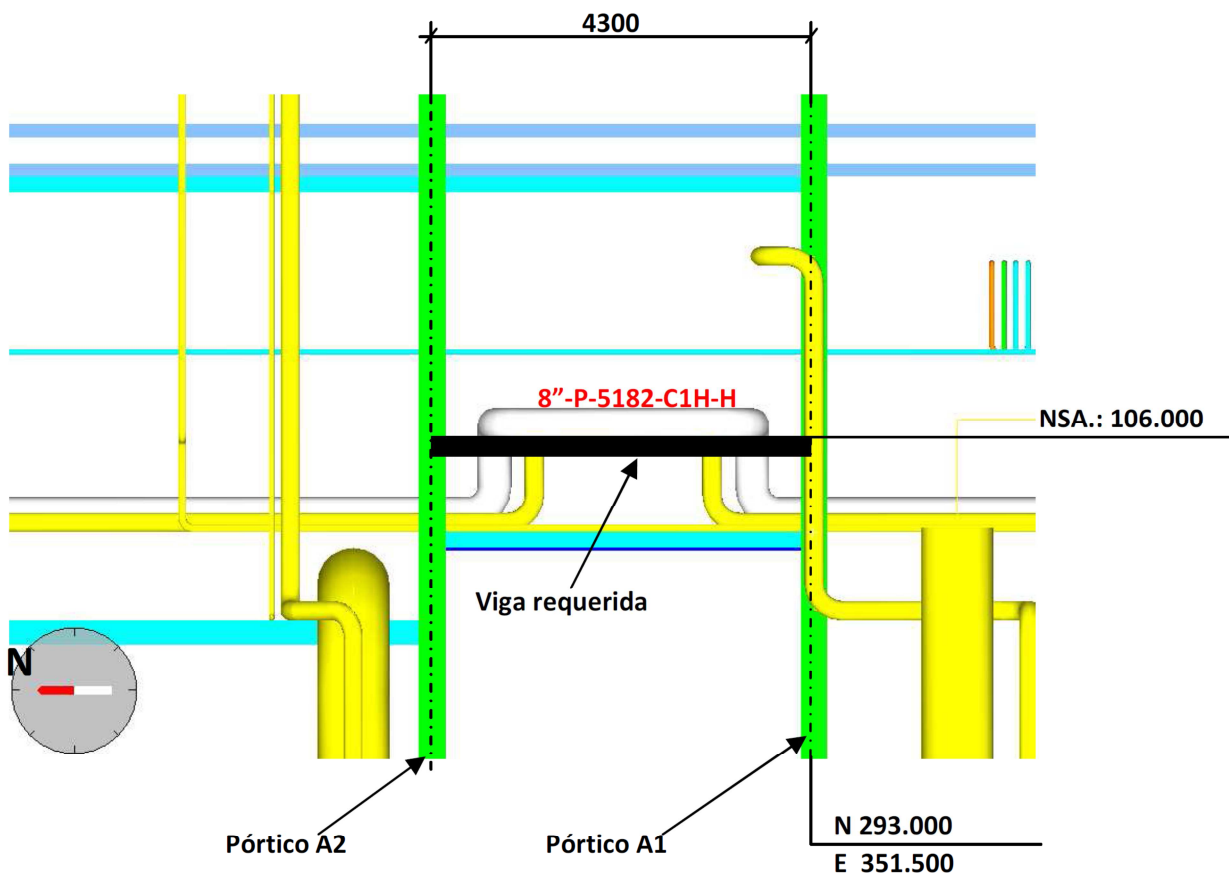
CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.





CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.

CR - 027 – RACK 5. VIGA PARA LAZO



DISEÑO SEGÚN CARGAS MÍNIMAS DE TUBERÍAS.

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

## 6.2 Cargas de equipos (PSV's)

Node	L/C	Horizontal	Vertical	Horizontal	Moment		
		Fx kN	Fy kN	Fz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
470	1 CARGA SÍSMICA X	-7.846	12.463	0.840	0.000	0.000	0.000
	2 CARGA SÍSMICA Z	1.331	12.463	-6.698	0.000	0.000	0.000
	3 CARGA MUERTA	0.000	8.880	0.000	0.000	0.000	0.000
	4 CARGA DEL TERRENO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	5 CARGA MUERTA EN VACIO	0.000	17.340	0.000	0.000	0.000	0.000
	6 CARGA DE OPERACIÓN	0.000	-0.020	0.000	0.000	0.000	0.000
	7 CARGA DE PRUEBA HIDRÁULICA	0.000	4.362	0.000	0.000	0.000	0.000
	8 CARGA VIVA	0.000	22.808	0.000	0.000	0.000	0.000
	9 CARGA DE NIEVE	0.000	6.082	0.000	0.000	0.000	0.000
	10 INCREMENTO DE TEMPERATURA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	11 REDUCCIÓN DE TEMPERATURA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	12 CARGA LONGITUDINAL DE TUBERIAS	1.305	0.000	-5.019	0.000	0.000	0.000
	13 CARGA TRANSVERSAL DE TUBERIAS	-6.081	0.000	0.702	0.000	0.000	0.000
	14 CARGA DE VIENTO EN ESTRUCTURA DIRECCIÓN X	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	15 CARGA DE VIENTO EN ESTRUCTURA DIRECCIÓN Z	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	16 CARGA DE VIENTO EN EQUIPOS DIRECCIÓN X	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	17 CARGA DE VIENTO EN EQUIPOS DIRECCIÓN Z	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	18 CARGA DE ELEMENTOS DE ELEVACION	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	19 CARGAS DE MANTENIMIENTO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	20 CARGA DE EXPLOSIÓN	-4.214	11.024	-0.527	0.000	0.000	0.000
471	1 CARGA SÍSMICA X	-4.842	44.008	-0.612	0.000	0.000	0.000
	2 CARGA SÍSMICA Z	-0.139	44.008	-2.115	0.000	0.000	0.000
	3 CARGA MUERTA	0.000	19.109	0.000	0.000	0.000	0.000
	4 CARGA DEL TERRENO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	5 CARGA MUERTA EN VACIO	0.000	37.879	0.000	0.000	0.000	0.000
	6 CARGA DE OPERACIÓN	0.000	0.522	0.000	0.000	0.000	0.000
	7 CARGA DE PRUEBA HIDRÁULICA	0.000	7.760	0.000	0.000	0.000	0.000
	8 CARGA VIVA	0.000	53.074	0.000	0.000	0.000	0.000
	9 CARGA DE NIEVE	0.000	14.153	0.000	0.000	0.000	0.000
	10 INCREMENTO DE TEMPERATURA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	11 REDUCCIÓN DE TEMPERATURA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	12 CARGA LONGITUDINAL DE TUBERIAS	-0.015	0.000	-2.056	0.000	0.000	0.000
	13 CARGA TRANSVERSAL DE TUBERIAS	-4.426	0.000	-0.474	0.000	0.000	0.000
	14 CARGA DE VIENTO EN ESTRUCTURA DIRECCIÓN X	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	15 CARGA DE VIENTO EN ESTRUCTURA DIRECCIÓN Z	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	16 CARGA DE VIENTO EN EQUIPOS DIRECCIÓN X	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	17 CARGA DE VIENTO EN EQUIPOS DIRECCIÓN Z	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	18 CARGA DE ELEMENTOS DE ELEVACION	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

Node	L/C	Horizontal	Vertical	Horizontal	Moment		
		Fx kN	Fy kN	Fz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
	19 CARGAS DE MANTENIMIENTO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	20 CARGA DE EXPLOSIÓN	-4.402	39.778	-1.896	0.000	0.000	0.000
474	1 CARGA SÍSMICA X	-10.283	14.963	-0.213	0.000	0.000	0.000
	2 CARGA SÍSMICA Z	2.327	14.963	-7.612	0.000	0.000	0.000
	3 CARGA MUERTA	0.000	9.209	0.000	0.000	0.000	0.000
	4 CARGA DEL TERRENO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	5 CARGA MUERTA EN VACIO	0.000	18.170	0.000	0.000	0.000	0.000
	6 CARGA DE OPERACIÓN	0.000	-0.021	0.000	0.000	0.000	0.000
	7 CARGA DE PRUEBA HIDRÁULICA	0.000	3.884	0.000	0.000	0.000	0.000
	8 CARGA VIVA	0.000	22.803	0.000	0.000	0.000	0.000
	9 CARGA DE NIEVE	0.000	6.081	0.000	0.000	0.000	0.000
	10 INCREMENTO DE TEMPERATURA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	11 REDUCCIÓN DE TEMPERATURA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	12 CARGA LONGITUDINAL DE TUBERIAS	2.089	0.000	-9.313	0.000	0.000	0.000
	13 CARGA TRANSVERSAL DE TUBERIAS	-8.170	0.000	-0.288	0.000	0.000	0.000
	14 CARGA DE VIENTO EN ESTRUCTURA DIRECCIÓN X	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	15 CARGA DE VIENTO EN ESTRUCTURA DIRECCIÓN Z	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	16 CARGA DE VIENTO EN EQUIPOS DIRECCIÓN X	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	17 CARGA DE VIENTO EN EQUIPOS DIRECCIÓN Z	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	18 CARGA DE ELEMENTOS DE ELEVACION	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	19 CARGAS DE MANTENIMIENTO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	20 CARGA DE EXPLOSIÓN	-7.027	12.890	-6.937	0.000	0.000	0.000
475	1 CARGA SÍSMICA X	-17.033	48.497	3.482	0.000	0.000	0.000
	2 CARGA SÍSMICA Z	-2.366	48.497	-3.386	0.000	0.000	0.000
	3 CARGA MUERTA	0.000	20.207	0.000	0.000	0.000	0.000
	4 CARGA DEL TERRENO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	5 CARGA MUERTA EN VACIO	0.000	47.735	0.000	0.000	0.000	0.000
	6 CARGA DE OPERACIÓN	0.000	0.533	0.000	0.000	0.000	0.000
	7 CARGA DE PRUEBA HIDRÁULICA	0.000	8.294	0.000	0.000	0.000	0.000
	8 CARGA VIVA	0.000	53.092	0.000	0.000	0.000	0.000
	9 CARGA DE NIEVE	0.000	14.158	0.000	0.000	0.000	0.000
	10 INCREMENTO DE TEMPERATURA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	11 REDUCCIÓN DE TEMPERATURA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	12 CARGA LONGITUDINAL DE TUBERIAS	-1.884	0.000	-5.670	0.000	0.000	0.000
	13 CARGA TRANSVERSAL DE TUBERIAS	-15.055	0.000	2.808	0.000	0.000	0.000
	14 CARGA DE VIENTO EN ESTRUCTURA DIRECCIÓN X	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	15 CARGA DE VIENTO EN ESTRUCTURA DIRECCIÓN Z	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	16 CARGA DE VIENTO EN EQUIPOS DIRECCIÓN X	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	17 CARGA DE VIENTO EN EQUIPOS DIRECCIÓN Z	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	18 CARGA DE ELEMENTOS DE ELEVACION	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

Node	L/C	Horizontal	Vertical	Horizontal	Moment		
		Fx kN	Fy kN	Fz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
	19 CARGAS DE MANTENIMIENTO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	20 CARGA DE EXPLOSIÓN	-23.723	44.393	0.652	0.000	0.000	0.000
482	1 CARGA SÍSMICA X	1.616	-4.914	-2.561	0.000	0.000	0.000
	2 CARGA SÍSMICA Z	11.089	-4.914	-5.882	0.000	0.000	0.000
	3 CARGA MUERTA	0.000	3.390	0.000	0.000	0.000	0.000
	4 CARGA DEL TERRENO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	5 CARGA MUERTA EN VACIO	0.000	-4.590	0.000	0.000	0.000	0.000
	6 CARGA DE OPERACIÓN	0.000	0.290	0.000	0.000	0.000	0.000
	7 CARGA DE PRUEBA HIDRÁULICA	0.000	-1.290	0.000	0.000	0.000	0.000
	8 CARGA VIVA	0.000	5.371	0.000	0.000	0.000	0.000
	9 CARGA DE NIEVE	0.000	1.432	0.000	0.000	0.000	0.000
	10 INCREMENTO DE TEMPERATURA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	11 REDUCCIÓN DE TEMPERATURA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	12 CARGA LONGITUDINAL DE TUBERIAS	10.453	0.000	-5.886	0.000	0.000	0.000
	13 CARGA TRANSVERSAL DE TUBERIAS	0.865	0.000	-1.978	0.000	0.000	0.000
	14 CARGA DE VIENTO EN ESTRUCTURA DIRECCIÓN X	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	15 CARGA DE VIENTO EN ESTRUCTURA DIRECCIÓN Z	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	16 CARGA DE VIENTO EN EQUIPOS DIRECCIÓN X	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	17 CARGA DE VIENTO EN EQUIPOS DIRECCIÓN Z	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	18 CARGA DE ELEMENTOS DE ELEVACION	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	19 CARGAS DE MANTENIMIENTO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	20 CARGA DE EXPLOSIÓN	7.968	-5.580	-6.347	0.000	0.000	0.000
483	1 CARGA SÍSMICA X	-0.612	-6.017	0.956	0.000	0.000	0.000
	2 CARGA SÍSMICA Z	-12.242	-6.017	-7.030	0.000	0.000	0.000
	3 CARGA MUERTA	0.000	4.750	0.000	0.000	0.000	0.000
	4 CARGA DEL TERRENO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	5 CARGA MUERTA EN VACIO	0.000	-4.573	0.000	0.000	0.000	0.000
	6 CARGA DE OPERACIÓN	0.000	0.296	0.000	0.000	0.000	0.000
	7 CARGA DE PRUEBA HIDRÁULICA	0.000	-1.411	0.000	0.000	0.000	0.000
	8 CARGA VIVA	0.000	11.152	0.000	0.000	0.000	0.000
	9 CARGA DE NIEVE	0.000	2.974	0.000	0.000	0.000	0.000
	10 INCREMENTO DE TEMPERATURA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	11 REDUCCIÓN DE TEMPERATURA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	12 CARGA LONGITUDINAL DE TUBERIAS	-11.949	0.000	-8.528	0.000	0.000	0.000
	13 CARGA TRANSVERSAL DE TUBERIAS	-1.034	0.000	0.850	0.000	0.000	0.000
	14 CARGA DE VIENTO EN ESTRUCTURA DIRECCIÓN X	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	15 CARGA DE VIENTO EN ESTRUCTURA DIRECCIÓN Z	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	16 CARGA DE VIENTO EN EQUIPOS DIRECCIÓN X	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	17 CARGA DE VIENTO EN EQUIPOS DIRECCIÓN Z	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	18 CARGA DE ELEMENTOS DE ELEVACION	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

Node	L/C	Horizontal	Vertical	Horizontal	Moment		
		Fx kN	Fy kN	Fz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
	19 CARGAS DE MANTENIMIENTO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	20 CARGA DE EXPLOSIÓN	-7.003	-6.706	-4.006	0.000	0.000	0.000
1007	1 CARGA SÍSMICA X	-10.361	24.528	0.085	0.000	0.000	0.000
	2 CARGA SÍSMICA Z	-10.579	26.674	-1.066	0.000	0.000	0.000
	3 CARGA MUERTA	0.000	11.700	0.000	0.000	0.000	0.000
	4 CARGA DEL TERRENO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	5 CARGA MUERTA EN VACIO	0.000	24.068	0.000	0.000	0.000	0.000
	6 CARGA DE OPERACIÓN	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	7 CARGA DE PRUEBA HIDRÁULICA	0.000	4.835	0.000	0.000	0.000	0.000
	8 CARGA VIVA	0.000	27.251	0.000	0.000	0.000	0.000
	9 CARGA DE NIEVE	0.000	7.267	0.000	0.000	0.000	0.000
	10 INCREMENTO DE TEMPERATURA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	11 REDUCCIÓN DE TEMPERATURA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	12 CARGA LONGITUDINAL DE TUBERIAS	-3.446	0.000	-10.644	0.000	0.000	0.000
	13 CARGA TRANSVERSAL DE TUBERIAS	-8.662	0.000	0.074	0.000	0.000	0.000
	14 CARGA DE VIENTO EN ESTRUCTURA DIRECCIÓN X	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	15 CARGA DE VIENTO EN ESTRUCTURA DIRECCIÓN Z	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	16 CARGA DE VIENTO EN EQUIPOS DIRECCIÓN X	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	17 CARGA DE VIENTO EN EQUIPOS DIRECCIÓN Z	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	18 CARGA DE ELEMENTOS DE ELEVACION	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	19 CARGAS DE MANTENIMIENTO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	20 CARGA DE EXPLOSIÓN	-11.569	20.109	-6.687	0.000	0.000	0.000
1008	1 CARGA SÍSMICA X	-8.377	19.030	-0.102	0.000	0.000	0.000
	2 CARGA SÍSMICA Z	-7.362	21.324	-1.058	0.000	0.000	0.000
	3 CARGA MUERTA	0.000	11.595	0.000	0.000	0.000	0.000
	4 CARGA DEL TERRENO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	5 CARGA MUERTA EN VACIO	0.000	19.193	0.000	0.000	0.000	0.000
	6 CARGA DE OPERACIÓN	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	7 CARGA DE PRUEBA HIDRÁULICA	0.000	3.861	0.000	0.000	0.000	0.000
	8 CARGA VIVA	0.000	27.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	9 CARGA DE NIEVE	0.000	7.200	0.000	0.000	0.000	0.000
	10 INCREMENTO DE TEMPERATURA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	11 REDUCCIÓN DE TEMPERATURA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	12 CARGA LONGITUDINAL DE TUBERIAS	7.539	0.000	-8.197	0.000	0.000	0.000
	13 CARGA TRANSVERSAL DE TUBERIAS	-7.263	0.000	-0.072	0.000	0.000	0.000
	14 CARGA DE VIENTO EN ESTRUCTURA DIRECCIÓN X	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	15 CARGA DE VIENTO EN ESTRUCTURA DIRECCIÓN Z	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	16 CARGA DE VIENTO EN EQUIPOS DIRECCIÓN X	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	17 CARGA DE VIENTO EN EQUIPOS DIRECCIÓN Z	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	18 CARGA DE ELEMENTOS DE ELEVACION	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

Node	L/C	Horizontal	Vertical	Horizontal	Moment		
		Fx kN	Fy kN	Fz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
	19 CARGAS DE MANTENIMIENTO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	20 CARGA DE EXPLOSIÓN	-6.786	29.610	-5.267	0.000	0.000	0.000
1047	1 CARGA SÍSMICA X	-8.705	27.484	-2.601	0.000	0.000	0.000
	2 CARGA SÍSMICA Z	-9.083	31.138	-5.348	0.000	0.000	0.000
	3 CARGA MUERTA	0.000	13.312	0.000	0.000	0.000	0.000
	4 CARGA DEL TERRENO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	5 CARGA MUERTA EN VACIO	0.000	31.600	0.000	0.000	0.000	0.000
	6 CARGA DE OPERACIÓN	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	7 CARGA DE PRUEBA HIDRÁULICA	0.000	5.637	0.000	0.000	0.000	0.000
	8 CARGA VIVA	0.000	33.049	0.000	0.000	0.000	0.000
	9 CARGA DE NIEVE	0.000	8.813	0.000	0.000	0.000	0.000
	10 INCREMENTO DE TEMPERATURA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	11 REDUCCIÓN DE TEMPERATURA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	12 CARGA LONGITUDINAL DE TUBERIAS	-2.248	0.000	-3.370	0.000	0.000	0.000
	13 CARGA TRANSVERSAL DE TUBERIAS	-7.105	0.000	-2.293	0.000	0.000	0.000
	14 CARGA DE VIENTO EN ESTRUCTURA DIRECCIÓN X	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	15 CARGA DE VIENTO EN ESTRUCTURA DIRECCIÓN Z	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	16 CARGA DE VIENTO EN EQUIPOS DIRECCIÓN X	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	17 CARGA DE VIENTO EN EQUIPOS DIRECCIÓN Z	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	18 CARGA DE ELEMENTOS DE ELEVACION	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	19 CARGAS DE MANTENIMIENTO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	20 CARGA DE EXPLOSIÓN	-7.959	28.447	-5.228	0.000	0.000	0.000
1048	1 CARGA SÍSMICA X	-4.557	16.958	0.728	0.000	0.000	0.000
	2 CARGA SÍSMICA Z	-4.977	20.864	-2.255	0.000	0.000	0.000
	3 CARGA MUERTA	0.000	11.697	0.000	0.000	0.000	0.000
	4 CARGA DEL TERRENO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	5 CARGA MUERTA EN VACIO	0.000	22.239	0.000	0.000	0.000	0.000
	6 CARGA DE OPERACIÓN	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	7 CARGA DE PRUEBA HIDRÁULICA	0.000	3.767	0.000	0.000	0.000	0.000
	8 CARGA VIVA	0.000	27.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	9 CARGA DE NIEVE	0.000	7.200	0.000	0.000	0.000	0.000
	10 INCREMENTO DE TEMPERATURA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	11 REDUCCIÓN DE TEMPERATURA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	12 CARGA LONGITUDINAL DE TUBERIAS	-1.845	0.000	-2.217	0.000	0.000	0.000
	13 CARGA TRANSVERSAL DE TUBERIAS	-3.970	0.000	0.669	0.000	0.000	0.000
	14 CARGA DE VIENTO EN ESTRUCTURA DIRECCIÓN X	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	15 CARGA DE VIENTO EN ESTRUCTURA DIRECCIÓN Z	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	16 CARGA DE VIENTO EN EQUIPOS DIRECCIÓN X	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	17 CARGA DE VIENTO EN EQUIPOS DIRECCIÓN Z	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	18 CARGA DE ELEMENTOS DE ELEVACION	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



**PLANTA DE SEPARACIÓN  
DE LÍQUIDOS POR  
TURBOEXPANSION DE  
GRAN CHACO**

**Proyecto:** 8535  
**Código:** 8535-SE-005-C  
**Rev:** 2 **Hoja** 25 of 114

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

Node	L/C	Horizontal	Vertical	Horizontal	Moment		
		Fx kN	Fy kN	Fz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
	19 CARGAS DE MANTENIMIENTO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	20 CARGA DE EXPLOSIÓN	-7.887	27.835	-0.158	0.000	0.000	0.000




**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

### 6.3 Cargas Equipo Aeroenfriadores de Gas de Regeneración A-101

Column Loads ( Load Tolerance  $\pm 5\%$  )

Note : Please See G.A dwg. for Column point & Load direction system

Item No. : A-101		Unit : Force = lbf, Moment = kip-ft										
Columns	1 - A						1 - B					
Basic Load	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
01 : DL	-567.8	-3346.2	-48.1	0.1	0.0	-0.2	583.3	-3222.4	-53.7	0.1	0.0	0.2
02 : LL	319.4	-5593.7	302.0	0.2	0.0	-1.7	-180.2	-4504.6	244.2	0.2	0.0	1.3
03 : DE	-1383.3	-8488.5	-1171.5	0.0	0.0	-0.1	1393.8	-8406.7	-1175.8	0.0	0.0	0.1
04 : DLT	-2.6	-1490.3	-316.2	0.0	0.0	0.0	2.6	-1490.3	-316.2	0.0	0.0	0.0
05 : DLO	-984.7	-8755.0	-1519.5	0.0	0.0	-0.1	984.6	-1994.8	-88.1	0.0	0.0	-0.1
06 : WSX	575.4	411.2	-23.9	0.0	0.0	-0.9	575.4	-411.2	23.9	0.0	0.0	-0.9
07 : WSZ	0.0	2146.8	978.9	0.1	0.0	0.0	0.0	2146.8	978.9	0.1	0.0	0.0
08 : WEX	216.0	154.4	-9.0	0.0	0.0	-0.3	216.0	-154.4	9.0	0.0	0.0	-0.3
09 : WEZ	0.0	918.7	418.9	0.0	0.0	0.0	0.0	918.7	418.9	0.0	0.0	0.0
10 : SN	-7.2	-1896.0	-40.6	0.0	0.0	-0.1	7.2	-1896.0	-40.6	0.0	0.0	0.1
11 : TL+	-376.6	-0.1	-288.5	-0.2	0.0	1.3	376.5	0.1	-288.4	-0.2	0.0	-1.3
12 : TL+	331.4	0.1	253.9	0.2	0.0	-1.1	-331.3	-0.1	253.8	0.2	0.0	1.1
13 : EQX	3408.6	2267.4	-132.5	0.0	0.0	-5.0	3406.4	-2267.4	132.4	0.0	0.0	-5.0
14 : EQZ	0.3	6995.6	3415.9	0.4	0.0	0.0	-6.4	6940.3	3385.6	0.4	0.0	0.0
Columns	2 - A						2 - B					
Basic Load	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
01 : DL	-620.2	-3230.0	53.8	-0.1	0.0	-0.2	604.6	-3224.1	48.0	-0.1	0.0	0.2
02 : LL	-136.1	-4709.6	-251.4	-0.2	0.0	-0.9	-3.1	-4504.6	-294.9	-0.2	0.0	1.1
03 : DE	-1417.5	-8422.1	1175.3	0.0	0.0	0.0	1407.1	-8406.8	1172.0	0.0	0.0	0.0
04 : DLT	-2.6	-1490.3	316.2	0.0	0.0	0.0	2.6	-1490.3	316.2	0.0	0.0	0.0
05 : DLO	-984.6	-8754.9	1519.5	0.0	0.0	-0.1	984.7	-1994.8	88.1	0.0	0.0	-0.1
06 : WSX	575.4	411.2	23.9	0.0	0.0	-0.9	575.4	-411.2	-23.9	0.0	0.0	-0.9
07 : WSZ	0.0	-2146.8	978.9	0.1	0.0	0.0	0.0	-2146.8	978.9	0.1	0.0	0.0
08 : WEX	216.1	154.4	9.0	0.0	0.0	-0.3	216.1	-154.4	-9.0	0.0	0.0	-0.3
09 : WEZ	0.0	-918.7	418.9	0.0	0.0	0.0	0.0	-918.7	418.9	0.0	0.0	0.0
10 : SN	-7.2	-1896.0	40.6	0.0	0.0	-0.1	7.2	-1896.0	40.6	0.0	0.0	0.1
11 : TL+	-376.4	0.1	288.4	0.2	0.0	1.3	376.6	-0.1	288.5	0.2	0.0	-1.3
12 : TL+	331.3	-0.1	-253.8	-0.2	0.0	-1.1	-331.4	0.1	-253.9	-0.2	0.0	1.1
13 : EQX	3394.1	2269.9	127.8	0.0	0.0	-5.0	3394.2	-2269.9	-127.7	0.0	0.0	-5.0
14 : EQZ	0.3	-6995.6	3416.4	0.4	0.0	0.0	5.8	-6940.3	3385.5	0.4	0.0	0.0

	<b>PLANTA DE SEPARACIÓN DE LÍQUIDOS POR TURBOEXPANSION DE GRAN CHACO</b>	<b>Proyecto: 8535</b> <b>Código: 8535-SE-005-C</b> <b>Rev: 2 Hoja 27 of 114</b>
<b>CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.</b>		

## 7 ANEXO B – FICHERO DE ENTRADA DEL PROGRAMA DE CALCULO STAAD.PRO

### 7.1 Entrada del programa de cálculo Parral de Tuberías nº 5

```

STAAD SPACE
START JOB INFORMATION
ENGINEER DATE 20-06-2012
JOB COMMENT Modificación de la posición de los aeros y división de la plataforma de las
PSV's nº1
JOB COMMENT ***R1***
JOB COMMENT Bajar plt's PSV y aero 0.5m 13.5
JOB COMMENT Castillete de escaleras entre P2 y P3
JOB COMMENT Actualización de soportes especiales de tuberías
JOB COMMENT 26-06-2012 Inclusión de voladizo en castillete de escaleras para soporte de
válvula
JOB COMMENT **R2**
JOB COMMENT Se actualizan los soportes de las tuberías para A-102
JOB COMMENT se incluyen las cargas del A101 en revC
JOB NAME Parral de Cañerías nº5
JOB CLIENT YPFB
JOB NO 8535-SE-005
JOB REV 1
ENGINEER NAME OPG
CHECKER NAME SGA
APPROVED NAME MES
CHECKER DATE 20-06-2012
APPROVED DATE 20-06-2012
JOB NAME Parral de Cañerías nº5
END JOB INFORMATION
INPUT WIDTH 79
SET NL 500
UNIT METER KN
JOINT COORDINATES
1 0 100.15 0; 2 6 100.15 0; 5 0 100.15 6; 6 6 100.15 6; 9 0 100.15 12;
10 6 100.15 12; 13 0 100.15 18; 14 6 100.15 18; 17 0 100.15 24; 18 6 100.15 24;
21 0 100.15 30; 22 6 100.15 30; 25 0 100.15 36; 26 6 100.15 36; 29 0 100.15 42;
30 6 100.15 42; 33 0 100.15 48; 34 6 100.15 48; 37 0 100.15 54; 38 6 100.15 54;
41 0 100.15 59.8; 42 6 100.15 59.8; 45 0 100.15 65.8; 46 6 100.15 65.8;
49 0 100.15 70.3; 50 6 100.15 70.3; 53 0 100.15 76.3; 54 6 100.15 76.3;
57 0 100.15 80.6; 58 6 100.15 80.6; 101 0 105 0; 102 0 105 6; 103 0 105 12;
104 0 105 18; 105 0 105 24; 106 0 105 30; 107 0 105 36; 108 0 105 42;
109 0 105 48; 110 0 105 54; 111 0 105 59.8; 112 0 105 65.8; 113 0 105 70.3;
114 0 105 76.3; 115 0 105 80.6; 116 0 107 0; 117 0 107 6; 118 0 107 12;
119 0 107 18; 120 0 107 24; 121 0 107 30; 122 0 107 36; 123 0 107 42;
124 0 107 48; 125 0 107 54; 126 0 107 59.8; 127 0 107 65.8; 128 0 107 70.3;
129 0 107 76.3; 130 0 107 80.6; 131 0 109 0; 132 0 109 6; 133 0 109 12;
134 0 109 18; 135 0 109 24; 136 0 109 30; 137 0 109 36; 138 0 109 42;
139 0 109 48; 140 0 109 54; 141 0 109 59.8; 142 0 109 65.8; 143 0 109 70.3;
144 0 109 76.3; 145 0 109 80.6; 146 0 111 0; 147 0 111 6; 148 0 111 12;
149 0 111 18; 150 0 111 24; 151 0 111 30; 152 0 111 36; 153 0 111 42;
154 0 111 48; 155 0 111 54; 156 0 111 59.8; 157 0 111 65.8; 158 0 111 70.3;

```

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

159 0 111 76.3; 160 0 111 80.6; 161 6 105 0; 162 6 105 6; 163 6 105 12;  
164 6 105 18; 165 6 105 24; 166 6 105 30; 167 6 105 36; 168 6 105 42;  
169 6 105 48; 170 6 105 54; 171 6 105 59.8; 172 6 105 65.8; 173 6 105 70.3;  
174 6 105 76.3; 175 6 105 80.6; 176 6 107 0; 177 6 107 6; 178 6 107 12;  
179 6 107 18; 180 6 107 24; 181 6 107 30; 182 6 107 36; 183 6 107 42;  
184 6 107 48; 185 6 107 54; 186 6 107 59.8; 187 6 107 65.8; 188 6 107 70.3;  
189 6 107 76.3; 190 6 107 80.6; 191 6 109 0; 192 6 109 6; 193 6 109 12;  
194 6 109 18; 195 6 109 24; 196 6 109 30; 197 6 109 36; 198 6 109 42;  
199 6 109 48; 200 6 109 54; 201 6 109 59.8; 202 6 109 65.8; 203 6 109 70.3;  
204 6 109 76.3; 205 6 109 80.6; 206 6 111 0; 207 6 111 6; 208 6 111 12;  
209 6 111 18; 210 6 111 24; 211 6 111 30; 212 6 111 36; 213 6 111 42;  
214 6 111 48; 215 6 111 54; 216 6 111 59.8; 217 6 111 65.8; 218 6 111 70.3;  
219 6 111 76.3; 220 6 111 80.6; 221 0 104 70.3; 222 0 104 76.3; 224 0 103.6 48;  
225 0 103.6 54; 226 0 105 45; 227 6 104 24; 228 6 104 30; 229 0 106 24;  
230 0 106 30; 231 6 112.5 36; 232 6 112.5 42; 233 6 112.5 48; 234 6 112.5 54;  
235 6 112.5 59.8; 236 0 113.15 36; 237 0 113.15 42; 238 0 113.15 48;  
239 0 113.15 54; 240 0 113.5 59.8; 241 6 113.15 36; 242 6 113.15 42;  
243 6 113.15 48; 244 6 113.15 54; 245 6 113.5 59.8; 249 6 106 59.8;  
250 6 106 54; 251 6 106 65.8; 255 0 108 18; 256 0 108 24; 257 0 108 30;  
258 0 108 6; 259 0 108 12; 260 6 108 6; 261 6 108 12; 262 6 104 36;  
263 0 108 36; 264 6 108 36; 265 0 108 42; 266 6 108 42; 267 0 108 48;  
268 6 108 48; 269 0 108 54; 270 6 108 54; 271 0 108 59.8; 272 6 108 59.8;  
273 0 108 51; 274 0 112.5 36; 275 0 112.5 42; 276 0 112.5 48; 277 0 112.5 54;  
278 0 112.5 59.8; 279 6 104 48; 280 6 104 54; 282 6 108 51; 283 0 112.5 51;  
284 6 112.5 51; 287 6 104 70.3; 288 6 104 76.3; 292 0 103.6 42; 293 0 103.6 36;  
294 0 103.6 59.8; 295 6 104 42; 296 6 104 59.8; 297 3 105 54; 298 3 105 48;  
300 3 107 54; 301 3 107 51; 302 3 107 48; 303 3 109 54; 304 3 109 51;  
305 3 109 48; 306 3 111 54; 307 3 111 51; 308 3 111 48; 309 0 103.6 80.6;  
310 6 103.6 80.6; 311 2 105 80.6; 312 4 105 80.6; 313 0 103.6 76.3;  
314 6 103.6 76.3; 315 2 105 76.3; 316 4 105 76.3; 317 0 103.6 70.3;  
318 6 103.6 70.3; 319 2 105 70.3; 320 4 105 70.3; 321 0 103.6 65.8;  
322 6 103.6 65.8; 323 2 105 65.8; 324 4 105 65.8; 326 6 103.6 59.8;  
327 2 105 59.8; 328 4 105 59.8; 330 6 103.6 54; 331 2 105 54; 332 4 105 54;  
334 6 103.6 48; 335 2 105 48; 336 4 105 48; 338 6 103.6 42; 339 2 105 42;  
340 4 105 42; 342 6 103.6 36; 343 2 105 36; 344 4 105 36; 345 0 103.6 30;  
346 6 103.6 30; 347 2 105 30; 348 4 105 30; 349 0 103.6 24; 350 6 103.6 24;  
351 2 105 24; 352 4 105 24; 353 0 103.6 18; 354 6 103.6 18; 355 2 105 18;  
356 4 105 18; 357 0 103.6 12; 358 6 103.6 12; 359 2 105 12; 360 4 105 12;  
361 0 103.6 6; 362 6 103.6 6; 363 2 105 6; 364 4 105 6; 365 0 103.6 0;  
366 6 103.6 0; 367 2 105 0; 368 4 105 0; 369 6 108 18; 370 6 108 24;  
371 6 108 30; 372 3 105 42; 374 3 105 36; 376 3 105 59.8; 378 3 105 76.3;  
379 3 105 70.3; 381 3 107 76.3; 383 3 107 70.3; 384 3 109 76.3; 386 3 109 70.3;  
389 0 105 51; 390 0 105 39; 392 6 105 51; 393 6 105 39; 395 6 105 45;  
396 0 106 54; 397 0 106 65.8; 398 0 106 59.8; 399 0 108 0; 400 6 108 0;  
406 3 107 24; 407 3 107 21; 408 3 107 18; 409 3 109 24; 410 3 109 21;  
411 3 109 18; 412 3 111 24; 413 3 111 21; 414 3 111 18; 415 3 105 24;  
416 3 105 21; 417 3 105 18; 438 0 108 45; 439 3 105 6; 440 3 105 3;  
441 3 105 0; 442 3 105 12; 443 3 105 9; 444 6 113.5 65.8; 445 0 113.5 70.3;  
446 6 113.5 70.3; 447 0 113.5 76.3; 448 6 113.5 76.3; 451 0 113.5 65.8;  
452 3 105 65.8; 453 0 105 62.8; 454 6 105 62.8; 455 3 107 65.8; 456 3 109 65.8;  
457 3 111 0; 458 3 111 6; 459 3 111 12; 460 3 111 30; 461 3 111 36;  
462 3 111 42; 463 3 111 59.8; 464 3 111 65.8; 465 3 111 70.3; 466 3 111 76.3;

