

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

## ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR



# EPS

Escuela Politécnica Superior  
Universidad de Málaga

## PROYECTO FIN DE CARRERA

TRONO PROCESIONAL PARA LA SEMANA SANTA DE MALAGA:  
Diseño y análisis de una nueva solución estructural

La aprobación de este trabajo permite la obtención del título:

Ingeniero Técnico Industrial. Esp. Mecánica

Autor: **JOAQUÍN JIMÉNEZ GÓMEZ**

Director: **FELIPE GARCÍA SÁNCHEZ**

Subdirector: **JOSÉ ESPEJO MARTÍN**

OCTUBRE DE 2011



# RECONOCIMIENTOS

---

*Hace un año comenzó un trabajo que culmina con la redacción de esta memoria. Este tiempo ha servido para ir agrandando una lista de personas e instituciones a las que mostrar mi gratitud.*

*Agradecer a la Archicofradía del Paso y la Esperanza la confianza mostrada dejando en manos de un novato como yo una obra tan importante, no solo para los miembros de la cofradía, sino para la historia de Málaga.*

*En esta misma línea, agradezco enormemente que un profesional del cálculo estructural de la talla de D. José Espejo Martín haya apostado por la Escuela Politécnica y sus alumnos para llevar a cabo este proyecto.*

*De Felipe García, mi director de proyecto, decir que gracias a él he descubierto que los profesores son persona. Una suerte por mi parte haber podido contar con su tiempo siempre que ha sido necesario. Gracias por haberme tratado de forma inmejorable, habiéndome permitido y motivado en multitud de ocasiones a aportar ideas y soluciones, lo que me ha permitido sentirme útil en todo momento. Y sobre todo gracias por más de una palabra en algún que otro momento de incertidumbre vivido en este periodo.*

*Agradecer a mi familia que me hayan aguantado durante este año me parece de mal gusto porque estaría menospreciando los otros veintidós. De mis padres, no sé si es porque estoy mal acostumbrado, no me sorprende su actitud ejemplar. A mi tito Miguel, gracias, sobre todo, por ser mi tito Miguel. Y a mi Estefi toda mi gratitud por su apoyo sincero y constante.*

*Gracias a D. Manuel Herrera Fernández por haber participado de forma desinteresada en el proyecto mecanizando las probetas para los ensayos de tracción, así como a Agustín, el constructor de la mesa, que ha cedido el material necesario para la elaboración de dichas probetas.*

*Y alargando más la vista, me acuerdo de bastantes nombres, que a pesar de no mencionar, los tengo presente y soy perfectamente consciente de lo que han supuesto para mí. A todos los citados y a los que involuntariamente no haya citado...gracias por todo.*

Joaquín Jiménez Gómez

Málaga, España, Septiembre de 2011







# ÍNDICE

---

1.- OBJETIVOS .....	2
2.- ANTECEDENTES.....	4
2.1.- Reseña histórica.....	7
3.- MEMORIA DESCRIPTIVA .....	10
3.1.- Diseño de la estructura.....	10
3.2.- Solución al problema de los varales B y G .....	18
3.3.- Características de los materiales .....	20
3.4.- Cálculo estructural .....	21
3.4.1.- Hipótesis de carga .....	21
3.4.2.- Condiciones de apoyo .....	24
3.4.3.- Resultados de cálculo de la mesa .....	27
3.4.4.- Comprobación de resultados.....	32
3.4.5.- Cálculo de uniones .....	42
3.4.6.- Cálculo de los varales .....	56
4.-ALTERACIONES EN ALGUNOS PARÁMETROS DE DISEÑO .....	59
5.- REDUCCIÓN DE PESO.....	62
6.-ENSAYOS DE TRACCIÓN AL ACERO.....	66
6.1.- Descripción de las probetas.....	66
6.2.- Maquinaria utilizada .....	68
6.3.- Características del ensayo .....	70
6.4.- Resultados de los ensayos .....	70
7.- ESTUDIO DE OPTIMIZACIÓN DEL REPARTO DE PESOS .....	78
8.- ESTUDIO DINÁMICO .....	83
9.- CONCLUSIONES .....	88
9.- BIBLIOGRAFÍA .....	89

# RELACIÓN DE ANEXOS

---

- ANEXO 1. Convenio de colaboración
- ANEXO 2. Planos
  - Plano 1. Pórtico frontal 1. Perfiles
  - Plano 2. Pórtico frontal 1. Cotas
  - Plano 3. Viga inferior pórtico 1
  - Plano 4. Pórtico frontal 2. Perfiles
  - Plano 5. Pórtico frontal 2. Cotas
  - Plano 6. Viga inferior pórtico 2
  - Plano 7. Pórtico lateral. Perfiles
  - Plano 8. Pórtico lateral. Cotas
  - Plano 9. Viga inferior pórtico lateral
  - Plano 10. Planta sobre varales. Diseño
  - Plano 11. Planta sobre varales. Final
  - Plano 12. Plataforma superior. Diseño
  - Plano 13. Posición barras de palio. Diseño
  - Plano 14. Plataforma superior. Final
- ANEXO 3. Tablas de esfuerzos y dimensionado de barras principales
- ANEXO 4. Tablas de tallaje optimizado

# 1.- OBJETIVOS

---

Como objetivos fundamentales del presente proyecto fin de carrera se establecen los siguientes:

- El diseño de una estructura optimizada para el trono de Semana Santa de María Santísima de la Esperanza, titular de la Archicofradía del Paso y la Esperanza.
- El cálculo de los nuevos varales continuos sobre los que procesionará el trono montado sobre la nueva estructura.
- La supervisión de la construcción de la estructura para que procesione en la Semana Santa malagueña del año 2011. La construcción se llevará a cabo en los talleres que el Área de Conocimiento de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras en la nave de talleres de la Escuela de Ingenierías.

Como objetivo derivado se ha propuesto una herramienta técnica para la mejora de la distribución de los hombres de trono en los varales para optimizar el reparto de carga.

Este trabajo está enmarcado en el convenio de colaboración entre la archicofradía y D. Felipe García Sánchez, profesor del Área de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras (Anexo 1) y nace con una importante limitación temporal como se deduce del corto periodo de tiempo entre la fecha de la firma del citado convenio y la fecha del Jueves Santo de 2011 en la que el trono había de realizar su desfile procesional con la nueva estructura. Es importante destacar que la estructura ha de estar diseñada, optimizada, calculada y construida con un tiempo suficiente para el posterior montaje del artesanado del trono en tiempo para su salida de Semana Santa.

El comportamiento de la mesa, que es como se conoce a la estructura metálica encargada de soportar el peso de todos los componentes del trono, tiene una importancia vital desde el punto de vista de la conservación de las tallas de madera que componen el trono.

Con la nueva estructura se pretende conseguir, desde el punto de vista técnico, un triple objetivo:

- Reducir el peso de la mesa optimizando el diseño y el dimensionado.

- Hacer una estructura diáfana. Esto facilita el trabajo de los hombres de trono situados en la parte interior del mismo y, a su vez, permite incorporar nuevos portadores en esa zona.
- Dotar a la estructura de una rigidez considerable que limite, en lo posible, las deformaciones en el conjunto para conseguir una óptima conservación de la artesanía del trono.

Estos objetivos, en su conjunto, suponen un gran desafío por cuanto la estructura que se va a sustituir está realizada en aluminio mientras que, por decisión de la Hermandad, la mesa nueva ha de diseñarse en acero cuya densidad es aproximadamente 3 veces mayor que la del aluminio.

Por último, se efectuará un estudio dinámico del trono para observar las fluctuaciones de carga que tienen que soportar los hombres de trono como consecuencia del movimiento del palio.

## 2.- ANTECEDENTES

---

La mesa y los varales que se proyectan en este documento sustituirán a la antigua diseñada por el ingeniero y hermano de la cofradía D. Vicente Caffarena.



FIGURA 1. Estructura a sustituir

Esta estructura se construyó en duraluminio, lo que permitió reducir el peso respecto a la antigua mesa en un 40%. Según los documentos del proyecto, el peso de los elementos estructurales y de los varales es 1036 kilogramos.

Todo el conjunto está unido mediando remaches, unión que a pesar de ser fija, no dota de tanta rigidez como la soldadura. En cualquier caso, en la década de los cuarenta la soldadura del aluminio se estaba comenzando a desarrollar y tenía un coste inasumible por parte de la cofradía, con lo que la opción más favorable era el remachado.

Se trata de una estructura en la que se puede diferenciar 2 zonas de características dispares. La zona inferior está compuesta por perfiles de gran envergadura de sección en C arriostrados por el lateral abierto mediante pletinas formando triangulaciones. Ver figura 3. Son los encargados de soportar el peso de los elementos ornamentales y de distribuirlos a los varales. Ver figura 2.

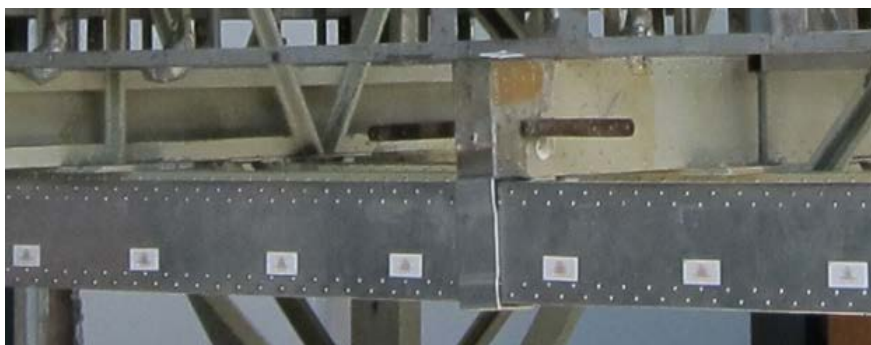


FIGURA 2. Zona inferior estructura antigua



FIGURA 3. Arrastramiento de los perfiles de la zona inferior

La zona superior, por el contrario está formada por perfiles abiertos de sección reducida dando la forma y dimensiones necesarias para el ensamble de los elementos del cajillo<sup>1</sup>. En la parte interna, se diferencian cuatro pórticos frontales con barras esbeltas formando triangulaciones que se encargan de transmitir esfuerzos desde la plataforma superior del trono hacia la parte baja donde se encuentran los elementos robustos en contacto con los varales. Ver figura 4.

Las triangulaciones no siguen un patrón definido y a causa del remachado es imposible transmitir los esfuerzos siguiendo las líneas de centro de gravedad de los perfiles en las uniones. Estos factores, unidos a un inadecuado mantenimiento de las uniones remachadas, han provocado que, con el paso del tiempo, la estructura se haya flexibilizado considerablemente por el desarrollo de holguras en la estructura no ha sido el ideal y esto ha ocasionado un cierto deterioro de los elementos de madera que se unían directamente a la mesa.

---

<sup>1</sup> Así se conocen a los cuatro laterales de madera tallada que forman los tronos malagueños.



FIGURA 4. Zona superior estructura antigua

La estructura se apoya en reposo en cuatro patas que tienen la misma tipología de sección que la zona inferior (perfil abierto en C cerrado con pletinas en triángulo). Ver figura 5. Atraviesan toda la estructura en vertical llegando hasta la plataforma superior. Cada pata está a su vez arriostrada en la zona inferior, bajo los varales, por cuatro tirantes de sección rectangular hueca. Esta disposición forma un apoyo en reposo sobradamente preparado para resistir el peso del trono.



FIGURA 5. Patas de la estructura antigua

Los varales están divididos en tres partes unidas con tornillos. Consta de ocho varales, aunque debido a que en el diseño inicial estaban previstos siete, los dos centrales están prácticamente unidos, lo que dificulta la posición de los hombres de trono y no permite disponer de la longitud total. La parte central no se separa de la mesa, forma parte de la estructura principal y la sección tiene las mismas características de las patas y la zona inferior. Ver figura 6. A ésta zona central se unen por la cabeza y por la cola el resto de los varales de sección rectangular hueca llegando el conjunto a la longitud de 13,69 m.





FIGURA 6. Zona central de los varales antiguos

La forma dinámica en la que trabajan los varales ha provocado unas holguras en las uniones, factor que disminuye la rigidez produciendo que, sometido el varal a relativo poco esfuerzo, flecte mucho más de lo que en principio sus características mecánicas permiten. Este aspecto se traduce en una distribución de carga poco homogénea de los hombres de trono provocando que los portadores cercanos al cajillo y los del interior del mismo asuman mucho peso en contraposición de los hombres altos situados en ambos extremos de los varales.