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

467 3 111 80.6; 468 3 105 30; 469 3 105 27; 470 0.5 113.15 36;  
471 0.5 113.15 42; 472 0.5 113.15 48; 473 0.5 113.15 54; 474 5.5 113.15 36;  
475 5.5 113.15 42; 476 5.5 113.15 48; 477 5.5 113.15 54; 478 6 112.5 45;  
479 0 113.15 45; 480 6 113.15 45; 481 0 112.5 45; 482 0.5 113.15 45;  
483 5.5 113.15 45; 484 6 112.5 46.2; 485 0 112.5 46.2; 486 0 113.5 58.3;  
487 6 113.5 58.3; 488 1.09 113.5 70.3; 489 4.91 113.5 70.3;  
490 1.09 113.5 59.8; 491 4.91 113.5 59.8; 496 6 113.5 73.7; 497 6 113.5 72.7;  
498 6 113.5 71.5; 499 6 113.5 68.8; 500 6 113.5 64.3; 501 6 113.5 62.8;  
502 6 113.5 61.3; 503 0 113.5 73.7; 504 0 113.5 72.7; 505 0 113.5 71.5;  
506 0 113.5 68.8; 507 0 113.5 64.3; 508 0 113.5 62.8; 509 0 113.5 61.3;  
510 6 113.5 67.3; 511 0 113.5 67.3; 516 3 105 80.6; 517 6 113.5 75;  
518 0 113.5 75; 519 10.025 100.15 76.7; 520 7.425 102.6 76.7;  
521 7.415 102.6 76.7; 522 10.025 100.15 77.7; 523 7.425 102.6 77.7;  
524 7.415 102.6 77.7; 525 7.415 102.6 76.3; 526 7.415 102.6 78.1;  
527 7.415 102.6 79.1; 528 7.415 102.6 79.5; 529 6 102.6 76.3; 530 6 102.6 79.5;  
531 12 100.15 76.3; 532 12 102.6 76.3; 533 12 100.15 79.5; 534 12 102.6 79.5;  
537 12 105.2 76.3; 538 12 105.2 79.5; 539 10.585 105.2 79.5;  
540 10.585 105.2 76.3; 541 6 105.2 79.5; 544 10.585 105.2 76.7;  
545 10.585 105.2 77.7; 546 10.585 105.2 78.1; 547 10.585 105.2 79.1;  
548 7.545 102.6 78.1; 549 10.575 105.2 78.1; 550 7.545 102.6 79.1;  
551 10.575 105.2 79.1; 552 7.18 107.8 76.7; 553 7.17 107.8 76.7;  
554 7.18 107.8 77.7; 555 7.17 107.8 77.7; 556 7.17 107.8 76.3;  
557 7.17 107.8 78.1; 558 7.17 107.8 79.1; 559 7.17 107.8 79.5;  
560 7.33 107.8 78.1; 561 7.33 107.8 79.1; 562 10.435 105.2 76.7;  
563 10.435 105.2 77.7; 564 12 107.8 79.5; 565 12 107.8 76.3; 566 6 107.8 76.3;  
567 6 107.8 79.5; 570 12 110.4 79.5; 571 10.83 110.4 79.5; 572 12 110.4 76.3;  
573 10.83 110.4 76.3; 574 6 110.4 76.3; 575 6 110.4 79.5; 577 10.83 110.4 76.7;  
578 10.83 110.4 77.7; 579 10.83 110.4 78.1; 580 10.83 110.4 79.1;  
581 10.82 110.4 78.1; 582 10.82 110.4 79.1; 583 10.67 110.4 76.7;  
584 10.67 110.4 77.7; 585 7.41 113.5 76.7; 586 7.4 113.5 76.7;  
587 7.41 113.5 77.7; 588 7.4 113.5 77.7; 589 7.4 113.5 76.3;  
590 7.4 113.5 79.5; 591 12 113.5 79.5; 592 12 113.5 76.3; 593 6 113.5 79.5;  
597 6 102.6 80.6; 598 6 107.8 80.6; 599 6 110.4 80.6; 600 0 113.5 77.7;  
601 6 113.5 77.7; 602 5 113.5 77.7; 603 3 113.5 77.7; 604 1 113.5 77.7;  
605 2 113.5 76.3; 606 4 113.5 76.3; 607 12 105.2 77.9; 608 12 107.8 77.9;  
609 12 110.4 77.9; 610 12 113.5 77.9; 611 0 112.5 76.3; 612 7 104 24;  
613 7 104 30; 614 6 103 24; 615 6 103 30; 616 7 104 29.25; 617 7 104 24.75;  
618 0 106 36; 619 -1.7 106 30; 620 6 111.75 59.8; 621 0 111.75 59.8;  
622 6 111.75 65.8; 623 0 111.75 70.3; 624 6 111.75 70.3; 625 0 111.75 76.3;  
626 6 111.75 76.3; 627 0 111.75 65.8; 628 7.2 109 42; 629 7.2 109 48;  
631 7.2 113.15 45; 633 0 106 31.7; 634 0 106 28.3; 636 7.2 109 46.8;  
637 3 113.5 58.3; 639 7.2 109 43.2; 645 3 105 15; 646 0 105 21; 647 6 105 21;  
648 0 111 21; 649 0 108 21; 650 6 108 21; 651 6 111 21; 655 12 106.8 76.3;  
656 12 106.8 79.5; 657 7.2 105 42; 658 7.2 105 48; 659 7.2 105 46.8;  
660 7.2 105 43.2; 661 6 105.2 76.3; 662 6 105.2 80.6; 663 13 110.4 79.5;  
664 13 110.4 76.3; 665 12 109.4 79.5; 666 12 109.4 76.3; 667 12 102.6 77.9;  
668 6 105.99 6; 669 6 105.99 18; 670 6 105.99 12; 672 7.5 105.99 18;  
675 8.15 105.99 18; 676 7.5 105.99 12; 677 8.15 105.99 12; 678 7.5 105.99 6;  
679 8.15 105.99 6; 680 7.5 105.99 16.5; 681 7.5 105.99 13.5;  
682 7.5 105.99 7.5; 683 7.5 105.99 10.5; 685 7.5 103.6 0; 686 8.15 103.6 0;  
687 6 102.1 0; 688 6 103.6 1.5; 689 0 106 6; 690 0 106 0; 691 0 113.5 54;  
692 6 113.5 54; 693 0 113.5 56.8; 694 6 113.5 56.8;

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

**MEMBER INCIDENTENCES**

1 1 365; 2 2 687; 3 5 361; 4 6 362; 5 9 357; 6 10 358; 7 13 353; 8 14 354;  
9 17 349; 10 18 614; 11 21 345; 12 22 615; 13 25 293; 14 26 342; 15 29 292;  
16 30 338; 17 33 224; 18 34 334; 19 37 225; 20 38 330; 21 41 294; 22 42 326;  
23 45 321; 24 46 322; 25 49 317; 26 50 318; 27 53 313; 28 54 529; 29 57 309;  
30 58 597; 31 101 690; 32 161 176; 33 116 399; 34 176 400; 35 131 146;  
36 191 206; 37 101 367; 38 116 176; 39 131 191; 40 146 457; 41 102 689;  
42 162 668; 43 117 258; 44 177 260; 45 132 147; 46 192 207; 47 102 363;  
48 117 177; 49 132 192; 50 147 458; 51 103 118; 52 163 670; 53 118 259;  
54 178 261; 55 133 148; 56 193 208; 57 103 359; 58 118 178; 59 133 193;  
60 148 459; 61 104 119; 62 164 669; 63 119 255; 64 179 369; 65 134 149;  
66 194 209; 67 104 355; 68 119 408; 69 134 411; 70 149 414; 71 105 229;  
72 165 180; 73 120 256; 74 180 370; 75 135 150; 76 195 210; 77 105 351;  
78 120 406; 79 135 409; 80 150 412; 81 106 230; 82 166 181; 83 121 257;  
84 181 371; 85 136 151; 86 196 211; 87 106 347; 88 121 181; 89 136 196;  
90 151 460; 91 107 618; 92 167 182; 93 122 263; 94 182 264; 95 137 152;  
96 197 212; 97 107 343; 98 122 182; 99 137 197; 100 152 461; 101 108 123;  
102 168 183; 103 123 265; 104 183 266; 105 138 153; 106 198 213; 107 108 339;  
108 123 183; 109 138 198; 110 153 462; 111 109 124; 112 169 184; 113 124 267;  
114 184 268; 115 139 154; 116 199 214; 117 109 335; 118 124 302; 119 139 305;  
120 154 308; 121 110 396; 122 170 250; 123 125 269; 124 185 270; 125 140 155;  
126 200 215; 127 110 331; 128 125 300; 129 140 303; 130 155 306; 131 111 398;  
132 171 249; 133 126 271; 134 186 272; 135 141 156; 136 201 216; 137 111 327;  
138 126 186; 139 141 201; 140 156 463; 141 112 397; 142 172 251; 143 127 142;  
144 187 202; 145 142 157; 146 202 217; 147 112 323; 148 127 455; 149 142 456;  
150 157 464; 151 113 128; 152 173 188; 153 128 143; 154 188 203; 155 143 158;  
156 203 218; 157 113 319; 158 128 383; 159 143 386; 160 158 465; 161 114 129;  
162 174 661; 163 129 144; 164 189 566; 165 144 159; 166 204 574; 167 114 315;  
168 129 381; 169 144 384; 170 159 466; 171 115 130; 172 175 662; 173 130 145;  
174 190 598; 175 145 160; 176 205 599; 177 115 311; 178 130 190; 179 145 205;  
180 160 467; 182 265 263; 183 113 112; 188 267 438; 189 269 273; 192 115 114;  
193 29 226; 194 33 226; 195 646 13; 196 646 17; 197 221 113; 198 222 114;  
200 222 221; 201 49 112; 202 45 113; 205 110 389; 207 106 105; 208 105 646;  
209 104 103; 210 103 102; 211 102 101; 212 647 14; 213 647 18; 215 165 647;  
216 164 163; 217 163 162; 218 162 161; 219 227 165; 220 228 166; 222 229 120;  
223 230 121; 224 230 634; 225 216 620; 226 215 234; 227 214 233; 228 213 232;  
229 212 231; 230 156 621; 231 155 277; 232 154 276; 233 153 275; 234 152 274;  
236 234 284; 237 233 484; 238 232 231; 241 397 398; 243 398 396; 244 249 186;  
245 250 185; 246 251 187; 247 231 241; 248 232 242; 249 233 243; 250 234 244;  
251 235 245; 257 255 134; 258 256 135; 259 257 136; 260 257 256; 262 258 132;  
263 259 133; 264 260 192; 265 261 193; 268 262 167; 269 262 228; 270 263 137;  
271 264 197; 272 265 138; 273 266 198; 274 267 139; 275 268 199; 276 269 140;  
277 270 200; 278 271 141; 279 272 201; 280 266 264; 281 268 266; 282 270 282;  
284 273 267; 287 274 236; 288 275 237; 289 276 238; 290 277 239; 291 278 240;  
293 277 283; 294 276 485; 295 275 274; 296 279 169; 297 280 170; 298 282 268;  
299 30 395; 300 34 395; 303 170 282; 304 169 282; 305 283 276; 306 269 283;  
307 267 283; 308 284 233; 309 270 284; 310 268 284; 312 113 142; 313 112 143;  
314 145 144; 315 144 143; 316 143 142; 318 143 451; 319 142 445; 320 287 173;  
321 288 174; 322 173 172; 324 661 541; 326 288 287; 327 50 172; 328 46 173;  
330 173 202; 331 172 203; 332 205 204; 333 204 203; 334 203 202; 336 203 444;  
337 202 446; 339 109 226; 341 108 390; 344 295 168; 347 296 171; 349 297 332;  
350 298 336; 351 297 298; 353 297 389; 354 392 298; 355 297 392; 356 389 298;



**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

357 300 185; 358 300 301; 359 302 184; 360 301 302; 361 125 301; 362 301 184;  
363 185 301; 364 301 124; 365 303 200; 367 305 199; 368 304 305; 369 140 304;  
370 304 199; 371 200 304; 372 304 139; 373 306 215; 374 306 307; 375 308 214;  
376 307 308; 377 155 307; 378 307 214; 379 215 307; 380 307 154; 381 309 115;  
382 310 175; 383 311 516; 384 312 175; 385 309 311; 386 310 312; 387 313 222;  
388 314 288; 389 315 378; 390 316 174; 391 313 315; 392 314 316; 393 317 221;  
394 318 287; 395 319 379; 396 320 173; 397 317 319; 398 318 320; 399 321 112;  
400 322 172; 401 323 452; 402 324 172; 403 321 323; 404 322 324; 405 294 111;  
406 326 296; 407 327 376; 408 328 171; 409 294 327; 410 326 328; 411 225 110;  
412 330 280; 413 331 297; 414 332 170; 415 225 331; 416 330 332; 417 224 109;  
418 334 279; 419 335 298; 420 336 169; 421 224 335; 422 334 336; 423 292 108;  
424 338 295; 425 339 372; 426 340 168; 427 292 339; 428 338 340; 429 293 107;  
430 342 262; 431 343 374; 432 344 167; 433 293 343; 434 342 344; 435 345 106;  
436 346 228; 437 347 468; 438 348 166; 439 345 347; 440 346 348; 441 349 105;  
442 350 227; 443 351 415; 444 352 165; 445 349 351; 446 350 352; 447 353 104;  
448 354 164; 449 355 417; 450 356 164; 451 353 355; 452 354 356; 453 357 103;  
454 358 163; 455 359 442; 456 360 163; 457 357 359; 458 358 360; 459 361 102;  
460 362 162; 461 363 439; 462 364 162; 463 361 363; 464 362 364; 465 365 101;  
467 367 441; 468 368 161; 469 365 367; 470 366 368; 471 110 273; 472 109 273;  
473 151 150; 474 150 648; 475 149 148; 476 148 147; 477 147 146; 478 369 194;  
479 370 195; 480 371 196; 481 371 370; 483 372 340; 484 298 372; 486 298 226;  
487 395 372; 488 298 395; 489 226 372; 490 374 344; 491 372 374; 493 372 390;  
494 393 374; 495 372 393; 496 390 374; 497 376 328; 504 378 316; 505 379 320;  
507 379 452; 509 113 452; 511 173 452; 512 381 189; 514 383 188; 515 383 455;  
517 128 455; 519 188 455; 520 384 204; 522 386 203; 523 386 456; 525 143 456;  
527 203 456; 528 226 108; 530 170 392; 531 168 393; 533 169 395; 534 389 109;  
535 390 107; 537 392 169; 538 393 167; 540 395 168; 541 396 125; 542 397 127;  
543 398 126; 545 256 649; 547 370 650; 548 399 131; 550 400 191; 552 211 210;  
553 210 651; 554 209 208; 555 208 207; 556 207 206; 557 104 649; 558 105 649;  
559 255 648; 560 256 648; 562 164 650; 563 165 650; 564 369 651; 565 370 651;  
566 406 180; 567 408 179; 568 409 195; 569 411 194; 570 412 210; 571 414 209;  
572 406 407; 573 407 408; 574 120 407; 575 407 179; 576 180 407; 577 407 119;  
578 409 410; 579 410 411; 580 135 410; 581 410 194; 582 195 410; 583 410 134;  
584 412 413; 585 413 414; 586 150 413; 587 413 209; 588 210 413; 589 413 149;  
590 415 352; 591 417 356; 592 415 416; 593 416 417; 594 105 416; 595 416 164;  
596 165 416; 597 416 104; 601 303 304; 605 438 265; 606 439 364; 607 441 368;  
608 439 440; 609 440 441; 610 102 440; 611 440 161; 612 162 440; 613 440 101;  
614 442 360; 615 442 443; 616 443 439; 617 103 443; 618 443 162; 619 163 443;  
620 443 102; 621 217 622; 622 158 623; 623 218 624; 624 159 625; 625 219 626;  
628 157 627; 630 447 605; 631 445 488; 632 451 444; 633 240 490; 635 447 518;  
636 445 506; 637 451 507; 638 142 141; 639 202 201; 640 452 324; 641 453 111;  
642 376 453; 643 454 452; 644 376 454; 645 453 452; 646 454 171; 647 112 453;  
648 172 454; 650 448 517; 651 446 499; 652 444 500; 653 455 187; 654 456 202;  
655 457 206; 656 458 207; 657 459 208; 658 460 211; 659 461 212; 660 462 213;  
661 463 216; 662 464 217; 663 465 218; 664 466 219; 665 467 220; 666 468 348;  
667 468 469; 668 469 415; 669 106 469; 670 469 165; 671 166 469; 672 469 105;  
673 236 470; 674 237 471; 675 238 472; 676 239 473; 677 470 474; 678 471 475;  
679 472 476; 680 473 477; 681 474 241; 682 475 242; 683 476 243; 684 477 244;  
685 478 232; 686 481 275; 687 478 480; 688 481 479; 689 479 482; 690 482 483;  
691 483 480; 692 484 478; 693 485 481; 694 485 479; 695 484 480; 696 486 637;  
697 240 486; 698 245 487; 699 488 489; 700 489 446; 701 490 491; 702 491 245;  
712 496 497; 713 497 498; 714 498 446; 715 499 510; 716 500 501; 717 501 502;

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

718 502 245; 719 503 504; 720 496 503; 721 504 505; 722 497 504; 723 505 445;  
724 498 505; 725 506 511; 726 499 506; 727 507 508; 728 500 507; 729 508 509;  
730 501 508; 731 509 240; 732 502 509; 733 510 444; 734 511 451; 735 510 511;  
740 465 464; 741 158 464; 742 218 464; 750 516 312; 751 516 378; 752 175 378;  
753 115 378; 754 517 496; 755 518 503; 756 517 518; 757 519 520; 758 520 521;  
759 522 523; 760 523 524; 761 521 524; 762 525 521; 763 524 526; 764 526 527;  
765 527 528; 766 529 314; 767 529 530; 768 531 532; 769 533 534; 770 532 525;  
771 525 529; 772 534 528; 773 528 530; 774 532 537; 775 534 538; 776 538 539;  
777 538 607; 778 537 540; 779 541 662; 783 540 544; 784 544 545; 785 545 546;  
786 546 547; 787 547 539; 788 526 548; 789 548 549; 790 549 546; 791 527 550;  
792 550 551; 793 551 547; 794 552 553; 795 554 555; 796 553 555; 797 556 553;  
798 555 557; 799 557 558; 800 558 559; 801 557 560; 802 558 561; 803 544 562;  
804 562 552; 805 545 563; 806 563 554; 807 564 608; 808 566 204; 809 566 567;  
810 565 556; 811 556 566; 812 564 559; 813 559 567; 814 570 571; 815 570 609;  
816 572 573; 817 574 219; 818 574 575; 820 573 574; 821 573 577; 822 577 578;  
823 578 579; 824 579 580; 825 580 571; 826 581 579; 827 582 580; 828 577 583;  
829 578 584; 830 560 581; 831 561 582; 832 585 586; 833 587 588; 834 586 588;  
835 589 586; 836 588 590; 837 591 610; 838 448 601; 839 592 589; 840 589 448;  
841 591 590; 842 590 593; 843 583 585; 844 584 587; 845 537 655; 846 538 656;  
847 572 592; 848 565 666; 849 570 591; 850 564 665; 859 539 541; 860 540 661;  
865 571 575; 870 597 310; 871 530 597; 872 598 205; 873 567 598; 874 599 220;  
875 575 599; 876 447 600; 877 600 611; 878 593 219; 879 601 593; 880 601 602;  
881 602 603; 882 603 604; 883 604 600; 884 605 606; 885 606 448; 886 448 602;  
887 602 606; 888 606 603; 889 603 605; 890 605 604; 891 604 447; 892 593 602;  
893 607 537; 894 534 607; 895 532 607; 896 608 565; 897 538 608; 898 537 608;  
899 609 572; 900 564 609; 901 565 609; 902 610 592; 903 570 610; 904 572 610;  
905 611 447; 906 613 616; 907 228 613; 908 614 350; 909 615 346; 910 615 613;  
911 614 612; 912 227 612; 913 616 617; 914 228 616; 915 617 612; 916 227 617;  
917 618 122; 918 618 633; 919 230 619; 920 106 619; 921 488 506; 922 489 499;  
923 490 509; 924 491 502; 925 620 235; 926 621 278; 927 622 444; 928 623 445;  
929 624 446; 930 625 611; 931 626 448; 932 627 451; 933 629 636; 935 199 629;  
936 198 628; 937 268 629; 938 266 628; 939 480 631; 944 633 230; 945 619 633;  
946 634 229; 947 619 634; 950 636 639; 951 636 199; 952 637 487; 957 639 628;  
958 639 198; 959 417 645; 960 645 442; 961 104 645; 962 645 163; 963 164 645;  
964 645 103; 965 646 104; 966 647 164; 967 648 149; 968 649 255; 969 650 369;  
970 651 209; 975 655 565; 976 656 564; 981 658 659; 982 169 658; 983 168 657;  
984 279 658; 985 295 657; 986 659 660; 987 659 169; 988 660 657; 989 660 168;  
990 199 198; 991 661 189; 992 662 190; 993 663 664; 994 570 663; 995 572 664;  
996 665 570; 997 665 663; 998 666 572; 999 666 664; 1000 663 609; 1001 609 664;  
1002 534 667; 1003 667 532; 1004 533 667; 1005 531 667; 1006 668 177;  
1007 669 179; 1008 670 178; 1009 669 670; 1010 670 668; 1011 669 672;  
1012 672 675; 1013 164 672; 1014 670 676; 1015 676 677; 1016 163 676;  
1017 668 678; 1018 678 679; 1019 162 678; 1020 672 680; 1021 676 683;  
1022 680 681; 1023 669 680; 1024 681 676; 1025 670 681; 1026 682 678;  
1027 683 682; 1028 668 682; 1029 670 683; 1030 366 161; 1031 366 685;  
1032 685 686; 1033 687 366; 1034 687 685; 1037 685 688; 1038 689 117;  
1039 690 116; 1040 689 690; 1041 362 688; 1042 255 259; 1043 259 258;  
1044 258 399; 1045 369 261; 1046 261 260; 1047 260 400; 1048 688 366;  
1049 239 691; 1050 244 692; 1051 691 693; 1052 692 694; 1053 693 486;  
1054 694 487; 1055 693 694;  
START GROUP DEFINITION  
MEMBER



**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

\_COL\_1 1 TO 36 41 TO 46 51 TO 56 61 TO 63 65 66 71 TO 73 75 76 81 TO 83 85 -  
86 91 TO 96 101 TO 106 111 TO 116 122 TO 126 132 TO 136 142 TO 146 -  
151 TO 156 161 TO 166 171 TO 176 197 198 219 220 222 223 244 TO 246 -  
257 TO 259 262 TO 265 268 270 TO 279 296 297 320 321 344 347 381 382 387 -  
388 393 394 399 400 405 406 411 412 417 418 423 424 429 430 435 436 441 442 -  
447 448 453 454 459 460 465 548 550 766 808 817 870 872 874 908 909 917 1006 -  
1007 TO 1008 1030 1033 1038 1039  
\_BEAM+105\_1 37 47 57 67 77 87 97 107 117 127 137 147 157 167 177 349 350 383 -  
384 389 390 395 396 401 402 407 408 413 414 419 420 425 426 431 432 437 438 -  
443 444 449 450 455 456 461 462 467 468 490 497 504 505 590 591 606 607 614 -  
640 666 750  
\_BEAM+107\_1 38 48 58 68 78 88 98 118 128 138 148 158 168 178 357 359 512 514 -  
566 567 653  
\_BEAM+109\_1 39 49 59 69 79 89 99 119 129 139 149 159 169 179 365 367 520 522 -  
568 569 654  
\_BEAM+111\_1 40 50 60 70 90 100 120 130 140 150 160 170 180 373 375 570 571 -  
655 TO 659 661 TO 665  
\_VH\_IPE500 37 47 57 67 77 87 98 108 118 128 138 148 158 168 178 357 359 437 -  
438 443 444 449 450 455 456 461 462 467 468 512 514 590 591 606 607 614 653 -  
666  
\_VH\_IPE400 38 48 58 68 78 88 97 107 117 350 419 420 425 426 431 432 483 490 -  
566 567  
\_VH\_HEA240 39 49 59 69 79 89 99 109 119 129 139 149 159 169 179 365 367 520 -  
522 568 569 654 673 TO 684 689 TO 691 939  
\_VH\_HEA260 40 50 60 70 80 90 570 571 655 TO 658 907 912  
\_VH\_HEA180 182 188 189 192 207 210 211 217 218 260 280 TO 282 284 298 314 -  
315 332 333 341 351 473 TO 477 481 484 491 531 535 538 552 TO 556 605 638 -  
639 641 646 TO 648 967 970 990 1043 1044 1046 1047  
\_VH\_HEA200 183 209 216 316 322 334 545 547 968 969 1042 1045  
\_VH\_IPE200 358 360 368 374 376 507 515 523 572 573 578 579 584 585 592 593 -  
601 608 609 615 616 667 668 740 751 761 TO 765 783 TO 787 796 TO 800 821 -  
822 TO 825 834 TO 836 959 960  
\_VH\_HEA300 100 110 120 130 140 150 160 170 180 373 375 631 633 659 TO 665 -  
699 TO 702  
\_VH\_HEA280 127 349 413 414  
\_VH\_HEA220 208 215 236 238 293 295 305 308 965 966  
\_VH\_IPE450 137 147 157 167 177 383 384 389 390 395 396 401 402 407 408 497 -  
504 505 640 750  
\_VH\_IPE270 632 876 879 1011 1012 1014 1015 1017 1018 1020 TO 1022 1024 1026 -  
1027 1031 1032  
\_VH\_IPE360 919  
\_VH\_IPE240 935 936 982 983  
JOINT  
\_REACT\_1 1 2 5 6 9 10 13 14 17 18 21 22 25 26 29 30 33 34 37 38 41 42 45 46 -  
49 50 53 54 57 58  
\_COLDEFL\_111 146 TO 160 206 TO 220  
\_PB1 1 2 5 6 9 10 21 22  
\_PB2 13 14 17 18 25 26 37 38 53 54 57 58  
\_PB3 29 30 33 34  
\_PB4 41 42 45 46 49 50  
\_PB5 531 533  
\_+13.500 236 TO 245 444 TO 448 451 591 592



**PLANTA DE SEPARACIÓN  
DE LÍQUIDOS POR  
TURBOEXPANSION DE  
GRAN CHACO**

**Proyecto: 8535**  
**Código: 8535-SE-005-C**  
**Rev: 2 Hoja 34 of 114**

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

\_+111.000 146 TO 151 206 TO 211

FLOOR

\_PLAT\_A-101 630 TO 633 635 TO 637 650 TO 652 696 TO 702 712 TO 735 -  
754 TO 756 880 TO 885 952

END GROUP DEFINITION

DEFINE MATERIAL START

ISOTROPIC STEEL

E 2.05e+008

POISSON 0.3

DENSITY 76.8195

ALPHA 1.2e-005

DAMP 0.03

ISOTROPIC CONCRETE

E 2.17185e+007

POISSON 0.17

DENSITY 23.5616

ALPHA 1e-005

DAMP 0.05

END DEFINE MATERIAL

MEMBER PROPERTY EUROPEAN

\*\*\*\*\*

7 TO 10 61 TO 66 71 TO 76 219 222 257 258 441 442 447 448 478 479 908 -

1007 TABLE ST HE360A

1 TO 6 11 12 31 TO 36 41 TO 46 51 TO 56 81 TO 86 220 223 259 262 TO 265 435 -

436 453 454 459 460 465 480 548 550 909 1006 1008 1030 1033 1038 -

1039 TABLE ST HE320A

37 47 57 67 77 87 437 438 443 444 449 450 455 456 461 462 467 468 590 591 -

606 607 614 666 TABLE ST IPE500

38 48 58 68 78 88 566 567 TABLE ST IPE400

39 49 59 69 79 89 568 569 TABLE ST HE240A

40 50 60 70 80 90 570 571 655 TO 658 TABLE ST HE260A

207 210 211 217 218 260 481 1043 1044 1046 1047 TABLE ST HE180A

473 TO 477 552 TO 556 967 970 TABLE ST HE180A

224 918 944 946 TABLE ST HE240A

\*\*\*\*\*

209 216 545 547 968 969 1042 1045 TABLE ST HE200A

\*\*\*\*\*

195 196 212 213 TABLE T HE450A

557 558 562 563 TABLE T HE240A

559 560 564 565 TABLE T HE220A

572 573 578 579 584 585 608 609 615 616 959 960 TABLE ST IPE200

592 593 667 668 TABLE ST IPE200

574 TO 577 580 TO 583 586 TO 589 TABLE T IPE200

594 TO 597 610 TO 613 617 TO 620 669 TO 672 961 TO 964 TABLE T IPE240

269 TABLE ST HE300A

13 14 19 20 91 TO 96 121 TO 126 245 268 270 271 276 277 297 411 412 429 430 -

541 917 TABLE ST HE360A

\*\*\*\*\*

15 TO 18 101 TO 106 111 TO 116 272 TO 275 296 344 417 418 423 -

424 TABLE ST HE400A

\*\*\*\*\*

97 107 117 350 419 420 425 426 431 432 483 490 TABLE ST IPE400



**PLANTA DE SEPARACIÓN  
DE LÍQUIDOS POR  
TURBOEXPANSION DE  
GRAN CHACO**

**Proyecto: 8535**  
**Código: 8535-SE-005-C**  
**Rev: 2 Hoja 35 of 114**

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

127 349 413 414 TABLE ST HE280A  
98 108 118 128 357 359 TABLE ST IPE500  
99 109 TABLE ST HE240A  
119 129 365 367 TABLE ST HE240A  
100 110 120 130 373 375 659 660 TABLE ST HE300A  
193 194 299 300 TABLE T HE500A  
303 304 471 472 TABLE T HE320A  
306 307 309 310 TABLE T HE300A  
\*\*\*\*\*  
182 188 189 280 TO 282 284 298 341 531 535 538 605 990 TABLE ST HE180A  
\*\*\*\*\*  
205 339 528 530 533 534 537 540 TABLE ST HE240A  
208 215 236 238 293 295 305 308 965 966 TABLE ST HE220A  
237 294 685 686 692 693 TABLE ST HE240A  
226 TO 229 231 TO 234 247 TO 250 287 TO 290 687 688 1049 1050 TABLE ST HE360A  
673 TO 684 689 TO 691 939 TABLE ST HE240A  
694 695 TABLE T IPE270  
351 484 491 TABLE ST HE180A  
358 360 368 374 376 601 TABLE ST IPE200  
353 TO 356 361 TO 364 369 TO 372 377 TO 380 486 TO 489 493 TO 495 -  
496 TABLE T IPE240  
\*\*\*\*\*  
241 243 TABLE ST HE240A  
\*\*\*\*\*  
27 TO 30 161 TO 166 171 TO 176 198 321 381 382 387 388 624 625 766 808 817 -  
870 872 874 905 930 931 991 992 TABLE ST HE360A  
21 TO 26 131 TO 136 141 TO 146 151 TO 156 197 225 230 244 246 251 278 279 -  
291 320 347 393 394 399 400 405 406 542 543 621 TO 623 628 925 TO 929 -  
932 TABLE ST HE400A  
137 147 157 167 177 383 384 389 390 395 396 401 402 407 408 497 504 505 640 -  
750 TABLE ST IPE450  
138 148 158 168 178 512 514 653 TABLE ST IPE500  
139 149 159 169 179 520 522 654 TABLE ST HE240A  
140 150 160 170 180 661 TO 665 TABLE ST HE300A  
192 314 315 332 333 638 639 641 646 TO 648 TABLE ST HE180A  
183 316 322 334 TABLE ST HE200A  
200 326 TABLE ST HE280A  
\*\*\*\*\*  
507 515 523 740 751 TABLE ST IPE200  
\*\*\*\*\*  
509 511 517 519 525 527 642 TO 645 741 742 752 753 TABLE T IPE240  
201 202 327 328 TABLE T HE260A  
312 313 330 331 TABLE T IPE300  
318 319 336 337 TABLE T IPE200  
385 386 391 392 397 398 403 404 409 410 415 416 421 422 427 428 433 434 439 -  
440 445 446 451 452 457 458 463 464 469 470 TABLE T HE240A  
631 633 699 TO 702 TABLE ST HE300A  
630 632 884 885 TABLE ST IPE270  
635 TO 637 650 TO 652 712 TO 719 721 723 725 727 729 731 733 734 754 -  
755 TABLE ST IPE360  
696 TO 698 720 722 724 726 728 730 732 735 756 952 1051 TO 1055 TABLE ST IPE270  
\*\*\*\*\*



**PLANTA DE SEPARACIÓN  
DE LÍQUIDOS POR  
TURBOEXPANSION DE  
GRAN CHACO**

**Proyecto: 8535**  
**Código: 8535-SE-005-C**  
**Rev: 2 Hoja 36 of 114**

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

**921 TO 924 TABLE T IPE200**

\*\*\*\*\*

768 769 774 775 845 TO 850 975 976 996 998 TABLE ST IPE300  
777 807 815 837 893 896 899 902 993 TO 995 1002 1003 TABLE ST IPE240  
757 TO 760 788 TO 795 801 TO 806 826 TO 833 843 844 TABLE ST UPN200  
761 TO 765 783 TO 787 796 TO 800 821 TO 825 834 TO 836 TABLE ST IPE200  
770 TO 773 776 778 810 TO 814 816 820 839 TO 842 859 860 865 TABLE ST IPE270  
894 895 897 898 900 901 903 904 1004 1005 TABLE T IPE200  
324 767 779 809 818 838 871 873 875 876 879 TO 883 TABLE ST IPE270  
877 878 TABLE T IPE200  
886 TO 892 997 999 TO 1001 TABLE T IPE180

\*\*\*\*\*

**906 907 912 913 915 TABLE ST HE260A**

\*\*\*\*\*

910 911 914 916 TABLE T IPE180  
919 TABLE ST IPE360  
920 945 947 TABLE T IPE180  
933 935 936 950 957 981 TO 983 986 988 TABLE ST IPE240  
937 938 951 958 984 985 987 989 TABLE T IPE180  
1040 1041 1048 TABLE ST HE260A  
1009 TO 1012 1014 1015 1017 1018 1020 TO 1022 1024 1026 1027 1031 -  
1032 TABLE ST IPE270  
1013 1016 1019 1023 1025 1028 1029 1034 1037 TABLE ST L90X90X10

\*\*\*\*\*

**CONSTANTS**

BETA 180 MEMB 759 760 788 TO 790 795 801 805 806 826 829 830 833 844

**MATERIAL STEEL ALL**

**SUPPORTS**

1 2 5 6 9 10 13 14 17 18 21 22 25 26 29 30 33 34 37 38 41 42 45 46 49 50 53 -  
54 57 58 531 533 FIXED BUT MX  
519 522 FIXED

**MEMBER RELEASE**

182 183 188 189 192 200 205 207 TO 211 215 TO 218 224 236 TO 238 241 243 260 -  
269 280 TO 282 293 TO 295 314 TO 316 322 324 326 332 TO 334 339 341 351 358 -  
374 473 TO 477 481 484 491 507 515 523 530 531 533 545 547 552 TO 556 572 -  
578 584 592 601 608 610 TO 613 615 635 TO 639 642 TO 645 647 648 650 TO 652 -  
667 687 688 696 TO 698 720 722 724 726 728 730 732 735 740 751 756 757 759 -  
762 767 770 772 776 TO 778 783 788 791 797 801 TO 803 805 807 809 810 812 -  
814 TO 816 818 821 828 829 835 837 TO 839 841 876 880 906 918 933 959 981 -  
990 993 TO 995 1002 1009 1010 1037 1040 TO 1047 1055 START MY MZ  
243 269 281 726 728 730 732 735 758 760 790 793 TO 795 826 827 832 833 944 -  
952 990 993 1009 1010 END FX MY MZ  
182 183 192 200 207 209 TO 211 216 TO 218 238 241 260 280 284 295 298 305 -  
308 314 TO 316 322 326 332 TO 334 351 360 368 376 473 475 TO 477 481 484 -  
491 507 515 523 528 534 535 537 538 540 552 554 TO 556 573 579 585 593 605 -  
609 616 638 639 641 TO 646 668 685 686 714 718 720 722 TO 724 731 733 734 -  
740 751 756 765 771 773 779 787 800 811 813 820 825 836 840 842 859 860 865 -  
871 873 875 883 893 896 899 902 915 946 957 960 965 TO 970 988 1003 1037 -  
1040 1042 TO 1048 1055 END MY MZ  
1051 1052 START FX MY MZ

**MEMBER TRUSS**

193 TO 196 212 213 299 300 303 304 306 307 309 310 353 TO 356 361 TO 364 369 -



**PLANTA DE SEPARACIÓN  
DE LÍQUIDOS POR  
TURBOEXPANSION DE  
GRAN CHACO**

**Proyecto: 8535**  
**Código: 8535-SE-005-C**  
**Rev: 2 Hoja 37 of 114**

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

370 TO 372 377 TO 380 385 386 391 392 397 398 403 404 409 410 415 416 421 -  
422 427 428 433 434 439 440 445 446 451 452 457 458 463 464 469 TO 472 486 -  
487 TO 489 493 TO 496 509 511 517 519 525 527 557 TO 560 562 TO 565 -  
574 TO 577 580 TO 583 586 TO 589 594 TO 597 617 TO 620 669 TO 672 694 695 -  
741 742 752 753 877 878 886 TO 892 894 895 897 898 900 901 903 904 910 911 -  
914 916 920 TO 924 937 938 945 947 951 958 961 TO 964 984 985 987 989 997 -  
999 TO 1001 1004 1005 1013 1016 1019 1023 1025 1028 1029 1034

**MEMBER TENSION**

201 202 312 313 318 319 327 328 330 331 336 337

**Member FireProofing**

1 TO 8 17 TO 34 37 TO 39 41 TO 44 47 TO 49 51 TO 54 57 TO 59 61 TO 64 -  
67 TO 69 111 TO 180 183 189 192 197 198 200 205 209 TO 211 216 TO 218 225 -  
230 241 243 TO 246 251 257 262 TO 265 274 TO 279 282 284 291 296 TO 298 314 -  
315 TO 316 320 TO 322 324 326 332 TO 334 347 349 350 357 359 365 367 373 375 -  
381 TO 384 387 TO 390 393 TO 396 399 TO 402 405 TO 408 411 TO 414 -  
417 TO 420 447 TO 450 453 TO 456 459 TO 462 465 467 468 478 497 504 505 512 -  
514 520 522 530 534 537 541 TO 543 548 550 567 569 591 606 607 614 -  
621 TO 625 628 630 TO 633 635 TO 641 646 TO 648 650 TO 654 661 TO 665 696 -  
697 TO 702 712 TO 735 750 TO 756 766 767 779 808 817 818 838 870 TO 872 874 -  
875 879 TO 885 905 925 TO 932 952 1006 TO 1008 1030 1033 1038 TO 1048 1051 -  
1052 TO 1055 FIRE CFP THICK 0.07 DENSITY 7

SLAVE ZX MASTER 470 JOINT 236 237 241 242 471 474 475 479 480 482 483

SLAVE ZX MASTER 472 JOINT 238 239 243 244 472 473 476 477

**DEFINE WIND LOAD**

\*Velocidad del viento: 28m/s

\*Clasificación del edificio: IV

\*Exposición: C

\*Tipo: Lattice Framework

\*Factor topografico: Ninguno

\*Altura: 10m

\*Ancho: 6m

\*Ratio Area Solida/Area Bruta:0.6

\*Orientación de las secciones: Flat

\*Frecuencia natural de la estructura: 2

\*Relacion de amortiguamiento: 0.01

**TYPE 1**

<! STAAD PRO GENERATED DATA DO NOT MODIFY !!!

ASCE-7-2002:PARAMS 28.000 M/SEC 4 2 3 0 0.000 FT 0.000 FT 0.000 FT 1 -

0 11.000 M 6.000 M 0.500 FT 0.600 2.000 0.010 -

0 0 0 0 1.021 1.000 1.150 0.850 0 -

0 0 0 0.882 1.600 0.550

!> END GENERATED DATA BLOCK

INT 0.478803 0.478803 0.478803 0.478803 0.478803 0.478803 0.478803 0.478803 -  
0.478803 0.478803 0.478803 0.478803 0.478803 0.478803 0.478803 0.689603 HEIG -  
0 4.572 5.06646 5.56092 6.05539 6.54985 7.04431 7.53877 8.03323 -  
8.52769 9.02215 9.51662 10.0111 10.5055 11 12.192

\*\*\*\*\*

\*DEFINICION DEL SISMO SEGÚN UBC97 (VER ANEXO-II BASES DE DISEÑO)

**DEFINE UBC LOAD**

ZONE 0.2 I 1.25 RWX 4.2 RWZ 4.2 STYP 4 CT 0.0853 NA 1 NV 1

**SELFWEIGHT 1**

\*DEFINICION DE MASAS QUE AFECTAN AL SISMO:



**PLANTA DE SEPARACIÓN  
DE LÍQUIDOS POR  
TURBOEXPANSION DE  
GRAN CHACO**

**Proyecto: 8535**  
**Código: 8535-SE-005-C**  
**Rev: 2 Hoja 38 of 114**

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

\*\*\*\*\* PLATAFORMAS PSV'S \*\*\*\*\*

\*PLATAFORMA 2 PSV's

\*CARGA MUERTA

JOINT WEIGHT

470 WEIGHT 8.294

471 WEIGHT 17.297

474 WEIGHT 8.789

475 WEIGHT 18.568

482 WEIGHT 3.527

483 WEIGHT 3.508

\*25% LL

470 WEIGHT 5.695

471 WEIGHT 13.284

474 WEIGHT 5.697

475 WEIGHT 13.285

482 WEIGHT 1.269

483 WEIGHT 1.269

\*PLATAFORMA 1 PSV's

\*CARGA MUERTA

472 WEIGHT 9.949

473 WEIGHT 9.951

476 WEIGHT 10.597

477 WEIGHT 10.595

\*25% LL

472 WEIGHT 6.75

473 WEIGHT 6.75

476 WEIGHT 6.75

477 WEIGHT 6.75

\*CARGAS A-101

\*CARGA MUERTA

491 WEIGHT 14.88

490 WEIGHT 14.37

489 WEIGHT 14.33

488 WEIGHT 14.34

\*25%LL

491 WEIGHT 6.22

490 WEIGHT 5.24

489 WEIGHT 5.01

488 WEIGHT 5.01

\*

MEMBER WEIGHT

\*Cargas en vigas long

182 183 192 207 TO 211 215 TO 218 224 280 314 TO 316 322 324 332 TO 334 473 -

474 TO 477 545 547 552 TO 556 638 639 779 918 944 946 965 TO 970 1040 TO 1047 -

1048 CON 10

188 189 205 282 339 341 530 531 533 647 648 CON 10 3

\*BANDEJAS DE ELECTRICIDAD E INSTRUMENTACION

\*+9.000

39 49 59 69 79 89 99 109 119 129 139 149 159 169 179 CON 20.4 0.85

39 49 59 69 79 89 99 109 119 129 139 149 159 169 179 CON 20.4 1.75

\*+11.000

40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 CON 40.8 1





**PLANTA DE SEPARACIÓN  
DE LÍQUIDOS POR  
TURBOEXPANSION DE  
GRAN CHACO**

**Proyecto: 8535**  
**Código: 8535-SE-005-C**  
**Rev: 2 Hoja 39 of 114**

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 CON 40.8 2.2

373 375 570 571 655 TO 665 CON 40.8 0.8

373 375 570 571 655 TO 665 CON 40.8 2

\*Castillete escaleras DL

757 759 789 792 804 806 830 831 843 844 UNI 0.2

630 761 TO 765 767 777 783 TO 787 796 TO 800 809 815 821 TO 825 834 TO 836 -

838 879 TO 885 893 899 1002 1003 UNI 0.3

\*Castillete escaleras 25% LL

757 759 789 792 804 806 830 831 843 844 UNI 0.375

630 761 TO 765 767 777 783 TO 787 796 TO 800 809 815 821 TO 825 834 TO 836 -

838 879 TO 885 893 899 1002 1003 UNI 0.5625

\*GRATING

630 TO 633 696 699 TO 702 720 722 724 726 728 730 732 735 756 884 885 952 -

1055 UNI 0.6

\*\*\*\*\*

LOAD 1 LOADTYPE Seismic TITLE CARGA SÍSMICA X

UBC LOAD X 1

MEMBER LOAD

\*Porticos 1-10

\*+5.000

\*TUBERIAS <12" Y RESERVA EN VACIO

\*Fsisz=Atubx x 1.25 kN/m2 x 0.22 / nº guías

\*80.6m x 1.25kN/m2 x 0.22 / 13 = 1.71 kN/m

87 97 107 117 127 137 147 157 167 UNI GX 1.71 1.21 2

349 350 483 490 497 504 505 640 666 UNI GX 1.71 0 0.21

389 395 401 407 413 419 425 431 437 UNI GX 1.71

\*\*\*32"-P-1024-C1

\*3G

157 CON GX 22.5 0.8

\*5G

137 CON GX 22.5 0.8

\*7G

117 CON GX 22.5 0.8

\*8G

107 CON GX 22.5 0.8

\*\*\*14"-P-3038-B1

\*3G

505 CON GX 5 0.45

\*5G

497 CON GX 5 0.45

\*7G

350 CON GX 5 0.45

\*9G

490 CON GX 5 0.45

\*16"-HO-5109-B1H

\*3G

396 CON GX 12 0.09

\*5G

408 CON GX 12 0.09

\*7G

420 CON GX 12 0.09

\*8G





**PLANTA DE SEPARACIÓN  
DE LÍQUIDOS POR  
TURBOEXPANSION DE  
GRAN CHACO**

**Proyecto: 8535**  
**Código: 8535-SE-005-C**  
**Rev: 2 Hoja 40 of 114**

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

483 CON GX 12 0.09

\*32"-P-1001-C1

\*4G

402 CON GX 17.5 1.2

\*6G

414 CON GX 17.5 1.2

\*8G

426 CON GX 17.5 1.2

\*32"-P-1026-C1

\*9G

432 CON GX 17.5 1.2

\*+7.000

\*TUBERIAS <12" Y RESERVA EN VACIO

\*Fsisz=Atubx x 1.25 kN/m<sup>2</sup> x 0.22 / n° guías

\*80.6m x 1.25kN/m<sup>2</sup> x 0.22 / 13 = 1.71 kN/m

357 359 512 514 653 UNI GX 1.71 0 1.9

118 128 148 158 168 UNI GX 1.71

88 98 108 138 UNI GX 1.71 0 4.9

357 359 512 514 653 UNI GX 1.71 2.3 3

88 98 108 138 UNI GX 1.71 5.3 6

\*+12"-FG-0052-B1

\*3G

514 CON GX 3 2.095

\*5G

138 CON GX 3 5.095

\*7G

359 CON GX 3 2.095

\*9G

98 CON GX 3 5.095

\*+9.000

\*TUBERIAS <12" Y RESERVA EN VACIO

\*Fsisz=Atubx x 1.25 kN/m<sup>2</sup> x 0.22 / n° guías

\*80.6m x 1.25kN/m<sup>2</sup> x 0.22 / 13 = 1.71 kN/m

119 129 149 159 169 UNI GX 1.71 2.05 3

365 367 520 522 654 UNI GX 1.71 0 1.95

89 99 109 139 UNI GX 1.71 2.05 4.95

\*24"-FL-4047-A1

\*2G

520 CON GX 8.5 2.3

\*4G

654 CON GX 8.5 2.3

\*6G

365 CON GX 8.5 2.3

\*8G

109 CON GX 8.5 5.3

\*10G

89 CON GX 8.5 5.3

\*Porticos 11-15

\*TUBERIAS <12" Y RESERVA EN VACIO

\*Fsisz=Atubx x 1.25 kN/m<sup>2</sup> x 0.22 / n° guías

\*80.6m x 1.25kN/m<sup>2</sup> x 0.22 / 13 = 1.71 kN/m

590 591 606 614 UNI GX 1.71 0 0.21



**PLANTA DE SEPARACIÓN  
DE LÍQUIDOS POR  
TURBOEXPANSION DE  
GRAN CHACO**

**Proyecto: 8535**  
**Código: 8535-SE-005-C**  
**Rev: 2 Hoja 41 of 114**

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

47 57 67 77 443 449 455 461 UNI GX 1.71

\*\*\*\*14"-P-3038-B1

\*11G

590 CON GX 5 0.45

\*13G

614 CON GX 5 0.45

\*\*\*\*16"-HO-5109-B1H

\*11G

444 CON GX 12 0.09

\*13G

456 CON GX 12 0.09

\*15G

468 CON GX 12 0.09

\*\*\*\*32"-P-1026-C1

\*11G

444 CON GX 17.5 1.2

\*13G

456 CON GX 17.5 1.2

\*15G

468 CON GX 17.5 1.2

\*32"-P-1367/1332-B1-B (previsión)

57 CON GX 20 1.5

37 CON GX 20 1.5

\*+7.000

\*TUBERIAS <12" Y RESERVA EN VACIO

\*Fsisz=Atubx x 1.25 kN/m<sup>2</sup> x 0.22 / n° guías

\*80.6m x 1.25kN/m<sup>2</sup> x 0.22 / 13 = 1.71 kN/m

68 78 UNI GX 1.71

566 567 UNI GX 1.71 0 1.9

566 567 UNI GX 1.71 2.3 3

48 58 UNI GX 1.71 0 4.9

48 58 UNI GX 1.71 5.3 6

\*+12"-FG-0052-B1

\*11G

566 CON GX 3 2.095

\*13G

58 CON GX 3 5.095

\*+9.000

\*TUBERIAS <12" Y RESERVA EN VACIO

\*Fsisz=Atubx x 1.25 kN/m<sup>2</sup> x 0.22 / n° guías

\*80.6m x 1.25kN/m<sup>2</sup> x 0.22 / 13 = 1.71 kN/m

69 79 UNI GX 1.71 2.05 3

568 569 UNI GX 1.71 0 1.95

49 59 UNI GX 1.71 2.05 4.95

\*24"-FL-4047-A1

\*12G

569 CON GX 8.5 2.3

\*14G

49 CON GX 8.5 5.3

\*\*\*\*\*

\*VIGAS LONGITUDINALES

\*Cargas para apoyo de tuberías en zona de las PSV's



**PLANTA DE SEPARACIÓN  
DE LÍQUIDOS POR  
TURBOEXPANSION DE  
GRAN CHACO**

**Proyecto: 8535**  
**Código: 8535-SE-005-C**  
**Rev: 2 Hoja 42 of 114**

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

238 295 CON GX 4.6  
693 CON GX 4.6 0.99  
692 CON GX 4.6 0.99  
236 293 CON GX 4.6 3

\*Cargas para apoyo de tuberias del modulo MX-10

241 243 CON GX 4.6

\*Cargas para apoyo de loop de tuberias +6.000

946 CON GX 8.05 1.3

918 CON GX 8.05 4.29

919 CON GZ 7 1.7

\*Cargas para apoyo de tuberia 32" hacia A-102

1040 CON GX 4.6

1041 CON GX 4.6 4.49

\*CR-091

1011 CON GX 7 1.5

1014 CON GX 4 1.5

1017 CON GX 6 1.5

\*CR-092

1031 CON GX 24 1.5

\*Cargas para apoyo de tuberia 32" hacia F-101

200 326 CON GX 9.2

\*Cargas para apoyo de tuberias 32" hacia MX-5

269 CON GX 9.2

913 CON GX 21 0.005

\*Soporte válvula castillete escaleras

994 995 CON GX 4

\*\*\*\*\* PLATAFORMAS PSV'S \*\*\*\*\*

\*PLATAFORMA 2 PSV's

JOINT LOAD

470 FX 1.798 FY -0.936 FZ -0.516

471 FX 6.265 FY -7.452 FZ 0.174

474 FX 2.711 FY -1.2 FZ 0.714

475 FX 14.696 FY -8.754 FZ -0.47

482 FX 2.491 FY -0.515 FZ 0.166

483 FX 3.038 FY -0.542 FZ -0.068

\*PLATAFORMA 1 PSV's

472 FX 2.746 FY -2.226 FZ -1.791

473 FX 2.342 FY -1.494 FZ 1.797

476 FX 15.009 FY -2.558 FZ 3.454

477 FX 9.904 FY -1.722 FZ -3.459

\*\*\*\*\*CARGAS A101\*\*\*\*\*

491 FX -15.19 FY 31.12 MZ -0.54

490 FX -15.2 FY -31.12 MZ -0.54

489 FX -15.06 FY 30.87 FZ 0.03 MZ -0.54

488 FX -15.06 FY -30.87 FZ -0.03 MZ -0.54

PERFORM ANALYSIS

CHANGE


\*\*\*\*\*

LOAD 2 LOADTYPE Seismic TITLE CARGA SÍSMICA Z

UBC LOAD Z 1

MEMBER LOAD

\*VIGAS LONGITUDINALES

	<b>PLANTA DE SEPARACIÓN DE LÍQUIDOS POR TURBOEXPANSION DE GRAN CHACO</b>	<b>Proyecto: 8535</b> <b>Código: 8535-SE-005-C</b> <b>Rev: 2 Hoja 43 of 114</b>
<b>CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.</b>		

\*Cargas para apoyo de tuberias en zona de las PSV`s

238 295 CON GZ 4.6

693 CON GZ 4.6 0.99

692 CON GZ 4.6 0.99

236 293 CON GZ 4.6 3

\*Cargas para apoyo de tuberias del modulo MX-10

241 243 CON GZ 4.6

\*Cargas para apoyo de loop de tuberias +6.000

946 CON GZ 8.05 1.3

918 CON GZ 8.05 4.29

919 CON GX 7 1.7

\*Cargas para apoyo de tuberia 32" hacia A-102

1040 CON GZ 4.6

1041 CON GZ 4.6 4.49

\*CR-091

1011 CON GZ 8 1.5

1014 CON GZ 5 1.5

1017 CON GZ 4 1.5

\*CR-092

1031 CON GZ 12 1.5

\*Cargas para apoyo de tuberia 32" hacia F-101

200 326 CON GZ 9.2

\*Cargas para apoyo de tuberias 32" hacia MX-5

269 CON GZ 9.2

913 CON GX 21 0.005

\*Soporte válvula castillete escaleras

994 995 CON GZ 4

\*\*\*\*\*

\*CARGAS DE ANCLAJES DE TUBERIAS PORTICOS 6 7

\*+5.000

\*TUBERIAS <12" Y RESERVA EN VACIO

\*Fsis long=Atubx x 1.25 kN/m2 x 0.22 / 2

\*80.6m x 1.25kN/m2 x 0.22 / 2 = 11.08 kN/m

349 350 UNI GZ 11.08 0 0.21

117 127 UNI GZ 11.08 1.21 2

413 419 UNI GZ 11.08

\*32"-P-1024-C1

127 CON GZ 87.12 0.8

\*16"-HO-5109-B1H

414 CON GZ 40 0.09

\*32"-P-1001-C1

414 CON GZ 87.12 1.2

\*+7.000

\*TUBERIAS <12" Y RESERVA EN VACIO

\*Fanch long=Atubx x 1.25 kN/m2 x 0.3 / 2

\*80.6m x 1.25kN/m2 x 0.3 / 2 = 15.11 kN/m

357 359 UNI GZ 11.08 0 1.9

118 128 UNI GZ 11.08

357 359 UNI GZ 11.08 2.3 3

\*+9.000

\*TUBERIAS <12" Y RESERVA EN VACIO

\*Flong=Atubx x 1.25 kN/m2 x 0.3



**PLANTA DE SEPARACIÓN  
DE LÍQUIDOS POR  
TURBOEXPANSION DE  
GRAN CHACO**

**Proyecto: 8535**  
**Código: 8535-SE-005-C**  
**Rev: 2 Hoja 44 of 114**

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

\*6m x 1.25kN/m<sup>2</sup> x 0.3 = 2.25 kN/m

119 129 UNI GZ 11.08 2.05 3

365 367 UNI GZ 11.08 0 1.95

\*24"-FL-4047-A1

367 CON GZ 48 2.3

\*\*\*\*\*

\*CARGAS DE ANCLAJES DE TUBERIAS PORTICOS 11

\*+5.000

\*14"-P-3038-B1

590 CON GZ 28.5 0.45

\*32"-P-1026-C1

444 CON GZ 87.12 1.2

\*+7.000

\*12"-FG-0052-B1

566 CON GZ 25 2.095

\*\*\*\*\*

\*CARGAS DE ANCLAJES DE TUBERIAS PORTICO 14

\*+5.000

\*32"-P-1367/1332-B1-B (previsión)

47 CON GZ 40 1.5

\*CARGAS DE ANCLAJES DE TUBERIAS PORTICO 15

\*+5.000

\*16"-HO-5109-B1H

468 CON GZ 45 0.09

\*\*\*\*\* PLATAFORMAS PSV'S \*\*\*\*\*

\*PLATAFORMA 2 PSV's

JOINT LOAD

470 FX -1.54 FY -0.936 FZ 0.143

471 FX 0.22 FY -7.452 FZ 3.88

474 FX -2.117 FY -1.2 FZ 8.665

475 FX 2.29 FY -8.754 FZ 4.749

482 FX -6.615 FY -0.515 FZ 5.181

483 FX 7.762 FY -0.542 FZ 8.382

\*PLATAFORMA 1 PSV's

472 FX 0.748 FY -2.226 FZ 4.867

473 FX 0.35 FY -1.494 FZ 3.459

476 FX -6.21 FY -2.558 FZ 12.166

477 FX 5.112 FY -1.722 FZ 11.508

\*\*\*\*\*CARGAS A101\*\*\*\*\*

491 FX 0.59 FY 10.09 FZ -15.16 MX 6.78

490 FX -0.57 FY 10.1 FZ -15.1 MX 6.78

489 FX -0.59 FY -10.09 FZ -15.15 MX 6.78

488 FX 0.57 FY -10.1 FZ -15.1 MX 6.78

PERFORM ANALYSIS

CHANGE

\*\*\*\*\*

LOAD 3 LOADTYPE Dead TITLE CARGA MUERTA

SELFWEIGHT Y -1

\*BANDEJAS DE ELECTRICIDAD E INSTRUMENTACION

\*1.7 kN/m por bandeja

MEMBER LOAD

\*+9.000



**PLANTA DE SEPARACIÓN  
DE LÍQUIDOS POR  
TURBOEXPANSION DE  
GRAN CHACO**

**Proyecto: 8535**  
**Código: 8535-SE-005-C**  
**Rev: 2 Hoja 45 of 114**

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

39 49 59 69 79 89 99 109 119 129 139 149 159 169 179 CON GY -20.4 0.85

39 49 59 69 79 89 99 109 119 129 139 149 159 169 179 CON GY -20.4 1.75

\*+11.000

40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 CON GY -40.8 1

40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 CON GY -40.8 2.2

373 375 570 571 655 TO 665 CON GY -40.8 0.8

373 375 570 571 655 TO 665 CON GY -40.8 2

\*\*\*\*\* PLATAFORMAS PSV'S \*\*\*\*\*

\*PLATAFORMA 2 PSV's

JOINT LOAD

470 FX 0 FY -8.294 FZ 0

471 FX 0 FY -17.297 FZ 0

474 FX 0 FY -8.789 FZ 0

475 FX 0 FY -18.568 FZ 0

482 FX 0 FY -3.527 FZ 0

483 FX 0 FY -3.508 FZ 0

\*PLATAFORMA 1 PSV's

472 FX 0 FY -9.949 FZ 0

473 FX 0 FY -9.951 FZ 0

476 FX 0 FY -10.597 FZ 0

477 FX 0 FY -10.595 FZ 0

\*\*\*\*\* A-101 Y PLATAFORMA \*\*\*\*\*

\*\*\*A-101

\*PLATAFORMA

491 FX 0.21 FY -14.88 FZ 2.53 MX 0.27 MZ -0.14

490 FX -0.24 FY -14.37 FZ 2.76 MX 0.27 MZ 0.14

489 FX 0.24 FY -14.33 FZ -2.59 MX -0.27 MZ -0.14

488 FX -0.21 FY -14.34 FZ -2.69 MX -0.27 MZ 0.14

\*castillete escaleras

MEMBER LOAD

757 759 789 792 804 806 830 831 843 844 UNI GY -0.2

630 761 TO 765 767 777 783 TO 787 796 TO 800 809 815 821 TO 825 834 TO 836 -

838 879 TO 885 893 899 1002 1003 UNI GY -0.3

\*grating 0.4KN/m2

630 TO 633 696 699 TO 702 720 722 724 726 728 730 732 735 756 884 885 952 -

1055 UNI GY -0.6

\*\*\*\*\*

LOAD 4 LOADTYPE Dead TITLE CARGA DEL TERRENO

\*\*\*\*\*

LOAD 5 LOADTYPE Dead TITLE CARGA MUERTA EN VACIO

MEMBER LOAD

\*\*\* TUBERIAS <12" Y RESERVA EN VACIO (1.25\*0.5\*6 = 3.75)

\*Porticos 1-10

\*+5.000

\*<12" Y RESERVA EN VACIO

87 97 107 117 127 137 147 157 167 177 UNI GY -3.75 1.12 2

383 389 395 401 407 413 419 425 431 437 UNI GY -3.75

349 350 483 490 497 504 505 640 666 750 UNI GY -3.75 0 0.21

\*32"-P-1024-C1

87 97 107 117 127 137 147 157 167 177 CON GY -44 0.8

\*14"-P-3038-B1

750 CON GY -9 0.45

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

504 CON GY -9 0.45  
505 CON GY -9 0.45  
640 CON GY -9 0.45  
497 CON GY -9 0.45  
349 CON GY -9 0.45  
350 CON GY -9 0.45  
483 CON GY -9 0.45  
490 CON GY -9 0.45  
666 CON GY -9 0.45  
\*16"-HO-5109-B1H  
384 CON GY -14 0.09  
390 CON GY -14 0.09  
396 CON GY -14 0.09  
402 CON GY -14 0.09  
408 CON GY -14 0.09  
414 CON GY -14 0.09  
420 CON GY -14 0.09  
426 CON GY -14 0.09  
432 CON GY -14 0.09  
438 CON GY -14 0.09  
\*32"-P-1001-C1  
384 CON GY -44 1.2  
390 CON GY -44 1.2  
396 CON GY -44 1.2  
402 CON GY -44 1.2  
408 CON GY -44 1.2  
414 CON GY -44 1.2  
420 CON GY -44 1.2  
426 CON GY -44 1.2  
432 CON GY -44 1.2  
438 CON GY -44 1.2  
\*+7.000  
\*<12" Y RESERVA EN VACIO  
118 128 148 158 168 UNI GY -3.75  
357 359 512 514 653 UNI GY -3.75 0 1.9  
88 98 108 138 178 UNI GY -3.75 0 4.9  
357 359 512 514 653 UNI GY -3.75 2.3 3  
88 98 108 138 178 UNI GY -3.75 5.3 6  
\*+12"-FG-0052-B1  
178 CON GY -7 5.095  
512 CON GY -7 2.095  
514 CON GY -7 2.095  
653 CON GY -7 2.095  
138 CON GY -7 5.095  
357 CON GY -7 2.095  
359 CON GY -7 2.095  
108 CON GY -7 5.095  
98 CON GY -7 5.095  
88 CON GY -7 5.095  
\*+9.000  
\*<12" Y RESERVA EN VACIO  
119 129 149 159 169 UNI GY -3.75 2.05 3



**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

365 367 520 522 654 UNI GY -3.75 0 1.95

89 99 109 139 179 UNI GY -3.75 2.05 4.95

\*24"-FL-4047-A1

179 CON GY -14 5.3

520 CON GY -14 2.3

522 CON GY -14 2.3

654 CON GY -14 2.3

139 CON GY -14 5.3

365 CON GY -14 2.3

367 CON GY -14 2.3

109 CON GY -14 5.3

99 CON GY -14 5.3

89 CON GY -14 5.3

\*Porticos 11-15

\*+5.000

\*<12" Y RESERVA EN VACIO

590 591 606 607 614 UNI GY -3.75 0 0.21

67 77 443 449 455 461 467 UNI GY -3.75

\*14"-P-3038-B1

590 CON GY -9 0.45

591 CON GY -9 0.45

614 CON GY -9 0.45

606 CON GY -9 0.45

607 CON GY -9 0.45

\*16"-HO-5109-B1H

444 CON GY -14 0.09

450 CON GY -14 0.09

456 CON GY -14 0.09

462 CON GY -14 0.09

468 CON GY -14 0.09

\*32"-P-1026-C1

444 CON GY -44 1.2

450 CON GY -44 1.2

456 CON GY -44 1.2

462 CON GY -44 1.2

468 CON GY -44 1.2

\*32"-P-1367/1332-B1-B (previsión)

57 CON GY -25 1.5

47 CON GY -25 1.5

37 CON GY -25 1.5

\*+7.000

\*<12" Y RESERVA EN VACIO

68 78 UNI GY -3.75

566 567 UNI GY -3.75 0 1.9

38 48 58 UNI GY -3.75 0 4.9

566 567 UNI GY -3.75 2.3 3

38 48 58 UNI GY -3.75 5.3 6

\*+12"-FG-0052-B1

566 CON GY -7 2.095

567 CON GY -7 2.095

58 CON GY -7 5.095

48 CON GY -7 5.095



**PLANTA DE SEPARACIÓN  
DE LÍQUIDOS POR  
TURBOEXPANSION DE  
GRAN CHACO**

**Proyecto: 8535**  
**Código: 8535-SE-005-C**  
**Rev: 2 Hoja 48 of 114**

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

38 CON GY -7 5.095

\*+9.000

\*<12" Y RESERVA EN VACIO

69 79 UNI GY -3.75 2.05 3

568 569 UNI GY -3.75 0 1.95

39 49 59 UNI GY -3.75 2.05 4.95

\*24"-FL-4047-A1

568 CON GY -14 2.3

569 CON GY -14 2.3

59 CON GY -14 5.3

49 CON GY -14 5.3

39 CON GY -14 5.3

\*\*\*\*\*

**\*VIGAS LONGITUDINALES**

\*Cargas en vigas long

182 183 192 207 209 TO 211 216 TO 218 260 280 281 314 TO 316 322 332 TO 334 -

473 475 TO 477 481 552 554 TO 556 638 639 990 1042 TO 1047 CON GY -5

553 CON GY -5 2.99

547 CON GY -5 2.99

545 CON GY -5 2.99

474 CON GY -5 2.99

215 CON GY -5 2.99

208 CON GY -5 2.99

324 CON GY -5 2.15

188 189 205 282 339 341 530 531 533 647 648 CON GY -5 3

\*Cargas para apoyo de tuberias en zona de las PSV's

238 295 CON GY -20

693 CON GY -20 0.99

692 CON GY -20 0.99

236 293 CON GY -20 3

\*Cargas para apoyo de tuberias del modulo MX-10

241 243 CON GY -20

\*Cargas para apoyo de loop de tuberias +6.000

946 CON GY -20 1.3

918 CON GY -20 4.29

919 CON GY -15 1.7

\*CR-092

1031 CON GX 40

\*Cargas para apoyo de tuberia 32" hacia A-102

1040 CON GY -20

1041 CON GY -20 4.49

\*CR-091

1011 CON GY -28 1.5

1014 CON GY -17 1.5

1017 CON GY -20 1.5

\*CR-092

1031 CON GY -40 1.5

\*Cargas para apoyo de tuberia 32" hacia F-101

200 326 CON GY -40

\*Cargas para apoyo de tuberias 32" hacia MX-5

269 CON GY -40

913 CON GY -65 0 0



**PLANTA DE SEPARACIÓN  
DE LÍQUIDOS POR  
TURBOEXPANSION DE  
GRAN CHACO**

**Proyecto: 8535**  
**Código: 8535-SE-005-C**  
**Rev: 2 Hoja 49 of 114**

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

\*Soporte válvula castillete escaleras

994 995 CON GY -7.5

\*\*\*\*\* PLATAFORMAS PSV'S \*\*\*\*\*

\*PLATAFORMA 2 PSV's

JOINT LOAD

470 FX 0 FY -4.024 FZ 0

471 FX 0 FY -34.599 FZ 0

474 FX 0 FY -5.123 FZ 0

475 FX 0 FY -40.525 FZ 0

482 FX 0 FY -2.572 FZ 0

483 FX 0 FY -2.756 FZ 0

\*PLATAFORMA 1 PSV's

472 FX 0 FY -22.257 FZ 0

473 FX 0 FY -14.943 FZ 0

476 FX 0 FY -25.577 FZ 0

477 FX 0 FY -17.223 FZ 0

\*A101

491 FX 5.21 FY -37.76 FZ 6.15 MX 0.14

490 FX -5.23 FY -37.46 FZ 6.31

489 FX 5.23 FY -37.39 FZ -6.2 MX -0.14

488 FX -5.21 FY -37.4 FZ -6.26

\*\*\*\*\*

LOAD 6 LOADTYPE Fluids TITLE CARGA DE OPERACIÓN  
MEMBER LOAD

\*\*\*\* TUBERIAS <12" Y RESERVA EN VACIO (1.25\*0.5\*6 = 3.75)

\*Porticos 1-10

\*+5.000

\*<12" Y RESERVA EN OPERACION

87 97 107 117 127 137 147 157 167 177 UNI GY -3.75 1.12 2

349 350 483 490 497 504 505 640 666 750 UNI GY -3.75 0 0.21

383 389 395 401 407 413 419 425 431 437 UNI GY -3.75

\*16"-HO-5109-B1H

384 CON GY -8.4 0.09

390 CON GY -8.4 0.09

396 CON GY -8.4 0.09

402 CON GY -8.4 0.09

408 CON GY -8.4 0.09

414 CON GY -8.4 0.09

420 CON GY -8.4 0.09

426 CON GY -8.4 0.09

432 CON GY -8.4 0.09

438 CON GY -8.4 0.09

\*+7.000

\*<12" Y RESERVA EN OPERACION

357 359 512 514 653 UNI GY -3.75 0 1.9

118 128 148 158 168 UNI GY -3.75

88 98 108 138 178 UNI GY -3.75 0 4.9

357 359 512 514 UNI GY -3.75 2.3 3

88 98 108 138 178 UNI GY -3.75 5.3 6

653 UNI GY -3.75 2.3 3

\*+9.000

\*<12" Y RESERVA EN OPERACION



**PLANTA DE SEPARACIÓN  
DE LÍQUIDOS POR  
TURBOEXPANSION DE  
GRAN CHACO**

**Proyecto: 8535**  
**Código: 8535-SE-005-C**  
**Rev: 2 Hoja 50 of 114**

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

119 129 149 159 169 UNI GY -3.75 2.05 3  
365 367 520 522 654 UNI GY -3.75 0 1.95  
89 99 109 139 179 UNI GY -3.75 2.05 4.95

\*Porticos 11-15

\*<12" Y RESERVA EN OPERACION

67 77 443 449 455 461 467 UNI GY -3.75  
590 591 606 607 614 UNI GY -3.75 0 0.21

\*16"-HO-5109-B1H

444 CON GY -8.4 0.09  
450 CON GY -8.4 0.09  
456 CON GY -8.4 0.09  
462 CON GY -8.4 0.09  
468 CON GY -8.4 0.09

\*32"-P-1367/1332-B1-B (previsión)

57 CON GY -10 1.5  
47 CON GY -10 1.5  
37 CON GY -10 1.5

\*+7.000

\*<12" Y RESERVA EN OPERACION

68 78 UNI GY -3.75  
566 567 UNI GY -3.75 0 1.9  
38 48 58 UNI GY -3.75 0 4.9  
566 567 UNI GY -3.75 2.3 3  
38 48 58 UNI GY -3.75 5.3 6

\*+9.000

\*<12" Y RESERVA EN OPERACION

69 79 UNI GY -3.75 2.05 3  
568 569 UNI GY -3.75 0 1.95  
39 49 59 UNI GY -3.75 2.05 4.95

\*\*\*\*\*

\*VIGAS LONGITUDINALES

\*Cargas en vigas long

182 183 192 207 209 TO 211 216 TO 218 260 280 281 314 TO 316 322 332 TO 334 -  
473 475 TO 477 481 552 554 TO 556 638 639 990 1042 TO 1047 CON GY -5

553 CON GY -5 2.99  
547 CON GY -5 2.99  
545 CON GY -5 2.99  
474 CON GY -5 2.99  
215 CON GY -5 2.99  
208 CON GY -5 2.99  
324 CON GY -5 2.15

188 189 205 282 339 341 530 531 533 647 648 CON GY -5 3

\*Cargas para apoyo de tuberias del modulo MX-10

241 243 CON GY -10

\*Cargas para apoyo de loop de tuberias +6.000

946 CON GY -10 1.3  
918 CON GY -10 4.29  
919 CON GY -5 1.7

\*Cargas para apoyo de tuberia 32" hacia A-102

1040 CON GY -15  
1041 CON GY -15 4.49

\*CR-091



**PLANTA DE SEPARACIÓN  
DE LÍQUIDOS POR  
TURBOEXPANSION DE  
GRAN CHACO**

**Proyecto: 8535**  
**Código: 8535-SE-005-C**  
**Rev: 2 Hoja 51 of 114**

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

1014 CON GY 1 1.5

1017 CON GY -1 1.5

\*CR-092

1031 CON GY 2 1.5

\*\*\*\*\* PLATAFORMAS PSV'S \*\*\*\*\*

\*PLATAFORMA 2 PSV's

JOINT LOAD

470 FX 0 FY -0.337 FZ 0

471 FX 0 FY -0.457 FZ 0

474 FX 0 FY -0.463 FZ 0

475 FX 0 FY -0.637 FZ 0

482 FX 0 FY 0.122 FZ 0

483 FX 0 FY 0.172 FZ 0

\*PLATAFORMA 1 PSV's

472 FX 0 FY 0 FZ 0

473 FX 0 FY 0 FZ 0

476 FX 0 FY 0 FZ 0

477 FX 0 FY 0 FZ 0

\*A101

491 FX 6.76 FY -38.94 FZ 4.38 MX 0.14

490 FX -6.76 FY -38.94 FZ 4.38 MX 0.14

489 FX 0.39 FY -8.87 FZ -4.38 MX 0.14

488 FX -0.39 FY -8.87 FZ -4.38 MX 0.14

\*\*\*\*\*

LOAD 7 LOADTYPE Accidental TITLE CARGA DE PRUEBA HIDRÁULICA

\*SUPUESTA UNA TUBERIA POR NIVEL

MEMBER LOAD

\*+5.000

\*32"-P-1001-C1

384 CON GY -41 1.2

390 CON GY -41 1.2

396 CON GY -41 1.2

402 CON GY -41 1.2

408 CON GY -41 1.2

414 CON GY -41 1.2

420 CON GY -41 1.2

426 CON GY -41 1.2

432 CON GY -41 1.2

438 CON GY -41 1.2

\*32"-P-1026-C1

444 CON GY -41 1.2

450 CON GY -41 1.2

456 CON GY -41 1.2

462 CON GY -41 1.2

468 CON GY -41 1.2

\*+7.000

\*<12" Y RESERVA EN VACIO

118 128 148 158 168 UNI GY -9.75

357 359 512 514 653 UNI GY -9.75 0 1.9

88 98 108 138 178 UNI GY -9.75 0 4.9

357 359 512 514 653 UNI GY -9.75 2.3 3

88 98 108 138 178 UNI GY -9.75 5.3 6



**PLANTA DE SEPARACIÓN  
DE LÍQUIDOS POR  
TURBOEXPANSION DE  
GRAN CHACO**

**Proyecto: 8535**  
**Código: 8535-SE-005-C**  
**Rev: 2 Hoja 52 of 114**

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

68 78 UNI GY -9.75

566 567 UNI GY -9.75 0 1.9

38 48 58 UNI GY -9.75 0 4.9

566 567 UNI GY -9.75 2.3 3

38 48 58 UNI GY -9.75 5.3 6

\*+9.000

\*24"-FL-4047-A1

179 CON GY -26 5.3

520 CON GY -26 2.3

522 CON GY -26 2.3

654 CON GY -26 2.3

139 CON GY -26 5.3

365 CON GY -26 2.3

367 CON GY -26 2.3

109 CON GY -26 5.3

99 CON GY -26 5.3

89 CON GY -26 5.3

568 CON GY -26 2.3

569 CON GY -26 2.3

59 CON GY -26 5.3

49 CON GY -26 5.3

39 CON GY -26 5.3

\*32"-P-1367/1332-B1-B (previsión)