Los estudios teóricos necesarios se llevaron a cabo en 1945 y la mesa se estrenó en la calle en 1950.

## 2.1.- Reseña histórica

La construcción de esta estructura sufrió un retraso respecto a las fechas esperadas debido a que el duraluminio utilizado provenía de un avión de la compañía Iberia, un Junckers JU-52 que había quedado inoperativo después de sufrir un accidente el 27 de agosto de 1944 en Melilla.

El avión, de nombre Tajo, se encontraba haciendo la ruta Tetuán-Melilla cuando por culpa de una nubosidad más densa de lo normal el aparato rozó la parte alta de una loma perdiendo todo el tren de aterrizaje. Esto obligó al piloto, Ricardo Gallardo, a hacer un aterrizaje de emergencia en una llanura cercana perteneciente al campamento militar de Taurit (Melilla) que permitió que todos los ocupantes salieran indemnes del accidente.



FIGURA 7. Avión "Tajo" accidentado

En 1946, Vicente Caffarena tiene conocimiento de la existencia del avión inutilizado y desde ese momento comenzaron las gestiones para poder hacerse con el material necesario. Primero se consiguió que la compañía Iberia cediera el avión a la cofradía; hubo entonces que mantener negociaciones con la defensa española puesto que el duraluminio en aquel tiempo era un material estratégico y no se podía hacer uso de él sin contar con el ejército.

Con el beneplácito del ejército solo quedaba la tarea del traer los dos mil trescientos kilos de duraluminio a la península, labor que no fue sencilla debido a las dimensiones de las piezas que componían el trimotor. El encargado del transporte fue Transportes Militares, que a su vez contrató a la naviera Transmediterránea que con ayuda del buque Antonio Lázaro completaron el viaje hasta el puerto de Málaga el 28 de febrero de 1947.

El duraluminio ya estaba en Málaga, era necesario fundirlo y realizar la perfilería pertinente para llevar a cabo el diseño de Caffarena. Por suerte, el dueño del único alto horno de aluminio que había en España, un ingeniero bilbaíno llamado Earle, quedó impresionado al paso de la Esperanza por las calles de Málaga el Jueves Santo de 1948 y se comprometió a hacer frente a la fundición de la chatarra del JU-52 y al desarrollo de los perfiles.

Con la perfilería formada faltaba entonces el montaje de la mesa. Esta tarea corrió a cargo de la compañía sevillana Hispano Aviación S.A., que llevó a cabo el remachado de los perfiles siguiendo las pautas que años atrás había establecido en su proyecto Vicente Caffarena.

Por fin, el Jueves Santo de 1950 la cofradía salió a la calle con el trono de la Esperanza montado sobre su nueva mesa de duraluminio. Y así ha sido hasta 2010,

cuando se acuerda la renovación de la estructura por la que se describe a continuación.

## 3.- MEMORIA DESCRIPTIVA

---

El objetivo de esta memoria es describir de forma exhaustiva el diseño, material, y comportamiento de la nueva estructura. Se comienza desglosando todo lo referente al diseño tanto desde el punto de vista de geometría como de dimensiones, se afronta seguidamente en detalle las características del material utilizado, y por último se exponen datos relevantes del comportamiento del conjunto estructural en estado de carga en hombros y en reposo.

### 3.1.- Diseño de la estructura

Uno de los propósitos fundamentales de la nueva mesa es construir una estructura diáfana bajo el cajillo que permita trabajar a los hombres de trono situados en esta zona de la forma más confortable posible. Al mismo tiempo, se da la oportunidad de aumentar el número de portadores al aumentar el espacio disponible.

Se trata de una estructura apoyada en cuatro patas compuesta por cuatro pórticos frontales y dos pórticos laterales divididos todos a su vez en dos zonas, una zona inferior formada por vigas de celosía y una superior compuesta por cuadrículas sin capacidad portante considerable que unen la plataforma superior con las celosías.



FIGURA 8. Distintas perspectivas de la mesa nueva

Las patas están formadas por cuatro tubos de sección 50x50mm con un espesor de 1,5mm formando un cuadrado de 100x100mm con 2 nervios perpendiculares de

3mm de espesor. Tienen una longitud de 2,63 metros y atraviesan verticalmente la estructura hasta la plataforma superior engarzándose en los pórticos delantero y trasero, así como en los pórticos laterales. Ver figura 9. Esta disposición aumenta la rigidez de las esquinas y reduce la longitud de pandeo de las patas, factor importante teniendo en cuenta que priman los esfuerzos de compresión.

Con el fin de arriostrar las patas por su parte inferior, se lo incorporan tres tirantes de sección cuadrada de 40x40mm y 1,5mm de espesor a una distancia de 60 cm del inicio. Dos de estos arriostran en el plano del pórtico frontal y el tercero arriostra en dirección perpendicular, en el plano del pórtico lateral. Ver figura 9.

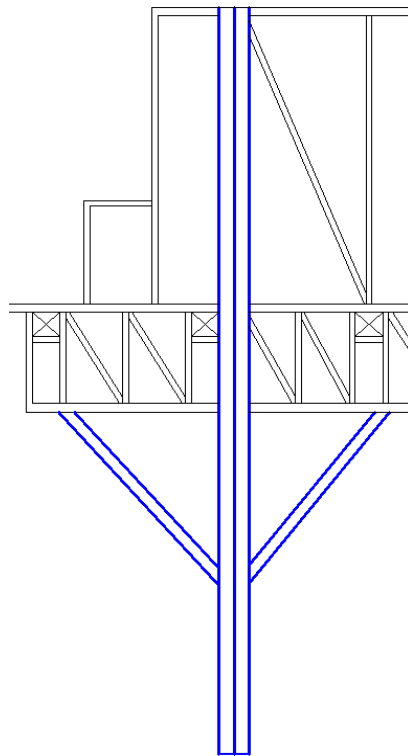


FIGURA 9. Grafico de pata

Para garantizar el buen funcionamiento en estado de apoyo en las patas es necesario que éstas sean continuas de manera que la descarga de compresión se haga de forma uniforme evitando los fallos que puedan ocurrir en las uniones soldadas. Serán las barras que se encuentren con las patas las que se corten y se suelden a las mismas.

En los pórticos frontales se diferencian dos sectores destinados a realizar labores diferentes: una zona inferior formada por una viga de celosía y una zona superior formada por una serie de marcos rectangulares. Ver figura 10.

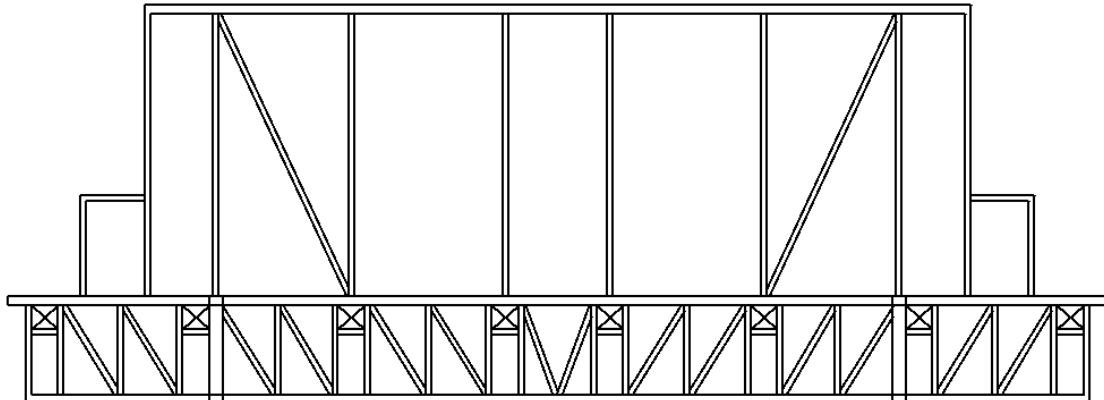


FIGURA 10. Pórtico frontal

La zona baja está compuesta por una viga de celosía (Ver figura 11) con ocho huecos rectangulares de 215x95 milímetros en los cuales se introducen los varales. Los cordones superior e inferior tienen una sección de 50x30mm con 1,5mm de espesor, las diagonales y los montantes que no están en contacto con los varales son perfiles de 20x20x1.5mm y los montantes próximos a los varales son de 50x20x1,5mm. Tiene una altura de 38 centímetros, lo que permite dejar un espacio de 12 centímetros entre la parte superior de los varales y la zona donde se apoyan los elementos ornamentales dotando a los hombres de trono mayor comodidad para portar el peso.

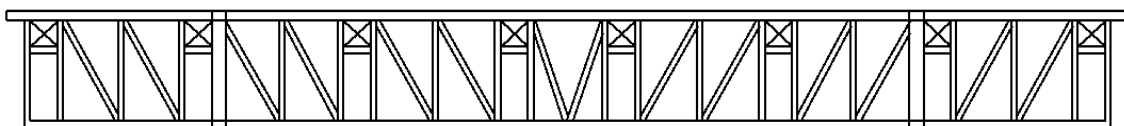


FIGURA 11. Zona inferior de pórticos frontales

El tipo de viga elegido es un híbrido entre una viga Pratt y una viga Vierendeel. Las diagonales siguen una disposición tipo Pratt mientras que en las zonas de los huecos donde se alojan los varales se asemejan a la geometría Vierendeel de marcos rectangulares. Los marcos son la zona más débil de la celosía debido a que se rompe la

continuidad de las triangulaciones y se produce una concentración de esfuerzos propia de las vigas Vierendeel. Por este motivo los varales se encajan alrededor de barras de sección 50x20 aumentando la superficie de contacto entre la mesa y éstos, y se cierran los huecos existentes entre la superficie superior de los varales y el cordón superior de la celosía quedando mitigados los problemas de rotura y deformaciones excesivas.

Para mejorar el contacto entre los varales y la estructura se sueldan en la zona superior de los marcos por donde pasan dos pletinas. Una pletina de al menos 5 milímetros de espesor y 10 centímetros de longitud y otra de 1 milímetro de espesor y de la misma longitud. Con estos elementos el contacto entre varales y estructura se amplía disminuyendo la concentración de tensiones que pueden provocar abolladuras locales en el aluminio. Además, la segunda pletina descrita tiene forma curva adaptándose a la forma del varal con lo que se fija el mismo impidiendo el vuelco lateral. Ver figura 12.



FIGURA 12. Pletinas de fijación de varal

El sector superior de los pórticos está compuesto por un grupo de nueve marcos rectangulares de diferentes dimensiones contruidos con barras de sección 20x20x1,5mm exceptuando el cordón superior que tiene sección 30x30x1,5mm. El objeto de los marcos es dar la forma exterior necesaria para ensamblar la madera del trono así como transmitir la carga proveniente de la plataforma superior a las celosías inferiores. Visto desde el exterior al interior, el tercer marco se arriostra con una diagonal de sección 20x20x1,5mm facilitando la distribución de tensiones hacia el interior que se encuentra más descargado.

Los dos pórticos laterales tienen una geometría semejante a los pórticos frontales. Están divididos en dos áreas: una celosía inferior y un conjunto de marcos rectangulares en la zona superior. Ver figura 13.

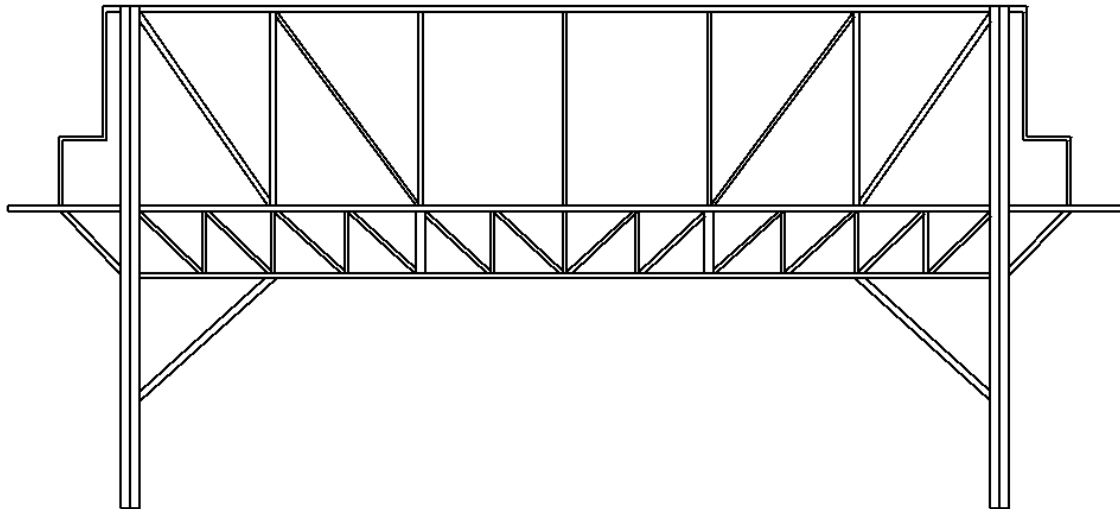


FIGURA 13. Pórtico Lateral

La celosía es tipo Pratt y en este caso al no ser atravesada por los varales no existen huecos entre triangulaciones facilitando una distribución de esfuerzos continua a lo largo de la viga y eliminando la concentración de tensiones que se producen las vigas Vierendeel. Ver figura 13. La sección de las barras coinciden con las armaduras centrales siendo los cordones superior e inferior de 50x30x1,5mm y las diagonales y montantes de 20x20x1,5mm.