57 CON GY -25 1.5

47 CON GY -25 1.5

37 CON GY -25 1.5

\*Cargas en vigas long

182 183 192 207 209 TO 211 216 TO 218 260 280 281 314 TO 316 322 332 TO 334 -

473 475 TO 477 481 552 554 TO 556 638 639 990 1042 TO 1047 CON GY -5

553 CON GY -5 2.99

547 CON GY -5 2.99

545 CON GY -5 2.99

474 CON GY -5 2.99

215 CON GY -5 2.99

208 CON GY -5 2.99

324 CON GY -5 3

188 189 205 282 339 341 530 531 533 647 648 CON GY -5 3

\*Cargas para apoyo de tuberías del modulo MX-10

\*Cargas para apoyo de loop de tuberías +6.000

946 CON GY -30 1.3

918 CON GY -30 4.29

919 CON GY -10 1.7

\*Cargas para apoyo de tubería 32" hacia A-102

1040 CON GY -25

1041 CON GY -25 4.49

\*CR-091

1011 CON GY -41 1.5

1014 CON GY -24 1.5

1017 CON GY -32 1.5

\*CR-092

1031 CON GY -39 1.5

\*Cargas para apoyo de tubería 32" hacia F-101



**PLANTA DE SEPARACIÓN  
DE LÍQUIDOS POR  
TURBOEXPANSION DE  
GRAN CHACO**

**Proyecto: 8535**  
**Código: 8535-SE-005-C**  
**Rev: 2 Hoja 53 of 114**

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

\*Cargas para apoyo de tuberías 32" hacia MX-5

913 CON GY -15 0 0

\*Soporte válvula castillete escaleras

994 995 CON GY -3

\*A101

JOINT LOAD

491 FX 1.41 FY -6.63 FZ 0.01

490 FX -1.41 FY -6.63 FZ 0.01

489 FX 1.41 FY -6.63 FZ -0.01

488 FX -1.41 FY -6.63 FZ -0.01

\*\*\*\*\*

LOAD 8 LOADTYPE Live TITLE CARGA VIVA

\*\*\*\*\* PLATAFORMAS PSV'S \*\*\*\*\*

\*PLATAFORMA 2 PSV's

JOINT LOAD

470 FX 0 FY -22.786 FZ 0

471 FX 0 FY -53.141 FZ 0

474 FX 0 FY -22.786 FZ 0

475 FX 0 FY -53.142 FZ 0

482 FX 0 FY -5.073 FZ 0

483 FX 0 FY -5.072 FZ 0

\*PLATAFORMA 1 PSV's

472 FX 0 FY -27 FZ 0

473 FX 0 FY -27 FZ 0

476 FX 0 FY -27 FZ 0

477 FX 0 FY -27 FZ 0

\*PLATAFORMA A-101

491 FX -1.34 FY -24.88 FZ -1.42 MX 2.3 MZ -0.27

490 FX 1.12 FY -20.95 FZ 0.61 MX 1.22 MZ 0.27

489 FX -1.09 FY -20.04 FZ 0.8 MX -1.76 MZ -0.27

488 FX 1.31 FY -20.04 FZ 0.01 MX -1.49 MZ 0.27

\*castillete escaleras

MEMBER LOAD

757 759 789 792 804 806 830 831 843 844 UNI GY -1.5

630 761 TO 765 767 777 783 TO 787 796 TO 800 809 815 821 TO 825 834 TO 836 -

838 879 TO 885 893 899 1002 1003 UNI GY -2.25

\*\*\*\*\*

LOAD 9 LOADTYPE Snow TITLE CARGA DE NIEVE

\*\*\*\*\* PLATAFORMAS PSV'S \*\*\*\*\*

\*PLATAFORMA 2 PSV's

JOINT LOAD

470 FX 0 FY -6.076 FZ 0

471 FX 0 FY -14.171 FZ 0

474 FX 0 FY -6.076 FZ 0

475 FX 0 FY -14.171 FZ 0

482 FX 0 FY -1.353 FZ 0

483 FX 0 FY -1.353 FZ 0

\*PLATAFORMA 1 PSV's

472 FX 0 FY -7.2 FZ 0

473 FX 0 FY -7.2 FZ 0

476 FX 0 FY -7.2 FZ 0

477 FX 0 FY -7.2 FZ 0





**PLANTA DE SEPARACIÓN  
DE LÍQUIDOS POR  
TURBOEXPANSION DE  
GRAN CHACO**

**Proyecto: 8535**  
**Código: 8535-SE-005-C**  
**Rev: 2 Hoja 54 of 114**

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

**\*PLATAFORMA A-101**

491 FX 0.18 FY -8.43 FZ 0.03 MX 0.14  
490 FX -0.18 FY -8.43 FZ 0.03 MX 0.14  
489 FX 0.18 FY -8.43 FZ -0.03 MX -0.14  
488 FX -0.18 FY -8.43 FZ -0.03 MX -0.14

\*\*\*\*\*

**LOAD 10 LOADTYPE Temperature TITLE INCREMENTO DE TEMPERATURA**

\*\*\*\*\*

**LOAD 11 LOADTYPE Temperature TITLE REDUCCIÓN DE TEMPERATURA**

\*\*\*\*\*

**LOAD 12 LOADTYPE Fluids TITLE CARGA LONGITUDINAL DE TUBERIAS  
MEMBER LOAD**

**\*Porticos 1-10**

**\*+5.000**

**\*TUBERIAS <12" Y RESERVA EN VACIO**

**\*Flong=Atubx x 1.25 kN/m<sup>2</sup> x 0.3**

**\*6m x 1.25kN/m<sup>2</sup> x 0.3 = 2.25 kN/m**

87 97 107 137 147 157 167 177 UNI GZ 2.25 1.12 2  
483 490 497 504 505 640 666 750 UNI GZ 2.25 0 0.21  
383 389 395 401 407 425 431 437 UNI GZ 2.25

**\*32"-P-1024-C1**

87 97 107 117 137 147 157 167 177 CON GZ 13.5 0.8

**\*14"-P-3038-B1**

750 CON GZ 3 0.45

504 CON GZ 3 0.45

505 CON GZ 3 0.45

640 CON GZ 3 0.45

497 CON GZ 3 0.45

349 CON GZ 3 0.45

350 CON GZ 3 0.45

483 CON GZ 3 0.45

490 CON GZ 3 0.45

666 CON GZ 3 0.45

**\*16"-HO-5109-B1H**

384 CON GZ 6.8 0.09

390 CON GZ 6.8 0.09

396 CON GZ 6.8 0.09

402 CON GZ 6.8 0.09

408 CON GZ 6.8 0.09

420 CON GZ 6.8 0.09

426 CON GZ 6.8 0.09

432 CON GZ 6.8 0.09

438 CON GZ 6.8 0.09

**\*32"-P-1001-C1**

384 CON GZ 13.5 1.2

390 CON GZ 13.5 1.2

396 CON GZ 13.5 1.2

402 CON GZ 13.5 1.2

408 CON GZ 13.5 1.2

420 CON GZ 13.5 1.2

426 CON GZ 13.5 1.2

432 CON GZ 13.5 1.2

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

438 CON GZ 13.5 1.2

\*+7.000

\*TUBERIAS <12" Y RESERVA EN VACIO

\*Flong=Atubx x 1.25 kN/m<sup>2</sup> x 0.3

\*6m x 1.25kN/m<sup>2</sup> x 0.3 = 2.25 kN/m

148 158 168 UNI GZ 2.25

512 514 653 UNI GZ 2.25 0 1.9

88 98 108 138 178 UNI GZ 2.25 0 4.9

88 98 108 138 178 UNI GZ 2.25 5.3 6

512 514 653 UNI GZ 2.25 2.3 3

\*12"-FG-0052-B1

357 359 512 514 CON GZ 2.6 2.095

88 98 108 138 178 CON GZ 2.6 5.095

653 CON GZ 2.6 2.095

\*+9.000

\*TUBERIAS <12" Y RESERVA EN VACIO

\*Flong=Atubx x 1.25 kN/m<sup>2</sup> x 0.3

\*6m x 1.25kN/m<sup>2</sup> x 0.3 = 2.25 kN/m

149 159 169 UNI GZ 2.25 2.05 3

520 522 654 UNI GZ 2.25 0 1.95

89 99 109 139 179 UNI GZ 2.25 2.05 4.95

\*24"-FL-4047-A1

365 520 522 CON GZ 4 2.3

89 99 109 139 179 CON GZ 4 5.3

654 CON GZ 4 2.3

\*Porticos 11-15

\*+5.000

\*TUBERIAS <12" Y RESERVA EN VACIO

\*Flong=Atubx x 1.25 kN/m<sup>2</sup> x 0.3

\*6m x 1.25kN/m<sup>2</sup> x 0.3 = 2.25 kN/m

590 591 606 607 614 UNI GZ 2.25 0 0.21

37 47 57 67 77 443 449 455 461 467 UNI GZ 2.25

\*14"-P-3038-B1

591 CON GZ 3 0.45

614 CON GZ 3 0.45

606 CON GZ 3 0.45

607 CON GZ 3 0.45

\*16"-HO-5109-B1H

444 CON GZ 6.8 0.09

450 CON GZ 6.8 0.09

456 CON GZ 6.8 0.09

462 CON GZ 6.8 0.09

\*32"-P-1026-C1

444 CON GZ 13.5 1.2

456 CON GZ 13.5 1.2

462 CON GZ 13.5 1.2

468 CON GZ 13.5 1.2

\*32"-P-1367/1332-B1-B (previsión)

57 CON GZ 11 1.5

47 CON GZ 20 1.5

37 CON GZ 11 1.5

\*+7.000

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

**\*TUBERIAS <12" Y RESERVA EN VACIO**

\*Flong=Atubx x 1.25 kN/m<sup>2</sup> x 0.3

\*6m x 1.25kN/m<sup>2</sup> x 0.3 = 2.25 kN/m

566 567 UNI GZ 2.25 0 1.9

68 78 UNI GZ 2.25

38 48 58 UNI GZ 2.25 0 4.9

566 567 UNI GZ 2.25 2.3 3

38 48 58 UNI GZ 2.25 5.3 6

\*12"-FG-0052-B1

567 CON GZ 2.6 2.095

38 48 58 CON GZ 2.6 5.095

\*+9.000

**\*TUBERIAS <12" Y RESERVA EN VACIO**

\*Flong=Atubx x 1.25 kN/m<sup>2</sup> x 0.3

\*6m x 1.25kN/m<sup>2</sup> x 0.3 = 2.25 kN/m

69 79 UNI GZ 2.25 2.05 3

568 569 UNI GZ 2.25 0 1.95

39 49 59 UNI GZ 2.25 2.05 4.95

\*24"-FL-4047-A1

568 569 CON GZ 4 2.3

39 49 59 CON GZ 4 5.3

\*\*\*\*\*

**\*VIGAS LONGITUDINALES**

\*Cargas en vigas long

182 183 192 207 209 TO 211 216 TO 218 260 280 281 314 TO 316 322 332 TO 334 -

473 475 TO 477 481 552 554 TO 556 638 639 990 1042 TO 1047 CON GX 3

553 CON GX 3 2.99

547 CON GX 3 2.99

545 CON GX 3 2.99

474 CON GX 3 2.99

215 CON GX 3 2.99

208 CON GX 3 2.99

324 CON GX 3 2.15

188 189 205 282 339 341 530 531 533 647 648 CON GX 3 3

\*Cargas para apoyo de tuberias en zona de las PSV's

238 295 CON GX 6

693 CON GX 6 0.99

692 CON GX 6 0.99

236 293 CON GX 6 3

\*Cargas para apoyo de tuberias del modulo MX-10

241 243 CON GX 9

\*Cargas para apoyo de loop de tuberias +6.000

946 CON GX 10.5 1.3

918 CON GX 10.5 4.29

919 CON GZ 7 1.7

\*Cargas para apoyo de tuberia 32" hacia A-102

1040 CON GX 10.5

1041 CON GX 10.5 4.49

\*CR-091

1011 CON GZ 6 1.5

1014 CON GZ 5 1.5

1017 CON GZ 3 1.5



**PLANTA DE SEPARACIÓN  
DE LÍQUIDOS POR  
TURBOEXPANSION DE  
GRAN CHACO**

**Proyecto: 8535**  
**Código: 8535-SE-005-C**  
**Rev: 2 Hoja 57 of 114**

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

\*CR-092

1031 CON GZ 8 1.5

\*Cargas para apoyo de tubería 32" hacia F-101

200 326 CON GX 12

\*Cargas para apoyo de tuberías 32" hacia MX-5

269 CON GX 12

913 CON GX 21 0 0

\*Soporte válvula castillete escaleras

994 995 CON GX 2.5

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*CARGAS DE ANCLAJES DE TUBERIAS PORTICOS 6 7

\*+5.000

\*TUBERIAS <12" Y RESERVA EN VACIO

\*Fanch long=Atubx x 1.25 kN/m<sup>2</sup> x 0.3 / 2

\*80.6m x 1.25kN/m<sup>2</sup> x 0.3 / 2 = 15.11 kN/m

349 350 UNI GZ 15.11 0 0.21

117 127 UNI GZ 15.11 1.12 2

413 419 UNI GZ 15.11

\*32"-P-1024-C1

127 CON GZ 59.4 0.8

\*16"-HO-5109-B1H

414 CON GZ 30 0.09

\*32"-P-1001-C1

414 CON GZ 59.4 1.2

\*+7.000

\*TUBERIAS <12" Y RESERVA EN VACIO

\*Fanch long=Atubx x 1.25 kN/m<sup>2</sup> x 0.3 / 2

\*80.6m x 1.25kN/m<sup>2</sup> x 0.3 / 2 = 15.11 kN/m

357 359 UNI GZ 15.11 0 1.9

118 128 UNI GZ 15.11

357 359 UNI GZ 15.11 2.3 3

\*+9.000

\*TUBERIAS <12" Y RESERVA EN VACIO

\*Flong=Atubx x 1.25 kN/m<sup>2</sup> x 0.3

\*80.6m x 1.25kN/m<sup>2</sup> x 0.3 / 2 = 15.11 kN/m

119 129 UNI GZ 15.11 2.05 3

365 367 UNI GZ 15.11 0 1.95

\*24"-FL-4047-A1

367 CON GZ 26 2.3

\*\*\*\*\*

\*CARGAS DE ANCLAJES DE TUBERIAS PORTICOS 11

\*+5.000

\*14"-P-3038-B1

590 CON GZ 23 0.45

\*32"-P-1026-C1

450 CON GZ 59.4 1.2

\*+7.000

\*12"-FG-0052-B1

566 CON GZ 20 2.095



PLANTA DE SEPARACIÓN  
DE LÍQUIDOS POR  
TURBOEXPANSION DE  
GRAN CHACO

Proyecto: 8535  
Código: 8535-SE-005-C  
Rev: 2 Hoja 58 of 114

CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.

\*\*\*\*\*

\*CARGAS DE ANCLAJES DE TUBERIAS PORTICO 15

\*+5.000

\*16"-HO-5109-B1H

273 468 CON GZ 43 0.09

\*\*\*\*\* PLATAFORMAS PSV'S \*\*\*\*\*

\*PLATAFORMA 2 PSV's

JOINT LOAD

470 FX -1.447 FY 0 FZ 0.201

471 FX 0.223 FY 0 FZ 3.314

474 FX -1.924 FY 0 FZ 7.841

475 FX 2.183 FY 0 FZ 4.482

482 FX -6.164 FY 0 FZ 4.869

483 FX 7.129 FY 0 FZ 7.694

\*PLATAFORMA 1 PSV's

472 FX 0.561 FY 0 FZ 3.65

473 FX 0.262 FY 0 FZ 2.594

476 FX -4.657 FY 0 FZ 9.125

477 FX 3.834 FY 0 FZ 8.631

\*\*\*\*\*

LOAD 13 LOADTYPE Fluids TITLE CARGA TRANSVERSAL DE TUBERIAS

MEMBER LOAD

\*Porticos 1-10

\*+5.000

\*TUBERIAS <12" Y RESERVA EN VACIO

\*Flonx=Atubx x 1.25 kN/m<sup>2</sup> x 0.15 / n° guias

\*80.6m x 1.25kN/m<sup>2</sup> x 0.15 / 13 = 1.16 kN/m

87 97 107 117 127 137 147 157 167 UNI GX 1.16 1.21 2

349 350 483 490 497 504 505 640 666 UNI GX 1.16 0 0.21

389 395 401 407 413 419 425 431 437 UNI GX 1.16

\*\*\*\*\*32"-P-1024-C1

\*3G

157 CON GX 17 0.8

\*5G

137 CON GX 17 0.8

\*7G

117 CON GX 17 0.8

\*8G

107 CON GX 17 0.8

\*\*\*\*\*14"-P-3038-B1

\*3G

505 CON GX 4.5 0.45

\*5G

497 CON GX 4.5 0.45

\*7G

350 CON GX 4.5 0.45

\*9G

490 CON GX 4.5 0.45

\*16"-HO-5109-B1H

\*3G

396 CON GX 9.5 0.09

\*5G

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

408 CON GX 9.5 0.09

\*7G

420 CON GX 9.5 0.09

\*8G

483 CON GX 9.5 0.09

\*32"-P-1001-C1

\*4G

402 CON GX 17 1.2

\*6G

414 CON GX 17 1.2

\*8G

426 CON GX 17 1.2

\*32"-P-1026-C1

\*9G

432 CON GX 17 1.2

\*+7.000

\*TUBERIAS <12" Y RESERVA EN VACIO

\*Fsisz=Atubx x 1.25 kN/m2 x 0.15 / n° guías

\*80.6m x 1.25kN/m2 x 0.15 / 13 = 1.16 kN/m

357 359 512 514 653 UNI GX 1.16 0 1.9

118 128 148 158 168 UNI GX 1.16

88 98 108 138 UNI GX 1.16 0 4.9

357 359 512 514 653 UNI GX 1.16 2.3 3

88 98 108 138 UNI GX 1.16 5.3 6

\*+12"-FG-0052-B1

\*3G

514 CON GX 4 2.095

\*5G

138 CON GX 4 5.095

\*7G

359 CON GX 4 2.095

\*9G

98 CON GX 4 5.095

\*+9.000

\*TUBERIAS <12" Y RESERVA EN VACIO

\*Fsisz=Atubx x 1.25 kN/m2 x 0.15 / n° guías

\*80.6m x 1.25kN/m2 x 0.15 / 13 = 1.16 kN/m

119 129 149 159 169 UNI GX 1.16 2.05 3

365 367 520 522 654 UNI GX 1.16 0 1.95

89 99 109 139 UNI GX 1.16 2.05 4.95

\*24"-FL-4047-A1

\*2G

520 CON GX 6.5 2.3

\*4G

654 CON GX 6.5 2.3

\*6G

365 CON GX 6.5 2.3

\*8G

109 CON GX 6.5 5.3

\*10G

89 CON GX 8.5 5.3

\*Porticos 11-15

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

\*TUBERIAS <12" Y RESERVA EN VACIO

\*Fsisz=Atubx x 1.25 kN/m<sup>2</sup> x 0.15 / n° guías

\*80.6m x 1.25kN/m<sup>2</sup> x 0.15 / 13 = 1.16 kN/m

590 591 606 614 UNI GX 1.16 0 0.21

47 57 67 77 443 449 455 461 UNI GX 1.16

\*\*\*\*14"-P-3038-B1

\*11G

590 CON GX 4.5 0.45

\*13G

614 CON GX 4.5 0.45

\*\*\*\*16"-HO-5109-B1H

\*11G

444 CON GX 9.5 0.09

\*13G

456 CON GX 9.5 0.09

\*15G

468 CON GX 9.5 0.09

\*\*\*\*32"-P-1026-C1

\*11G

444 CON GX 17 1.2

\*13G

456 CON GX 17 1.2

\*15G

468 CON GX 17 1.2

\*32"-P-1367/1332-B1-B (previsión)

57 CON GZ 15 1.5

37 CON GZ 15 1.5

\*+7.000

\*TUBERIAS <12" Y RESERVA EN VACIO

\*Fsisz=Atubx x 1.25 kN/m<sup>2</sup> x 0.15 / n° guías

\*80.6m x 1.25kN/m<sup>2</sup> x 0.15 / 13 = 1.16 kN/m

68 78 UNI GX 1.16

566 567 UNI GX 1.16 0 1.9

566 567 UNI GX 1.16 2.3 3

48 58 UNI GX 1.16 0 4.9

48 58 UNI GX 1.16 5.3 6

\*+12"-FG-0052-B1

\*11G

566 CON GX 4 2.095

\*13G

58 CON GX 4 5.095

\*+9.000

\*TUBERIAS <12" Y RESERVA EN VACIO

\*Fsisz=Atubx x 1.25 kN/m<sup>2</sup> x 0.15 / n° guías

\*80.6m x 1.25kN/m<sup>2</sup> x 0.15 / 13 = 1.16 kN/m

69 79 UNI GX 1.16 2.05 3

568 569 UNI GX 1.16 0 1.95

49 59 UNI GX 1.16 2.05 4.95

\*24"-FL-4047-A1

\*12G

569 CON GX 6.5 2.3

\*14G





**PLANTA DE SEPARACIÓN  
DE LÍQUIDOS POR  
TURBOEXPANSION DE  
GRAN CHACO**

**Proyecto: 8535**  
**Código: 8535-SE-005-C**  
**Rev: 2 Hoja 61 of 114**

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

49 CON GX 6.5 5.3

\*\*\*\*\*

**\*VIGAS LONGITUDINALES**

**\*Cargas en vigas long**

182 183 192 207 209 TO 211 216 TO 218 260 280 281 314 TO 316 322 332 TO 334 -  
473 475 TO 477 481 552 554 TO 556 638 639 990 1042 TO 1047 CON GZ 3

553 CON GZ 3 2.99

547 CON GZ 3 2.99

545 CON GZ 3 2.99

474 CON GZ 3 2.99

215 CON GZ 3 2.99

208 CON GZ 3 2.99

324 CON GZ 3 2.15

188 189 205 282 339 341 530 531 533 647 648 CON GZ 3 3

**\*Cargas para apoyo de tuberias en zona de las PSV's**

238 295 CON GZ 6

693 CON GZ 6 0.99

692 CON GZ 6 0.99

236 293 CON GZ 6 3

**\*Cargas para apoyo de tuberias del modulo MX-10**

241 243 CON GZ 9

**\*Cargas para apoyo de loop de tuberias +6.000**

946 CON GZ 10.5 1.3

918 CON GZ 10.5 4.29

919 CON GX 7 1.7

**\*Cargas para apoyo de tuberia 32" hacia A-102**

1040 CON GZ 10.5

1041 CON GZ 10.5 4.49

**\*CR-091**

1011 CON GX 9 1.5

1014 CON GX 5 1.5

1017 CON GX 7 1.5

**\*CR-092**

1031 CON GX 12 1.5

**\*Cargas para apoyo de tuberia 32" hacia F-101**

200 326 CON GZ 12

**\*Cargas para apoyo de tuberias 32" hacia MX-5**

269 CON GZ 12

913 CON GZ 21 0 0

**\*Soporte válvula castillete escaleras**

994 995 CON GZ 2.5

\*\*\*\*\* PLATAFORMAS PSV'S \*\*\*\*\*

**\*PLATAFORMA 2 PSV's**

**JOINT LOAD**

470 FX 2.016 FY 0 FZ -0.496

471 FX 5.417 FY 0 FZ 0.198

474 FX 3.036 FY 0 FZ 0.506

475 FX 13.356 FY 0 FZ -0.496

482 FX 2.014 FY 0 FZ 0.35

483 FX 2.561 FY 0 FZ -0.063

**\*PLATAFORMA 1 PSV's**

472 FX 2.117 FY 0 FZ -1.444



**PLANTA DE SEPARACIÓN  
DE LÍQUIDOS POR  
TURBOEXPANSION DE  
GRAN CHACO**

**Proyecto: 8535**  
**Código: 8535-SE-005-C**  
**Rev: 2 Hoja 62 of 114**

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

473 FX 1.851 FY 0 FZ 1.45  
476 FX 12.238 FY 0 FZ 2.784  
477 FX 7.794 FY 0 FZ -2.79

\*\*\*\*\*

LOAD 14 LOADTYPE Wind TITLE CARGA DE VIENTO EN ESTRUCTURA DIRECCIÓN X  
WIND LOAD X 1 TYPE 1 OPEN

\*A101

JOINT LOAD

491 FX -4.35 FY 9.55 MZ -0.14  
490 FX -4.35 FY -9.55 MZ -0.14  
489 FX -4.35 FY 9.55 MZ -0.14  
488 FX -4.35 FY -9.55 MZ -0.14

\*\*\*\*\*

LOAD 15 LOADTYPE Wind TITLE CARGA DE VIENTO EN ESTRUCTURA DIRECCIÓN Z  
\*\*\*\* VIENTO EN BANDEJAS

\*\*\*\*  $0.3 \times 6 \times 2 \times 0.4 = 1.44$  kN/BANDEJA

\*A101

JOINT LOAD

491 FX 0.11 FY 1.83 FZ -2.56 MX 1.22  
490 FX -0.11 FY 1.83 FZ -2.56 MX 1.22  
489 FX -0.11 FY -1.83 FZ -2.56 MX 1.22  
488 FX 0.11 FY -1.83 FZ -2.56 MX 1.22

\*\*\*\*\*

LOAD 16 LOADTYPE Wind TITLE CARGA DE VIENTO EN EQUIPOS DIRECCIÓN X

\*\*\*\*\*

\*Velocidad del viento: 28m/s

\*Tipo de estructura: Solid Signs  $K_d = 0.85$

\*Clasificación del edificio: IV ==>  $I = 1.15$

\*Exposición: C

\*Altura: 14 m ==>  $K_z = 1.09$

\*Factor topografico: Ninguno ==>  $K_{zt} = 1$

\*Frecuencia natural de la estructura: >2

\*Relacion de amortiguamiento: 0.01

\*Estructura Rígida:  $G = 0.85$

\* $C_f$ : Solid freestanding wall 6-20 ASCE-7  $s/h \leq 0.16$ ,  $B/s \geq 45$  ==>  $C_f = 1.95$

\* $q_z = 0.613 \times K_z \times K_{zt} \times K_d \times V^2 \times I = 0.613 \times 1 \times 1 \times 0.85 \times 28^2 \times 1.15 = 512$  N/m<sup>2</sup>

\* $F = q_z \times 0.85 \times C_f = 512 \times 0.85 \times 1.95 = 848$  N/m<sup>2</sup>

\*Viento en tuberías

\*\*\*\* CARGAS EN TUBERIAS

\*\*\*\*  $0.85 \text{ kN/m}^2 \times 6 \text{ m} \times 0.5 = 2.55 \text{ kN/m}^2$

MEMBER LOAD

31 TO 36 41 43 TO 46 51 53 TO 56 61 63 TO 66 71 TO 76 81 TO 86 91 TO 96 101 -  
102 TO 106 111 TO 116 121 TO 126 131 TO 136 141 TO 146 151 TO 156 161 163 -  
165 166 171 173 175 176 UNI GX 2.55 0 1

1008 UNI GX 2.55 0 0.0100021

52 UNI GX 2.55 0 0.989998

1007 UNI GX 2.55 0 0.0100021

62 UNI GX 2.55 0 0.989998

1006 UNI GX 2.55 0 0.0100021

42 UNI GX 2.55 0 0.989998

172 UNI GX 2.55 0 0.199997

162 UNI GX 2.55 0 0.199997



PLANTA DE SEPARACIÓN  
DE LÍQUIDOS POR  
TURBOEXPANSION DE  
GRAN CHACO

Proyecto: 8535  
Código: 8535-SE-005-C  
Rev: 2 Hoja 63 of 114

CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.

872 UNI GX 2.55 0 0.2

174 UNI GX 2.55 0 0.8

808 UNI GX 2.55 0 0.2

164 UNI GX 2.55 0 0.8

\*\*\*\* CARGAS EN BANDEJAS

\*\*\*\*  $0.85 \text{ kN/m}^2 * 6\text{m} * 0.5 = 3.825 \text{ kN/m}^2$

226 TO 229 231 TO 234 UNI GX 3.825 0 1.5

932 UNI GX 3.825 0 0.75

628 UNI GX 3.825 0 0.75

931 UNI GX 3.825 0 0.75

625 UNI GX 3.825 0 0.75

930 UNI GX 3.825 0 0.75

624 UNI GX 3.825 0 0.75

929 UNI GX 3.825 0 0.75

623 UNI GX 3.825 0 0.75

928 UNI GX 3.825 0 0.75

622 UNI GX 3.825 0 0.75

927 UNI GX 3.825 0 0.75

621 UNI GX 3.825 0 0.75

926 UNI GX 3.825 0 0.25

230 UNI GX 3.825 0 0.75

925 UNI GX 3.825 0 0.25

225 UNI GX 3.825 0 0.75

251 291 UNI GX 3.825 0 0.5

JOINT LOAD

146 TO 151 206 TO 211 FX 5.74

\*A101

491 FX -1.86 FY 4.09

490 FX -1.86 FY -4.09

489 FX -1.86 FY 4.09

488 FX -1.86 FY -4.09

\*\*\*\*\*

LOAD 17 LOADTYPE Wind TITLE CARGA DE VIENTO EN EQUIPOS DIRECCIÓN Z

\*A101

JOINT LOAD

491 FX -0.96 FY 0.69 MX 0.41

490 FX -0.04 FY 0.69 FZ -0.96 MX 0.41

489 FX -0.04 FY -0.69 FZ -0.96 MX 0.41

488 FX 0.04 FY -0.69 FZ -0.96 MX 0.41

\*\*\*\*\*

LOAD 18 LOADTYPE Crane Hook TITLE CARGA DE ELEMENTOS DE ELEVACION

\*\*\*\*\*

LOAD 19 LOADTYPE Accidental TITLE CARGAS DE MANTENIMIENTO

\*\*\*\*\*

LOAD 20 LOADTYPE Accidental TITLE CARGA DE EXPLOSIÓN

\*\*\*\* PLATAFORMAS PSV'S \*\*\*\*\*

\*PLATAFORMA 2 PSV's

JOINT LOAD

470 FX 1.485 FY -3.001 FZ -0.553

471 FX 10.268 FY -39.686 FZ 1.162

474 FX 2.303 FY -3.625 FZ 3.332

475 FX 24.09 FY -45.902 FZ 1.057



**PLANTA DE SEPARACIÓN  
DE LÍQUIDOS POR  
TURBOEXPANSION DE  
GRAN CHACO**

**Proyecto: 8535**  
**Código: 8535-SE-005-C**  
**Rev: 2 Hoja 64 of 114**

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

482 FX 2.679 FY -3.837 FZ 1.148

483 FX 7.576 FY -4.349 FZ 2.254

\*PLATAFORMA 1 PSV's

472 FX 7.007 FY -24.482 FZ -0.073

473 FX 5.858 FY -16.438 FZ 7.377

476 FX 31.28 FY -28.134 FZ 18.997

477 FX 27.855 FY -18.946 FZ 1.699

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\* STRESS LOADS COMBINATIONS LRFD \*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*1.4(D+F)

LOAD 101 1.4(D+F)

REPEAT LOAD

3 1.4 5 1.4 6 1.4 12 1.4 13 1.4

LOAD 102 1.4(D+F)

REPEAT LOAD

3 1.4 5 1.4 6 1.4 12 -1.4 13 -1.4

\*1.2(D+F+T)+1.6(L+H)+0.5Lr/S/R)

LOAD 103 1.2(D+F+T)+1.6(L+H)+0.5LR/S/R)

REPEAT LOAD

3 1.2 4 1.6 5 1.2 6 1.2 8 1.6 9 0.5 10 1.2 12 1.2 13 1.2 18 1.6

LOAD 104 1.2(D+F+T)+1.6(L+H)+0.5LR/S/R)

REPEAT LOAD

3 1.2 4 1.6 5 1.2 6 1.2 8 1.6 9 0.5 11 1.2 12 1.2 13 1.2 18 1.6

LOAD 105 1.2(D+F+T)+1.6(L+H)+0.5LR/S/R)

REPEAT LOAD

3 1.2 4 1.6 5 1.2 6 1.2 8 1.6 9 0.5 10 1.2 12 -1.2 13 -1.2 18 1.6

LOAD 106 1.2(D+F+T)+1.6(L+H)+0.5LR/S/R)

REPEAT LOAD

3 1.2 4 1.6 5 1.2 6 1.2 8 1.6 9 0.5 11 1.2 12 -1.2 13 -1.2 18 1.6

\*1.2D+1.6(Lr/S/R)+(L/0.8W)

LOAD 107 1.2D+1.6(LR/S/R)+(L/0.8W)

REPEAT LOAD

3 1.2 5 1.2 6 1.2 8 1.0 9 1.6 12 1.2 13 1.2 18 1.0

LOAD 108 1.2D+1.6(LR/S/R)+(L/0.8W)

REPEAT LOAD

3 1.2 5 1.2 6 1.2 8 1.0 9 1.6 12 -1.2 13 -1.2 18 1.0

LOAD 109 1.2D+1.6(LR/S/R)+(L/0.8W)

REPEAT LOAD

3 1.2 5 1.2 6 1.2 9 1.6 12 1.2 13 1.2 14 0.8 16 0.8

LOAD 110 1.2D+1.6(LR/S/R)+(L/0.8W)

REPEAT LOAD

3 1.2 5 1.2 6 1.2 9 1.6 12 -1.2 13 -1.2 14 -0.8 16 -0.8

LOAD 111 1.2D+1.6(LR/S/R)+(L/0.8W)

REPEAT LOAD

3 1.2 5 1.2 6 1.2 9 1.6 12 1.2 13 1.2 15 0.8 17 0.8

LOAD 112 1.2D+1.6(LR/S/R)+(L/0.8W)

REPEAT LOAD

3 1.2 5 1.2 6 1.2 9 1.6 12 -1.2 13 -1.2 15 -0.8 17 -0.8

\*1.2D+1.6W+L+0.5(Lr/S/R)

LOAD 113 1.2D+1.6W+L+0.5(LR/S/R)

REPEAT LOAD



**PLANTA DE SEPARACIÓN  
DE LÍQUIDOS POR  
TURBOEXPANSION DE  
GRAN CHACO**

**Proyecto: 8535**  
**Código: 8535-SE-005-C**  
**Rev: 2 Hoja 65 of 114**

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

3 1.2 5 1.2 6 1.2 8 1.0 9 0.5 12 1.2 13 1.2 14 1.6 16 1.6 18 1.0  
LOAD 114 1.2D+1.6W+L+0.5(LR/S/R)  
REPEAT LOAD  
3 1.2 5 1.2 6 1.2 8 1.0 9 0.5 12 -1.2 13 -1.2 14 -1.6 16 -1.6 18 1.0  
LOAD 115 1.2D+1.6W+L+0.5(LR/S/R)  
REPEAT LOAD  
3 1.2 5 1.2 6 1.2 8 1.0 9 0.5 12 1.2 13 1.2 15 1.6 17 1.6 18 1.0  
LOAD 116 1.2D+1.6W+L+0.5(LR/S/R)  
REPEAT LOAD  
3 1.2 5 1.2 6 1.2 8 1.0 9 0.5 12 -1.2 13 -1.2 15 -1.6 17 -1.6 18 1.0  
\*1.2D+1E+L+0.2S  
LOAD 117 1.2D+1E+L+0.2S  
REPEAT LOAD  
1 1.0 2 0.3 3 1.2 5 1.2 6 1.2 8 1.0 9 0.2 12 1.2 13 1.2 18 1.0  
LOAD 118 1.2D+1E+L+0.2S  
REPEAT LOAD  
1 -1.0 2 -0.3 3 1.2 5 1.2 6 1.2 8 1.0 9 0.2 12 -1.2 13 -1.2 18 1.0  
LOAD 119 1.2D+1E+L+0.2S  
REPEAT LOAD  
1 0.3 2 1.0 3 1.2 5 1.2 6 1.2 8 1.0 9 0.2 12 1.2 13 1.2 18 1.0  
LOAD 120 1.2D+1E+L+0.2S  
REPEAT LOAD  
1 -0.3 2 -1.0 3 1.2 5 1.2 6 1.2 8 1.0 9 0.2 12 -1.2 13 -1.2 18 1.0  
\*0.9D+1.6W+1.6H  
LOAD 121 0.9D+1.6W+1.6H  
REPEAT LOAD  
3 0.9 4 1.6 5 0.9 6 0.9 12 0.9 13 0.9 14 1.6 16 1.6  
LOAD 122 0.9D+1.6W+1.6H  
REPEAT LOAD  
3 0.9 4 1.6 5 0.9 6 0.9 12 -0.9 13 -0.9 14 -1.6 16 -1.6  
LOAD 123 0.9D+1.6W+1.6H  
REPEAT LOAD  
3 0.9 4 1.6 5 0.9 6 0.9 12 0.9 13 0.9 15 1.6 17 1.6  
LOAD 124 0.9D+1.6W+1.6H  
REPEAT LOAD  
3 0.9 4 1.6 5 0.9 6 0.9 12 -0.9 13 -0.9 15 -1.6 17 -1.6  
\*0.9D+1E+1.6H  
LOAD 125 0.9D+1E+1.6H  
REPEAT LOAD  
1 1.0 2 0.3 3 0.9 4 1.6 5 0.9 6 0.9 12 0.9 13 0.9  
LOAD 126 0.9D+1E+1.6H  
REPEAT LOAD  
1 -1.0 2 -0.3 3 0.9 4 1.6 5 0.9 6 0.9 12 -0.9 13 -0.9  
LOAD 127 0.9D+1E+1.6H  
REPEAT LOAD  
1 0.3 2 1.0 3 0.9 4 1.6 5 0.9 6 0.9 12 0.9 13 0.9  
LOAD 128 0.9D+1E+1.6H  
REPEAT LOAD  
1 -0.3 2 -1.0 3 0.9 4 1.6 5 0.9 6 0.9 12 -0.9 13 -0.9  
\*0.9D+1.6W+1.6H  
LOAD 129 0.9D+1.6W+1.6H  
REPEAT LOAD



PLANTA DE SEPARACIÓN  
DE LÍQUIDOS POR  
TURBOEXPANSION DE  
GRAN CHACO

Proyecto: 8535  
Código: 8535-SE-005-C  
Rev: 2 Hoja 66 of 114

CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.