El número de marcos en la zona superior de cada pórtico es seis estando los cuatros de los extremos arriostrados por diagonales. Son esenciales estas diagonales para transmitir tensiones a la franja central de los pórticos aliviando los extremos que son la zona más solicitada. Todas las barras tienen una sección de 20x20x1,5mm exceptuando las diagonales exteriores y los montantes que las siguen que tienen una sección de 30x30x1,5mm al igual que el cordón superior. Ver figura 13.

La distancia entre los pórticos es la igual a la anchura del palio, con lo que se aprovecha los pórticos laterales para fijar las barras de palio a través de unas pletinas. Cada barra de palio está sujeta por medio de una tuerca en el extremo inferior y pasa por dos pletinas, con agujeros pasantes, que limitan el balanceo. Una pletina está situada a la altura de la plataforma superior y la otra se suelda al cordón superior de la viga Pratt. Ver figura 14. La barra tiene un tope donde apoya en la pletina superior y por medio de la tuerca se aprieta contra la pletina inferior.



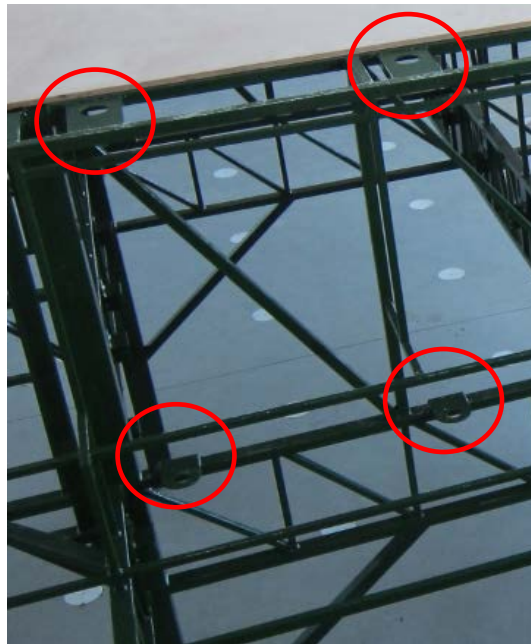


FIGURA 14. Pletinas de soporte de barras de palio

La elección de la viga tipo Pratt se debe a que con este diseño priman los esfuerzos de tracción en las diagonales, lo que es positivo porque son las barras más largas de la celosía y por lo tanto, las más vulnerables de cara al pandeo en caso de estar sometidas a compresión. En condiciones ideales de trabajo, estando biapoyada con cargas puntuales sobre los nudos y en un mismo plano, la viga Pratt tiene todas las diagonales en tracción y todos los montantes en compresión. Al no ser éstas las condiciones reales, puesto que las vigas se apoyan en los ocho varales y las condiciones de cargas no son tampoco ideales, todas las diagonales no están sometidas a tracción sino que hay varias situadas en los pórticos frontales que contienen a las patas trabajando a compresión. En cualquier caso, de cara a facilitar en la medida de lo posible la ejecución a los operarios, se opta por este diseño homogéneo en el que el número de diagonales comprimidas es mínimo.

Los cuatro pórticos frontales están conectados, además de por los pórticos laterales, por cuatros barras de sección 30x30x1,5mm a través de los cordones superiores de las celosías inferiores. Estas barras forman parte de los planos de los varales interiores de forma que no se ve comprometida la diafanidad del cajillo, a la vez que se consigue una distribución de esfuerzos hacia los pórticos interiores que por las condiciones de trabajo, se encuentran más aliviados de tensiones.

La plataforma superior está compuesta por las barras superiores de los pórticos frontales y laterales y por cuatro barras paralelas a los pórticos laterales que unen a los frontales. Ver figura 15. Todas estas barras tienen sección de 30x30x1,5mm y forman

una serie de marcos rectangulares que proporcionan una distribución uniforme de carga y aportan rigidez en la zona superior, que por diseño, al no estar destinada a tener gran capacidad portante, es menos compacta que la zona inferior. Para formar los marcos, las barras que se cortan son las que no pertenecen a los pórticos de manera que se mantiene continuidad en éstos, que son los encargados de transmitir tensiones a las celosías inferiores.

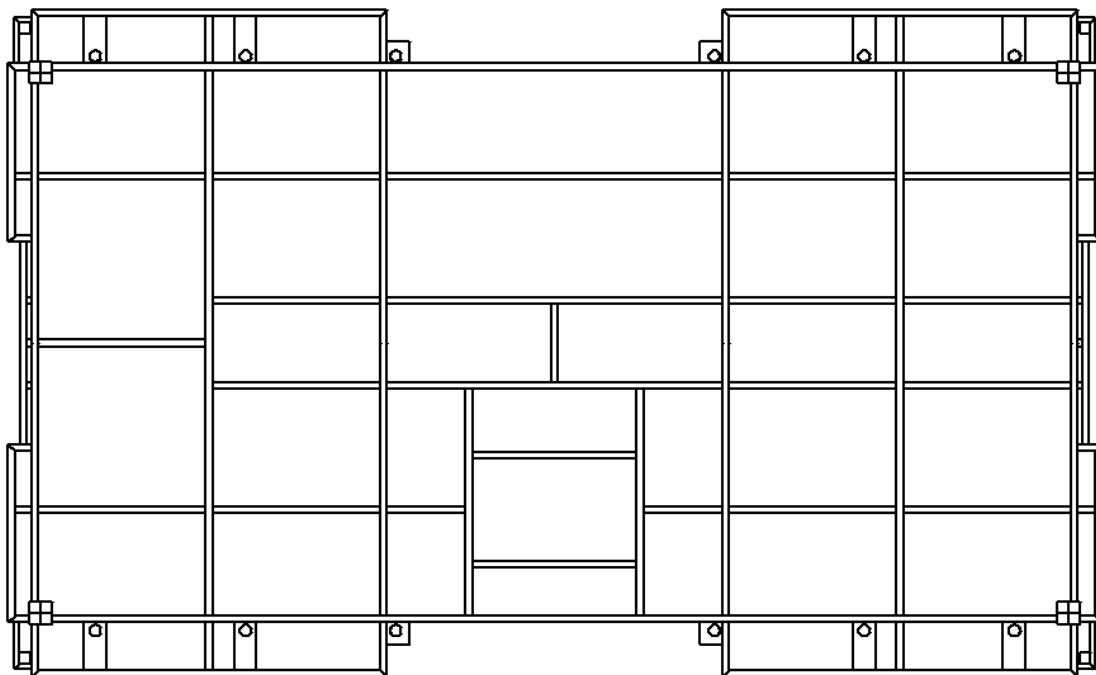


FIGURA 15. Plataforma Superior

Globalmente, es una estructura completamente simétrica lo que facilita la interpretación de los resultados y un comportamiento homogéneo del conjunto. Es un diseño que permite alcanzar dos objetivos fundamentales del proyecto: compactidad y diafanidad.

Desde el punto de vista de la compactidad, las celosías inferiores de los pórticos junto con las patas dotan a la estructura de la rigidez necesaria para que los desplazamientos originados sean lo suficientemente exiguos como para no ocasionar daños en los elementos ornamentales. La imposición de dejar un espacio de no menos de 10 centímetros entre la base superior de los varales y la línea inferior del moldurón que rodea el cajillo en su parte baja para hacer más confortable la posición de los hombres de trono durante el recorrido se utiliza de forma favorable en el diseño proyectando unas celosías inferiores con un alma de 38 centímetros, lo que

proporciona un incremento de la inercia en el plano de los momentos flectores máximos produciendo una mejor respuestas ante estos esfuerzos, reduciendo las deformaciones del conjunto.

Destacar también desde el punto de vista de la rigidez, el uso de la unión soldada que proporciona nudos fijos capaces de hacer mayor oposición al giro que por ejemplo, la unión por remaches o la unión atornillada. También se facilita con este tipo de unión la distribución de tensión a lo largo de las líneas de centro de gravedad de las barras, evitando así los esfuerzos de torsión que pueden ser problemáticos en secciones de espesores reducidos.

En referencia a la diafanidad, con este diseño las barras se concentran en planos concretos y son pocas las que tienen una posición fuera de los pórticos. Se consigue un submarino<sup>2</sup> diáfano atravesado únicamente por los dos pórticos frontales centrales y por los cuatro varales interiores de manera que queda un área aproximadamente de 10,5 metros cuadrados divididos en tres zonas exentas de barras dando opción de introducir el máximo número de hombres de trono posible en el submarino.

Se debe aclarar que se han incorporado varias barras a la estructura que no forman parte del diseño de los proyectistas. Algunas de estas barras, tales como el anillo que rodea a la mesa en su perímetro, han sido introducidas para satisfacer las necesidades del equipo encargado del montaje de los elementos estéticos del cajillo y no tienen repercusión en el modo de trabajar de la estructura. Otras barras han sido introducidas siguiendo las recomendaciones del operario encargado de la ejecución de la mesa que es un experimentado hombre de trono. Es este el caso de las patas, que en el diseño inicial estaban formadas por tres tubos de sección 50x50x1,5mm formando una esquina proporcionando resistencia suficiente a las sollicitaciones a las que están expuestas. Finalmente se incorpora un cuarto tubo para formar una sección cuadrada y poder colocar una pletina a modo de patín apoyándose la estructura en éste y no directamente en los tubos. Es éste el motivo por el cual los planos no coinciden es su totalidad con la mesa construida debido a que en los planos se reflejan las barras que conforman el diseño de los proyectistas.

Las dimensiones y secciones de todas las barras se pueden consultar en los planos introducidos en el anexo 2.

---

<sup>2</sup> Así es como se conoce en la jerga cofrade a la zona bajo el cajillo.

### 3.2.- Solución al problema de los varales B y G

En el diseño de la estructura se contempla que los varales B y G están situados completamente unidos a la cara externa de los pórticos laterales.

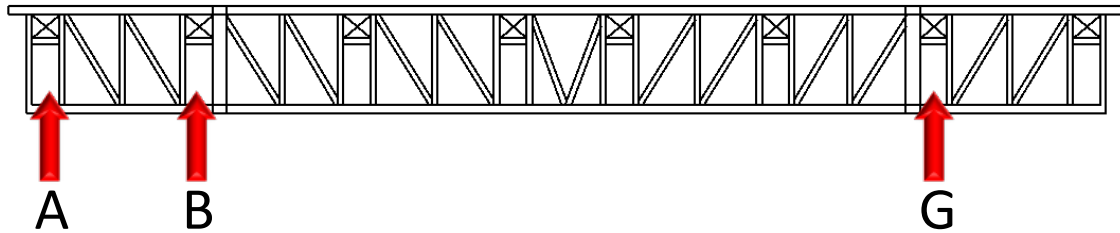


FIGURA 16. Disposición de varales A, B y G

Esto ocasiona un problema debido a que el cordón inferior de las celosías laterales queda situado a una cota inferior que la base inferior de los varales, donde apoyan los hombros los portadores. Al tener el varal una anchura de 85 milímetros, no es posible apoyar en hombro en éste sin llegar a golpear la franja inferior de la celosía, lo que hace inutilizable estos dos varales a lo largo del cajillo. Se observa el inconveniente en la figura 17. Para dar solución a este problema se barajan tres alternativas.

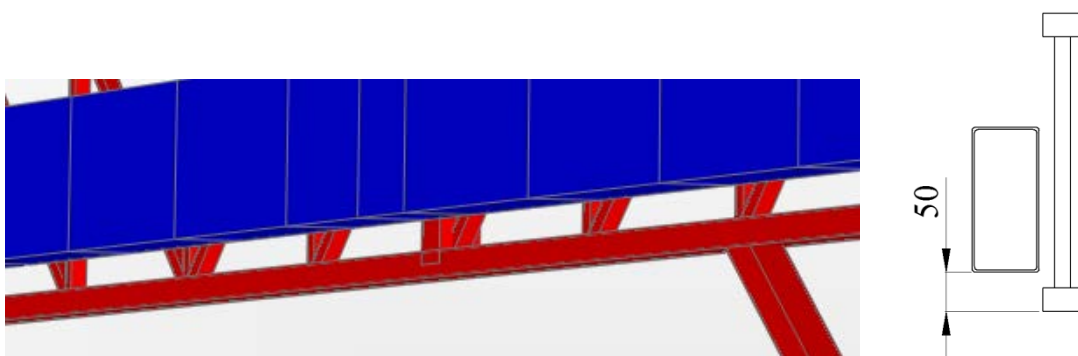


FIGURA 17. Vista celosía lateral y varal

Una posible solución es alterar el diseño de los dos pórticos frontales centrales y de los pórticos laterales con el objetivo de elevar nueve centímetros el cordón inferior de las celosías manteniendo los varales en la misma cota. De esta forma se

consigue que los varales estén más bajos que las barras de la estructura permitiendo poder apoyar el hombro en los varales sin ningún tipo de obstáculo. El hecho de elevar el cordón inferior de los pórticos frontales no se debe a problemas con los varales, se elevan para mantener la continuidad en los nudos con los laterales, factor importante desde el punto de vista de la rigidez de conjunto y de la buena distribución de tensiones. Para no disminuir el alma de la viga, y por consiguiente reducir la inercia, el cordón superior se eleva otros nueve centímetros dejando inalterable las cualidades de la estructura frente a la flexión. La geometría del perímetro no se ve afectada por los cambios realizados. Esta solución se contempla en la figura 18.

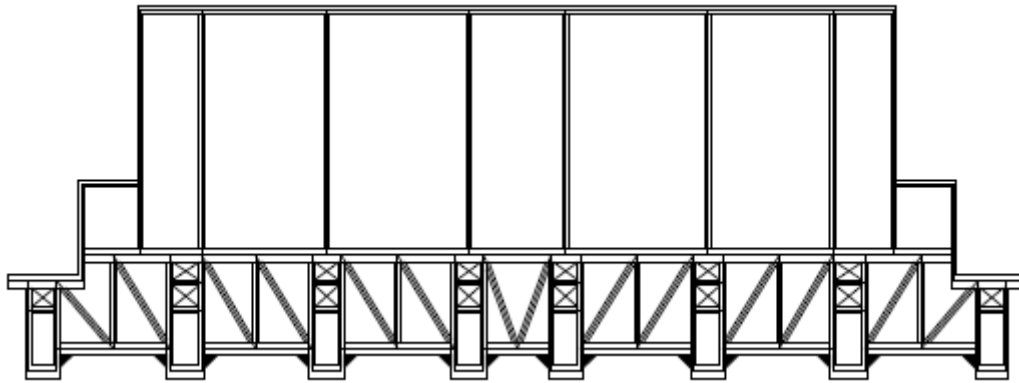


FIGURA 18. Alternativa A

Otra alternativa posible es una copia de la anteriormente descrita añadiendo a los pórticos frontales una barra que une los marcos donde se alojan los varales. Con la incorporación de esta barra se evitan posibles abolladuras en los montantes que abrazan a los varales en el caso de producirse compresiones en la zona. Véase figura 19.

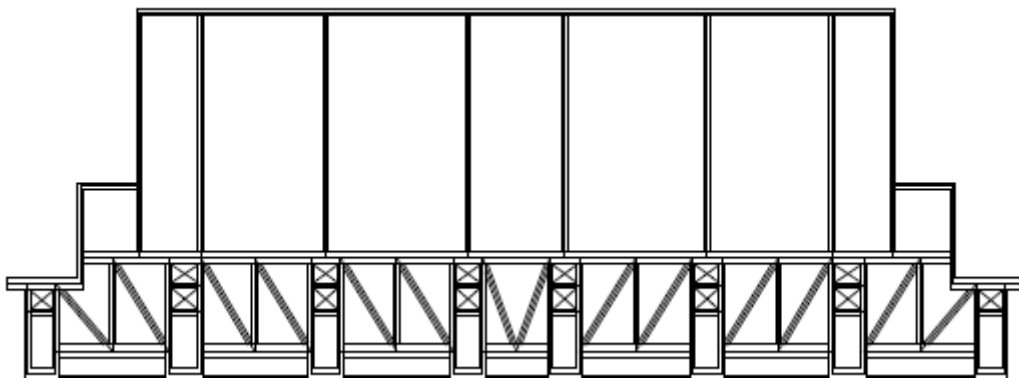


FIGURA 19. Alternativa B

Por último, la tercera opción consiste en colocar una camisa de aluminio envolviendo los varales afectados. Con esta solución el diseño inicial no se altera siendo la alternativa más rápida y sencilla de ejecutar. Para salvar el desfase entre la base del varal y la barra inferior de la viga lateral se instala un listón de madera de 4 centímetros de espesor a lo largo de la superficie inferior del varal. El conjunto varal, listón de madera y celosía lateral, se encamisa con una pletina de aluminio quedando a la vista como un varal con una anchura de 135 centímetros a una cota cuatro centímetros inferior al resto. Además de ser la solución más sencilla, permite tener la opción de colocar a hombres de menor altura en estos varales.

Finalmente, la alternativa por la que se opta es esta última porque es la más rápida de ejecutar, la que no obliga a alterar el diseño inicial y en caso de deterioro de la camisa, es fácilmente sustituible por una nueva.

### 3.3.- Características de los materiales

Como se ha indicado, por decisión de la cofradía, la mesa del trono se va a construir en acero y los nuevos varales se fabrican en aluminio. En el momento de realizar el cálculo estructural para el dimensionado de los perfiles no se tiene conocimiento de las propiedades de ninguno de los dos materiales. Es necesario tomar valores preliminares a partir de los cuales poder extraer las primeras conclusiones y trabajar en la mejora del diseño.

Se decide tomar como aluminio de partida la aleación 6061-T6 que es una aleación de aluminio con magnesio y silicio ampliamente utilizada en elementos estructurales con las siguientes magnitudes tipos para las propiedades mecánicas: límite elástico ( $f_y$ ) de 240 MPa, límite de rotura de 270 MPa, resistencia a la cizalladura es 200 MPa, peso específico de la aleación es  $2700 \text{ kg/m}^3$  y módulo de elasticidad (E) es 69 GPa.

En cuanto al acero se ha optado por iniciar los cálculos con las propiedades de un acero de calidad media de los que propone el Código Técnico de la Edificación (CTE). Se trata de un acero S275 cuyas propiedades en cuanto a resistencia son un límite elástico de 275 MPa y un límite de rotura de 370 MPa. El peso específico del acero es  $7850 \text{ kg/m}^3$ . Se decide trabajar con un módulo de elasticidad de 200 GPa, a pesar de que se permite tomar como valor constante del módulo de 210 GPa. Se decide así porque, al no conocer las propiedades del material de construcción y ser

muy importante en el cálculo las deformaciones en la mesa, se garantiza que cumpliéndose las limitaciones de desplazamientos con un acero de módulo elástico de 200 GPa se cumplirán también para aceros con valores mayores del módulo.

### 3.4.- Cálculo estructural

El cálculo de la mesa se ha llevado a cabo apoyándose en la herramienta informática SAP2000. Se ha realizado un modelo virtual en 3 dimensiones, con la herramienta informática de Cad Autocad, siguiendo el diseño inicial que ha servido de base para realizar las modificaciones pertinentes con los resultados obtenidos del cálculo.

Al no encontrar normativa que ampare el cálculo de este tipo de estructura, se ha asumido el criterio propio de no trabajar por debajo de un coeficiente de seguridad de 2. En cuanto a los desplazamientos, no se contemplan restricciones específicas, se hace un estudio para garantizar deformaciones máximas admisibles por los elementos ornamentales.

Los resultados entregados por el programa han sido comparados con una serie de comprobaciones a mano utilizando conocimientos de teoría de estructuras y resistencia de materiales obteniéndose valores de coeficientes de seguridad muy semejantes.

Se describen a continuación las hipótesis de cargas, las condiciones de apoyo, así como los resultados de esfuerzos, desplazamiento y seguridad.

#### 3.4.1.- Hipótesis de carga

Las cargas introducidas para llevar a cabo el cálculo de la estructura se han obtenido bien de los datos proporcionados por la directiva de la cofradía (basándose en la documentación existente del pesaje del trono con la meda anterior) bien de su web oficial [<http://www.pasoyesperanza.es/>].

Del documento del pesaje se extrae que lo pesado asciende a 4250 kilogramos, entendiéndose que es el peso del trono completamente montado. Se conocen

también el peso de algunos elementos: el palio tiene un peso de 300 kilogramos, cada una de las doce barras de palio 60 kilogramos, los arbotantes situados en las cuatro esquinas 180 kilogramos cada uno, la candelera situada en la zona delantera de la plataforma superior delante de la virgen pesa 327 kilogramos y los elementos de duraluminio (mesa y varales) 1036 kilogramos. No se conocen el peso del manto, de la madera que componen el trono y de los adornos florales.

Se decide considerar como el peso de la madera la diferencia entre los 4250 kilogramos totales y la suma de los pesos de los elementos que se conocen (3103kg), esto es 1147 kilogramos. Así pues, se trabaja en el modelo con tres grupos de carga: el peso propio, la carga de la madera del trono y la carga correspondiente a la candelera.

El peso propio engloba la carga debida al peso del palio, de las barras de palio, de la plataforma superior y del peso de los nuevos elementos estructurales. El palio se ha simulado como una placa con el espesor necesario para que su peso sean 300 kilogramos. Conociendo la densidad del material con el que se simula y las dimensiones, apoyándose en la fórmula de la densidad se extrae el espesor.

$$e = \frac{M}{\rho \cdot A}$$

Siendo:

- $e$ : Espesor
- $M$ : Masa
- $\rho$ : Densidad del material
- $A$ : Área del palio

Con una masa de 300 kilogramos, la densidad del material 7850 kg/m<sup>3</sup>, y el área de 10,92 m<sup>2</sup>; el espesor obtenido es 3,5 milímetros.

De igual forma se obtiene el espesor de las barras de palio para que su peso sean 60 kilogramos. En este caso, se trata de una barra de sección circular hueca con un diámetro exterior de 50 milímetros. Se calcula en primer lugar el radio interior y con este dato se extrae el espesor.

$$r_2 = \sqrt{r_1^2 - \frac{M}{\rho \cdot \pi \cdot l}}$$



Siendo:

$r_2$ : radio interior

$r_1$ : radio exterior

$M$ : masa

$\rho$ : densidad del material

$l$ : longitud de la barra

Siendo el radio exterior de 25 milímetros, la masa de la barra 60 kilogramos, la densidad del material  $7850 \text{ kg/m}^3$  y la longitud de la barra 4,65 metros; se obtiene un radio interior de 10,09 milímetros, con lo que el espesor necesario es 14,92 milímetros.

La plataforma superior se simula con una placa de acero de un milímetro de espesor ocupando una superficie de  $13,1 \text{ m}^2$ , con un peso de 102,8 kilogramos. Sumando el peso de las doce barras de palio, 720 kilogramos, el peso del palio, 300 kilogramos y el peso de la placa superior, 102,8 kilos, se alcanza una carga por peso propio de 1122,8 kilogramos.

Las cargas que se engloban en el grupo de candelería comprende el peso de los cuatros arbotantes y el peso de la candelería. Cada arbotante tiene un peso de 180 kilogramos y se ha simulado en el modelo colocando una carga puntual gravitatoria del mismo valor en las cuatro esquinas de la plataforma superior. La candelería se ha simulado mediante una carga distribuida uniforme y gravitatoria de valor  $86,53 \text{ kg/m}^2$  a lo largo de una superficie de  $3,77 \text{ m}^2$  situada en la mitad delantera de plataforma superior. El total del grupo candelería suma 1047 kilogramos.

La carga correspondiente a la madera del trono se simula mediante una carga gravitatoria y uniforme, distribuida a lo largo del perímetro de la estructura siguiendo el borde del escalón situado sobre las celosías inferiores. El valor de la carga es  $67,6 \text{ kg/m}$  a lo largo de 16,956 metros, lo que suma 1146,22 kilogramos.