3 0.9 4 1.6 5 0.9 14 1.6 16 1.6 19 1.0

LOAD 130 0.9D+1.6W+1.6H

REPEAT LOAD

3 0.9 4 1.6 5 0.9 14 -1.6 16 -1.6 19 1.0

LOAD 131 0.9D+1.6W+1.6H

REPEAT LOAD

3 0.9 4 1.6 5 0.9 15 1.6 17 1.6 19 1.0

LOAD 132 0.9D+1.6W+1.6H

REPEAT LOAD

3 0.9 4 1.6 5 0.9 15 -1.6 17 -1.6 19 1.0

\*0.9D+1E+1.6H

LOAD 133 0.9D+1E+1.6H

REPEAT LOAD

1 1.0 2 0.3 3 0.9 4 1.6 5 0.9

LOAD 134 0.9D+1E+1.6H

REPEAT LOAD

1 -1.0 2 -0.3 3 0.9 4 1.6 5 0.9

LOAD 135 0.9D+1E+1.6H

REPEAT LOAD

1 0.3 2 1.0 3 0.9 4 1.6 5 0.9

LOAD 136 0.9D+1E+1.6H

REPEAT LOAD

1 -0.3 2 -1.0 3 0.9 4 1.6 5 0.9

\*1.2D+0.5L

LOAD 137 1.2D+0.5L

REPEAT LOAD

3 1.2 4 1.2 5 1.2 7 1.2 8 0.5 18 0.5

\*1.2D+BL+0.5L

LOAD 138 1.2D+0.5L

REPEAT LOAD

3 1.2 4 1.2 5 1.2 6 1.2 8 0.5 18 0.5 20 1.0

\*1.2D+BL+0.2W

LOAD 139 1.2D+BL+0.2W

REPEAT LOAD

3 1.2 4 1.2 5 1.2 6 1.2 14 0.2 16 0.2 20 1.0

LOAD 140 1.2D+BL+0.2W

REPEAT LOAD

3 1.2 4 1.2 5 1.2 6 1.2 14 -0.2 16 -0.2 20 1.0

LOAD 141 1.2D+BL+0.2W

REPEAT LOAD

3 1.2 4 1.2 5 1.2 6 1.2 15 0.2 17 0.2 20 1.0

LOAD 142 1.2D+BL+0.2W

REPEAT LOAD

3 1.2 4 1.2 5 1.2 6 1.2 15 -0.2 17 -0.2 20 1.0

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\* SERVICE LOADS COMBINATIONS \*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*D+F

LOAD 201 D+F

REPEAT LOAD

3 1.0 4 1.0 5 1.0 6 1.0 12 1.0 13 1.0

LOAD 202 D+F

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

REPEAT LOAD

3 1.0 4 1.0 5 1.0 6 1.0 12 -1.0 13 -1.0

\*D+H+F+L+T

LOAD 203 D+H+F+L+T

REPEAT LOAD

3 1.0 4 1.0 5 1.0 6 1.0 8 1.0 10 1.0 12 1.0 13 1.0 18 1.0

LOAD 204 D+H+F+L+T

REPEAT LOAD

3 1.0 4 1.0 5 1.0 6 1.0 8 1.0 11 1.0 12 1.0 13 1.0 18 1.0

LOAD 205 D+H+F+L+T

REPEAT LOAD

3 1.0 4 1.0 5 1.0 6 1.0 8 1.0 10 1.0 12 -1.0 13 -1.0 18 1.0

LOAD 206 D+H+F+L+T

REPEAT LOAD

3 1.0 4 1.0 5 1.0 6 1.0 8 1.0 11 1.0 12 -1.0 13 -1.0 18 1.0

\*D+H+F+(Lr/S/R)

LOAD 207 D+H+F+(LR/S/R)

REPEAT LOAD

3 1.0 4 1.0 5 1.0 6 1.0 9 1.0 12 1.0 13 1.0

LOAD 208 D+H+F+(LR/S/R)

REPEAT LOAD

3 1.0 4 1.0 5 1.0 6 1.0 9 1.0 12 -1.0 13 -1.0

\*D+H+F+0.75(L+T)+0.75(Lr/S/R)

LOAD 209 D+H+F+0.75(L+T)+0.75(LR/S/R)

REPEAT LOAD

3 1.0 4 1.0 5 1.0 6 1.0 8 0.75 9 0.75 10 0.75 12 1.0 13 1.0 18 0.75

LOAD 210 D+H+F+0.75(L+T)+0.75(LR/S/R)

REPEAT LOAD

3 1.0 4 1.0 5 1.0 6 1.0 8 0.75 9 0.75 11 0.75 12 1.0 13 1.0 18 0.75

LOAD 211 D+H+F+0.75(L+T)+0.75(LR/S/R)

REPEAT LOAD

3 1.0 4 1.0 5 1.0 6 1.0 8 0.75 9 0.75 10 0.75 12 -1.0 13 -1.0 18 0.75

LOAD 212 D+H+F+0.75(L+T)+0.75(LR/S/R)

REPEAT LOAD

3 1.0 4 1.0 5 1.0 6 1.0 8 0.75 9 0.75 11 0.75 12 -1.0 13 -1.0 18 0.75

\*D+H+F+(W/0.7E)

LOAD 213 D+H+F+(W/0.7E)

REPEAT LOAD

3 1.0 4 1.0 5 1.0 6 1.0 12 1.0 13 1.0 14 1.0 16 1.0 18 1.0

LOAD 214 D+H+F+(W/0.7E)

REPEAT LOAD

3 1.0 4 1.0 5 1.0 6 1.0 12 -1.0 13 -1.0 14 -1.0 16 -1.0 18 1.0

LOAD 215 D+H+F+(W/0.7E)

REPEAT LOAD

3 1.0 4 1.0 5 1.0 6 1.0 12 1.0 13 1.0 15 1.0 17 1.0 18 1.0

LOAD 216 D+H+F+(W/0.7E)

REPEAT LOAD

3 1.0 4 1.0 5 1.0 6 1.0 12 -1.0 13 -1.0 15 -1.0 17 -1.0 18 1.0

LOAD 217 D+H+F+(W/0.7E)

REPEAT LOAD

1 0.7 2 0.21 3 1.0 4 1.0 5 1.0 6 1.0 12 1.0 13 1.0 18 1.0

LOAD 218 D+H+F+(W/0.7E)



**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

**REPEAT LOAD**

1 -0.7 2 -0.21 3 1.0 4 1.0 5 1.0 6 1.0 12 -1.0 13 -1.0 18 1.0

LOAD 219  $D+H+F+(W/0.7E)$

**REPEAT LOAD**

1 0.21 2 0.7 3 1.0 4 1.0 5 1.0 6 1.0 12 1.0 13 1.0 18 1.0

LOAD 220  $D+H+F+(W/0.7E)$

**REPEAT LOAD**

1 -0.21 2 -0.7 3 1.0 4 1.0 5 1.0 6 1.0 12 -1.0 13 -1.0 18 1.0

\* $D+H+F+0.75(W/0.7E)+0.75L+0.75(Lr/S/R)$

LOAD 221  $D+H+F+0.75(W/0.7E)+0.75L+0.75(LR/S/R)$

**REPEAT LOAD**

3 1.0 4 1.0 5 1.0 6 1.0 8 0.75 9 0.75 12 1.0 13 1.0 14 0.75 16 0.75 18 0.75

LOAD 222  $D+H+F+0.75(W/0.7E)+0.75L+0.75(LR/S/R)$

**REPEAT LOAD**

3 1.0 4 1.0 5 1.0 6 1.0 8 0.75 9 0.75 12 -1.0 13 -1.0 14 -0.75 16 -0.75 -  
18 0.75

LOAD 223  $D+H+F+0.75(W/0.7E)+0.75L+0.75(LR/S/R)$

**REPEAT LOAD**

3 1.0 4 1.0 5 1.0 6 1.0 8 0.75 9 0.75 12 1.0 13 1.0 15 0.75 17 0.75 18 0.75

LOAD 224  $D+H+F+0.75(W/0.7E)+0.75L+0.75(LR/S/R)$

**REPEAT LOAD**

3 1.0 4 1.0 5 1.0 6 1.0 8 0.75 9 0.75 12 -1.0 13 -1.0 15 -0.75 17 -0.75 -  
18 0.75

LOAD 225  $D+H+F+0.75(W/0.7E)+0.75L+0.75(LR/S/R)$

**REPEAT LOAD**

1 0.525 2 0.1575 3 1.0 4 1.0 5 1.0 6 1.0 8 0.75 9 0.75 12 1.0 13 1.0 18 0.75

LOAD 226  $D+H+F+0.75(W/0.7E)+0.75L+0.75(LR/S/R)$

**REPEAT LOAD**

1 -0.525 2 -0.1575 3 1.0 4 1.0 5 1.0 6 1.0 8 0.75 9 0.75 12 -1.0 13 -1.0 -  
18 0.75

LOAD 227  $D+H+F+0.75(W/0.7E)+0.75L+0.75(LR/S/R)$

**REPEAT LOAD**

1 0.1575 2 0.525 3 1.0 4 1.0 5 1.0 6 1.0 8 0.75 9 0.75 12 1.0 13 1.0 18 0.75

LOAD 228  $D+H+F+0.75(W/0.7E)+0.75L+0.75(LR/S/R)$

**REPEAT LOAD**

1 -0.1575 2 -0.525 3 1.0 4 1.0 5 1.0 6 1.0 8 0.75 9 0.75 12 -1.0 13 -1.0 -  
18 0.75

\* $0.6+W+H$

LOAD 229  $0.6+W+H$

**REPEAT LOAD**

3 0.6 4 0.6 5 0.6 14 1.0 16 1.0 19 1.0

LOAD 230  $0.6+W+H$

**REPEAT LOAD**

3 0.6 4 0.6 5 0.6 14 -1.0 16 -1.0 19 1.0

LOAD 231  $0.6+W+H$

**REPEAT LOAD**

3 0.6 4 0.6 5 0.6 15 1.0 17 1.0 19 1.0

LOAD 232  $0.6+W+H$

**REPEAT LOAD**

3 0.6 4 0.6 5 0.6 15 -1.0 17 -1.0 19 1.0

\* $0.6D+0.7E+H$

LOAD 233  $0.6D+0.7E+H$



**PLANTA DE SEPARACIÓN  
DE LÍQUIDOS POR  
TURBOEXPANSION DE  
GRAN CHACO**

**Proyecto: 8535**  
**Código: 8535-SE-005-C**  
**Rev: 2 Hoja 69 of 114**

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

REPEAT LOAD

1 0.7 2 0.21 3 0.6 4 0.6 5 0.6

LOAD 234 0.6D+0.7E+H

REPEAT LOAD

1 -0.7 2 -0.21 3 0.6 4 0.6 5 0.6

LOAD 235 0.6D+0.7E+H

REPEAT LOAD

1 0.21 2 0.7 3 0.6 4 0.6 5 0.6

LOAD 236 0.6D+0.7E+H

REPEAT LOAD

1 -0.21 2 -0.7 3 0.6 4 0.6 5 0.6

\*D+DT

LOAD 237 D+DT

REPEAT LOAD

3 1.0 4 1.0 5 1.0 7 1.0

\*D+DT+0.5W

LOAD 238 D+DT+0.5W

REPEAT LOAD

3 1.0 4 1.0 5 1.0 7 1.0 14 0.5 16 0.5

LOAD 239 D+DT+0.5W

REPEAT LOAD

3 1.0 4 1.0 5 1.0 7 1.0 14 -0.5 16 -0.5

LOAD 240 D+DT+0.5W

REPEAT LOAD

3 1.0 4 1.0 5 1.0 7 1.0 15 0.5 17 0.5

LOAD 241 D+DT+0.5W

REPEAT LOAD

3 1.0 4 1.0 5 1.0 7 1.0 15 -0.5 17 -0.5

\*0.9D+BL+0.2W

LOAD 242 0.9D+BL+0.2W

REPEAT LOAD

3 0.9 4 0.9 5 0.9 6 0.9 14 0.2 16 0.2 20 1.0

LOAD 243 0.9D+BL+0.2W

REPEAT LOAD

3 0.9 4 0.9 5 0.9 6 0.9 14 -0.2 16 -0.2 20 1.0

LOAD 244 0.9D+BL+0.2W

REPEAT LOAD

3 0.9 4 0.9 5 0.9 6 0.9 15 0.2 17 0.2 20 1.0

LOAD 245 0.9D+BL+0.2W

REPEAT LOAD

3 0.9 4 0.9 5 0.9 6 0.9 15 -0.2 17 -0.2 20 1.0

\*\*\*\*\*

PERFORM ANALYSIS

DEFINE ENVELOPE

101 TO 142 ENVELOPE 1 TYPE STRESS

201 TO 245 ENVELOPE 2 TYPE SERVICEABILITY

END DEFINE ENVELOPE

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\* CHEQUEO ESTADO LIMITE DE SERVICIO \*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\* DJ1 , DJ2 , DFF , TRACK 2 , BEAM 1 , RATIO 0.8 , FYLD 250000 , FU 400000 ,  
ETC...



**PLANTA DE SEPARACIÓN  
DE LÍQUIDOS POR  
TURBOEXPANSION DE  
GRAN CHACO**

**Proyecto: 8535**  
**Código: 8535-SE-005-C**  
**Rev: 2 Hoja 70 of 114**

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

LOAD LIST 201 TO 245

PARAMETER 2

CODE LRFD

TRACK 0 MEMB 1 TO 180 182 183 188 189 192 197 198 200 205 207 TO 211 -  
215 TO 220 222 TO 234 236 TO 238 241 243 TO 251 257 TO 260 262 TO 265 268 -  
269 TO 282 284 287 TO 291 293 TO 298 305 308 314 TO 316 320 TO 322 324 326 -  
332 TO 334 339 341 344 347 349 350 357 359 365 367 373 375 381 TO 384 387 -  
388 TO 390 393 TO 396 399 TO 402 405 TO 408 411 TO 414 417 TO 420 423 TO 426 -  
429 TO 432 435 TO 438 441 TO 444 447 TO 450 453 TO 456 459 TO 462 465 467 -  
468 473 TO 481 483 490 497 504 505 512 514 520 522 528 530 531 533 TO 535 -  
537 538 540 TO 543 545 547 548 550 552 TO 556 566 TO 571 590 591 605 TO 607 -  
614 621 TO 625 628 630 TO 633 635 TO 641 646 TO 648 650 TO 666 673 TO 693 -  
696 TO 702 712 TO 735 750 754 TO 757 759 761 TO 779 783 TO 787 789 792 796 -  
797 TO 800 804 806 TO 818 820 TO 824 830 831 834 TO 850 859 860 865 -  
870 TO 876 879 TO 885 893 896 899 902 905 TO 909 912 913 915 917 918 925 -  
926 TO 933 935 936 944 946 950 952 957 965 TO 970 975 976 981 TO 983 986 988 -  
990 TO 992 996 998 1002 1003 1006 TO 1008 1030 1033 1038 TO 1048 -  
1051 TO 1055

\*\*\*\*\* COLUMNAS

DJ1 1 MEMB 1 31 33 35 465 548 1039  
DJ2 146 MEMB 1 31 33 35 465 548 1039  
DJ1 2 MEMB 2 32 34 36 550 1030 1033  
DJ2 206 MEMB 2 32 34 36 550 1030 1033  
DJ1 5 MEMB 3 41 43 45 262 459 1038  
DJ2 147 MEMB 3 41 43 45 262 459 1038  
DJ1 6 MEMB 4 42 44 46 264 460 1006  
DJ2 207 MEMB 4 42 44 46 264 460 1006  
DJ1 9 MEMB 5 51 53 55 263 453  
DJ2 148 MEMB 5 51 53 55 263 453  
DJ1 10 MEMB 6 52 54 56 265 454 1008  
DJ2 208 MEMB 6 52 54 56 265 454 1008  
DJ1 13 MEMB 7 61 63 65 257 447  
DJ2 149 MEMB 7 61 63 65 257 447  
DJ1 14 MEMB 8 62 64 66 448 478 1007  
DJ2 209 MEMB 8 62 64 66 448 478 1007  
DJ1 17 MEMB 9 71 73 75 222 258 441  
DJ2 150 MEMB 9 71 73 75 222 258 441  
DJ1 18 MEMB 10 72 74 76 219 442 479 908  
DJ2 210 MEMB 10 72 74 76 219 442 479 908  
DJ1 21 MEMB 11 81 83 85 223 259 435  
DJ2 151 MEMB 11 81 83 85 223 259 435  
DJ1 22 MEMB 12 82 84 86 220 436 480 909  
DJ2 211 MEMB 12 82 84 86 220 436 480 909  
DJ1 25 MEMB 13 91 93 95 234 270 287 429 917  
DJ2 236 MEMB 13 91 93 95 234 270 287 429 917  
DJ1 26 MEMB 14 92 94 96 229 247 268 271 430  
DJ2 241 MEMB 14 92 94 96 229 247 268 271 430  
DJ1 29 MEMB 15 101 103 105 233 272 288 423  
DJ2 237 MEMB 15 101 103 105 233 272 288 423  
DJ1 30 MEMB 16 102 104 106 228 248 273 344 424  
DJ2 242 MEMB 16 102 104 106 228 248 273 344 424  
DJ1 33 MEMB 17 111 113 115 232 274 289 417



**PLANTA DE SEPARACIÓN  
DE LÍQUIDOS POR  
TURBOEXPANSION DE  
GRAN CHACO**

**Proyecto: 8535**  
**Código: 8535-SE-005-C**  
**Rev: 2 Hoja 71 of 114**

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

DJ2 238 MEMB 17 111 113 115 232 274 289 417  
DJ1 34 MEMB 18 112 114 116 227 249 275 296 418  
DJ2 243 MEMB 18 112 114 116 227 249 275 296 418  
DJ1 37 MEMB 19 121 123 125 231 276 290 411 541  
DJ2 239 MEMB 19 121 123 125 231 276 290 411 541  
DJ1 38 MEMB 20 122 124 126 226 245 250 277 297 412  
DJ2 244 MEMB 20 122 124 126 226 245 250 277 297 412  
DJ1 41 MEMB 21 131 133 135 230 278 291 405 543 926  
DJ2 240 MEMB 21 131 133 135 230 278 291 405 543 926  
DJ1 42 MEMB 22 132 134 136 225 244 251 279 347 406 925  
DJ2 245 MEMB 22 132 134 136 225 244 251 279 347 406 925  
DJ1 45 MEMB 23 141 143 145 399 542 628 932  
DJ2 451 MEMB 23 141 143 145 399 542 628 932  
DJ1 46 MEMB 24 142 144 146 246 400 621 927  
DJ2 444 MEMB 24 142 144 146 246 400 621 927  
DJ1 49 MEMB 25 151 153 155 197 393 622 928  
DJ2 445 MEMB 25 151 153 155 197 393 622 928  
DJ1 50 MEMB 26 152 154 156 320 394 623 929  
DJ2 446 MEMB 26 152 154 156 320 394 623 929  
DJ1 53 MEMB 27 161 163 165 198 387 624 905 930  
DJ2 447 MEMB 27 161 163 165 198 387 624 905 930  
DJ1 54 MEMB 28 162 164 166 321 388 625 766 808 817 931 991  
DJ2 448 MEMB 28 162 164 166 321 388 625 766 808 817 931 991  
DJ1 57 MEMB 29 171 173 175 381  
DJ2 160 MEMB 29 171 173 175 381  
DJ1 58 MEMB 30 172 174 176 382 870 872 874 992  
DJ2 220 MEMB 30 172 174 176 382 870 872 874 992

\*\*\*\*\* DFF COLUMNAS

DFF 250 MEMB 1 TO 36 41 TO 46 51 TO 56 61 TO 66 71 TO 76 81 TO 86 91 TO 96 -  
101 TO 106 111 TO 116 121 TO 126 131 TO 136 141 TO 146 151 TO 156 -  
161 TO 166 171 TO 176 197 198 219 220 222 223 225 TO 234 244 TO 251 -  
257 TO 259 262 TO 265 268 270 TO 279 287 TO 291 296 297 320 321 344 347 381 -  
382 387 388 393 394 399 400 405 406 411 412 417 418 423 424 429 430 435 436 -  
441 442 447 448 453 454 459 460 465 478 TO 480 541 TO 543 548 550 -  
621 TO 625 628 687 688 766 808 817 870 872 874 905 908 909 917 925 TO 932 -  
991 992 1006 TO 1008 1030 1033 1038 1039  
CAN 1 MEMB 1 TO 36 41 TO 46 51 TO 56 61 TO 66 71 TO 76 81 TO 86 91 TO 96 101 -  
102 TO 106 111 TO 116 121 TO 126 131 TO 136 141 TO 146 151 TO 156 161 TO 166 -  
171 TO 176 197 198 219 220 222 223 225 TO 234 244 TO 251 257 TO 259 -  
262 TO 265 268 270 TO 279 287 TO 291 296 297 320 321 344 347 381 382 387 -  
388 393 394 399 400 405 406 411 412 417 418 423 424 429 430 435 436 441 442 -  
447 448 453 454 459 460 465 478 TO 480 541 TO 543 548 550 621 TO 625 628 -  
687 688 766 808 817 870 872 874 905 908 909 917 925 TO 932 991 992 -  
1006 TO 1008 1030 1033 1038 1039

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\* VIGAS TRANSVERSALES

\*\*\*\*\* FRAME 1

DJ2 160 MEMB 180 665  
DJ1 220 MEMB 180 665  
DJ2 145 MEMB 179  
DJ1 205 MEMB 179  
DJ2 130 MEMB 178



**PLANTA DE SEPARACIÓN  
DE LÍQUIDOS POR  
TURBOEXPANSION DE  
GRAN CHACO**

**Proyecto: 8535**  
**Código: 8535-SE-005-C**  
**Rev: 2 Hoja 72 of 114**

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

DJ1 190 MEMB 178  
DJ2 115 MEMB 177 383 384 750  
DJ1 175 MEMB 177 383 384 750  
\*\*\*\*\* FRAME 2  
DJ1 600 MEMB 880 TO 883  
DJ2 601 MEMB 880 TO 883  
DJ1 447 MEMB 630 884 885  
DJ2 448 MEMB 630 884 885  
DJ2 159 MEMB 170 664  
DJ1 219 MEMB 170 664  
DJ2 144 MEMB 169 520  
DJ1 204 MEMB 169 520  
DJ2 129 MEMB 168 512  
DJ1 189 MEMB 168 512  
DJ2 114 MEMB 167 389 390 504  
DJ1 174 MEMB 167 389 390 504  
\*\*\*\*\* FRAME 3  
DJ1 445 MEMB 631 699 700  
DJ2 446 MEMB 631 699 700  
DJ2 158 MEMB 160 663  
DJ1 218 MEMB 160 663  
DJ2 143 MEMB 159 522  
DJ1 203 MEMB 159 522  
DJ2 128 MEMB 158 514  
DJ1 188 MEMB 158 514  
DJ2 113 MEMB 157 395 396 505  
DJ1 173 MEMB 157 395 396 505  
\*\*\*\*\* FRAME 4  
DJ1 451 MEMB 632  
DJ2 444 MEMB 632  
DJ2 157 MEMB 150 662  
DJ1 217 MEMB 150 662  
DJ2 142 MEMB 149 654  
DJ1 202 MEMB 149 654  
DJ2 127 MEMB 148 653  
DJ1 187 MEMB 148 653  
DJ2 112 MEMB 147 401 402 640  
DJ1 172 MEMB 147 401 402 640  
\*\*\*\*\* FRAME 5  
DJ1 240 MEMB 633 701 702  
DJ2 245 MEMB 633 701 702  
DJ2 156 MEMB 140 661  
DJ1 216 MEMB 140 661  
DJ2 141 MEMB 139  
DJ1 201 MEMB 139  
DJ2 126 MEMB 138  
DJ1 186 MEMB 138  
DJ2 111 MEMB 137 407 408 497  
DJ1 171 MEMB 137 407 408 497  
\*\*\*\*\* FRAME 6  
DJ1 239 MEMB 676 680 684  
DJ2 244 MEMB 676 680 684



**PLANTA DE SEPARACIÓN  
DE LÍQUIDOS POR  
TURBOEXPANSION DE  
GRAN CHACO**

**Proyecto: 8535**  
**Código: 8535-SE-005-C**  
**Rev: 2 Hoja 73 of 114**

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

DJ2 155 MEMB 130 373  
DJ1 215 MEMB 130 373  
DJ2 140 MEMB 129 365  
DJ1 200 MEMB 129 365  
DJ2 125 MEMB 128 357  
DJ1 185 MEMB 128 357  
DJ2 110 MEMB 127 349 413 414  
DJ1 170 MEMB 127 349 413 414

\*\*\*\*\* FRAME 7

DJ1 238 MEMB 675 679 683  
DJ2 243 MEMB 675 679 683  
DJ2 154 MEMB 120 375  
DJ1 214 MEMB 120 375  
DJ1 139 MEMB 119 367  
DJ2 199 MEMB 119 367  
DJ1 124 MEMB 118 359  
DJ2 184 MEMB 118 359  
DJ1 109 MEMB 117 350 419 420  
DJ2 169 MEMB 117 350 419 420

\*\*\*\*\* FRAME 8

DJ1 237 MEMB 674 678 682  
DJ2 242 MEMB 674 678 682  
DJ1 153 MEMB 110 660  
DJ2 213 MEMB 110 660  
DJ1 138 MEMB 109  
DJ2 198 MEMB 109  
DJ1 123 MEMB 108  
DJ2 183 MEMB 108  
DJ1 108 MEMB 107 425 426 483  
DJ2 168 MEMB 107 425 426 483

\*\*\*\*\* FRAME 9

DJ1 236 MEMB 673 677 681  
DJ2 241 MEMB 673 677 681  
DJ1 152 MEMB 100 659  
DJ2 212 MEMB 100 659  
DJ1 137 MEMB 99  
DJ2 197 MEMB 99  
DJ1 122 MEMB 98  
DJ2 182 MEMB 98  
DJ1 107 MEMB 97 431 432 490  
DJ2 167 MEMB 97 431 432 490

\*\*\*\*\* FRAME 10

DJ1 151 MEMB 90 658  
DJ2 211 MEMB 90 658  
DJ1 136 MEMB 89  
DJ2 196 MEMB 89  
DJ1 121 MEMB 88  
DJ2 181 MEMB 88  
DJ1 106 MEMB 87 437 438 666  
DJ2 166 MEMB 87 437 438 666

\*\*\*\*\* FRAME 11

DJ1 150 MEMB 80 570



**PLANTA DE SEPARACIÓN  
DE LÍQUIDOS POR  
TURBOEXPANSION DE  
GRAN CHACO**

**Proyecto: 8535**  
**Código: 8535-SE-005-C**  
**Rev: 2 Hoja 74 of 114**

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

DJ2 210 MEMB 80 570  
DJ1 135 MEMB 79 568  
DJ2 195 MEMB 79 568  
DJ1 120 MEMB 78 566  
DJ2 180 MEMB 78 566  
DJ1 105 MEMB 77 443 444 590  
DJ2 165 MEMB 77 443 444 590

**\*\*\*\*\* FRAME 12**

DJ1 149 MEMB 70 571  
DJ2 209 MEMB 70 571  
DJ1 134 MEMB 69 569  
DJ2 194 MEMB 69 569  
DJ1 119 MEMB 68 567  
DJ2 179 MEMB 68 567  
DJ1 104 MEMB 67 449 450 591  
DJ2 164 MEMB 67 449 450 591

**\*\*\*\*\* FRAME 13**

DJ1 148 MEMB 60 657  
DJ2 208 MEMB 60 657  
DJ1 133 MEMB 59  
DJ2 193 MEMB 59  
DJ1 118 MEMB 58  
DJ2 178 MEMB 58  
DJ1 103 MEMB 57 455 456 614  
DJ2 163 MEMB 57 455 456 614

**\*\*\*\*\* FRAME 14**

DJ1 147 MEMB 50 656  
DJ2 207 MEMB 50 656  
DJ1 132 MEMB 49  
DJ2 192 MEMB 49  
DJ1 117 MEMB 48  
DJ2 177 MEMB 48  
DJ1 102 MEMB 47 461 462 606  
DJ2 162 MEMB 47 461 462 606

**\*\*\*\*\* FRAME 15**

DJ1 146 MEMB 40 655  
DJ2 206 MEMB 40 655  
DJ1 131 MEMB 39  
DJ2 191 MEMB 39  
DJ1 116 MEMB 38  
DJ2 176 MEMB 38  
DJ1 101 MEMB 37 467 468 607  
DJ2 161 MEMB 37 467 468 607

\*

**CAN 1 MEMB 876**

**\*\*\*\*\* DFF VIGAS TRANSVERSALES**

DFF 400 MEMB 37 TO 40 47 TO 50 57 TO 60 67 TO 70 77 TO 80 87 TO 90 97 TO 100 -  
107 TO 110 117 TO 120 127 TO 130 137 TO 140 147 TO 150 157 TO 160 -  
167 TO 170 177 TO 180 349 350 357 359 365 367 373 375 383 384 389 390 395 -  
396 401 402 407 408 413 414 419 420 425 426 431 432 437 438 443 444 449 450 -  
455 456 461 462 467 468 483 490 497 504 505 512 514 520 522 566 TO 571 590 -  
591 606 607 614 630 TO 633 640 653 TO 666 673 TO 684 689 TO 691 696 -





**PLANTA DE SEPARACIÓN  
DE LÍQUIDOS POR  
TURBOEXPANSION DE  
GRAN CHACO**

**Proyecto: 8535**  
**Código: 8535-SE-005-C**  
**Rev: 2 Hoja 75 of 114**

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

699 TO 702 720 722 724 726 728 730 732 735 750 756 880 TO 885 952 1055

\*\*\*\*\*

**\*\*\*\*\* VIGAS LONGITUDINALES**

DJ1 115 MEMB 192  
DJ2 114 MEMB 192  
DJ1 661 MEMB 324 779  
DJ2 662 MEMB 324 779  
DJ1 222 MEMB 200  
DJ2 221 MEMB 200  
DJ1 288 MEMB 326  
DJ2 287 MEMB 326  
DJ1 113 MEMB 183  
DJ2 112 MEMB 183  
DJ1 173 MEMB 322  
DJ2 172 MEMB 322  
DJ1 112 MEMB 641 647  
DJ2 111 MEMB 641 647  
DJ1 172 MEMB 646 648  
DJ2 171 MEMB 646 648  
DJ1 110 MEMB 205 534  
DJ2 109 MEMB 205 534  
DJ1 170 MEMB 530 537  
DJ2 169 MEMB 530 537  
DJ1 109 MEMB 339 528  
DJ2 108 MEMB 339 528  
DJ1 169 MEMB 533 540  
DJ2 168 MEMB 533 540  
DJ1 108 MEMB 341 535  
DJ2 107 MEMB 341 535  
DJ1 168 MEMB 531 538  
DJ2 167 MEMB 531 538  
DJ1 262 MEMB 269  
DJ2 228 MEMB 269  
DJ1 613 MEMB 906 913 915  
DJ2 612 MEMB 906 913 915  
DJ1 106 MEMB 207  
DJ2 105 MEMB 207  
DJ1 105 MEMB 208 965  
DJ2 104 MEMB 208 965  
DJ1 165 MEMB 215 966  
DJ2 164 MEMB 215 966  
DJ1 104 MEMB 209  
DJ2 103 MEMB 209  
DJ1 164 MEMB 216  
DJ2 163 MEMB 216  
DJ1 103 MEMB 210  
DJ2 102 MEMB 210  
DJ1 163 MEMB 217  
DJ2 162 MEMB 217  
DJ1 102 MEMB 211  
DJ2 101 MEMB 211  
DJ1 162 MEMB 218



**PLANTA DE SEPARACIÓN  
DE LÍQUIDOS POR  
TURBOEXPANSION DE  
GRAN CHACO**

**Proyecto: 8535**  
**Código: 8535-SE-005-C**  
**Rev: 2 Hoja 76 of 114**

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

DJ2 161 MEMB 218

\*

DJ1 448 MEMB 838 879

DJ2 593 MEMB 838 879

DJ1 447 MEMB 635 719 721 723 755

DJ2 445 MEMB 635 719 721 723 755

DJ1 448 MEMB 650 712 TO 714 754

DJ2 446 MEMB 650 712 TO 714 754

DJ1 445 MEMB 636 725 734

DJ2 451 MEMB 636 725 734

DJ1 446 MEMB 651 715 733

DJ2 444 MEMB 651 715 733

DJ1 451 MEMB 637 727 729 731

DJ2 240 MEMB 637 727 729 731

DJ1 444 MEMB 652 716 TO 718

DJ2 245 MEMB 652 716 TO 718

DJ1 232 MEMB 237 685 692

DJ2 233 MEMB 237 685 692

DJ1 275 MEMB 294 686 693

DJ2 276 MEMB 294 686 693

DJ1 692 MEMB 698 1052 1054

DJ2 487 MEMB 698 1052 1054

DJ1 691 MEMB 697 1051 1053

DJ2 486 MEMB 697 1051 1053

\*\*\*\*\*

**\*\*\*\*\* DFF VIGAS LONGITUDINALES**

DFF 200 MEMB 94 182 183 188 189 192 200 205 207 TO 211 215 TO 218 224 236 -  
237 TO 238 241 243 260 269 280 TO 282 284 293 TO 295 298 305 308 314 TO 316 -  
322 324 326 332 TO 334 339 341 473 TO 477 481 528 530 531 533 TO 535 537 -  
538 540 545 547 552 TO 556 605 635 TO 639 641 646 TO 648 650 TO 652 685 686 -  
692 693 697 698 712 TO 719 721 723 725 727 729 731 733 734 754 755 779 906 -  
913 915 918 933 935 936 944 946 950 957 965 TO 970 981 TO 983 986 988 990 -  
1040 TO 1048 1051 TO 1054

\*\*\*\*\*

**\*\*\*\*\* CASTILLETE ESCALERAS**

DJ1 528 MEMB 761 TO 765

DJ2 525 MEMB 761 TO 765

DJ1 539 MEMB 783 TO 787

DJ2 540 MEMB 783 TO 787

DJ1 559 MEMB 796 TO 800

DJ2 556 MEMB 796 TO 800

DJ1 571 MEMB 821 TO 825

DJ2 573 MEMB 821 TO 825

DJ1 590 MEMB 834 TO 836

DJ2 589 MEMB 834 TO 836

\*

DJ1 530 MEMB 772 773

DJ2 534 MEMB 772 773

DJ1 529 MEMB 770 771

DJ2 532 MEMB 770 771

DJ1 541 MEMB 776 859

DJ2 538 MEMB 776 859



**PLANTA DE SEPARACIÓN  
DE LÍQUIDOS POR  
TURBOEXPANSION DE  
GRAN CHACO**

**Proyecto: 8535**  
**Código: 8535-SE-005-C**  
**Rev: 2 Hoja 77 of 114**

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

DJ1 661 MEMB 778 860  
DJ2 537 MEMB 778 860  
DJ1 567 MEMB 812 813  
DJ2 564 MEMB 812 813  
DJ1 566 MEMB 810 811  
DJ2 565 MEMB 810 811  
DJ1 575 MEMB 814 865  
DJ2 570 MEMB 814 865  
DJ1 574 MEMB 816 820  
DJ2 572 MEMB 816 820  
DJ1 593 MEMB 841 842  
DJ2 591 MEMB 841 842  
DJ1 448 MEMB 839 840  
DJ2 592 MEMB 839 840

**\*\*\*\*\* DFF CASTILLETE ESCALERAS**

DFF 200 MEMB 757 759 761 TO 765 770 TO 773 776 TO 778 783 TO 787 789 792 796 -  
797 TO 800 804 806 807 810 TO 816 820 TO 825 830 831 834 TO 837 839 TO 844 -  
859 860 865 893 896 899 902 1002 1003

**\*\*\*\*\* CHEQUEO DE CODIGO EN FLECHA Y DESPLOME**

CHECK CODE MEMB 1 TO 180 182 183 188 189 192 197 198 200 205 207 TO 211 215 -  
216 TO 220 222 TO 234 236 TO 238 241 243 TO 251 257 TO 260 262 TO 265 268 -  
269 TO 282 284 287 TO 291 293 TO 298 305 308 314 TO 316 320 TO 322 324 326 -  
332 TO 334 339 341 344 347 349 350 357 359 365 367 373 375 381 TO 384 387 -  
388 TO 390 393 TO 396 399 TO 402 405 TO 408 411 TO 414 417 TO 420 423 TO 426 -  
429 TO 432 435 TO 438 441 TO 444 447 TO 450 453 TO 456 459 TO 462 465 467 -  
468 473 TO 481 483 490 497 504 505 512 514 520 522 528 530 531 533 TO 535 -  
537 538 540 TO 543 545 547 548 550 552 TO 556 566 TO 571 590 591 605 TO 607 -  
614 621 TO 625 628 630 TO 633 635 TO 641 646 TO 648 650 TO 666 673 TO 693 -  
696 TO 702 712 TO 735 750 754 TO 757 759 761 TO 767 770 TO 773 776 TO 779 -  
783 TO 787 789 792 796 TO 800 804 806 TO 818 820 TO 824 830 831 834 TO 844 -  
859 860 865 870 TO 876 879 TO 885 893 896 899 902 905 TO 909 912 913 915 -  
917 TO 919 925 TO 933 935 936 944 946 950 952 957 965 TO 970 981 TO 983 986 -  
988 990 TO 992 1002 1003 1006 TO 1008 1030 1033 1038 TO 1048 1051 TO 1055