Se expone en párrafos anteriores que está mayorada puesto que se contempla como peso de madera el peso de todos los componentes de los cuales se desconoce su peso real.

### 3.4.2.- Condiciones de apoyo

Se han realizados dos cálculos con diferentes condiciones de apoyo. En primer lugar, se ha estudiado el comportamiento de la estructura en condiciones de reposo apoyada en las cuatro patas. Se consideran empotradas, con restricción de desplazamiento y giro, debido a que por su envergadura y en estado de reposo, sin cargas dinámicas, la unión que más se aproxima a las condiciones reales es el empotramiento.

El segundo estudio se ha realizado simulando el apoyo en los hombros de los portadores cuando el trono está en movimiento. Para llevarlo a cabo, se ha hecho uso de la potencia del programa de cálculo incorporando elementos de apoyo no lineales tratando de conseguir un modelo lo más realista posible.

Los elementos no lineales reciben el nombre de GAP en el software utilizado. Su funcionamiento es similar al de un muelle que no comienza a comprimirse, a absorber carga, hasta que la estructura no baja hasta una cierta cota. Es lo que realmente sucede en realidad, puesto que debido a la diferencia de talla de los portadores, en primer lugar comienzan a cargar peso los hombres más altos situados en los extremos de los varales. A medida que flexa el varal debido al peso de los elementos, se va compensando la diferencia de talla y los portadores van asumiendo carga de mayor a menor talla.

La apertura del GAP, que determina el desplazamiento vertical necesario de la estructura para que comience a asimilar carga, es controlable por el calculista. Aquí radica la importancia de estos elementos puesto que hace posible simular la diferencia de talla de los hombres de trono de manera que el comportamiento del modelo se acerca muchos más a la realidad que si se utilizan apoyos con resortes lineales. Esta similitud con la realidad tiene una doble vertiente: al simular más adecuadamente el apoyo, se está más cerca del comportamiento real de la estructura, consecuentemente, se determinan con mayor precisión las cargas soportadas por los hombres de trono ya que éstas son las reacciones obtenidas en el cálculo.

Es, precisamente, el último aspecto, el que ha permitido trabajar sobre la distribución de las tallas de los hombres de trono con el objetivo de mejorar su distribución para disminuir los desequilibrios entre ellos.

Se ha comprobado que el uso de los GAP da lugar, en los varales, a una deformación mayor de la que se obtiene con los apoyos tradicionales. Es decir, el modelo más realista da lugar a unas tensiones y unos desplazamientos mayores al modelo con apoyos lineales.

Esto significa que si no se introducen estos elementos no lineales y se opta por apoyos tradicionales, además de trabajar alejado de la realidad, se trabaja de lado de la inseguridad debido a que las solicitaciones son menores tanto en tensiones como en deformaciones.

En cuanto al peso soportado por los portadores, el no utilizar GAP supone obtener resultados de reacciones totalmente erróneos. Sin estos elementos, el modelo tiene todos los apoyos a la misma cota, como si todos los hombres tuvieran la misma talla, y teniendo en cuenta la rigidez que tienen los varales que se utilizan, siempre van a soportar más peso los portadores situados en las proximidades del cajillo, donde se concentra la carga. Con los GAP esta relación no es directa y a priori no se puede saber qué zona va a absorber mayor peso porque depende de la diferencia de talla entre portadores y de la elasticidad del varal elegido.

Para la simulación de este trono se han considerado 264 apoyos, correspondientes al mismo número de hombres, distribuidos en 42 apoyos en los varales exteriores, 24 apoyos en los seis varales centrales divididos en 12 delante del cajillo y 12 en la zona trasera, y por último, 36 apoyos en el interior del submarino, 6 por varal.

Para introducir las propiedades de los GAP se ha tenido en cuenta el tallaje del varal A de años anteriores. Las aperturas de todos los elementos son relativas a la talla del hombre más alto situado en el puesto primero. Así, por ejemplo, la apertura del GAP correspondiente al apoyo que simula al tercer hombre tiene un valor de 20 milímetros porque la diferencia de altura entre los portadores son 20 milímetros. Significa que hasta que el varal no flexe y baje veinte milímetros a la altura del tercer apoyo respecto del primer puesto, este muelle no comenzará a comprimirse y a asimilar carga.

En la figura 20 se contemplan, en la columna *Diferencia*, las aperturas de los 42 apoyos del varal A (el varal exterior izquierdo). En los restantes varales han sido también utilizados los datos de la tabla de manera que todos los puestos 1 tienen un GAP con la misma apertura y así sucesivamente. Aunque la diferencia de talla no es la misma entre todos los varales se ha optado por asignar la misma distribución a todos para agilizar el cálculo, al caracterizar un número menor de apoyos, sin una pérdida sensible de precisión.

Como se ha expuesto anteriormente, una vez se compensa la apertura del GAP, lo que comienza a actuar es un resorte de compresión. Se necesita pues, introducir en las características de cada elemento la constante de rigidez de los muelles, es decir, de los hombres de trono.

Puesto	Talla (mm)	Diferencia (mm)	Puesto	Talla (mm)	Diferencia (mm)
1	1620	0	22	1400	220
2	1620	0	23	1400	220
3	1600	20	24	1420	200
4	1590	30	25	1430	190
5	1580	40	26	1450	170
6	1570	50	27	1450	170
7	1560	60	28	1470	150
8	1550	70	29	1480	140
9	1530	90	30	1480	140
10	1530	90	31	1480	140
11	1500	120	32	1490	130
12	1500	120	33	1490	130
13	1500	120	34	1500	120
14	1500	120	35	1500	120
15	1480	140	36	1530	90
16	1470	150	37	1530	90
17	1470	150	38	1530	90
18	1470	150	39	1540	80
19	1450	170	40	1560	60
20	1450	170	41	1570	50
21	1430	190	42	1570	50

FIGURA 20. Tallaje varal A

En este punto se hace necesario tomar una decisión: se ha optado por asignar la misma constante de rigidez a todos los apoyos debido a que se desconocen las características de cada hombre.

Se ha decidido utilizar una constante de 0,2 kg/mm, lo que significa que imponiendo una fuerza sobre el muelle de 0,2 kilogramos se comprime 1 milímetro. Puede resultar un valor exagerado, no obstante, significa que si un hombre carga 16,5 kilogramos, que aproximadamente es la media en este trono, comprimirá su cuerpo 8,2 centímetros. Dado que el comportamiento del conjunto es dinámico y que el apoyo no es fijo, sino que oscila de una pierna a otra, alcanzar esa compresión es bastante factible. Se ha optado por asignar la misma constante de rigidez a todos los apoyos debido a que se desconocen las características de cada hombre.

Es uno de los inconvenientes del estudio: no es una estructura al uso de la que se conocen, o se pueden definir, los detalles de apoyo. En este caso, las condiciones de apoyo son una incógnita, aunque con los instrumentos adecuados se podría averiguar (no sin dificultad) la rigidez de cada hombre, esta característica es lógico que sufra variaciones disminuyendo de valor a lo largo del recorrido, a medida que el portador se va agotando. En cualquier caso, hay multitud de factores que afectan al cuerpo

humano y que se escapan del ámbito de este proyecto. El valor de 0,2 kg/mm es una solución de compromiso que describe el comportamiento de un hombre, con una cierta fatiga acumulada, con una estatura y una envergadura media.

### 3.4.3.- Resultados de cálculo de la mesa

Los resultados obtenidos son admisibles tanto en el cálculo con apoyo en las patas, como con apoyo en los portadores. Se cumplen los requisitos mínimos exigidos desde el punto de vista de deformaciones y de resistencia.

Las deformaciones con las patas apoyadas son insignificantes y no tienen repercusión en los elementos decorativos. Las patas, además de tener una sección con capacidad portante sobrada, en cuanto a resistencia, se encuentran muy integradas en el resto de la estructura lo que supone que el arriostramiento, sobre todo en la mitad superior, sea importante tanto en los planos frontal y lateral formando un bloque muy rígido que minimiza los desplazamientos.

Los tirantes colocados en la mitad inferior impiden también desplazamientos laterales relevantes. En cifras, los desplazamientos mayores se dan en esta mitad inferior a la altura de la unión con los tirantes y tienen un valor de 0,15 milímetros en el plano lateral y 0,015 milímetros en el plano frontal.

En cuanto a la resistencia, las patas tienen sección más que suficiente para hacer frente a las sollicitaciones a las que se exponen. El esfuerzo predominante es la compresión alcanzando el valor de 1290,78 kilogramos en las patas delanteras, valor alejado de los 32641,1 kilogramos que es capaz de asumir.

El diseño de los pórticos frontales y laterales hace que estos elementos tengan un comportamiento ante la flexión muy aceptable tanto en apoyo en las patas como en apoyo en los hombros. Los pórticos laterales no funcionan igual cuando el trono está en reposo que cuando se encuentra sobre los portadores.

Apoyado en el suelo, se comporta como una viga biapoyada con carga uniforme en la que la flecha máxima, de valor 0,38 milímetros, se encuentra en el centro del pórtico. Esta deformación es mínima y perfectamente asumible por la madera que compone el trono. El valor reducido de flexión se debe a la rigidez que aporta al pórtico la viga Pratt de la zona inferior. La altura del alma de 38 centímetros provoca un incremento del momento de inercia, mejorando así la capacidad ante los esfuerzos de flexión.

Apoyado en los portadores, la deformación del los pórticos laterales adopta una forma prácticamente lineal. Véase figura 21. Esto se debe a la combinación de dos factores, a la distribución de los hombres de trono que aumenta el número de apoyos y, principalmente, a la rigidez de conjunto, que provoca un movimiento solidario de todos los elementos.

Los desplazamientos son mayores en la cola porque la talla de los hombres evoluciona de manera descendente desde el inicio del varal hasta aproximadamente la pata trasera. La diferencia de desplazamiento vertical del pórtico entre la pata delantera y trasera son 13,7 milímetros, que siendo una deformación lineal a lo largo de 4,5 metros, no supone riesgo para los elementos ornamentales.

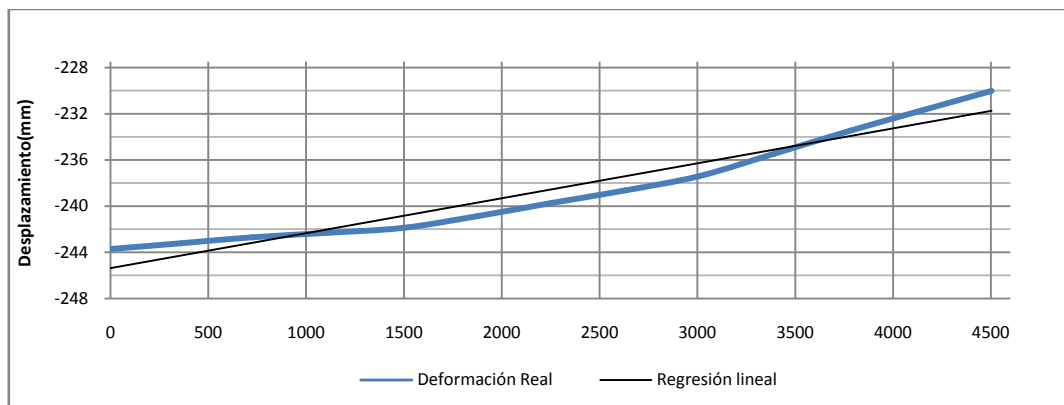


FIGURA 21. Deformación del pórtico lateral apoyado en portadores

Los esfuerzos siguen el mismo patrón en los dos estados de apoyo aunque las sollicitaciones son mayores en el caso de apoyo en hombros. Los esfuerzos axiales son los esfuerzos más relevantes debido a que, en general, son barras unidas por los extremos y sin carga transversal. La zona más cargada son los extremos de la franja superior donde en la diagonal del extremo de la zona de cabeza se alcanza un esfuerzo axial de tracción de 2166,9 kilogramos. Esto obliga a aumentar la sección de las barras en esta franja para asegurar un coeficiente de seguridad aceptable. Se decide cambiar la sección inicial de 20x20 de las diagonales de los extremos y los montantes que las siguen por barras de 30x30 alcanzándose así un coeficiente de seguridad en tensiones de 2.

Como no puede ser de otra forma, con los pórticos frontales sucede exactamente lo mismo que con los laterales, tienen comportamiento diferente con el trono apoyado en las patas y apoyado en los portadores. Además, existen también diferencias entre los pórticos que contienen a las patas y los dos pórticos centrales. Esto es debido a que la mayor parte de la carga que soportan está situada en los

extremos, donde se encuentran las tallas de maderas del trono. Esta carga provoca desplazamientos verticales mayores en la zona exterior evolucionado hacia el centro con desplazamientos más reducidos.

Con el trono apoyado en el suelo, los pórticos que contienen las patas no describen estos desplazamientos porque la carga se transmite desde los extremos hasta las patas, absorbiendo éstas los esfuerzos y reduciendo los desplazamientos en la zona central. Se puede diferenciar dos partes en estos pórticos, una desde los extremos hasta las patas que se comportan como una viga en voladizo empotrada en la que apoya la madera y otra entre las patas que funciona como una viga biapoyada que soporta mayoritariamente el peso propio. Véase la figura 22 en la que se observa los desplazamientos ampliados un 300%.

En los extremos, la flecha máxima tiene un valor de 0,075 milímetros, valor reducido debido en gran parte a tirante situado en la mitad inferior de las patas que arriostra en conjunto impidiendo grandes desplazamientos verticales. En la zona central la flecha máxima se obtiene en la mitad y alcanza 0,22 milímetros.

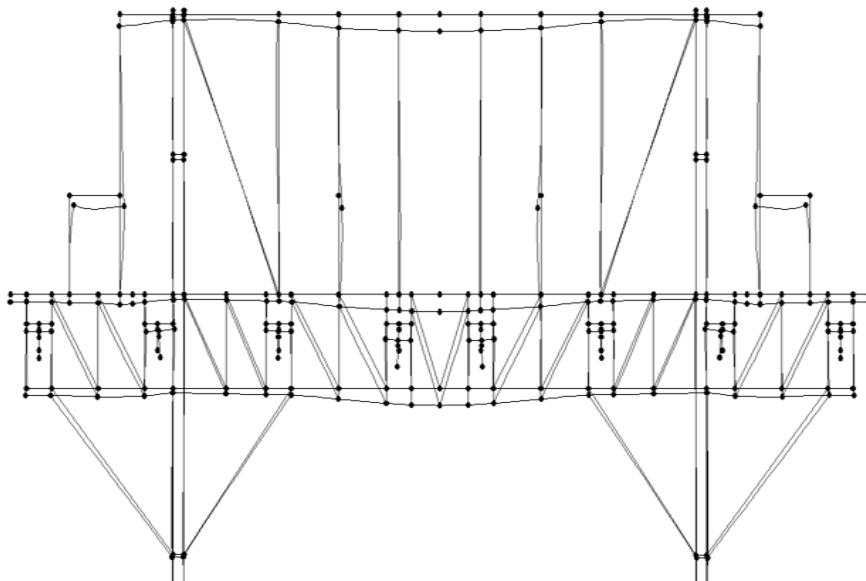


FIGURA 22. Desplazamientos pórtico frontal con apoyos en patas

En los pórticos centrales, los esfuerzos se distribuyen hacia el interior porque no hay elementos que disipen tensiones como ocurre con las patas de los pórticos de cabeza y cola. Esto provoca que los desplazamientos sigan una curvatura uniforme con desplazamientos mayores en los extremos, donde se encuentra mayor concentración de cargas. Se observa en la figura 23, con los desplazamientos ampliados también un

300%. En estos pórticos se observa un comportamiento semejante a una viga con cargas puntuales gravitatorias en los dos extremos y apoyada a la altura de los varales que siguen a los dos exteriores por donde se unen a los pórticos laterales. El desplazamiento máximo toma un valor de 0,52 milímetros y en el centro el desplazamiento es de 0,33 milímetros, por lo que la flecha máxima es 0,19 milímetros.

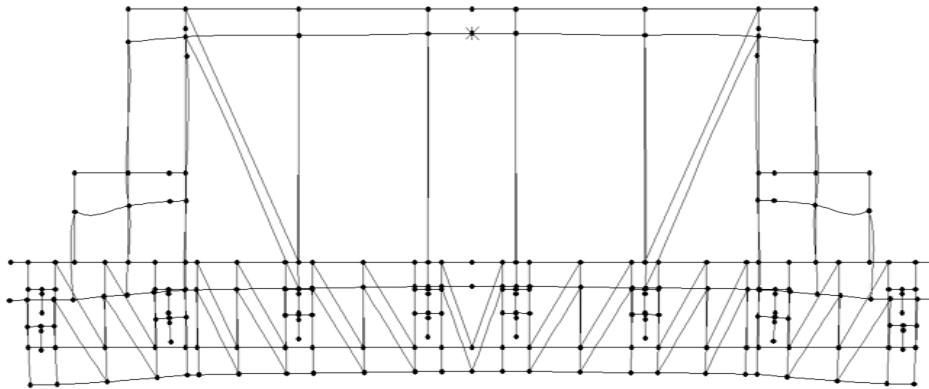


FIGURA 23. Desplazamientos pórtico central con apoyo en patas

En ambos casos, tanto los desplazamientos absolutos como los relativos entre los puntos del mismo pórtico son escasos y no suponen peligro para los elementos ornamentales.

En cuanto a la resistencia, las tensiones que resultan del apoyo en las patas son perfectamente admisibles por las secciones que se han proyectado, básicamente porque los esfuerzos que se producen con el trono apoyado en los portadores son más elevados, con lo que ha sido esta hipótesis la que ha dictaminado las secciones oportunas. Así, los pórticos más solicitados son los pórticos que contienen las patas, siendo los esfuerzos axiales los más influyentes llegando como máximo a un valor de 170 kilogramos en las diagonales de la viga inferior. El coeficiente de seguridad con estas condiciones de apoyo no es inferior en ningún caso a 5,5.

En el caso de apoyo en los portadores, el número de contactos en cada pórticos son ocho reduciéndose la distancia entre los mismos. Estas condiciones de apoyo no permiten la formación de flechas considerables provocando desplazamientos relativos entre un mismo pórtico prácticamente nulos siendo la diferencia de desplazamiento vertical máxima entre dos puntos 0,1 milímetros. Las patas, al igual que ocurre en estado de reposo, provocan en los pórticos que las contienen desplazamientos menos uniformes que en los centrales. En este caso, el movimiento del pórtico es contrario al que sucede con apoyo en el suelo resultando el mayor



desplazamiento vertical en las patas y reduciéndose a ambos lados de éstas hasta llegar al mínimo situado en el centro. La diferencia entre los extremos hasta las patas son 0,12 milímetros y desde las patas al centro son 0,84 milímetros. Los desplazamientos relativos se encuentran dentro de lo admisible garantizando la seguridad del resto de elementos del trono.

Con estos apoyos, los esfuerzos que se observan son mayores que en condiciones de reposo. Debido a que la flexión de los pórticos que contienen las patas y los centrales es inversa, gran parte de las barras que en unos se encuentran comprimidas, en los contrarios trabajan traccionadas. Priman los esfuerzos axiles siendo su valor máximo 570,2 kilogramos en las diagonales de la viga Pratt. En cuanto al coeficiente de seguridad, su valor mínimo es 1,8 y se corresponde a las diagonales de la franja superior. Pese a no ser las barras más solicitadas, el programa de cálculo es muy conservador en el tratamiento del fenómeno del pandeo, y al ser barras de 20x20mm con una longitud superior a 1 metro y sometidas compresión su capacidad teórica disminuye considerablemente.

La mesa se comporta de una forma solidaria ante los esfuerzos a los que está sometida produciéndose desplazamientos relativos escasos entre nudos de un mismo pórtico lo que se traduce es una conservación óptima de los componentes ornamentales unidos a la estructura. El conjunto se mueve de una forma compacta tanto en reposo como apoyado en los portadores. Muy importante para obtener estos resultados es la rigidez que aporta al conjunto la triangulación de las vigas de los pórticos y la elección de uniones soldadas. En reposo, los desplazamientos son prácticamente nulos; y en movimiento, aunque los desplazamientos absolutos son mayores, los desplazamientos relativos, que son los problemáticos de cara a la conservación, siguen siendo reducidos. Se observa un movimiento lineal en sentido longitudinal mientras que en los pórticos frontales, la distancia entre varales no permite flechas de importancia y su deformación es insignificante.

Hay que tener en cuenta que con el nuevo diseño, se pueden incorporar nuevos portadores en el submarino. En el modelo virtual se han dispuestos 36 personas obteniendo los resultados que se describen. Si se decide aumentar el número, además de mejorar el reparto de carga por persona, se reducen todavía más la deformación de los pórticos frontales.

En cuanto a los esfuerzos, la zona más solicitada son las esquinas que han sido reforzadas con diagonales en ambos planos con el fin de disipar tensiones hacia la franja central de los pórticos.

La plataforma superior está compuesto por barras de 30x30mm que tienen la labor de soportar directamente el peso de los elementos apoyados en ella y transmitir

las tensiones al resto de la estructura. En esta zona los esfuerzos de flexión son la sollicitación determinante desde el punto de vista de la seguridad. El coeficiente de seguridad mínimo es 4,4 garantizando resistencia suficiente en el caso de tener que subir alguna persona para labores de montaje del trono. Los desplazamientos, siguiendo la línea del resto de la estructura se encuentran dentro de lo admisible. Al estar unida a los seis pórticos, se deforma solidaria a estos elementos de mayor rigidez.

Los datos de esfuerzos de todas las barras se pueden consultar en el anexo 3.

### 3.4.4.- Comprobación de resultados

Se han realizado en varias barras el cálculo a mano del coeficiente de seguridad ( $N$ ) a partir de los datos de esfuerzos extraídos del programa para garantizar que los resultados del modelo en cuanto a resistencia son acordes con la realidad. Se detalla a continuación la formulación empleada.

$$n = \frac{f_y}{\sigma_{eq}}$$

Siendo:

$n$ : Coeficiente de seguridad

$f_y$ : Tensión de fluencia del material

$\sigma_{eq}$ : Tensión equivalente

Se ha obtenido el coeficiente de seguridad con apoyo en la tensión equivalente de Von-Mises.

$$\sigma_{eq} = \sqrt{\sigma_T^2 + 3\tau_T^2}$$

Siendo:

$\sigma_{eq}$ : Tensión equivalente de Von-Mises

$\sigma_T$ : Componente total de tensiones normales

$\tau_T$ : Componente total de tensiones tangenciales

Las tensiones normales ( $\sigma_T$ ) son la suma vectorial de las tensiones provocadas por los esfuerzos axiales y los dos momentos flectores según los ejes de simetría de la sección a estudiar.

La tensión debido a los esfuerzos axiales se obtiene de la siguiente fórmula.

$$\sigma_N = \frac{N}{A}$$

Siendo:

- $\sigma_N$ : Tensión normal debido al esfuerzo axial
- $N$ : Esfuerzo axial
- $A$ : Área de la sección de estudio

La tensión debido a los momentos flectores según los ejes  $z$  e  $y$ , entendiéndose que estos son los ejes que forman el plano de la sección se obtienen de la ley de Navier.

$$\sigma_{x_z} = \frac{M_z \cdot y_{max}}{I_z} \qquad \sigma_{x_y} = \frac{M_y \cdot z_{max}}{I_y}$$

Siendo:

- $\sigma_{x_z}; \sigma_{x_y}$ : Tensión normal debido a esfuerzos de flexión
- $M_z; M_y$ : Momento flector según eje  $z$  y eje  $y$  respectivamente
- $y_{max}; z_{max}$ : Distancia máxima a la fibra neutra según el eje  $y$  y el eje  $z$
- $I_z; I_y$ : Momento de inercia según el eje  $z$  y el eje  $y$  respectivamente

En este caso, se trabaja con tubos rectangulares huecos. A la figura 24, que sirve de ejemplo, corresponden los siguientes momentos de inercia.