\*\*\*\*\*

**\*\*\*\*\* ESTADO LIMITE ULTIMO \*\*\*\*\***

\*\*\*\*\*

LOAD LIST 101 TO 142

PARAMETER 3

CODE LRFD

TRACK 2 ALL

BEAM 1 MEMB 1 TO 180 182 183 188 189 192 TO 198 200 TO 202 205 207 TO 213 -  
215 TO 220 222 TO 234 236 TO 238 241 243 TO 251 257 TO 260 262 TO 265 268 -  
269 TO 282 284 287 TO 291 293 TO 300 303 TO 310 312 TO 316 318 TO 322 324 -  
326 TO 328 330 TO 334 336 337 339 341 344 347 349 TO 351 353 TO 365 -  
367 TO 465 467 TO 481 483 484 486 TO 491 493 TO 497 504 505 507 509 511 512 -  
514 515 517 519 520 522 523 525 527 528 530 531 533 TO 535 537 538 -  
540 TO 543 545 547 548 550 552 TO 560 562 TO 597 601 605 TO 625 628 -  
630 TO 633 635 TO 648 650 TO 702 712 TO 735 740 TO 742 750 TO 779 -  
783 TO 818 820 TO 850 859 860 865 870 TO 933 935 TO 939 944 TO 947 -  
950 TO 952 957 TO 970 975 976 981 TO 1034 1037 TO 1048

FYLD 275000 ALL

FU 410000 ALL



**PLANTA DE SEPARACIÓN  
DE LÍQUIDOS POR  
TURBOEXPANSION DE  
GRAN CHACO**

**Proyecto: 8535**  
**Código: 8535-SE-005-C**  
**Rev: 2 Hoja 78 of 114**

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

MAIN 200 ALL  
TMAIN 300 ALL

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* COEFICIENTES DE PANDEO

\*\*\*\* LONGITUDES DE PANDEO EN COLUMNAS

\*PR

LZ 4.85 MEMB 1 TO 12 219 220 435 436 441 442 447 448 453 454 459 460 465 908 -  
909 1030 1033

LZ 2 MEMB 31 TO 36 41 TO 46 51 TO 56 61 TO 66 71 TO 76 81 TO 86 222 223 257 -  
258 TO 259 262 TO 265 478 TO 480 548 550 1006 TO 1008 1038 1039

LY 5 MEMB 1 3 TO 12 219 220 435 436 441 442 447 448 453 454 459 460 465 908 909

LY 3 MEMB 31 TO 36 41 TO 46 51 TO 56 61 TO 66 71 TO 76 81 TO 86 222 223 257 -  
258 TO 259 262 TO 265 478 TO 480 548 550 1006 TO 1008 1038 1039

LY 3.45 MEMB 2 1033

\*

KZ 1.46 MEMB 1 TO 6 11 12 220 435 436 453 454 459 460 465 909 1030 1033

KZ 1.92 MEMB 31 32 41 42 51 52 81 82 223 1006 1008 1038 1039

KZ 2.89 MEMB 33 34 43 44 53 54 83 84 259 262 TO 265 480 548 550

KZ 2.97 MEMB 35 36 45 46 55 56 85 86

\*

KZ 1.887 MEMB 7 TO 10 219 441 442 447 448 908

KZ 2.18 MEMB 61 62 71 72 222 1007

KZ 3.37 MEMB 63 64 73 74 257 258 478 479

KZ 3.026 MEMB 65 66 75 76

\*

\*ZONA PSV's

LZ 5 MEMB 13 TO 20 268 296 297 344 411 412 417 418 423 424 429 430

LZ 2 MEMB 91 TO 96 101 TO 106 111 TO 116 121 TO 126 245 270 TO 277 541 917

LZ 3 MEMB 226 TO 229 231 TO 234 247 TO 250 287 TO 290

LY 5 MEMB 13 TO 20 268 296 297 344 411 412 417 418 423 424 429 430

LY 3 MEMB 91 TO 94 101 TO 104 111 TO 114 121 TO 124 245 541 917

LY 4.5 MEMB 95 96 105 106 115 116 125 126 226 TO 229 231 TO 234 270 TO 277

\*

KZ 1.9 MEMB 19 20 297 411 412

KZ 2.42 MEMB 121 122 245 541

KZ 2.76 MEMB 123 124 276 277

KZ 3.61 MEMB 125 126

KZ 2.11 MEMB 226 231 250 290

\*

KZ 1.98 MEMB 15 TO 18 296 344 417 418 423 424

KZ 2.74 MEMB 101 102 111 112

KZ 3.11 MEMB 103 104 113 114 272 TO 275

KZ 4.1 MEMB 105 106 115 116

KZ 2.19 MEMB 227 228 232 233 248 249 288 289

\*

KZ 1.9 MEMB 13 14 268 429 430

KZ 2.42 MEMB 91 92 917

KZ 2.76 MEMB 93 94 270 271

KZ 3.61 MEMB 95 96

KZ 2.11 MEMB 229 234 247 287

\*ZONA AEROS



**PLANTA DE SEPARACIÓN  
DE LÍQUIDOS POR  
TURBOEXPANSION DE  
GRAN CHACO**

**Proyecto: 8535**  
**Código: 8535-SE-005-C**  
**Rev: 2 Hoja 79 of 114**

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

LZ 5 MEMB 21 TO 30 197 198 320 321 347 381 382 387 388 393 394 399 400 405 -  
406 766 870  
LZ 2 MEMB 131 TO 136 141 TO 146 151 TO 156 161 TO 166 171 TO 176 244 246 278 -  
279 542 543 808 817 872 874  
LZ 3 MEMB 225 230 251 291 621 TO 625 628 905 925 TO 932  
LY 5 MEMB 21 TO 30 197 198 320 321 347 381 382 387 388 393 394 399 400 405 -  
406 766 870  
LY 5 MEMB 135 136 145 146 155 156 165 166 225 230 251 291 621 TO 625 628 817 -  
905 925 TO 932  
LY 4 MEMB 131 TO 134 141 TO 144 151 TO 154 161 TO 164 171 TO 174 244 246 278 -  
279 542 543 808 872  
\*  
KZ 1.65 MEMB 27 TO 30 198 321 381 382 387 388 766 870  
KZ 2.05 MEMB 161 162 171 172  
KZ 2.76 MEMB 163 164 173 174 808 872  
KZ 2.97 MEMB 175 176 874  
\*  
KZ 3.07 MEMB 165 166 817  
KZ 1.63 MEMB 624 625 905 930 931  
\*  
KZ 1.83 MEMB 21 TO 26 197 320 347 393 394 399 400 405 406  
KZ 2.66 MEMB 131 132 141 142 151 152 244 246 542 543  
KZ 3.57 MEMB 133 134 143 144 153 154 278 279  
KZ 4.7 MEMB 135 136 155 156  
KZ 3.98 MEMB 145 146  
KZ 1.78 MEMB 621 628 927 932  
KZ 2.36 MEMB 225 230 251 291 622 623 925 926 928 929  
\*\*\*\*\* LONGITUDES DE PANDEO LATERAL EN COLUMNAS  
\*PR  
UNB 5 MEMB 1 3 TO 10 219 441 442 447 448 453 454 459 460 465 908 1030  
UNT 3.45 MEMB 2 1033  
UNB 3.45 MEMB 2 1033  
UNT 5 MEMB 1 3 TO 10 219 441 442 447 448 453 454 459 460 465 908 1030  
UNB 2 MEMB 31 TO 36 41 TO 46 51 TO 56 61 TO 66 71 TO 76 81 TO 86 222 223 257 -  
258 TO 259 262 TO 265 478 TO 480 548 550 1006 TO 1008 1038 1039  
UNT 2 MEMB 31 TO 36 41 TO 46 51 TO 56 61 TO 66 71 TO 76 81 TO 86 222 223 257 -  
258 TO 259 262 TO 265 478 TO 480 548 550 1006 TO 1008 1038 1039  
\*ZONA PSV's  
UNB 2 MEMB 91 TO 96 101 TO 106 111 TO 116 121 TO 126 245 270 TO 277 541 917  
UNT 2 MEMB 91 TO 96 101 TO 106 111 TO 116 121 TO 126 245 270 TO 277 541 917  
UNB 5 MEMB 13 TO 20 268 296 297 344 411 412 417 418 423 424 429 430  
UNT 5 MEMB 13 TO 20 268 296 297 344 411 412 417 418 423 424 429 430  
UNT 3 MEMB 226 TO 229 231 TO 234 247 TO 250 287 TO 290  
UNB 3 MEMB 226 TO 229 231 TO 234 247 TO 250 287 TO 290  
\*ZONA AEROS  
UNB 5 MEMB 21 TO 30 197 198 320 321 347 381 382 387 388 393 394 399 400 405 -  
406 766 870  
UNT 5 MEMB 21 TO 30 197 198 320 321 347 381 382 387 388 393 394 399 400 405 -  
406 766 870  
UNB 2 MEMB 131 TO 136 141 TO 146 151 TO 156 161 TO 166 171 TO 176 244 246 -  
278 279 542 543 808 817 872 874  
UNT 2 MEMB 131 TO 136 141 TO 146 151 TO 156 161 TO 166 171 TO 176 244 246 -



**PLANTA DE SEPARACIÓN  
DE LÍQUIDOS POR  
TURBOEXPANSION DE  
GRAN CHACO**

**Proyecto: 8535**  
**Código: 8535-SE-005-C**  
**Rev: 2 Hoja 80 of 114**

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

278 279 542 543 808 817 872 874

UNB 3 MEMB 225 230 251 291 621 TO 625 628 905 925 TO 932

UNT 3 MEMB 225 230 251 291 621 TO 625 628 905 925 TO 932

\*\*\*\*\*

**\*\*\*\* LONGITUDES DE PANDEO EN VIGAS TRANSVERSALES**

**\*PR**

LY 6 MEMB 38 TO 40 48 TO 50 58 TO 60 88 TO 90 655 TO 658

LY 3 MEMB 37 47 57 67 TO 70 77 TO 80 87 437 438 443 444 449 450 455 456 461 -

462 467 468 566 TO 571 590 591 606 607 614 666

LZ 2 MEMB 37 47 57 67 77 87 437 438 443 444 449 450 455 456 461 462 467 468 -

590 591 606 607 614 666

LZ 6 MEMB 38 TO 40 48 TO 50 58 TO 60 68 TO 70 78 TO 80 88 TO 90 566 TO 571 -

655 TO 658

**\*Zona PSV's**

LZ 6 MEMB 98 TO 100 108 TO 110 118 TO 120 128 TO 130 357 359 365 367 373 375 -

659 660 673 TO 684 689 TO 691

LZ 2 MEMB 97 107 117 127 349 350 413 414 419 420 425 426 431 432 483 490

LY 3 MEMB 97 107 117 TO 120 127 TO 130 349 350 357 359 365 367 373 375 413 -

414 419 420 425 426 431 432 483 490

LY 6 MEMB 98 TO 100 108 TO 110 659 660 673 TO 684 689 TO 691

**\*ZONA AEROS**

LZ 6 MEMB 138 TO 140 148 TO 150 158 TO 160 168 TO 170 178 TO 180 512 514 520 -

522 630 TO 633 653 654 661 TO 665 696 699 TO 702 884 885 952

LZ 2 MEMB 137 147 157 167 177 383 384 389 390 395 396 401 402 407 408 497 -

504 505 640 750

LY 6 MEMB 138 TO 140 168 TO 170 178 TO 180 512 520 630 TO 633 661 664 665 -

696 699 TO 702 884 885 952

LY 3 MEMB 137 147 TO 150 157 TO 160 167 177 383 384 389 390 395 396 401 402 -

407 408 497 504 505 514 522 640 653 654 662 663 750

**\*\*\*\* LONGITUDES DE PANDEO LATERAL EN VIGAS TRANSVERSALES**

**\*PR**

UNB 6 MEMB 38 TO 40 48 TO 50 58 TO 60 88 TO 90 655 TO 658

UNT 6 MEMB 38 TO 40 48 TO 50 58 TO 60 88 TO 90 655 TO 658

UNB 3 MEMB 37 47 57 67 TO 70 77 TO 80 87 437 438 443 444 449 450 455 456 461 -

462 467 468 566 TO 571 590 591 606 607 614 666

UNT 3 MEMB 37 47 57 67 77 443 444 449 450 455 456 461 462 467 468 590 591 -

606 607 614

**\*Zona PSV's**

UNB 3 MEMB 97 107 117 TO 120 127 TO 130 349 350 357 359 365 367 373 375 413 -

414 419 420 425 426 431 432 483 490

UNT 6 MEMB 98 TO 100 108 TO 110 659 660 673 TO 684 689 TO 691

UNB 6 MEMB 98 TO 100 108 TO 110 659 660 673 TO 684 689 TO 691

UNT 3 MEMB 97 107 117 TO 120 127 TO 130 349 350 357 359 365 367 373 375 413 -

414 419 420 425 426 431 432 483 490

**\*ZONA AEROS**

UNB 6 MEMB 138 TO 140 168 TO 170 178 TO 180 512 520 630 TO 633 661 664 665 -

696 699 TO 702 884 885 952

UNT 6 MEMB 138 TO 140 168 TO 170 178 TO 180 512 520 630 TO 633 661 664 665 -


696 699 TO 702 884 885 952

UNB 3 MEMB 137 147 157 167 177 383 384 389 390 395 396 401 402 407 408 497 -

504 505 640 750

UNT 3 MEMB 137 147 157 167 177 383 384 389 390 395 396 401 402 407 408 497 -



	<b>PLANTA DE SEPARACIÓN DE LÍQUIDOS POR TURBOEXPANSION DE GRAN CHACO</b>	<b>Proyecto: 8535</b> <b>Código: 8535-SE-005-C</b> <b>Rev: 2 Hoja 81 of 114</b>
<b>CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.</b>		

504 505 640 750

\*\*\*\*\* LONGITUDES DE PANDEO EN VIGAS LONGITUDINALES

\*PR

LZ 6 MEMB 572 573 578 579 584 585 592 593 608 609 615 616 667 668 959 960

LY 6 MEMB 208 215 474 545 547 553 965 TO 970

\*ZONA PSV's

LZ 6 MEMB 205 237 294 341 358 360 368 374 376 530 531 534 535 537 538 601 - 685 686 692 693

LY 6 MEMB 237 294 685 686 692 693

\*ZONA AEROS

LZ 6 MEMB 635 TO 637 650 TO 652 697 698 712 TO 719 721 723 725 727 729 731 - 733 734 754 755 1051 TO 1054

\*

LZ 4.3 MEMB 507 515 523 740

LY 4.3 MEMB 507 515 523 740

LZ 5.2 MEMB 742 741 527 525 519 517 509 511

LY 5.2 MEMB 742 741 527 525 519 517 509 511

\*\*\*\*\* LONGITUDES DE PANDEO LATERAL EN VIGAS LONGITUDINALES

\*PR

UNB 6 MEMB 208 215 474 545 547 553 965 TO 970

UNT 6 MEMB 208 215 474 545 547 553 965 TO 970

\*Zona PSV's

UNB 6 MEMB 205 237 294 339 341 528 530 531 533 TO 535 537 538 540 685 686 - 692 693

UNT 6 MEMB 205 237 294 339 341 528 530 531 533 TO 535 537 538 540 685 686 - 692 693

\*ZONA AEROS

UNB 6 MEMB 641 646 TO 648

UNT 6 MEMB 641 646 TO 648

\*\*\*\*\* LONGITUDES DE PANDEO EN CASTILLETE ESCALERAS

LY 1.3 MEMB 757 759 789 792 804 806 830 831 843 844

LY 3.2 MEMB 761 TO 765 783 TO 787 796 TO 800 821 TO 825 834 TO 836

LZ 3.2 MEMB 761 TO 765 777 783 TO 787 796 TO 800 807 815 821 TO 825 - 834 TO 837 893 896 899 902 1002 1003

LZ 6 MEMB 770 TO 773 776 778 810 TO 814 816 820 839 TO 842 859 860 865

LY 6 MEMB 770 TO 773 776 778 810 TO 814 816 820 839 TO 842 859 860 865

KZ 2 MEMB 768 769 774 775 845 TO 850 975 976

\*\*\*\*\* LONGITUDES DE PANDEO LATERAL EN CASTILLETE ESCALERAS

UNB 1.3 MEMB 757 759 789 792 804 806 830 831 843 844

UNT 1.3 MEMB 757 759 789 792 804 806 830 831 843 844

UNB 3.2 MEMB 761 TO 765 783 TO 787 796 TO 800 821 TO 825 834 TO 836

UNT 3.2 MEMB 761 TO 765 783 TO 787 796 TO 800 821 TO 825 834 TO 836

LY 3.75 MEMB 557 558 562 563

LZ 3.75 MEMB 557 558 562 563

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

DFF 0 ALL

\*\*\*\*\* COEFICIENTES PARA LA RESISTENCIA A FLEXION

CB 1 ALL

\*\*\*\*\*

CHECK CODE ALL

STEEL TAKE OFF ALL





**PLANTA DE SEPARACIÓN  
DE LÍQUIDOS POR  
TURBOEXPANSION DE  
GRAN CHACO**

**Proyecto: 8535**  
**Código: 8535-SE-005-C**  
**Rev: 2 Hoja 82 of 114**

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

STEEL TAKE OFF LIST 757 TO 765 767 TO 778 783 TO 807 809 TO 816 818 -  
820 TO 850 859 860 865 871 873 875 TO 883 886 TO 904 975 976 993 TO 997 999 -  
1000 TO 1005  
FINISH

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

**8 ANEXO C – RATIOS EN MIEMBROS DE ACERO**

BEAM	PROFILE	RATIO	CLAUSE	L/C
1	HE320A	0.696	LRFD-H1-1A-C	118
2	HE320A	0.883	LRFD-H1-1A-C	117
3	HE320A	0.727	LRFD-H1-1A-C	118
4	HE320A	0.848	LRFD-H1-1A-C	117
5	HE320A	0.732	LRFD-H1-1A-C	118
6	HE320A	0.796	LRFD-H1-1A-C	117
7	HE360A	0.727	LRFD-H1-1A-C	118
8	HE360A	0.642	LRFD-H1-1B-C	117
9	HE360A	0.62	LRFD-H1-1B-C	118
10	HE360A	0.764	LRFD-H1-1A-C	117
11	HE320A	0.696	LRFD-H1-1A-C	118
12	HE320A	0.727	LRFD-H1-1A-C	117
13	HE360A	0.797	LRFD-H1-1A-C	118
14	HE360A	0.81	LRFD-H1-1A-C	117
15	HE400A	0.829	LRFD-H1-1A-C	118
16	HE400A	0.84	LRFD-H1-1A-C	117
17	HE400A	0.919	LRFD-H1-1A-C	118
18	HE400A	0.714	LRFD-H1-1B-C	117
19	HE360A	0.661	LRFD-H1-1B-C	118
20	HE360A	0.873	LRFD-H1-1A-C	117
21	HE400A	0.654	LRFD-H1-1A-C	118
22	HE400A	0.642	LRFD-H1-1A-C	117
23	HE400A	0.768	LRFD-H1-1A-C	118
24	HE400A	0.567	LRFD-H1-1A-C	118
25	HE400A	0.614	LRFD-H1-1A-C	117
26	HE400A	0.812	LRFD-H1-1A-C	117
27	HE360A	0.603	LRFD-H1-1A-C	118
28	HE360A	0.597	LRFD-H1-1A-C	117
29	HE360A	0.396	LRFD-H1-1B-C	118
30	HE360A	0.393	LRFD-H1-1B-C	117
31	HE320A	0.292	LRFD-H1-1B-C	118
32	HE320A	0.307	LRFD-H1-1B-C	117
33	HE320A	0.211	LRFD-H1-1B-C	118
34	HE320A	0.208	LRFD-H1-1B-C	117
35	HE320A	0.352	LRFD-H1-1B-C	118
36	HE320A	0.359	LRFD-H1-1B-C	117
37	IPE500	0.435	LRFD-H1-1B-C	117
38	IPE400	0.542	LRFD-H1-1B-C	117
39	HE240A	0.559	LRFD-H1-1B-T	118

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

BEAM	PROFILE	RATIO	CLAUSE	L/C
40	HE260A	0.688	LRFD-H1-1B-C	118
41	HE320A	0.369	LRFD-H1-1B-C	118
42	HE320A	0.459	LRFD-H1-1B-C	117
43	HE320A	0.271	LRFD-H1-1B-C	118
44	HE320A	0.266	LRFD-H1-1B-C	117
45	HE320A	0.379	LRFD-H1-1B-C	118
46	HE320A	0.389	LRFD-H1-1B-C	117
47	IPE500	0.694	LRFD-H1-1B-C	119
48	IPE400	0.742	LRFD-H1-1B-C	117
49	HE240A	0.63	LRFD-H1-1B-T	118
50	HE260A	0.738	LRFD-H1-1B-C	118
51	HE320A	0.334	LRFD-H1-1B-C	118
52	HE320A	0.399	LRFD-H1-1B-C	117
53	HE320A	0.238	LRFD-H1-1B-C	118
54	HE320A	0.26	LRFD-H1-1B-C	117
55	HE320A	0.371	LRFD-H1-1B-C	118
56	HE320A	0.381	LRFD-H1-1B-C	117
57	IPE500	0.532	LRFD-H1-1B-C	117
58	IPE400	0.683	LRFD-H1-1B-C	117
59	HE240A	0.606	LRFD-H1-1B-T	118
60	HE260A	0.723	LRFD-H1-1B-C	118
61	HE360A	0.275	LRFD-H1-1B-C	118
62	HE360A	0.339	LRFD-H1-1B-C	117
63	HE360A	0.241	LRFD-H1-1B-C	118
64	HE360A	0.237	LRFD-H1-1B-C	117
65	HE360A	0.307	LRFD-H1-1B-C	118
66	HE360A	0.312	LRFD-H1-1B-C	117
67	IPE500	0.436	LRFD-H1-1B-C	117
68	IPE400	0.464	LRFD-H1-1B-T	118
69	HE240A	0.55	LRFD-H1-1B-T	118
70	HE260A	0.673	LRFD-H1-1B-C	118
71	HE360A	0.277	LRFD-H1-1B-C	118
72	HE360A	0.36	LRFD-H1-1B-C	117
73	HE360A	0.225	LRFD-H1-1B-C	118
74	HE360A	0.26	LRFD-H1-1B-C	117
75	HE360A	0.305	LRFD-H1-1B-C	118
76	HE360A	0.313	LRFD-H1-1B-C	117
77	IPE500	0.418	LRFD-H1-1B-C	117
78	IPE400	0.433	LRFD-H1-1B-C	118
79	HE240A	0.52	LRFD-H1-1B-T	118
80	HE260A	0.669	LRFD-H1-1B-C	118
81	HE320A	0.419	LRFD-H1-1B-C	118

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

BEAM	PROFILE	RATIO	CLAUSE	L/C
82	HE320A	0.34	LRFD-H1-1B-C	117
83	HE320A	0.252	LRFD-H1-1B-C	118
84	HE320A	0.248	LRFD-H1-1B-C	117
85	HE320A	0.368	LRFD-H1-1B-C	118
86	HE320A	0.373	LRFD-H1-1B-C	117
87	IPE500	0.314	LRFD-H1-1B-C	117
88	IPE400	0.655	LRFD-H1-1B-T	118
89	HE240A	0.594	LRFD-H1-1B-T	118
90	HE260A	0.721	LRFD-H1-1B-C	118
91	HE360A	0.3	LRFD-H1-1B-C	118
92	HE360A	0.49	LRFD-H1-1B-C	117
93	HE360A	0.319	LRFD-H1-1B-C	118
94	HE360A	0.412	LRFD-H1-1B-C	117
95	HE360A	0.294	LRFD-H1-1B-C	118
96	HE360A	0.385	LRFD-H1-1B-C	117
97	IPE400	0.512	LRFD-H1-1B-C	117
98	IPE500	0.644	LRFD-H1-1B-C	117
99	HE240A	0.671	LRFD-H1-1B-T	118
100	HE300A	0.664	LRFD-H1-1B-C	118
101	HE400A	0.293	LRFD-H1-1B-C	118
102	HE400A	0.459	LRFD-H1-1B-C	117
103	HE400A	0.33	LRFD-H1-1B-C	118
104	HE400A	0.443	LRFD-H1-1B-C	117
105	HE400A	0.287	LRFD-H1-1B-C	118
106	HE400A	0.362	LRFD-H1-1B-C	117
107	IPE400	0.598	LRFD-H1-1B-C	117
108	IPE500	0.752	LRFD-H1-1B-C	117
109	HE240A	0.7	LRFD-H1-1B-T	118
110	HE300A	0.706	LRFD-H1-1B-C	118
111	HE400A	0.396	LRFD-H1-1B-C	118
112	HE400A	0.319	LRFD-H1-1B-C	117
113	HE400A	0.406	LRFD-H1-1B-C	118
114	HE400A	0.388	LRFD-H1-1B-C	120
115	HE400A	0.292	LRFD-H1-1B-C	118
116	HE400A	0.296	LRFD-H1-1B-C	117
117	IPE400	0.781	LRFD-H1-1B-C	117
118	IPE500	0.535	LRFD-H1-1B-T	118
119	HE240A	0.612	LRFD-H1-1B-T	118
120	HE300A	0.618	LRFD-H1-1B-C	118
121	HE360A	0.255	LRFD-H1-1B-C	118
122	HE360A	0.289	LRFD-H1-1B-C	117
123	HE360A	0.365	LRFD-H1-1B-C	119

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

BEAM	PROFILE	RATIO	CLAUSE	L/C
124	HE360A	0.406	LRFD-H1-1B-C	117
125	HE360A	0.338	LRFD-H1-1B-C	118
126	HE360A	0.332	LRFD-H1-1B-C	117
127	HE280A	0.785	LRFD-H1-1B-C	119
128	IPE500	0.513	LRFD-H1-1B-C	118
129	HE240A	0.612	LRFD-H1-1B-C	118
130	HE300A	0.617	LRFD-H1-1B-C	118
131	HE400A	0.227	LRFD-H1-1B-C	118
132	HE400A	0.209	LRFD-H1-1B-C	117
133	HE400A	0.212	LRFD-H1-1B-C	118
134	HE400A	0.213	LRFD-H1-1B-C	117
135	HE400A	0.237	LRFD-H1-1B-C	120
136	HE400A	0.232	LRFD-H1-1B-C	119
137	IPE450	0.372	LRFD-H1-1B-C	117
138	IPE500	0.439	LRFD-H1-1B-C	117
139	HE240A	0.51	LRFD-H1-1B-T	118
140	HE300A	0.486	LRFD-H1-1B-T	118
141	HE400A	0.258	LRFD-H1-1B-C	118
142	HE400A	0.216	LRFD-H1-1B-C	117
143	HE400A	0.245	LRFD-H1-1B-C	118
144	HE400A	0.208	LRFD-H1-1B-C	117
145	HE400A	0.224	LRFD-H1-1B-C	118
146	HE400A	0.23	LRFD-H1-1B-C	117
147	IPE450	0.36	LRFD-H1-1B-C	117
148	IPE500	0.344	LRFD-H1-1B-C	118
149	HE240A	0.48	LRFD-H1-1B-T	118
150	HE300A	0.477	LRFD-H1-1B-C	118
151	HE400A	0.348	LRFD-H1-1A-C	119
152	HE400A	0.5	LRFD-H1-1A-C	119
153	HE400A	0.246	LRFD-H1-1A-C	119
154	HE400A	0.282	LRFD-H1-1A-C	119
155	HE400A	0.278	LRFD-H1-1B-C	120
156	HE400A	0.311	LRFD-H1-1B-C	119
157	IPE450	0.359	LRFD-H1-1B-C	117
158	IPE500	0.326	LRFD-H1-1B-C	118
159	HE240A	0.46	LRFD-H1-1B-T	118
160	HE300A	0.452	LRFD-H1-1B-T	118
161	HE360A	0.41	LRFD-H1-1B-C	118
162	HE360A	0.461	LRFD-H1-1B-C	117
163	HE360A	0.324	LRFD-H1-1B-C	118
164	HE360A	0.41	LRFD-H1-1B-C	117
165	HE360A	0.308	LRFD-H1-1B-C	118

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

BEAM	PROFILE	RATIO	CLAUSE	L/C
166	HE360A	0.283	LRFD-H1-1B-C	120
167	IPE450	0.38	LRFD-H1-1B-C	117
168	IPE500	0.565	LRFD-H1-1B-C	118
169	HE240A	0.618	LRFD-H1-1B-T	118
170	HE300A	0.581	LRFD-H1-1B-C	118
171	HE360A	0.237	LRFD-H1-1B-C	118
172	HE360A	0.337	LRFD-H1-1B-C	117
173	HE360A	0.315	LRFD-H1-1B-C	120
174	HE360A	0.275	LRFD-H1-1B-C	117
175	HE360A	0.31	LRFD-H1-1B-C	120
176	HE360A	0.225	LRFD-H1-1B-C	119
177	IPE450	0.274	LRFD-H1-1B-C	117
178	IPE500	0.343	LRFD-H1-1B-C	117
179	HE240A	0.509	LRFD-H1-1B-T	118
180	HE300A	0.463	LRFD-H1-1B-C	118
182	HE180A	0.545	LRFD-H1-1B-C	101
183	HE200A	0.69	LRFD-H1-1A-C	120
188	HE180A	0.496	LRFD-H1-1B-C	117
189	HE180A	0.493	LRFD-H1-1A-C	120
192	HE180A	0.403	LRFD-H1-1B-C	102
193	HE500A Tee	0.634	COMPRESSION	120
194	HE500A Tee	0.631	COMPRESSION	119
195	HE450A Tee	0.65	COMPRESSION	120
196	HE450A Tee	0.622	COMPRESSION	119
197	HE400A	0.577	LRFD-H1-1A-C	119
198	HE360A	0.273	LRFD-H1-1B-C	118
200	HE280A	0.622	LRFD-H1-1B-C	118
201	HE260A Tee	0.628	TENSION	120
202	HE260A Tee	0.637	TENSION	119
205	HE240A	0.416	LRFD-H1-1A-C	120
207	HE180A	0.565	LRFD-H1-1B-C	102
208	HE220A	0.542	LRFD-H1-1A-C	120
209	HE200A	0.583	LRFD-H1-1A-C	119
210	HE180A	0.665	LRFD-H1-1B-C	101
211	HE180A	0.617	LRFD-H1-1B-C	101
212	HE450A Tee	0.656	COMPRESSION	120
213	HE450A Tee	0.684	COMPRESSION	119
215	HE220A	0.533	LRFD-H1-1A-C	120
216	HE200A	0.711	LRFD-H1-1A-C	119
217	HE180A	0.842	LRFD-H1-1A-C	101
218	HE180A	0.669	LRFD-H1-1B-C	101
219	HE360A	0.423	LRFD-H1-1A-C	119

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

BEAM	PROFILE	RATIO	CLAUSE	L/C
220	HE320A	0.464	LRFD-H1-1B-C	117
222	HE360A	0.189	LRFD-H1-1B-C	118
223	HE320A	0.233	LRFD-H1-1B-C	118
224	HE240A	0.396	LRFD-H1-1B-C	117
225	HE400A	0.239	LRFD-H1-1B-C	120
226	HE360A	0.265	LRFD-H1-1B-C	119
227	HE360A	0.234	LRFD-H1-1B-C	119
228	HE360A	0.314	LRFD-H1-1B-C	119
229	HE360A	0.299	LRFD-H1-1B-C	119
230	HE400A	0.225	LRFD-H1-1B-C	120
231	HE360A	0.272	LRFD-H1-1B-C	120
232	HE360A	0.234	LRFD-H1-1B-C	120
233	HE360A	0.229	LRFD-H1-1B-C	118
234	HE360A	0.202	LRFD-H1-1B-C	120
236	HE220A	0.314	LRFD-H1-1B-T	117
237	HE240A	0.463	LRFD-H1-1B-T	118
238	HE220A	0.616	LRFD-H1-1B-C	117
241	HE240A	0.676	LRFD-H1-1B-C	101
243	HE240A	0.644	LRFD-H1-1B-C	101
244	HE400A	0.237	LRFD-H1-1B-C	117
245	HE360A	0.399	LRFD-H1-1B-C	117
246	HE400A	0.19	LRFD-H1-1B-C	117
247	HE360A	0.203	LRFD-H1-1B-C	120
248	HE360A	0.248	LRFD-H1-1B-C	120
249	HE360A	0.155	LRFD-H1-1B-C	117
250	HE360A	0.148	LRFD-H1-1B-C	117
251	HE400A	0.259	LRFD-H1-1B-C	103
257	HE360A	0.145	LRFD-H1-1B-C	118
258	HE360A	0.126	LRFD-H1-1B-C	118
259	HE320A	0.167	LRFD-H1-1B-C	118
260	HE180A	0.55	LRFD-H1-1B-C	102
262	HE320A	0.173	LRFD-H1-1B-C	118
263	HE320A	0.164	LRFD-H1-1B-C	118
264	HE320A	0.179	LRFD-H1-1B-C	117
265	HE320A	0.151	LRFD-H1-1B-C	117
268	HE360A	0.408	LRFD-H1-1B-C	117
269	HE300A	0.476	LRFD-H1-1B-C	117
270	HE360A	0.162	LRFD-H1-1B-C	118
271	HE360A	0.36	LRFD-H1-1B-C	117
272	HE400A	0.169	LRFD-H1-1B-C	120
273	HE400A	0.396	LRFD-H1-1B-C	117
274	HE400A	0.264	LRFD-H1-1B-C	119



**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

BEAM	PROFILE	RATIO	CLAUSE	L/C
275	HE400A	0.386	LRFD-H1-1B-C	119
276	HE360A	0.339	LRFD-H1-1B-C	119
277	HE360A	0.327	LRFD-H1-1B-C	119
278	HE400A	0.149	LRFD-H1-1B-C	120
279	HE400A	0.138	LRFD-H1-1B-C	119
280	HE180A	0.559	LRFD-H1-1B-C	102
281	HE180A	0.529	LRFD-H1-1B-C	101
282	HE180A	0.488	LRFD-H1-1A-C	120
284	HE180A	0.502	LRFD-H1-1A-C	119
287	HE360A	0.138	LRFD-H1-1B-C	118
288	HE360A	0.22	LRFD-H1-1B-C	118
289	HE360A	0.145	LRFD-H1-1B-C	118
290	HE360A	0.14	LRFD-H1-1B-C	118
291	HE400A	0.254	LRFD-H1-1B-C	120
293	HE220A	0.316	LRFD-H1-1B-C	118
294	HE240A	0.469	LRFD-H1-1B-C	117
295	HE220A	0.606	LRFD-H1-1B-T	118
296	HE400A	0.36	LRFD-H1-1A-C	120
297	HE360A	0.45	LRFD-H1-1A-C	119
298	HE180A	0.52	LRFD-H1-1A-C	119
299	HE500A Tee	0.679	COMPRESSION	120
300	HE500A Tee	0.681	COMPRESSION	119
303	HE320A Tee	0.623	COMPRESSION	119
304	HE320A Tee	0.628	COMPRESSION	120
305	HE220A	0.34	LRFD-H1-1B-C	117
306	HE300A Tee	0.676	COMPRESSION	119
307	HE300A Tee	0.712	COMPRESSION	120
308	HE220A	0.33	LRFD-H1-1B-C	117
309	HE300A Tee	0.694	COMPRESSION	119
310	HE300A Tee	0.708	COMPRESSION	120
312	IPE300 Tee	0.543	TENSION	120
313	IPE300 Tee	0.545	TENSION	119
314	HE180A	0.385	LRFD-H1-1B-C	102
315	HE180A	0.733	LRFD-H1-1A-C	120
316	HE200A	0.489	LRFD-H1-1A-C	120
318	IPE200 Tee	0.229	TENSION	136
319	IPE200 Tee	0.251	TENSION	119
320	HE400A	0.718	LRFD-H1-1A-C	119
321	HE360A	0.399	LRFD-H1-1B-C	117
322	HE200A	0.728	LRFD-H1-1A-C	120
324	IPE270	0.348	LRFD-H1-1B-C	114
326	HE280A	0.637	LRFD-H1-1B-C	118

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

BEAM	PROFILE	RATIO	CLAUSE	L/C
327	HE260A Tee	0.646	TENSION	120
328	HE260A Tee	0.637	TENSION	119
330	IPE300 Tee	0.564	TENSION	120
331	IPE300 Tee	0.55	TENSION	119
332	HE180A	0.402	LRFD-H1-1B-C	102
333	HE180A	0.784	LRFD-H1-1A-C	120
334	HE200A	0.511	LRFD-H1-1A-C	120
336	IPE200 Tee	0.246	TENSION	136
337	IPE200 Tee	0.311	TENSION	119
339	HE240A	0.516	LRFD-H1-1A-C	120
341	HE180A	0.419	LRFD-H1-1B-C	101
344	HE400A	0.432	LRFD-H1-1B-C	117
347	HE400A	0.263	LRFD-H1-1B-C	117
349	HE280A	0.783	LRFD-H1-1B-T	120
350	IPE400	0.563	LRFD-H1-1B-T	118
351	HE180A	0.579	LRFD-H1-1A-C	120
353	IPE240 Tee	0.157	COMPRESSION	120
354	IPE240 Tee	0.1	COMPRESSION	101
355	IPE240 Tee	0.167	COMPRESSION	102
356	IPE240 Tee	0.192	COMPRESSION	119
357	IPE500	0.498	LRFD-H1-1B-T	117
358	IPE200	0.519	LRFD-H1-1A-C	120
359	IPE500	0.534	LRFD-H1-1B-C	117
360	IPE200	0.517	LRFD-H1-1A-C	119
361	IPE240 Tee	0.48	COMPRESSION	119
362	IPE240 Tee	0.768	COMPRESSION	120
363	IPE240 Tee	0.599	COMPRESSION	119
364	IPE240 Tee	0.664	COMPRESSION	120
365	HE240A	0.561	LRFD-H1-1B-T	117
367	HE240A	0.664	LRFD-H1-1B-C	117
368	IPE200	0.487	LRFD-H1-1A-C	119
369	IPE240 Tee	0.713	COMPRESSION	119
370	IPE240 Tee	0.305	COMPRESSION	120
371	IPE240 Tee	0.524	COMPRESSION	119
372	IPE240 Tee	0.503	COMPRESSION	120
373	HE300A	0.62	LRFD-H1-1B-C	117
374	IPE200	0.133	LRFD-H1-1B-C	120
375	HE300A	0.627	LRFD-H1-1B-C	117
376	IPE200	0.135	LRFD-H1-1B-C	119
377	IPE240 Tee	0.235	COMPRESSION	119
378	IPE240 Tee	0.083	COMPRESSION	136
379	IPE240 Tee	0.193	COMPRESSION	119