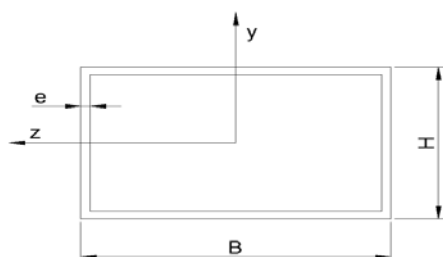


FIGURA 24. Ejemplo de sección

$$I_z = \frac{1}{12} (B \cdot H^3 - ((B - 2 \cdot e) \cdot (H - 2 \cdot e)^3))$$

$$I_y = \frac{1}{12} (H \cdot B^3 - ((H - 2 \cdot e) \cdot (B - 2 \cdot e)^3))$$

Así, la componente total de tensión normal es:

$$\sigma_T = \sigma_N + \sigma_{x_z} + \sigma_{x_y}$$

La componente tangencial ( $\tau_T$ ) es la resultante de las tensiones tangenciales producidas por los esfuerzos cortantes según los ejes  $z$  e  $y$ . En este caso, la tensión debida a los esfuerzos de torsión se desprecia por tener un valor poco significativo.

$$\tau_T = \sqrt{\tau_{V_y}^2 + \tau_{V_z}^2}$$

Las tensiones tangenciales “ $\tau_{V_y}$ ” y “ $\tau_{V_z}$ ” se extraen de la siguientes expresiones.

$$\tau_{V_y} = \frac{V_y \cdot S_{(y)}}{I_z \cdot b_{(y)}} \quad \tau_{V_z} = \frac{V_z \cdot S_{(z)}}{I_y \cdot b_{(z)}}$$

Siendo:

$\tau_{V_y}$ ;  $\tau_{V_z}$ : Tensión tangencial debido a esfuerzos cortante según los ejes  $y$  y  $z$ , respectivamente.

$V_y$ ;  $V_z$ : Esfuerzo cortante según los ejes  $y$  y  $z$ .

$S_{(y)}$ ;  $S_{(z)}$ : Momento estático respecto al centro de gravedad de la sección según los ejes  $y$  y  $z$ .

$I_z$ ;  $I_y$ : Momento de inercia según los ejes  $z$  e  $y$

$b_{(y)}$ ;  $b_{(z)}$ : Ancho de la sección en dirección perpendicular a los ejes  $y$  y  $z$ , respectivamente.

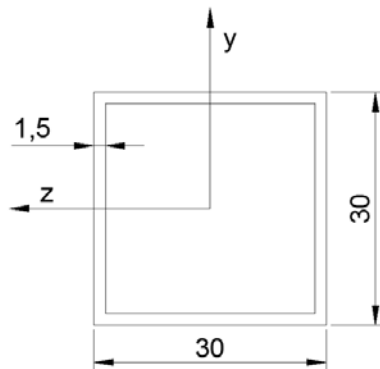
- **BARRA 23. Lateral izquierdo. Diagonal exterior de cola (30x30x1,5)**

**Esfuerzos de cálculo son:**

- Momentos Flectores:  
 $M_z = 2596,467 \text{ kg. mm}$   
 $M_y = 153,41 \text{ kg. mm}$
- Cortantes:  
 $V_z = 0,113 \text{ kg}$   
 $V_y = 3,815 \text{ kg}$
- Axil:  
 $N = 2140,834 \text{ kg}$



**Características geométricas de la sección:**



$$I_z = I_y = 23213,25 \text{ mm}^4$$

$$y_{max} = z_{max} = 15 \text{ m}$$

$$S_y = S_z = 978,75 \text{ mm}^3$$

$$b_y = b_z = 3 \text{ mm}$$

$$A = 171 \text{ mm}^2$$

FIGURA 25. Sección 30x30x1,5m

**Propiedades del acero:**

$$f_y = 28,0422 \text{ kg/mm}^2$$

$$E = 20389,019 \text{ kg/mm}^2$$

Con estos datos, el valor de las tensiones son los siguientes.

**Tensiones normales:**

$$\left. \begin{aligned} \sigma_z &= 1,677 \text{ kg/mm}^2 \\ \sigma_y &= 0,099 \text{ kg/mm}^2 \\ \sigma_N &= 12,519 \text{ kg/mm}^2 \end{aligned} \right\} \sigma_T = 14,296 \text{ Kg/mm}^2$$

**Tensiones tangenciales:**

$$\left. \begin{array}{l} \tau_y = 0,0536 \text{ kg/mm}^2 \\ \tau_z = 0,001588 \text{ Kg/mm}^2 \end{array} \right\} \tau_T = 0,0536 \text{ Kg/mm}^2$$

**Tensión equivalente:**

$$\sigma_{eq} = 14,296 \text{ Kg/mm}^2$$

**Coefficiente de seguridad**

$$N = 1,96$$

**Coefficiente de seguridad del programa**

$$N = 2$$

Se observan resultados muy cercanos entre el cálculo a mano y el realizado por el programa de cálculo. La desviación del 2% entra dentro de lo admisible teniendo en cuenta que la tensión equivalente es un valor experimental que se puede alcanzar mediante diferentes criterios de plastificación.

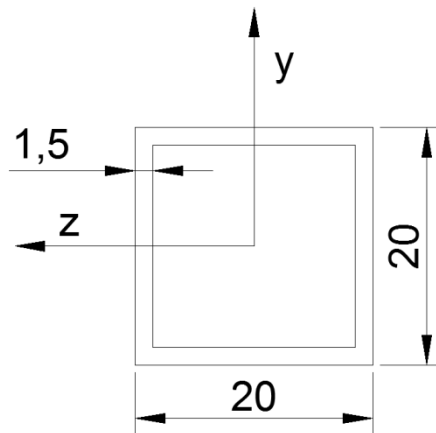
- **BARRA 214. Lateral derecho. Segunda diagonal de cola (20x20x1,5)**

**Esfuerzos de cálculo:**

- Momentos Flectores:
  - $M_z = 219,102 \text{ kg.mm}$
  - $M_y = 354,581 \text{ kg.mm}$
- Cortantes:
  - $V_z = 0,593 \text{ kg}$
  - $V_y = 0,553 \text{ kg}$
- Axil:
  - $N = 1459,506 \text{ kg}$



**Características geométricas de la sección:**



$$I_z = I_y = 6373,25 \text{ mm}^4$$

$$y_{max} = z_{max} = 10 \text{ mm}$$

$$S_y = S_z = 427,5 \text{ mm}^3$$

$$b_y = b_z = 3 \text{ mm}$$

$$A = 111 \text{ mm}^2$$

FIGURA 26. Sección 20x20x1,5mm

**Tensiones normales:**

$$\left. \begin{aligned} \sigma_z &= 0,3437 \text{ kg/mm}^2 \\ \sigma_y &= 0,556 \text{ kg/mm}^2 \\ \sigma_N &= 13,148 \text{ kg/mm}^2 \end{aligned} \right\} \sigma_T = 14,048 \text{ Kg/mm}^2$$

**Tensiones tangenciales:**

$$\left. \begin{aligned} \tau_y &= 0,01236 \text{ kg/mm}^2 \\ \tau_z &= 0,001325 \text{ Kg/mm}^2 \end{aligned} \right\} \tau_T = 0,01812 \text{ Kg/mm}^2$$

**Tensión equivalente:**

$$\sigma_{eq} = 14,048 \text{ Kg/mm}^2$$

**Coefficiente de seguridad**

$$N = 1,99$$

**Coefficiente de seguridad del programa**

$$N = 2,02$$

En esta barra la desviación entre el cálculo manual y el informático es del 1%.

- **BARRA 87. Pórtico frontal de cola. Diagonal izquierda (20x20x1,5)**

**Esfuerzos de cálculo:**

- Momentos Flectores:  
 $M_z = 287,768 \text{ kg.mm}$   
 $M_y = 1431,01 \text{ kg.mm}$
- Cortantes:  
 $V_z = 2,024 \text{ kg}$   
 $V_y = 0,353 \text{ kg}$
- Axil:  
 $N = -435,904 \text{ kg}$



**Características geométricas de la sección:**

Las características geométricas son las misma que la barra anterior.

$$I_z = I_y = 6373,25 \text{ mm}^4$$

$$y_{max} = z_{max} = 10 \text{ mm}$$

$$S_y = S_z = 427,5 \text{ mm}^3$$

$$b_y = b_z = 3 \text{ mm}$$

$$A = 111 \text{ mm}^2$$

**Consideración del pandeo:**

En esta diagonal el esfuerzo axil es de compresión por lo que hay que considerar el fenómeno de pandeo. El estudio se ha llevado a cabo siguiendo las indicaciones de Código Técnico de la Edificación, concretamente en el Documento Básico de Seguridad Estructural (DB-SE).

La tensión provocada por el axil está afectada por un coeficiente de reducción por pandeo ( $\chi$ ). A continuación se indican los pasos a seguir para hallar este coeficiente.

En primer lugar se obtiene el esfuerzo de compresión crítico de pandeo.



$$N_{cr} = \left(\frac{\pi}{L_k}\right)^2 \cdot E \cdot I = \left(\frac{\pi}{0,5.1129,65}\right)^2 \cdot 20389,019.6373,25$$

Siendo:

$N_{cr}$ : Esfuerzo de compresión crítico por pandeo.

$L_k$ : Longitud de pandeo en función de la longitud de la pieza.

$E$ : Módulo de elasticidad.

$I$ : Momento de inercia de la sección para la flexión en el plano considerado.

$$N_{cr} = 4019,96 \text{ kg}$$

A continuación se calcula la esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} = \sqrt{\frac{111.28,042}{4019,96}}$$

Siendo:

$\bar{\lambda}$ : Esbeltez reducida.

$A$ : Área de la sección de estudio.

$f_y$ : Límite elástico del material.

$N_{cr}$ : Esfuerzo de compresión crítico por pandeo.

$$\bar{\lambda} = 0,8799$$

Hay que averiguar que curva de pandeo corresponde a la sección que se está estudiando. La tabla 6.2 del DB-SE muestra la curva de pandeo a la que pertenecen varias secciones en función del tipo de acero y en función de la sección transversal. Marcado en rojo se resalta el caso que compete en este estudio, tubo de chapa conformado en frío. Se debe tomar pues la curva de pandeo "C".


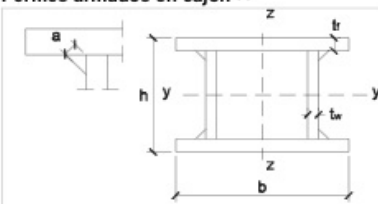
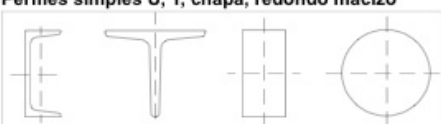
Tipo de sección	Tipo de acero	S235 a S355	S450
<b>Tubos de chapa simples o agrupados</b>			
	laminados en caliente	a	a <sub>0</sub>
	conformados en frío	c	c
<b>Perfiles armados en cajón <sup>(2)</sup></b>			
	soldadura gruesa: a/t > 0,5   b/t < 30   h/t_w < 30	c	c
	en otro caso	b	b
<b>Perfiles simples U, T, chapa, redondo macizo</b>			
		c	c

FIGURA 27. Parte de la tabla 6.2 del DB-SE

Con todos estos datos se obtiene el valor de coeficiente de reducción por pandeo ( $\chi$ ) a través de la tabla 6.3 del DB-SE. En esta tabla se halla el coeficiente “ $\chi$ ” en función de la esbeltez reducida ( $\bar{\lambda}$ ) y en función de la curva de pandeo.