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

BEAM	PROFILE	RATIO	CLAUSE	L/C
380	IPE240 Tee	0.108	COMPRESSION	136
381	HE360A	0.29	LRFD-H1-1B-C	118
382	HE360A	0.277	LRFD-H1-1B-C	117
383	IPE450	0.244	LRFD-H1-1B-T	101
384	IPE450	0.324	LRFD-H1-1B-C	118
385	HE240A Tee	0.337	COMPRESSION	118
386	HE240A Tee	0.332	COMPRESSION	117
387	HE360A	0.365	LRFD-H1-1B-C	118
388	HE360A	0.446	LRFD-H1-1B-C	117
389	IPE450	0.275	LRFD-H1-1B-C	117
390	IPE450	0.424	LRFD-H1-1B-C	118
391	HE240A Tee	0.446	COMPRESSION	118
392	HE240A Tee	0.476	COMPRESSION	117
393	HE400A	0.587	LRFD-H1-1A-C	119
394	HE400A	0.759	LRFD-H1-1A-C	119
395	IPE450	0.281	LRFD-H1-1B-T	117
396	IPE450	0.435	LRFD-H1-1B-C	118
397	HE240A Tee	0.52	COMPRESSION	118
398	HE240A Tee	0.532	COMPRESSION	117
399	HE400A	0.579	LRFD-H1-1A-C	120
400	HE400A	0.447	LRFD-H1-1A-C	120
401	IPE450	0.316	LRFD-H1-1B-T	117
402	IPE450	0.444	LRFD-H1-1B-C	118
403	HE240A Tee	0.543	COMPRESSION	118
404	HE240A Tee	0.527	COMPRESSION	117
405	HE400A	0.352	LRFD-H1-1B-C	118
406	HE400A	0.345	LRFD-H1-1B-C	117
407	IPE450	0.306	LRFD-H1-1B-T	117
408	IPE450	0.422	LRFD-H1-1B-C	118
409	HE240A Tee	0.53	COMPRESSION	118
410	HE240A Tee	0.543	COMPRESSION	117
411	HE360A	0.376	LRFD-H1-1A-C	117
412	HE360A	0.55	LRFD-H1-1A-C	117
413	HE280A	0.783	LRFD-H1-1B-T	120
414	HE280A	0.862	LRFD-H1-1B-C	120
415	HE240A Tee	0.601	COMPRESSION	118
416	HE240A Tee	0.618	COMPRESSION	117
417	HE400A	0.57	LRFD-H1-1A-C	118
418	HE400A	0.391	LRFD-H1-1A-C	118
419	IPE400	0.683	LRFD-H1-1B-T	117
420	IPE400	0.622	LRFD-H1-1B-C	118
421	HE240A Tee	0.732	COMPRESSION	118

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

BEAM	PROFILE	RATIO	CLAUSE	L/C
422	HE240A Tee	0.728	COMPRESSION	117
423	HE400A	0.42	LRFD-H1-1B-C	118
424	HE400A	0.536	LRFD-H1-1B-C	117
425	IPE400	0.522	LRFD-H1-1B-T	117
426	IPE400	0.695	LRFD-H1-1B-C	118
427	HE240A Tee	0.733	COMPRESSION	118
428	HE240A Tee	0.741	COMPRESSION	117
429	HE360A	0.443	LRFD-H1-1B-C	118
430	HE360A	0.526	LRFD-H1-1B-C	117
431	IPE400	0.466	LRFD-H1-1B-T	117
432	IPE400	0.634	LRFD-H1-1B-C	118
433	HE240A Tee	0.638	COMPRESSION	118
434	HE240A Tee	0.635	COMPRESSION	117
435	HE320A	0.421	LRFD-H1-1B-C	118
436	HE320A	0.445	LRFD-H1-1B-C	117
437	IPE500	0.248	LRFD-H1-1B-T	117
438	IPE500	0.346	LRFD-H1-1B-C	118
439	HE240A Tee	0.471	COMPRESSION	118
440	HE240A Tee	0.493	COMPRESSION	117
441	HE360A	0.381	LRFD-H1-1B-C	118
442	HE360A	0.473	LRFD-H1-1B-C	117
443	IPE500	0.446	LRFD-H1-1B-C	120
444	IPE500	0.894	LRFD-H1-1B-C	120
445	HE240A Tee	0.548	COMPRESSION	118
446	HE240A Tee	0.574	COMPRESSION	117
447	HE360A	0.411	LRFD-H1-1B-C	118
448	HE360A	0.38	LRFD-H1-1B-C	117
449	IPE500	0.393	LRFD-H1-1B-T	117
450	IPE500	0.76	LRFD-H1-1B-C	118
451	HE240A Tee	0.555	COMPRESSION	118
452	HE240A Tee	0.571	COMPRESSION	117
453	HE320A	0.468	LRFD-H1-1B-C	118
454	HE320A	0.499	LRFD-H1-1B-C	117
455	IPE500	0.396	LRFD-H1-1B-T	117
456	IPE500	0.337	LRFD-H1-1B-C	118
457	HE240A Tee	0.498	COMPRESSION	118
458	HE240A Tee	0.532	COMPRESSION	117
459	HE320A	0.459	LRFD-H1-1B-C	118
460	HE320A	0.599	LRFD-H1-1B-C	117
461	IPE500	0.435	LRFD-H1-1B-T	119
462	IPE500	0.334	LRFD-H1-1B-C	118
463	HE240A Tee	0.487	COMPRESSION	118

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

BEAM	PROFILE	RATIO	CLAUSE	L/C
464	HE240A Tee	0.564	COMPRESSION	117
465	HE320A	0.457	LRFD-H1-1B-C	118
467	IPE500	0.615	LRFD-H1-1B-T	119
468	IPE500	0.745	LRFD-H1-1B-C	120
469	HE240A Tee	0.465	COMPRESSION	118
470	HE240A Tee	0.506	COMPRESSION	117
471	HE320A Tee	0.605	COMPRESSION	119
472	HE320A Tee	0.606	COMPRESSION	120
473	HE180A	0.529	LRFD-H1-1B-C	102
474	HE180A	0.29	LRFD-H1-1B-C	118
475	HE180A	0.617	LRFD-H1-1A-C	119
476	HE180A	0.535	LRFD-H1-1B-C	101
477	HE180A	0.53	LRFD-H1-1B-C	101
478	HE360A	0.147	LRFD-H1-1B-C	117
479	HE360A	0.128	LRFD-H1-1B-C	117
480	HE320A	0.171	LRFD-H1-1B-C	117
481	HE180A	0.556	LRFD-H1-1B-C	102
483	IPE400	0.624	LRFD-H1-1B-T	118
484	HE180A	0.381	LRFD-H1-1A-C	120
486	IPE240 Tee	0.738	COMPRESSION	120
487	IPE240 Tee	0.742	COMPRESSION	119
488	IPE240 Tee	0.793	COMPRESSION	120
489	IPE240 Tee	0.788	COMPRESSION	119
490	IPE400	0.558	LRFD-H1-1B-T	118
491	HE180A	0.06	LRFD-H1-1B-C	113
493	IPE240 Tee	0.236	COMPRESSION	120
494	IPE240 Tee	0.111	COMPRESSION	119
495	IPE240 Tee	0.167	COMPRESSION	120
496	IPE240 Tee	0.294	COMPRESSION	119
497	IPE450	0.382	LRFD-H1-1B-T	118
504	IPE450	0.376	LRFD-H1-1B-T	118
505	IPE450	0.389	LRFD-H1-1B-T	118
507	IPE200	0.303	LRFD-H1-1A-C	114
509	IPE240 Tee	0.562	COMPRESSION	117
511	IPE240 Tee	0.165	COMPRESSION	134
512	IPE500	0.572	LRFD-H1-1B-C	117
514	IPE500	0.328	LRFD-H1-1B-C	117
515	IPE200	0.123	LRFD-H1-1B-C	114
517	IPE240 Tee	0.207	COMPRESSION	101
519	IPE240 Tee	0.264	COMPRESSION	119
520	HE240A	0.569	LRFD-H1-1B-T	117
522	HE240A	0.407	LRFD-H1-1B-T	117

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

BEAM	PROFILE	RATIO	CLAUSE	L/C
523	IPE200	0.112	LRFD-H1-1B-C	114
525	IPE240 Tee	0.197	COMPRESSION	119
527	IPE240 Tee	0.231	COMPRESSION	119
528	HE240A	0.07	LRFD-H1-1B-T	120
530	HE240A	0.435	LRFD-H1-1A-C	120
531	HE180A	0.441	LRFD-H1-1B-C	101
533	HE240A	0.513	LRFD-H1-1A-C	120
534	HE240A	0.437	LRFD-H1-1A-C	120
535	HE180A	0.395	LRFD-H1-1B-C	101
537	HE240A	0.452	LRFD-H1-1A-C	120
538	HE180A	0.432	LRFD-H1-1B-C	101
540	HE240A	0.087	LRFD-H1-1B-C	117
541	HE360A	0.369	LRFD-H1-1B-C	118
542	HE400A	0.244	LRFD-H1-1B-C	118
543	HE400A	0.238	LRFD-H1-1B-C	118
545	HE200A	0.384	LRFD-H1-1A-C	120
547	HE200A	0.382	LRFD-H1-1A-C	120
548	HE320A	0.135	LRFD-H1-1B-C	118
550	HE320A	0.128	LRFD-H1-1B-C	117
552	HE180A	0.53	LRFD-H1-1B-C	102
553	HE180A	0.296	LRFD-H1-1B-C	118
554	HE180A	0.613	LRFD-H1-1A-C	119
555	HE180A	0.539	LRFD-H1-1B-C	101
556	HE180A	0.531	LRFD-H1-1B-C	101
557	HE240A Tee	0.877	COMPRESSION	120
558	HE240A Tee	0.852	COMPRESSION	119
559	HE220A Tee	0.797	COMPRESSION	120
560	HE220A Tee	0.795	COMPRESSION	119
562	HE240A Tee	0.864	COMPRESSION	120
563	HE240A Tee	0.891	COMPRESSION	119
564	HE220A Tee	0.816	COMPRESSION	120
565	HE220A Tee	0.821	COMPRESSION	119
566	IPE400	0.618	LRFD-H1-1B-T	119
567	IPE400	0.496	LRFD-H1-1B-C	117
568	HE240A	0.483	LRFD-H1-1B-T	117
569	HE240A	0.498	LRFD-H1-1B-T	117
570	HE260A	0.684	LRFD-H1-1B-C	117
571	HE260A	0.685	LRFD-H1-1B-C	117
572	IPE200	0.136	LRFD-H1-1B-C	120
573	IPE200	0.117	LRFD-H1-1B-C	113
574	IPE200 Tee	0.275	COMPRESSION	119
575	IPE200 Tee	0.15	COMPRESSION	120

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

BEAM	PROFILE	RATIO	CLAUSE	L/C
576	IPE200 Tee	0.186	COMPRESSION	101
577	IPE200 Tee	0.335	COMPRESSION	120
578	IPE200	0.11	LRFD-H1-1B-C	114
579	IPE200	0.11	LRFD-H1-1B-C	113
580	IPE200 Tee	0.137	COMPRESSION	119
581	IPE200 Tee	0.03	COMPRESSION	128
582	IPE200 Tee	0.171	COMPRESSION	119
583	IPE200 Tee	0.084	COMPRESSION	114
584	IPE200	0.114	LRFD-H1-1B-C	120
585	IPE200	0.115	LRFD-H1-1B-C	119
586	IPE200 Tee	0.371	COMPRESSION	119
587	IPE200 Tee	0.289	COMPRESSION	120
588	IPE200 Tee	0.438	COMPRESSION	119
589	IPE200 Tee	0.265	COMPRESSION	136
590	IPE500	0.551	LRFD-H1-1B-C	120
591	IPE500	0.483	LRFD-H1-1B-C	118
592	IPE200	0.291	LRFD-H1-1A-C	120
593	IPE200	0.341	LRFD-H1-1A-C	101
594	IPE240 Tee	0.565	COMPRESSION	119
595	IPE240 Tee	0.138	COMPRESSION	120
596	IPE240 Tee	0.127	COMPRESSION	119
597	IPE240 Tee	0.372	COMPRESSION	120
601	IPE200	0.405	LRFD-H1-1A-C	120
605	HE180A	0.495	LRFD-H1-1B-C	117
606	IPE500	0.392	LRFD-H1-1B-C	120
607	IPE500	0.678	LRFD-H1-1B-T	120
608	IPE200	0.152	LRFD-H1-1B-C	119
609	IPE200	0.556	LRFD-H1-1A-C	119
610	IPE240 Tee	0.131	LRFD-H1-1B-C	119
611	IPE240 Tee	0.416	LRFD-H1-1B-T	119
612	IPE240 Tee	0.456	LRFD-H1-1A-C	119
613	IPE240 Tee	0.506	LRFD-H1-1A-C	114
614	IPE500	0.326	LRFD-H1-1B-C	102
615	IPE200	0.281	LRFD-H1-1A-C	119
616	IPE200	0.496	LRFD-H1-1A-C	119
617	IPE240 Tee	0.388	COMPRESSION	119
618	IPE240 Tee	0.079	COMPRESSION	119
619	IPE240 Tee	0.265	COMPRESSION	119
620	IPE240 Tee	0.112	COMPRESSION	118
621	HE400A	0.168	LRFD-H1-1B-C	120
622	HE400A	0.284	LRFD-H1-1B-C	119
623	HE400A	0.272	LRFD-H1-1B-C	119



**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

BEAM	PROFILE	RATIO	CLAUSE	L/C
624	HE360A	0.222	LRFD-H1-1B-C	120
625	HE360A	0.32	LRFD-H1-1B-C	120
628	HE400A	0.156	LRFD-H1-1B-C	120
630	IPE270	0.708	LRFD-H1-1B-C	118
631	HE300A	0.33	SHEAR-Y	117
632	IPE270	0.428	LRFD-H1-1B-C	117
633	HE300A	0.435	LRFD-H1-1B-C	118
635	IPE360	0.191	LRFD-H1-1B-C	118
636	IPE360	0.194	LRFD-H1-1B-C	119
637	IPE360	0.155	LRFD-H1-1B-C	118
638	HE180A	0.608	LRFD-H1-1B-C	101
639	HE180A	0.614	LRFD-H1-1B-C	101
640	IPE450	0.394	LRFD-H1-1B-T	118
641	HE180A	0.471	LRFD-H1-1B-C	101
642	IPE240 Tee	0.35	LRFD-H1-1A-C	113
643	IPE240 Tee	0.264	LRFD-H1-1A-C	102
644	IPE240 Tee	0.127	LRFD-H1-1B-C	101
645	IPE240 Tee	0.281	LRFD-H1-1A-C	114
646	HE180A	0.47	LRFD-H1-1B-C	101
647	HE180A	0.492	LRFD-H1-1B-C	101
648	HE180A	0.487	LRFD-H1-1B-C	101
650	IPE360	0.195	LRFD-H1-1B-T	117
651	IPE360	0.188	LRFD-H1-1B-C	119
652	IPE360	0.148	LRFD-H1-1B-C	117
653	IPE500	0.354	LRFD-H1-1B-C	117
654	HE240A	0.428	LRFD-H1-1B-T	117
655	HE260A	0.704	LRFD-H1-1B-C	117
656	HE260A	0.759	LRFD-H1-1B-C	117
657	HE260A	0.743	LRFD-H1-1B-C	117
658	HE260A	0.73	LRFD-H1-1B-C	117
659	HE300A	0.67	LRFD-H1-1B-C	117
660	HE300A	0.715	LRFD-H1-1B-T	117
661	HE300A	0.491	LRFD-H1-1B-T	117
662	HE300A	0.486	LRFD-H1-1B-C	117
663	HE300A	0.46	LRFD-H1-1B-T	117
664	HE300A	0.599	LRFD-H1-1B-C	117
665	HE300A	0.472	LRFD-H1-1B-C	117
666	IPE500	0.281	LRFD-H1-1B-C	118
667	IPE200	0.171	LRFD-H1-1B-C	102
668	IPE200	0.328	LRFD-H1-1A-C	119
669	IPE240 Tee	0.439	COMPRESSION	119
670	IPE240 Tee	0.263	COMPRESSION	102

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

BEAM	PROFILE	RATIO	CLAUSE	L/C
671	IPE240 Tee	0.186	COMPRESSION	102
672	IPE240 Tee	0.583	COMPRESSION	120
673	HE240A	0.372	LRFD-H1-1B-C	118
674	HE240A	0.634	SHEAR-Y	105
675	HE240A	0.425	LRFD-H1-1B-C	118
676	HE240A	0.412	LRFD-H1-1B-C	118
677	HE240A	0.215	LRFD-H1-1B-C	117
678	HE240A	0.278	LRFD-H1-1B-C	117
679	HE240A	0.213	LRFD-H1-1B-C	118
680	HE240A	0.217	LRFD-H1-1B-C	117
681	HE240A	0.385	LRFD-H1-1B-C	117
682	HE240A	0.671	LRFD-H1-1B-C	117
683	HE240A	0.452	LRFD-H1-1B-C	117
684	HE240A	0.434	LRFD-H1-1B-C	117
685	HE240A	0.626	LRFD-H1-1B-C	117
686	HE240A	0.511	LRFD-H1-1B-T	118
687	HE360A	0.015	LRFD-H1-1B-T	118
688	HE360A	0.014	SHEAR-Y	117
689	HE240A	0.074	SHEAR-Y	103
690	HE240A	0.069	LRFD-H1-1B-C	105
691	HE240A	0.075	SHEAR-Y	105
692	HE240A	0.627	LRFD-H1-1B-C	117
693	HE240A	0.531	LRFD-H1-1B-T	118
694	IPE270 Tee	0.199	COMPRESSION	117
695	IPE270 Tee	0.27	COMPRESSION	118
696	IPE270	0.251	LRFD-H1-1B-C	120
697	IPE270	0.302	LRFD-H1-1B-T	118
698	IPE270	0.263	LRFD-H1-1B-C	117
699	HE300A	0.26	LRFD-H1-1B-C	117
700	HE300A	0.341	LRFD-H1-1B-C	117
701	HE300A	0.288	LRFD-H1-1B-C	118
702	HE300A	0.446	SHEAR-Y	118
712	IPE360	0.282	LRFD-H1-1B-T	118
713	IPE360	0.277	LRFD-H1-1B-T	118
714	IPE360	0.189	LRFD-H1-1B-T	117
715	IPE360	0.19	LRFD-H1-1B-C	119
716	IPE360	0.18	LRFD-H1-1B-C	102
717	IPE360	0.209	LRFD-H1-1B-C	118
718	IPE360	0.205	LRFD-H1-1B-C	118
719	IPE360	0.281	LRFD-H1-1B-T	117
720	IPE270	0.181	LRFD-H1-1B-T	101
721	IPE360	0.277	LRFD-H1-1B-T	117

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

BEAM	PROFILE	RATIO	CLAUSE	L/C
722	IPE270	0.181	LRFD-H1-1B-T	101
723	IPE360	0.185	LRFD-H1-1B-C	118
724	IPE270	0.181	LRFD-H1-1B-C	101
725	IPE360	0.197	LRFD-H1-1B-C	119
726	IPE270	0.181	LRFD-H1-1B-C	101
727	IPE360	0.188	LRFD-H1-1B-C	118
728	IPE270	0.181	LRFD-H1-1B-C	101
729	IPE360	0.203	LRFD-H1-1B-C	117
730	IPE270	0.181	LRFD-H1-1B-C	101
731	IPE360	0.198	LRFD-H1-1B-C	117
732	IPE270	0.181	LRFD-H1-1B-C	101
733	IPE360	0.135	LRFD-H1-1B-C	119
734	IPE360	0.119	LRFD-H1-1B-C	119
735	IPE270	0.181	LRFD-H1-1B-C	101
740	IPE200	0.116	LRFD-H1-1B-C	120
741	IPE240 Tee	0.33	COMPRESSION	119
742	IPE240 Tee	0.343	COMPRESSION	135
750	IPE450	0.286	LRFD-H1-1B-C	118
751	IPE200	0.347	LRFD-H1-1A-C	102
752	IPE240 Tee	0.79	COMPRESSION	117
753	IPE240 Tee	0.346	COMPRESSION	101
754	IPE360	0.282	LRFD-H1-1B-T	118
755	IPE360	0.281	LRFD-H1-1B-T	117
756	IPE270	0.181	LRFD-H1-1B-C	101
757	UPN200	0.063	LRFD-H1-1B-C	105
758	UPN200	0.021	SHEAR-Y	103
759	UPN200	0.063	LRFD-H1-1B-C	105
760	UPN200	0.021	SHEAR-Y	103
761	IPE200	0.383	LRFD-H1-1B-T	103
762	IPE200	0.169	LRFD-H1-1B-C	105
763	IPE200	0.387	LRFD-H1-1B-T	103
764	IPE200	0.386	LRFD-H1-1B-T	103
765	IPE200	0.173	LRFD-H1-1B-T	103
766	HE360A	0.566	LRFD-H1-1A-C	117
767	IPE270	0.24	LRFD-H1-1B-C	105
768	IPE300	0.39	LRFD-H1-1B-C	117
769	IPE300	0.215	LRFD-H1-1B-C	117
770	IPE270	0.367	LRFD-H1-1A-C	117
771	IPE270	0.313	LRFD-H1-1A-C	117
772	IPE270	0.262	LRFD-H1-1B-C	105
773	IPE270	0.175	LRFD-H1-1B-C	105
774	IPE300	0.13	LRFD-H1-1B-C	117

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

BEAM	PROFILE	RATIO	CLAUSE	L/C
775	IPE300	0.102	LRFD-H1-1B-C	117
776	IPE270	0.191	LRFD-H1-1B-C	103
777	IPE240	0.054	LRFD-H1-1B-T	113
778	IPE270	0.183	LRFD-H1-1B-T	103
779	IPE270	0.162	LRFD-H1-1B-T	103
783	IPE200	0.181	LRFD-H1-1B-T	103
784	IPE200	0.409	LRFD-H1-1B-T	103
785	IPE200	0.412	LRFD-H1-1B-T	103
786	IPE200	0.41	LRFD-H1-1B-C	105
787	IPE200	0.183	LRFD-H1-1B-T	103
788	UPN200	0.022	SHEAR-Y	103
789	UPN200	0.089	LRFD-H1-1B-C	105
790	UPN200	0.024	SHEAR-Y	103
791	UPN200	0.022	SHEAR-Y	103
792	UPN200	0.089	LRFD-H1-1B-C	105
793	UPN200	0.024	SHEAR-Y	103
794	UPN200	0.025	SHEAR-Y	103
795	UPN200	0.025	SHEAR-Y	103
796	IPE200	0.423	LRFD-H1-1B-C	103
797	IPE200	0.188	LRFD-H1-1B-C	103
798	IPE200	0.424	LRFD-H1-1B-C	103
799	IPE200	0.421	LRFD-H1-1B-C	103
800	IPE200	0.187	LRFD-H1-1B-C	103
801	UPN200	0.024	SHEAR-Y	103
802	UPN200	0.024	SHEAR-Y	103
803	UPN200	0.023	SHEAR-Y	103
804	UPN200	0.1	LRFD-H1-1B-C	105
805	UPN200	0.023	SHEAR-Y	103
806	UPN200	0.1	LRFD-H1-1B-C	105
807	IPE240	0.046	LRFD-H1-1B-T	113
808	HE360A	0.244	LRFD-H1-1B-C	120
809	IPE270	0.319	LRFD-H1-1B-T	118
810	IPE270	0.27	LRFD-H1-1B-C	105
811	IPE270	0.175	LRFD-H1-1B-C	120
812	IPE270	0.265	LRFD-H1-1B-C	105
813	IPE270	0.166	LRFD-H1-1B-C	120
814	IPE270	0.184	LRFD-H1-1B-C	120
815	IPE240	0.058	LRFD-H1-1B-T	113
816	IPE270	0.184	LRFD-H1-1B-C	120
817	HE360A	0.38	LRFD-H1-1B-C	117
818	IPE270	0.285	LRFD-H1-1B-T	118
820	IPE270	0.272	LRFD-H1-1B-C	105

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

BEAM	PROFILE	RATIO	CLAUSE	L/C
821	IPE200	0.209	LRFD-H1-1B-T	117
822	IPE200	0.443	LRFD-H1-1B-T	117
823	IPE200	0.443	LRFD-H1-1B-T	117
824	IPE200	0.434	LRFD-H1-1B-C	103
825	IPE200	0.194	LRFD-H1-1B-C	103
826	UPN200	0.026	SHEAR-Y	103
827	UPN200	0.026	SHEAR-Y	103
828	UPN200	0.025	SHEAR-Y	103
829	UPN200	0.025	SHEAR-Y	103
830	UPN200	0.112	LRFD-H1-1B-C	105
831	UPN200	0.112	LRFD-H1-1B-C	105
832	UPN200	0.027	SHEAR-Y	103
833	UPN200	0.027	SHEAR-Y	103
834	IPE200	0.313	LRFD-H1-1B-T	103
835	IPE200	0.161	LRFD-H1-1B-T	103
836	IPE200	0.313	LRFD-H1-1B-T	105
837	IPE240	0.038	LRFD-H1-1B-C	114
838	IPE270	0.176	LRFD-H1-1B-T	105
839	IPE270	0.244	LRFD-H1-1B-T	103
840	IPE270	0.185	LRFD-H1-1B-C	120
841	IPE270	0.184	LRFD-H1-1B-T	120
842	IPE270	0.144	LRFD-H1-1B-T	120
843	UPN200	0.109	LRFD-H1-1B-C	105
844	UPN200	0.109	LRFD-H1-1B-C	103
845	IPE300	0.062	LRFD-H1-1B-C	117
846	IPE300	0.045	LRFD-H1-1B-C	113
847	IPE300	0.085	LRFD-H1-1B-C	117
848	IPE300	0.057	LRFD-H1-1B-C	117
849	IPE300	0.043	LRFD-H1-1B-C	117
850	IPE300	0.04	LRFD-H1-1B-C	118
859	IPE270	0.283	LRFD-H1-1B-C	103
860	IPE270	0.274	LRFD-H1-1B-T	103
865	IPE270	0.274	LRFD-H1-1B-C	105
870	HE360A	0.297	LRFD-H1-1B-C	117
871	IPE270	0.194	LRFD-H1-1B-C	105
872	HE360A	0.181	LRFD-H1-1B-C	120
873	IPE270	0.291	LRFD-H1-1B-T	118
874	HE360A	0.292	LRFD-H1-1B-C	117
875	IPE270	0.275	LRFD-H1-1B-T	118
876	IPE270	0.012	LRFD-H1-1B-T	113
877	IPE200 Tee	0.121	COMPRESSION	103
878	IPE200 Tee	0.636	COMPRESSION	105

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

BEAM	PROFILE	RATIO	CLAUSE	L/C
879	IPE270	0.182	LRFD-H1-1B-T	105
880	IPE270	0.111	LRFD-H1-1B-C	103
881	IPE270	0.213	LRFD-H1-1B-T	103
882	IPE270	0.213	LRFD-H1-1B-T	103
883	IPE270	0.111	LRFD-H1-1B-C	105
884	IPE270	0.293	LRFD-H1-1B-C	117
885	IPE270	0.749	LRFD-H1-1B-C	117
886	IPE180 Tee	0.019	COMPRESSION	126
887	IPE180 Tee	0.011	COMPRESSION	126
888	IPE180 Tee	0.019	COMPRESSION	117
889	IPE180 Tee	0.017	COMPRESSION	126
890	IPE180 Tee	0.025	COMPRESSION	117
891	IPE180 Tee	0.023	COMPRESSION	128
892	IPE180 Tee	0.032	COMPRESSION	126
893	IPE240	0.054	LRFD-H1-1B-T	114
894	IPE200 Tee	0.24	COMPRESSION	119
895	IPE200 Tee	0.24	COMPRESSION	120
896	IPE240	0.046	LRFD-H1-1B-T	114
897	IPE200 Tee	0.198	COMPRESSION	119
898	IPE200 Tee	0.198	COMPRESSION	120
899	IPE240	0.058	LRFD-H1-1B-T	114
900	IPE200 Tee	0.209	COMPRESSION	119
901	IPE200 Tee	0.209	COMPRESSION	120
902	IPE240	0.038	LRFD-H1-1B-C	113
903	IPE200 Tee	0.035	COMPRESSION	119
904	IPE200 Tee	0.035	COMPRESSION	120
905	HE360A	0.125	LRFD-H1-1B-C	103
906	HE260A	0.482	LRFD-H1-1B-C	117
907	HE260A	0.275	LRFD-H1-1B-T	117
908	HE360A	0.597	LRFD-H1-1A-C	117
909	HE320A	0.561	LRFD-H1-1A-C	117
910	IPE180 Tee	0.48	COMPRESSION	118
911	IPE180 Tee	0.189	COMPRESSION	118
912	HE260A	0.141	LRFD-H1-1B-C	117
913	HE260A	0.496	LRFD-H1-1B-T	117
914	IPE180 Tee	0.068	COMPRESSION	136
915	HE260A	0.252	LRFD-H1-1B-C	120
916	IPE180 Tee	0.229	COMPRESSION	120
917	HE360A	0.295	LRFD-H1-1B-C	118
918	HE240A	0.439	LRFD-H1-1B-T	137
919	IPE360	0.126	LRFD-H1-1B-T	102
920	IPE180 Tee	0.275	COMPRESSION	101

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

BEAM	PROFILE	RATIO	CLAUSE	L/C
921	IPE200 Tee	0.067	COMPRESSION	117
922	IPE200 Tee	0.059	COMPRESSION	118
923	IPE200 Tee	0.071	COMPRESSION	117
924	IPE200 Tee	0.074	COMPRESSION	118
925	HE400A	0.133	LRFD-H1-1B-C	103
926	HE400A	0.136	LRFD-H1-1B-C	120
927	HE400A	0.123	LRFD-H1-1B-C	120
928	HE400A	0.196	LRFD-H1-1B-C	119
929	HE400A	0.215	LRFD-H1-1B-C	119
930	HE360A	0.174	LRFD-H1-1B-C	120
931	HE360A	0.225	LRFD-H1-1B-C	120
932	HE400A	0.11	LRFD-H1-1B-C	120
933	IPE240	0.086	LRFD-H1-1B-T	120
935	IPE240	0.744	LRFD-H1-1B-C	119
936	IPE240	0.293	LRFD-H1-1B-T	119
937	IPE180 Tee	0.022	COMPRESSION	118
938	IPE180 Tee	0.023	COMPRESSION	118
939	HE240A	0.004	LRFD-H1-1B-T	119
944	HE240A	0.413	LRFD-H1-1B-C	137
945	IPE180 Tee	0.18	COMPRESSION	118
946	HE240A	0.517	LRFD-H1-1B-T	137
947	IPE180 Tee	0.346	COMPRESSION	118
950	IPE240	0.222	LRFD-H1-1B-C	119
951	IPE180 Tee	0.017	COMPRESSION	120
952	IPE270	0.25	LRFD-H1-1B-C	119
957	IPE240	0.208	LRFD-H1-1B-C	119
958	IPE180 Tee	0.03	COMPRESSION	119
959	IPE200	0.127	LRFD-H1-1B-C	113
960	IPE200	0.466	LRFD-H1-1A-C	119
961	IPE240 Tee	0.408	COMPRESSION	119
962	IPE240 Tee	0.183	COMPRESSION	118
963	IPE240 Tee	0.551	COMPRESSION	117
964	IPE240 Tee	0.164	COMPRESSION	117
965	HE220A	0.59	LRFD-H1-1A-C	119
966	HE220A	0.74	LRFD-H1-1A-C	119
967	HE180A	0.433	LRFD-H1-1A-C	119
968	HE200A	0.455	LRFD-H1-1A-C	119
969	HE200A	0.482	LRFD-H1-1A-C	119
970	HE180A	0.436	LRFD-H1-1A-C	119
975	IPE300	0.058	LRFD-H1-1B-C	118
976	IPE300	0.038	LRFD-H1-1B-C	119
981	IPE240	0.082	LRFD-H1-1B-C	113



**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

BEAM	PROFILE	RATIO	CLAUSE	L/C
982	IPE240	0.112	LRFD-H1-1B-T	117
983	IPE240	0.234	LRFD-H1-1B-T	117
984	IPE180 Tee	0.056	COMPRESSION	117
985	IPE180 Tee	0.066	COMPRESSION	117
986	IPE240	0.088	LRFD-H1-1B-C	114
987	IPE180 Tee	0.018	COMPRESSION	114
988	IPE240	0.074	LRFD-H1-1B-C	102
989	IPE180 Tee	0.011	COMPRESSION	101
990	HE180A	0.529	LRFD-H1-1B-C	101
991	HE360A	0.449	LRFD-H1-1B-C	117
992	HE360A	0.257	LRFD-H1-1B-C	117
993	IPE240	0.026	LRFD-H1-1B-C	113
994	IPE240	0.128	LRFD-H1-1B-T	120
995	IPE240	0.13	LRFD-H1-1B-T	119
996	IPE300	0.045	LRFD-H1-1B-C	117
997	IPE180 Tee	0.05	COMPRESSION	137
998	IPE300	0.08	LRFD-H1-1B-C	117
999	IPE180 Tee	0.05	COMPRESSION	137
1000	IPE180 Tee	0.026	COMPRESSION	120
1001	IPE180 Tee	0.026	COMPRESSION	119
1002	IPE240	0.056	LRFD-H1-1B-T	113
1003	IPE240	0.056	LRFD-H1-1B-T	114
1004	IPE200 Tee	0.22	COMPRESSION	119
1005	IPE200 Tee	0.22	COMPRESSION	120
1006	HE320A	0.226	LRFD-H1-1B-C	117
1007	HE360A	0.184	LRFD-H1-1B-C	117
1008	HE320A	0.23	LRFD-H1-1B-C	117
1009	IPE270	0.092	LRFD-H1-1B-C	113
1010	IPE270	0.092	LRFD-H1-1B-C	113
1011	IPE270	0.255	SHEAR-Y	137
1012	IPE270	0.001	SHEAR-Y	101
1013	L90X90X10	0.539	COMPRESSION	137
1014	IPE270	0.152	SHEAR-Y	137
1015	IPE270	0.001	SHEAR-Y	101
1016	L90X90X10	0.348	COMPRESSION	137
1017	IPE270	0.194	SHEAR-Y	137
1018	IPE270	0.001	SHEAR-Y	101
1019	L90X90X10	0.412	COMPRESSION	137
1020	IPE270	0.3	LRFD-H1-1B-T	119
1021	IPE270	0.258	LRFD-H1-1B-C	120
1022	IPE270	0.297	LRFD-H1-1B-T	119
1023	L90X90X10	0.072	COMPRESSION	119

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**


BEAM	PROFILE	RATIO	CLAUSE	L/C
1024	IPE270	0.275	LRFD-H1-1B-C	119
1025	L90X90X10	0.066	COMPRESSION	120
1026	IPE270	0.267	LRFD-H1-1B-T	120
1027	IPE270	0.266	LRFD-H1-1B-C	120
1028	L90X90X10	0.066	COMPRESSION	120
1029	L90X90X10	0.059	COMPRESSION	119
1030	HE320A	0.794	LRFD-H1-1B-C	117
1031	IPE270	0.529	LRFD-H1-1B-T	117
1032	IPE270	0.001	SHEAR-Y	101
1033	HE320A	0.718	LRFD-H1-1A-C	117
1034	L90X90X10	0.559	COMPRESSION	137
1037	L90X90X10	0.098	LRFD-H1-1B-C	119
1038	HE320A	0.221	LRFD-H1-1B-C	118
1039	HE320A	0.176	LRFD-H1-1B-C	118
1040	HE260A	0.625	LRFD-H1-1B-C	101
1041	HE260A	0.33	LRFD-H1-1B-C	101
1042	HE200A	0.495	LRFD-H1-1B-C	101
1043	HE180A	0.637	LRFD-H1-1B-C	101
1044	HE180A	0.611	LRFD-H1-1B-C	101
1045	HE200A	0.511	LRFD-H1-1B-C	101
1046	HE180A	0.646	LRFD-H1-1B-C	101
1047	HE180A	0.618	LRFD-H1-1B-C	101
1048	HE260A	0.316	LRFD-H1-1B-C	102
1049	HE360A	0.004	SHEAR-Y	118
1050	HE360A	0.004	SHEAR-Y	117
1051	IPE270	0.358	LRFD-H1-1B-C	118
1052	IPE270	0.376	LRFD-H1-1B-C	117
1053	IPE270	0.334	LRFD-H1-1B-T	118
1054	IPE270	0.352	LRFD-H1-1B-C	117
1055	IPE270	0.181	LRFD-H1-1B-C	101

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

## 9 ANEXO D – CÁLCULO DE PLACAS BASE Y PERNOS DE ANCLAJE

### 9.1 PLACA PB1

CALCULATION ACCORDING TO A CI318-08 APPENDIX D - ANCHORING TO CONCRETE

	MADE BY	DATE	Job No.	
	FFG	19/09/2012	8535-SE-XXX	
	CKD. BY	DATE	Rev.	Sheet No.
	SGA	19/09/2012	1	1
PROJECT: GRAN CHACO				
DESCRIPTION: PARRAL DE TUBERÍAS PR5. PLACA BASE PB-1. PARA (HEA-320)				

#### 1 Basic Design Parameters

Ductile	Design Type?
No	Supplementary Reinforcement?
Headed Stud	Anchor Type?
Yes	Cracking?
Yes	Medium or High Seismic Zone?
Normalweight	Concrete Type?

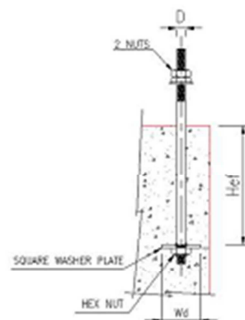
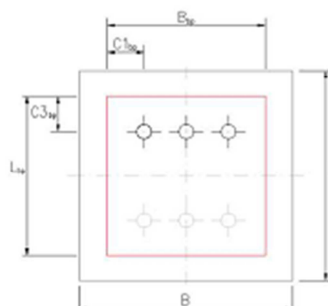
MAXIMUM LOADS			
	MAX TENSION	MAX SHEAR	MAX COMPRESSION
#Node	1	1	2
L/C	117 1.2D+1E+L	125 0.9D+1E+1.6	117 1.2D+1E+L+0.
N <sub>ua</sub>	410.87	396.06	349.66
V <sub>ua</sub>	29.07	51.46	0.00
e	1383.59	2123.33	520.43
LAW	TRIANGLE LAW	TRIANGLE LAW	TRIANGLE LAW

#### Geometrical and Strength Parameters

n =	3	Number of Anchors in a Tension Group
D =	M36	Bolt Diameter
d <sub>o</sub> =	33 mm	Nominal Diameter less 3mm for corrosion
Column	HEA320	Column Profile
Bolt Grade =	A307M	Steel Grade of the bolts
f' <sub>c</sub> =	30 MPa	Compressive strength of concrete
B.P. Grade =	S275-JR	Steel Grade of Base Plate

#### Recommended Values


L <sub>bp</sub> =	610 mm	608	Base Plate Length
B <sub>bp</sub> =	500 mm	462	Base Plate Width
e <sub>bp</sub> =	60 mm	56	Base Plate Thickness
C <sub>1-BP</sub> =	75 mm	72	
C <sub>3-BP</sub> =	75 mm	72	
L =	900 mm	892	Pedestal Length
B =	790 mm	782	Pedestal Width
h <sub>ef</sub> =	540 mm	540	Effective anchor embedment depth
e <sub>grout</sub> =	25 mm	25	Levelling Grout thickness
Stiff. Plate =	YES	YES	
eSTIFF =	15		Stiffener Thickness
hSTIFF =	250		Stiffener Height
Shear Key	YES		
Profile Type =	IPE140		
Length =	150 mm		Shear Key Length
Direction =	YES		Same As Column?
Anchor Washer =	Square		
Wd =	90	90	Side Diameter
e' <sub>N</sub> =	0 mm		Ecc of Tension on a group
e' <sub>V</sub> =	0 mm		Ecc of Shear on a group
I <sub>e</sub> =			
h <sub>a</sub> =	1500 mm		Minimum Pedestal height
As =	MINIMUM	(0.50%)	Min. Reinfoc. according to ACI-318-08



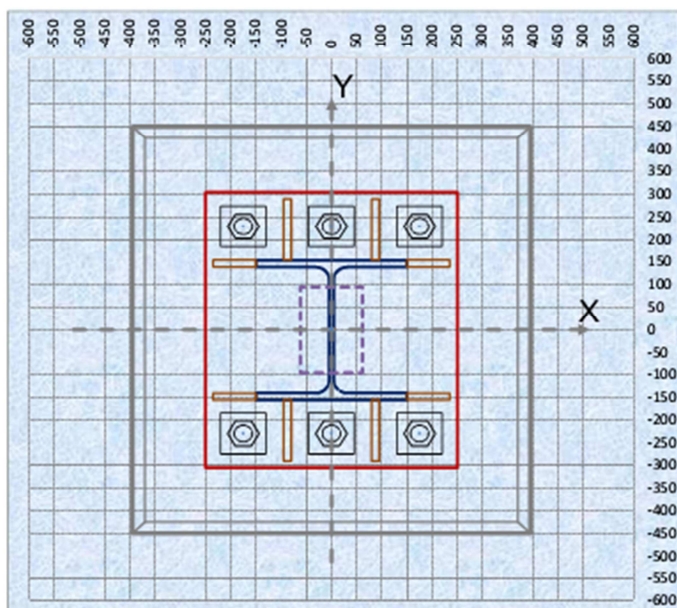
C <sub>1</sub> =	220.0 mm	216	Minimum 6D
C <sub>2</sub> =	220.0 mm	216	
C <sub>3</sub> =	231.0 mm	216	
C <sub>4</sub> =	654.0 mm	654	
S <sub>1</sub> =	175.0 mm	144	Spacing between bolts
S <sub>2</sub> =	438.0 mm	438	Spacing between lines of bolts

**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

CALCULATION ACCORDING TO A C318-08 APPENDIX D - ANCHORING TO CONCRETE

	MADE BY	FFG	DATE	19/09/2012	Job No.	8535-SE-XXX
	CKD. BY	SGA	DATE	19/09/2012	Rev.	1
PROJECT:		GRAN CHACO				
DESCRIPTION:		PARRAL DE TUBERÍAS PR5. PLACA BASE PB-1. PARA (HEA-320)				
		Sheet No.		2		

**Base Plate and Pedestal Sketch**



**Dimensions Summary**

Pedestal (L x B) =	900x790
Grout Thickness =	25 mm
Base Plate (L x B x thk) =	610x500x60mm
Total of Bolts =	6 Ø M36
Bolt Material =	A307M
Base Plate (Ø Hole) =	54 mm
Washer Plate (B x L x thk) =	90x90x16mm
Washer Plate (Ø Hole) =	39 mm
Washer Plate Weld =	Tack weld at site
Spacing Between bolts (Width) =	175 mm
Edge of Plate (Width) =	75 mm
Spacing Between bolts (Length) =	460 mm
Edge of Plate (Length) =	75 mm
Column Shape =	HEA320
Column Web Weld (thk) =	6 mm
Column Flange Weld (thk) =	10 mm
Stiffeners (Height) =	250 mm
Stiffeners (thickness) =	15 mm
Stiffeners (weld) =	13 mm
Shear Key Shape =	IPE140
Shear Key Length =	150 mm
Shear Key Weld =	5 mm
Shear Key Direction =	AS COLUMN
Shear Key Pocket (L x B x deep) =	190x123x175mm

**Checking Summary**

Failure Type	MAX TENSION	MAX SHEAR	MAX COMPRESSION
Steel Failure (T<1)	0.884	0.852	0.752
Concrete Breakout (T<1)	0.881	0.849	0.749
Pullout (T<1)	0.153	0.148	0.000
Side-face Blowout (T<1)	0.096	0.093	0.082
Steel Failure (V<1)	0.000	0.000	0.000
Concrete Breakout (V<1)	0.000	0.000	0.000
Concrete Pryout (V<1)	0.000	0.000	0.000
Stress Ratio (T+V<1.20)	0.000	0.000	0.000
Shear Key (SK<1)		0.341	
Concrete Stress Ratio	0.788	0.706	0.973

NOTES
STRUT-AND-TIE CHECK
DUCTILE DESIGN FOR TENSION
OK
OK

CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.

9.2 PLACA PB2

CALCULATION ACCORDING TO A CI318-08 APPENDIX D - ANCHORING TO CONCRETE

TECNICAS REUNIDAS	MADE BY	DATE	Job No.	
	FFG	19/09/2012	8535-SE-XXX	
	CKD. BY	DATE	Rev.	Sheet No.
	SGA	19/09/2012	1	1
PROJECT: GRAN CHACO				
DESCRIPTION: PARRAL DE TUBERÍAS PR5. PLACA BASE PB-2. PARA (HEA-360)				

1 Basic Design Parameters

Ductile	Design Type?
No	Supplementary Reinforcement?
Headed Stud	Anchor Type?
Yes	Cracking?
Yes	Medium or High Seismic Zone?
Normalweight	Concrete Type?

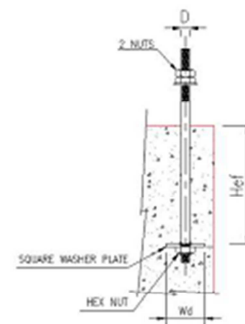
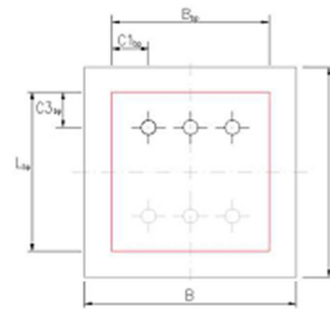
MAXIMUM LOADS			
	MAX TENSION	MAX SHEAR	MAX COMPRESSION
#Node	18	14	26
L/C	118 1.2D+1E+L	119 1.2D+1E+L	117 1.2D+1E+L+0.
N <sub>ua</sub>	588.19	464.36	178.12
V <sub>ua</sub>	292.21	409.85	0.00
e	-562.47	-386.18	481.02
LAW	TRIANGLE LAW	TRIANGLE LAW	TRIANGLE LAW

Geometrical and Strength Parameters

n =	3	Number of Anchors in a Tension Group
D =	M42	Bolt Diameter
d <sub>o</sub> =	39 mm	Nominal Diameter less 3mm for corrosion
Column	HEA360	Column Profile
Bolt Grade =	A307M	Steel Grade of the bolts
f <sub>c</sub> =	30 MPa	Compression strength of concrete
B.P. Grade =	S275-JR	Steel Grade of Base Plate

Recommended Values

L <sub>bp</sub> =	800 mm	686	Base Plate Length
B <sub>bp</sub> =	550 mm	534	Base Plate Width
e <sub>bp</sub> =	60 mm	55	Base Plate Thickness
C <sub>1-BP</sub> =	85 mm	84	
C <sub>3-BP</sub> =	85 mm	84	
L =	1150 mm	1134	Pedestal Length
B =	900 mm	884	Pedestal Width
h <sub>ef</sub> =	630 mm	630	Effective anchor embedment depth
e <sub>grout</sub> =	25 mm	25	Levelling Grout thickness
Stiff. Plate =	YES	YES	
eSTIFF =	15		Stiffener Thickness
hSTIFF =	250		Stiffener Height
Shear Key	YES		
Profile Type =	HEA200		
Length =	150 mm		Shear Key Length
Direction =	NO		Same As Column?
Anchor Washer =	Square		
Wd =	105	105	Side Diameter
e <sub>N</sub> =	0 mm		Ecc of Tension on a group
e <sub>V</sub> =	0 mm		Ecc of Shear on a group
I <sub>c</sub> =			
h <sub>a</sub> =	1500 mm		Minimum Pedestal height
As =	MANUAL		
	5200 mm <sup>2</sup>	(0.50%)	




C <sub>1</sub> =	260.0 mm	252	Minimum 6D
C <sub>2</sub> =	260.0 mm	252	
C <sub>3</sub> =	327.0 mm	252	
C <sub>4</sub> =	748.0 mm	748	
S <sub>1</sub> =	190.0 mm	168	Spacing between bolts
S <sub>2</sub> =	496.0 mm	496	Spacing between lines of bolts

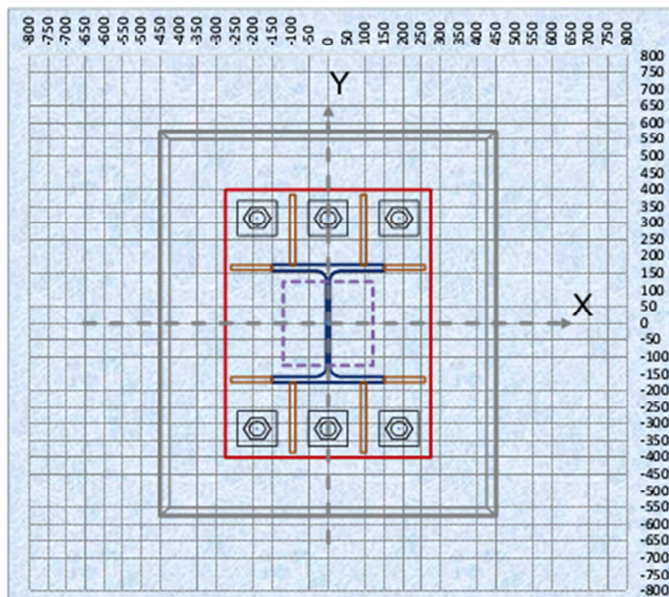


**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

CALCULATION ACCORDING TO A C318-08 APPENDIX D - ANCHORING TO CONCRETE

	MADE BY	DATE	Job No.	
	FFG	19/09/2012	8535-SE-XXX	
	CKD. BY	DATE	Rev.	Sheet No.
	SGA	19/09/2012	1	2
PROJECT: GRAN CHACO				
DESCRIPTION: PARRAL DE TUBERÍAS PR5. PLACA BASE PB-2. PARA (HEA-360)				

**Base Plate and Pedestal Sketch**




**Dimensions Summary**

Pedestal (L x B) = 1150x900  
Grout Thickness = 25 mm  
Base Plate (L x B x thk) = 800x550x60mm  
Total of Bolts = 6 Ø M42  
Bolt Material = A307M  
Base Plate (Ø Hole) = 60 mm  
Washer Plate (B x L x thk) = 105x105x16mm  
Washer Plate (Ø Hole) = 45 mm  
Washer Plate Weld = Tack weld at site  
Spacing Between bolts (Width) = 190 mm  
Edge of Plate (Width) = 85 mm  
Spacing Between bolts (Length) = 630 mm  
Edge of Plate (Length) = 85 mm  
Column Shape = HEA360  
Column Web Weld (thk) = 8 mm  
Column Flange Weld (thk) = 12 mm  
Stiffeners (Height) = 250 mm  
Stiffeners (thickness) = 15 mm  
Stiffeners (weld) = 17 mm  
Shear Key Shape = HEA200  
Shear Key Length = 150 mm  
Shear Key Weld = 5 mm  
Shear Key Direction = NOT AS COLUMN  
Shear Key Pocket (L x B x deep) = 250x240x175mm

**Checking Summary**


Failure Type	MAX TENSION	MAX SHEAR	MAX COMPRESSION
Steel Failure (T<1)	0.895	0.707	0.271
Concrete Breakout (T<1)	0.862	0.680	0.261
Pullout (T<1)	0.161	0.127	0.000
Side-face Blowout (T<1)	0.100	0.079	0.030
Steel Failure (V<1)	0.000	0.000	0.000
Concrete Breakout (V<1)	0.000	0.000	0.000
Concrete Pryout (V<1)	0.000	0.000	0.000
Stress Ratio (T+V<1.20)	0.000	0.000	0.000
Shear Key (SK<1)		0.680	
Concrete Stress Ratio	0.297	0.113	0.603

NOTES
STRUT-AND-TIE CHECK (NOT Using Minimum Reinforcement)
DUCTILE DESIGN FOR TENSION
OK
OK

	<b>PLANTA DE SEPARACIÓN DE LÍQUIDOS POR TURBOEXPANSION DE GRAN CHACO</b>	<b>Proyecto: 8535</b> <b>Código: 8535-SE-005-C</b> <b>Rev: 2 Hoja 109 of 114</b>
<b>CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.</b>		

### 9.3 PLACA PB3

CALCULATION ACCORDING TO ACI318-08 APPENDIX D - ANCHORING TO CONCRETE

	MADE BY OPG	DATE 14/05/2012	Job No. 8535-SE-005	
	CKD. BY SGA	DATE 14/05/2012	Rev. 1	Sheet No. 1
PROJECT: GRAN CHACO				
DESCRIPTION: PARRAL DE CAÑERÍAS #5. PLACA BASE PB-3. PARA (HEA-400)				

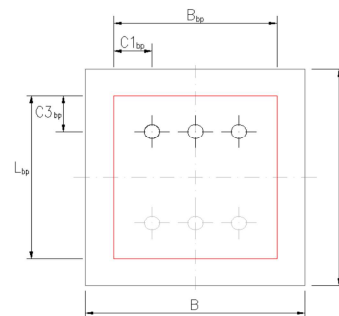
#### 1 Basic Design Parameters

Ductile	Design Type?
No	Supplementary Reinforcement?
Headed Stud	Anchor Type?
Yes	Cracking?
Yes	Medium or High Seismic Zone?
Normalweight	Concrete Type?

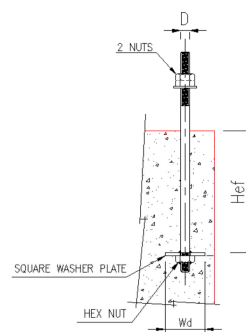
MAXIMUM LOADS			
	MAX TENSION	MAX SHEAR	MAX COMPRESSION
#Node	29	34	34
L/C	117 1.2D+1E+L	120 1.2D+1E+L	125 0.9D+1E+1.6H
N <sub>ua</sub>	670.49	291.39	187.84
V <sub>ua</sub>	335.86	503.01	0.00
e	-966.49	-3580.63	392.19
LAW	TRIANGLE LAW	TRIANGLE LAW	TRIANGLE LAW

#### Geometrical and Strength Parameters

n =	3	Number of Anchors in a Tension Group
D =	M48	Bolt Diameter
d <sub>o</sub> =	45 mm	Nominal Diameter less 3mm for corrosion
Column	HEA400	Column Profile
Bolt Grade =	A307M	Steel Grade of the bolts
f <sub>c</sub> =	30 MPa	Compression strength of concrete
B.P. Grade =	A36M	Steel Grade of Base Plate



Recommended Values		
L <sub>bp</sub> =	775 mm	774 Base Plate Length
B <sub>bp</sub> =	610 mm	606 Base Plate Width
e <sub>bp</sub> =	55 mm	51 Base Plate Thickness
C <sub>1-BP</sub>	100 mm	96
C <sub>3-BP</sub>	100 mm	96
L =	1200 mm	1151 Pedestal Length
B =	1000 mm	986 Pedestal Width
h <sub>ef</sub> =	576 mm	576 Effective anchor embedment depth
e <sub>grout</sub> =	25 mm	25 Levelling Grout thickness
Stiff. Plate =	YES	YES
eSTIFF =	15	Stiffener Thickness
hSTIFF =	250	Stiffener Height
Shear Key	YES	
Profile Type =	HEA220	
Length =	150 mm	Shear Key Length
Direction =	NO	Same As Column?
Anchor Washer =	Square	
Wd =	120	120 Side/Diameter
e' <sub>N</sub> =	0 mm	Ecc. of Tension on a group
e' <sub>V</sub> =	0 mm	Ecc. of Shear on a group
l <sub>e</sub> =		
h <sub>a</sub> =	1500 mm	Minimum Pedestal height
As =	MINIMUM	(0.50%) Min. Reinforc. according to ACI-318-08




C <sub>1</sub> =	295.0 mm	288	Minimum 6D
C <sub>2</sub> =	295.0 mm	288	
C <sub>3</sub> =	323.0 mm	288	
C <sub>4</sub> =	842.0 mm	842	
S <sub>1</sub> =	205.0 mm	192	Spacing between bolts
S <sub>2</sub> =	554.0 mm	554	Spacing between lines of bolts

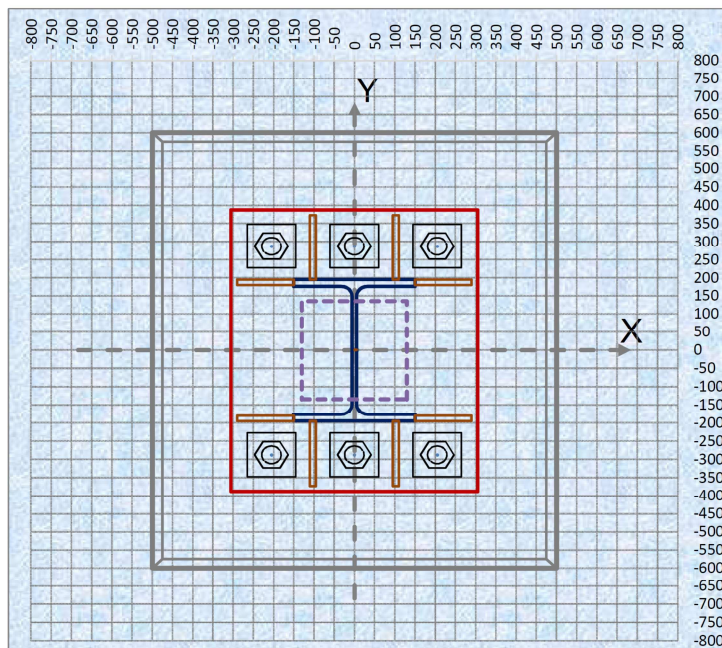


**CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.**

CALCULATION ACCORDING TO ACI318-08 APPENDIX D - ANCHORING TO CONCRETE

 TECNICAS REUNIDAS	MADE BY	DATE	Job No.	
	OPG	14/05/2012	8535-SE-005	
	CKD. BY	DATE	Rev.	Sheet No.
	SGA	14/05/2012	1	2
PROJECT: GRAN CHACO				
DESCRIPTION: PARRAL DE CAÑERÍAS #5. PLACA BASE PB-3. PARA (HEA-400)				

**Base Plate and Pedestal Sketch**



**Dimensions Summary**

Pedestal (L x B) = 1200x1000  
 Grout Thickness = 25 mm  
 Base Plate (L x B x thk) = 775x610x55mm  
 Total of Bolts = 6 Ø M48  
 Bolt Material = A307M  
 Base Plate (Ø Hole) = 74 mm  
 Washer Plate (B x L x thk) = 120x120x16mm  
 Washer Plate (Ø Hole) = 51 mm  
 Washer Plate Weld = Tack weld at site  
 Spacing Between bolts = 205 mm  
 Edge of Plate (Length) = 100 mm  
 Edge of Plate (Width) = 100 mm  
 Column Shape = HEA400  
 Column Web Weld (thk) = 8 mm  
 Column Flange Weld (thk) = 14 mm  
 Stiffeners (Height) = 250 mm  
 Stiffeners (thickness) = 15 mm  
 Stiffeners (weld) = 12 mm  
 Shear Key Shape = HEA220  
 Shear Key Length = 150 mm  
 Shear Key Weld = 6 mm  
 Shear Key Direction = NOT AS COLUMN  
 Shear Key Pocket (L x B x deep) = 270x260x175mm

**Checking Summary**

Failure Type	MAX TENSION	MAX SHEAR	MAX COMPRESSION
Steel Failure (T<1)	0.759	0.330	0.213
Concrete Breakout (T<1)	0.426	0.185	0.119
Pullout (T<1)	0.141	0.061	0.000
Side-face Blowout (T<1)	0.088	0.038	0.025
Steel Failure (V<1)	0.000	0.000	0.000
Concrete Breakout (V<1)	0.000	0.000	0.000
Concrete Pryout (V<1)	0.000	0.000	0.000
Stress Ratio (T+V<1.20)	0.000	0.000	0.000
Shear Key (SK<1)		0.688	
Concrete Stress Ratio	0.428	0.174	0.503

NOTES
STRUT-AND-TIE CHECK
DUCTILE DESIGN FOR TENSION
OK
OK

CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.

9.4 PLACA PB4

CALCULATION ACCORDING TO A C318-08 APPENDIX D - ANCHORING TO CONCRETE

TECNICAS REUNIDAS	MADE BY	DATE	Job No.	
	FFG	19/09/2012	8535-SE-XXX	
TECNICAS REUNIDAS	CKD. BY	DATE	Rev.	Sheet No.
	SGA	19/09/2012	1	1
PROJECT: GRAN CHACO				
DESCRIPTION: PARRAL DE TUBERÍAS PR5. PLACA BASE PB-4. PARA (HEA-400)				

1 Basic Design Parameters

Ductile	Design Type?
No	Supplementary Reinforcement?
Headed Stud	Anchor Type?
Yes	Cracking?
Yes	Medium or High Seismic Zone?
Normalweight	Concrete Type?

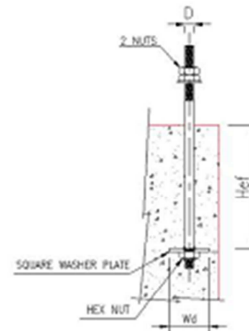
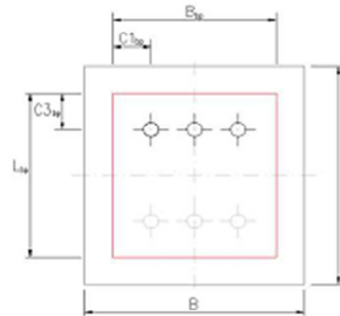
MAXIMUM LOADS			
	MAX TENSION	MAX SHEAR	MAX COMPRESSION
#Node	45	50	41
L/C	117 1.2D+1E+L	120 1.2D+1E+L	118 1.2D+1E+L+0.
N <sub>ua</sub>	488.03	389.36	175.48
V <sub>ua</sub>	320.49	482.94	0.00
e	-910.12	-294.74	390.21
LAW	TRIANGLE LAW	TRIANGLE LAW	TRIANGLE LAW

Geometrical and Strength Parameters

n =	3	Number of Anchors in a Tension Group
D =	M42	Bolt Diameter
d <sub>o</sub> =	39 mm	Nominal Diameter less 3mm for corrosion
Column	HEA400	Column Profile
Bolt Grade =	A307M	Steel Grade of the bolts
f <sub>c</sub> =	30 MPa	Compression strength of concrete
B.P. Grade =	S275-JR	Steel Grade of Base Plate

Recommended Values


L <sub>bp</sub> =	730 mm	726	Base Plate Length
B <sub>bp</sub> =	550 mm	534	Base Plate Width
e <sub>bp</sub> =	50 mm	47	Base Plate Thickness
C <sub>1,bp</sub>	85 mm	84	
C <sub>3,bp</sub>	85 mm	84	
L =	1100 mm	1064	Pedestal Length
B =	900 mm	884	Pedestal Width
h <sub>ef</sub> =	630 mm	630	Effective anchor embedment depth
e <sub>grout</sub> =	25 mm	25	Levelling Grout thickness
Stiff. Plate =	YES	YES	
eSTIFF =	15		Stiffener Thickness
hSTIFF =	250		Stiffener Height
Shear Key	YES		
Profile Type =	HEA220		
Length =	150 mm		Shear Key Length
Direction =	NO		Same As Column?
Anchor Washer =	Square		
Wd =	105	105	Side Diameter
e <sub>N</sub> =	0 mm		Ecc. of Tension on a group
e <sub>V</sub> =	0 mm		Ecc. of Shear on a group
l <sub>o</sub> =			
h <sub>a</sub> =	1500 mm		Minimum Pedestal height
As =	MANUAL		
	5100 mm <sup>2</sup>	(0.52%)	



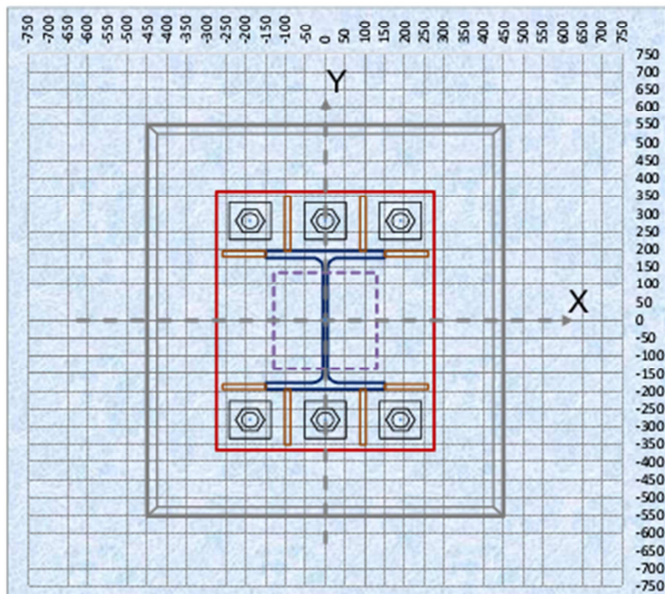
C <sub>1</sub> =	260.0 mm	252	Minimum 6D
C <sub>2</sub> =	260.0 mm	252	
C <sub>3</sub> =	282.0 mm	252	
C <sub>4</sub> =	788.0 mm	788	
S <sub>1</sub> =	190.0 mm	168	Spacing between bolts
S <sub>2</sub> =	536.0 mm	536	Spacing between lines of bolts

CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.

CALCULATION ACCORDING TO A C318-08 APPENDIX D - ANCHORING TO CONCRETE

	MADE BY	FFG	DATE	19/09/2012		Job No.	8535-SE-XXX	
	CKD. BY	SGA	DATE	19/09/2012		Rev.	1	Sheet No. 2
PROJECT: GRAN CHACO								
DESCRIPTION: PARRAL DE TUBERÍAS PR5, PLACA BASE PB-4, PARA (HEA-400)								

Base Plate and Pedestal Sketch



Dimensions Summary

Pedestal (L x B) =	1100x900
Grout Thickness =	25 mm
Base Plate (L x B x thk) =	730x550x50mm
Total of Bolts =	6 Ø M42
Bolt Material =	A307M
Base Plate (Ø Hole) =	60 mm
Washer Plate (B x L x thk) =	105x105x16mm
Washer Plate (Ø Hole) =	45 mm
Washer Plate Weld =	Tack weld at site
Spacing Between bolts (Width) =	190 mm
Edge of Plate (Width) =	85 mm
Spacing Between bolts (Length) =	560 mm
Edge of Plate (Length) =	85 mm
Column Shape =	HEA400
Column Web Weld (thk) =	8 mm
Column Flange Weld (thk) =	14 mm
Stiffeners (Height) =	250 mm
Stiffeners (thickness) =	15 mm
Stiffeners (weld) =	11 mm
Shear Key Shape =	HEA220
Shear Key Length =	150 mm
Shear Key Weld =	5 mm
Shear Key Direction =	NOT AS COLUMN
Shear Key Pocket (L x B x deep) =	270x260x175mm

Checking Summary


Failure Type	MAX TENSION	MAX SHEAR	MAX COMPRESSION
Steel Failure (T<1)	0.743	0.592	0.267
Concrete Breakout (T<1)	0.729	0.582	0.262
Pullout (T<1)	0.134	0.107	0.000
Side-face Blowout (T<1)	0.083	0.066	0.030
Steel Failure (V<1)	0.000	0.000	0.000
Concrete Breakout (V<1)	0.000	0.000	0.000
Concrete Pryout (V<1)	0.000	0.000	0.000
Stress Ratio (T+V<1.20)	0.000	0.000	0.000
Shear Key (SK<1)		0.663	
Concrete Stress Ratio	0.382	0.059	0.545

NOTES
STRUT-AND-TIE CHECK
(NOT Using Minimum Reinforcement)
DUCTILE DESIGN FOR TENSION
OK
OK

CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.

9.5 PLACA PB5

CALCULATION ACCORDING TO A C318-08 APPENDIX D - ANCHORING TO CONCRETE

 TECNICAS REUNIDAS	MADE BY	FFG	DATE	19/09/2012	Job No.	8535-SE-XXX	
	CKD. BY	SGA	DATE	19/09/2012	Rev.	1	Sheet No. 1
PROJECT: GRAN CHACO							
DESCRIPTION: PARRAL DE TUBERÍAS PR5. PLACA BASE PB-5. PARA (IPE-300)							

1 Basic Design Parameters

Ductile	Design Type?
No	Supplementary Reinforcement?
Headed Stud	Anchor Type?
Yes	Cracking?
Yes	Medium or High Seismic Zone?
Normalweight	Concrete Type?

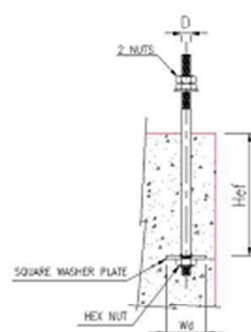
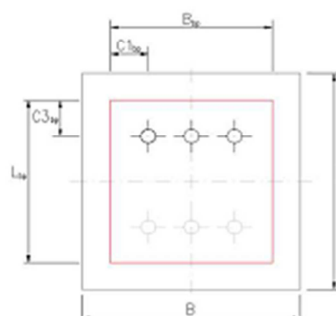
MAXIMUM LOADS			
	MAX TENSION	MAX SHEAR	MAX COMPRESSION
#Node	531	531	531
L/C	125 0.9D+1E+1.1	125 0.9D+1E+1.6	118 1.2D+1E+L+0.
N <sub>ua</sub>	104.95	104.95	39.97
V <sub>ua</sub>	25.34	25.34	0.00
e	-20262.23	-20262.23	378.94
LAW	TRIANGLE LAW	TRIANGLE LAW	TRIANGLE LAW

Geometrical and Strength Parameters

n =	2	Number of Anchors in a Tension Group
D =	M24	Bolt Diameter
d <sub>o</sub> =	21 mm	Nominal Diameter less 3mm for corrosion
Column	IPE300	Column Profile
Bolt Grade =	A307M	Steel Grade of the bolts
f <sub>c</sub> =	30 MPa	Compression strength of concrete
B.P. Grade =	S275-JR	Steel Grade of Base Plate

Recommended Values

L <sub>bp</sub> =	550 mm	512	Base Plate Length
B <sub>bp</sub> =	210 mm	202	Base Plate Width
e <sub>bp</sub> =	30 mm	27	Base Plate Thickness
C <sub>1-BP</sub>	50 mm	48	
C <sub>3-BP</sub>	50 mm	48	
L =	750 mm	738	Pedestal Length
B =	400 mm	398	Pedestal Width
h <sub>ef</sub> =	408 mm	408	Effective anchor embedment depth
e <sub>grout</sub> =	25 mm	25	Levelling Grout thickness
Stiff. Plate =	YES	YES	
e <sub>STIFF</sub> =	10		Stiffener Thickness
h <sub>STIFF</sub> =	250		Stiffener Height
Shear Key	NO		
Anchor Washer =	Square		
W <sub>d</sub> =	60	60	Side Diameter
e <sub>N</sub> =	0 mm		Ecc. of Tension on a group
e <sub>V</sub> =	0 mm		Ecc. of Shear on a group
l <sub>a</sub> =	408.0 mm		Length of anchor for shear
h <sub>a</sub> =	1500 mm		Minimum Pedestal height
A <sub>s</sub> =	MINIMUM	(0.50%)	Min. Reinforc. according to ACI-318-08



C <sub>1</sub> =	145.0 mm	144	Minimum 6D
C <sub>2</sub> =	145.0 mm	144	
C <sub>3</sub> =	179.0 mm	144	
C <sub>4</sub> =	536.0 mm	536	
S <sub>1</sub> =	110.0 mm	96	Spacing between bolts
S <sub>2</sub> =	392.0 mm	392	Spacing between lines of bolts

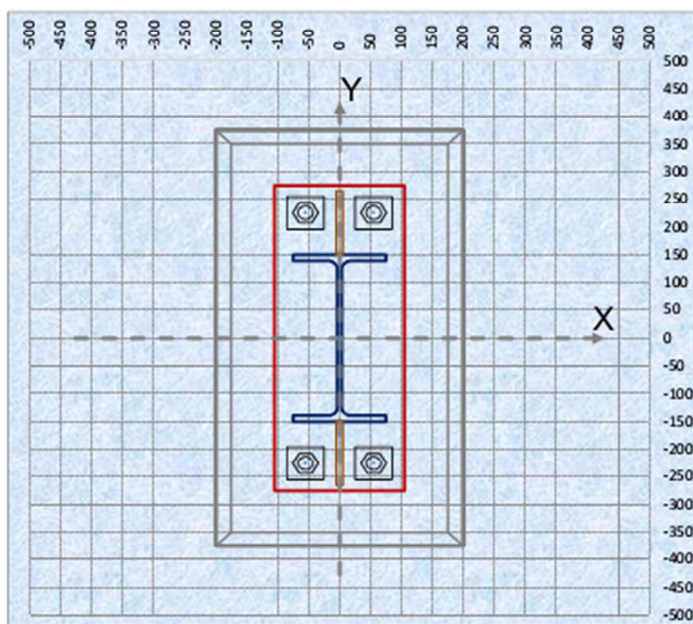


CALCULO ESTRUCTURA METÁLICA PARRAL DE TUBERÍAS No. 5.

CALCULATION ACCORDING TO A CI318-08 APPENDIX D - ANCHORING TO CONCRETE

TECNICAS REUNIDAS	MADE BY	FFG	DATE	19/09/2012	Job No.	8535-SE-XXX
	CKD. BY	SGA	DATE	19/09/2012	Rev.	1
PROJECT:		GRAN CHACO				
DESCRIPTION:		PARRAL DE TUBERÍAS PR5. PLACA BASE PB-5. PARA (IPE-300)				

Base Plate and Pedestal Sketch



Dimensions Summary

Pedestal (L x B) =	750x400
Grout Thickness =	25 mm
Base Plate (L x B x thk) =	550x210x30mm
Total of Bolts =	4 Ø M24
Bolt Material =	A307M
Base Plate (Ø Hole) =	42 mm
Washer Plate (B x L x thk) =	60x60x16mm
Washer Plate (Ø Hole) =	27 mm
Washer Plate Weld =	Tack weld at site
Spacing Between bolts (Width) =	110 mm
Edge of Plate (Width) =	50 mm
Spacing Between bolts (Length) =	450 mm
Edge of Plate (Length) =	50 mm
Column Shape =	IPE300
Column Web Weld (thk) =	5 mm
Column Flange Weld (thk) =	8 mm
Stiffeners (Height) =	250 mm
Stiffeners (thickness) =	10 mm
Stiffeners (weld) =	9 mm
Shear Key Shape =	NO SHEAR KEY
Shear Key Length =	NO SHEAR KEY
Shear Key Weld =	NO SHEAR KEY
Shear Key Direction =	NO SHEAR KEY
Shear Key Pocket (L x B x deep) =	NO SHEAR KEY

Checking Summary

Failure Type	MAX TENSION	MAX SHEAR	MAX COMPRESSION
Steel Failure (T<1)	0.876	0.876	0.334
Concrete Breakout (T<1)	0.533	0.533	0.203
Pullout (T<1)	0.132	0.132	0.000
Side-face Blowout (T<1)	0.056	0.056	0.021
Steel Failure (V<1)	0.122	0.122	0.000
Concrete Breakout (V<1)	0.047	0.047	0.000
Concrete Pryout (V<1)	0.156	0.156	0.000
Stress Ratio (T+V<1.20)	0.000	0.000	0.000
Shear Key (SK<1)	N/A		
Concrete Stress Ratio	0.494	0.494	0.405

NOTES
STRUT-AND-TIE CHECK
DUCTILE DESIGN FOR TENSION
OK
OK