Esbeltez reducida	Curva de pandeo				
	a <sub>0</sub>	a	b	c	d
<b>Coefficiente (<math>\alpha</math>) de imperfección</b>	<b>0,13</b>	<b>0,21</b>	<b>0,34</b>	<b>0,49</b>	<b>0,76</b>
<b>≤ 0,20</b>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>0,30</b>	0,99	0,98	0,96	0,95	0,92
<b>0,40</b>	0,97	0,95	0,93	0,90	0,85
<b>0,50</b>	0,95	0,92	0,88	0,84	0,78
<b>0,60</b>	0,93	0,89	0,84	0,79	0,71
<b>0,70</b>	0,90	0,85	0,78	0,72	0,64
<b>0,80</b>	0,85	0,80	0,72	0,66	0,58
<b>0,90</b>	0,80	0,73	0,66	0,60	0,52
<b>1,00</b>	0,73	0,67	0,60	0,54	0,47
<b>1,10</b>	0,65	0,60	0,54	0,48	0,42
<b>1,20</b>	0,57	0,53	0,48	0,43	0,38
<b>1,30</b>	0,51	0,47	0,43	0,39	0,34
<b>1,40</b>	0,45	0,42	0,38	0,35	0,31
<b>1,50</b>	0,40	0,37	0,34	0,31	0,28
<b>1,60</b>	0,35	0,32	0,31	0,28	0,25
<b>1,80</b>	0,28	0,27	0,25	0,23	0,21
<b>2,00 <sup>(1)</sup></b>	0,23	0,22	0,21	0,20	0,18
<b>2,20 <sup>(1)</sup></b>	0,19	0,19	0,18	0,17	0,15
<b>2,40 <sup>(1)</sup></b>	0,16	0,16	0,15	0,14	0,13
<b>2,70 <sup>(2)</sup></b>	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11
<b>3,00 <sup>(2)</sup></b>	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09

<sup>(1)</sup> esbeltez intolerable en los elementos principales  
<sup>(2)</sup> esbeltez intolerable incluso en elementos de arriostamiento

FIGURA 28. Valores del coeficiente de pandeo ( $\chi$ ) (Tabla 6.3 DB-SE)

La esbeltez reducida calculada anteriormente tiene un valor de 0,8799. Se toma el valor superior que aparece en la tabla (0,9) estando de este modo del lado de la seguridad. A una esbeltez reducida de 0,9 y una curva de pandeo "C", le corresponde un coeficiente de reducción:

$$\chi = 0,60$$

La tensión normal debido al esfuerzo axial se obtiene de la siguiente fórmula.

$$\sigma_N = \frac{N}{\chi \cdot A} = \frac{435,904}{0,6 \cdot 111} = 6,545 \text{ Kg/mm}^2$$

#### Tensiones normales:

$$\left. \begin{array}{l} \sigma_z = 0,4515 \text{ kg/mm}^2 \\ \sigma_y = 2,245 \text{ kg/mm}^2 \\ \sigma_N = 6,545 \text{ kg/mm}^2 \end{array} \right\} \sigma_T = 9,2416 \text{ Kg/mm}^2$$

#### Tensiones tangenciales:

$$\left. \begin{array}{l} \tau_y = 0,00787 \text{ kg/mm}^2 \\ \tau_z = 0,0452 \text{ Kg/mm}^2 \end{array} \right\} \tau_T = 0,0459 \text{ Kg/mm}^2$$

#### Tensión equivalente:

$$\sigma_{eq} = 9,2419 \text{ Kg/mm}^2$$

#### Coefficiente de seguridad

$$N = 3,03$$

### Coeficiente de seguridad del programa

$$N = 1,85$$

En esta barra se observa una desviación del coeficiente de seguridad mayor que en los casos anteriores. Se debe a que el programa de cálculo hace un tratamiento del pandeo muy conservador dando como resultado coeficientes menores que los que se obtienen aplicando la norma española. Esto significa que el programa trabaja del lado de la seguridad.

Hay que tener en cuenta que una condición impuesta es que el coeficiente de seguridad mínimo de la estructura sea 2. Esta barra y la diagonal opuesta del mismo pórtico, que por simetría está sometida a los mismo esfuerzos, son las barras con menor coeficiente siendo el valor mínimo 1,8. Se ha demostrado que la seguridad según el Código Técnico en el caso de barras comprimidas es bastante mayor, en torno al 39%, con lo que se está en condiciones de afirmar que la premisa de tener un coeficiente de seguridad mínimo de 2 se cumple.

### 3.4.5.- Cálculo de uniones

Para la unión de las barras de la estructura se ha optado por la unión soldada. El empleo de la soldadura proporciona una serie de ventajas. Son uniones poco deformables, lo que facilita la conservación de los elementos ornamentales. Desde el punto de vista económico, son más rentables que las uniones atornilladas y en cuanto a la ejecución, son uniones sencillas de proyectar y efectuar.

El proceso de soldeo que se utiliza es la soldadura MIG (Metal Inert Gas). En este procedimiento de soldadura, el metal sirve a la vez de electrodo y de metal de aportación. Se suministra en hilo previamente enrollado en una bobina, el cual se desenrolla automáticamente hasta la herramienta de soldadura a medida que se consume. Durante la soldadura el gas inerte, en este caso Argón, enfría la boquilla de soldadura y protege, al mismo tiempo, al electrodo y al baño de fusión. El gas también participa en el proceso eléctrico en el arco. La energía para la soldadura se suministra por una fuente de corriente continua. La conexión se efectúa con polaridad inversa (-) en la pieza para asegurar a la vez el decapado y la fusión del hilo del electrodo. Ver figura 29 y figura 30.

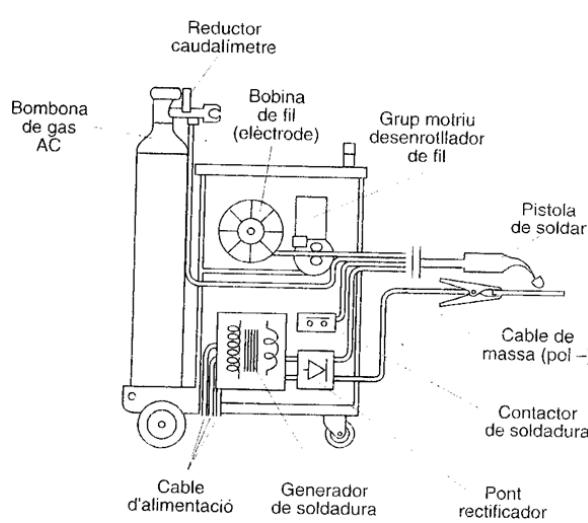


FIGURA 29. Esquema de equipo de soldadura MIG

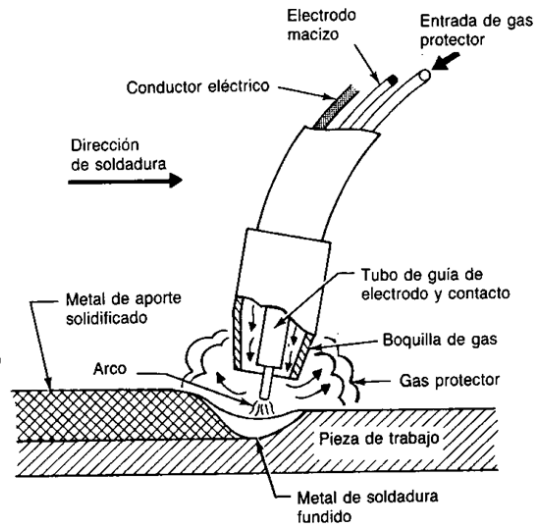


FIGURA 30. Esquema de pistola de soldadura MIG

La soldadura MIG se puede usar en todas las posiciones y utilizado correctamente permite la obtención de una soldadura de gran calidad. Este proceso permite una velocidad de soldadura mayor que la soldadura TIG (Tungsten Inert Gas), lo que provoca que la zona afectada por el calor sea más estrecha. Ese es un factor favorable ya que la deformación debido a la soldadura decrece cuando disminuye la aportación de energía calorífica.

Es requisito fundamental para poder aplicar la norma del CTE que el espesor mínimo de los tubos de sección hueca en las estructuras trianguladas sea de 2,5mm. En esta estructura, todas las barras tienen un espesor de 1,5mm, por lo tanto, el dimensionado de las uniones no se puede realizar según las reglas de esta norma. No obstante, se han tenido en cuenta dos consideraciones que hace el CTE:

- La resistencia de cálculo de la soldadura por unidad de longitud sobre el perímetro de la unión será igual o superior a la resistencia de cálculo a tracción de la sección transversal de la barra por unidad de longitud del perímetro.
- Se soldará todo el perímetro de la sección en soldaduras a tope y en ángulo debido a que los esfuerzos no se concentran en un solo plano.

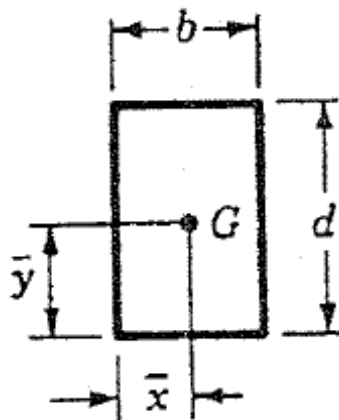
Con el objetivo de facilitar la ejecución a los operarios y no inducir a posibles errores todos los cordones tendrán la misma garganta condicionados por la soldadura más solicitada. Se ha calculado el espesor del cordón en varios puntos de la estructura donde el coeficiente de seguridad de las barras es más reducido y el esfuerzo axial, que

es más influyente, es elevado. Finalmente se ha dispuesto el espesor nominal a la vista de los resultados.

A la hora del diseño de una soldadura hay que tener en cuenta que en el proceso se introducen elementos adicionales de incertidumbre debido a que el estudio de esta técnica no ha sido tan extenso como otros campos del diseño industrial. Este factor se contrarresta utilizando coeficientes de seguridad amplios que garanticen un buen funcionamiento. Se ha decidido establecer un coeficiente de seguridad de 3, que es aproximadamente el doble del valor máximo de la bibliografía consultada.

Para el diseño se han empleado los datos de esfuerzos calculados por el programa informático en las uniones estudiadas. Con estos datos se han obtenido las tensiones que provocan en la soldadura y se han combinado según una teoría de fallo. Como ya se aclaró anteriormente, las teorías de fallo son técnicas experimentales y por lo tanto, el resultado final depende de la teoría utilizada. Se ha decidido realizar el diseño en base a la teoría del Esfuerzo Cortante Máximo debido a que la más conservadora. Se detalla a continuación la formulación en la que se basa el dimensionado del cordón.

En primer lugar, se describen las características geométricas del tipo de soldadura empleada. Se ha decidido emplear un cordón de soldadura continuo alrededor de todo el perímetro de la sección porque los esfuerzos a los que se enfrenta están contenidos en planos perpendiculares [4].



$$I_{x_u} = \frac{d^2}{6} (3b + d)$$

$$I_{y_u} = \frac{b^2}{6} (3d + b)$$

$$J_u = \frac{(b + d)^3}{6}$$

$$A = 2(b + d)$$

FIGURA 31: Sección de soldadura

Siendo:

$I_{x_u}$ : Momento de inercia unitario según el eje X.

$I_{y_u}$ : Momento de inercia unitario según el eje Y.

$J_u$ : Momento polar de inercia unitario.

$A_u$ : Área unitaria.

Obsérvese que las características geométricas descritas son unitarias, es decir, se corresponden a soldaduras con un espesor ( $h$ ) de valor unidad. Para obtener los valores totales hay que multiplicar cada expresión por el ancho de la garganta ( $g$ ).

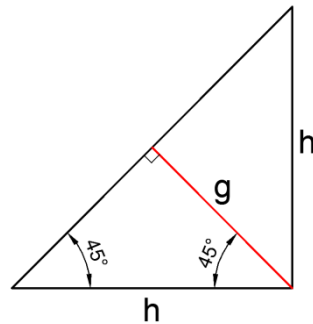


FIGURA 32: Perfil de soldadura

$$\cos 45^\circ = \frac{g}{h}$$

$$g = h \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} h$$

Así, las expresiones de las características geométricas para cualquier espesor de garganta son:

$$I_x = \left(\frac{\sqrt{2}}{2} h\right) \cdot I_{x_u} \quad J = \left(\frac{\sqrt{2}}{2} h\right) \cdot J_u$$

$$I_y = \left(\frac{\sqrt{2}}{2} h\right) \cdot I_{y_u} \quad A = \left(\frac{\sqrt{2}}{2} h\right) \cdot A_u$$

En lo referente a las tensiones, se describen a continuación las tensiones normales ( $\sigma$ ) provocadas por los esfuerzos axiles y por los momentos flectores. La tensión producida por esfuerzo axil se obtiene de la expresión:

$$\sigma_N = \frac{N}{A}$$

Siendo:

$\sigma_N$ : Tensión normal debido a esfuerzo axil.

$N$ : Esfuerzo axil.

$A$ : Área de la garganta del cordón.

Los momentos flectores según el eje X e Y, producen tensiones normales en la soldadura.

$$\sigma_{x_z} = \frac{M_z \cdot d/2}{I_z} \quad \sigma_{x_y} = \frac{M_y \cdot b/2}{I_y}$$

Siendo:

$\sigma_{x_z}; \sigma_{x_y}$ : Tensión normal provocada por los momento según el eje Z e Y, respectivamente.

$M_z; M_y$ : Momento flector según el eje Z e Y, respectivamente.

$I_z; I_y$ : Momento de inercia según el eje Z e Y de la soldadura, respectivamente.

La componente total de tensión normal ( $\sigma_T$ ) es la suma de la tensión por axil y las tensiones por momentos.

$$\sigma_T = \sigma_N + \sigma_{x_z} + \sigma_{x_y}$$

La tensión tangencial en la soldadura ( $\tau$ ) la producen los esfuerzos de torsión y los esfuerzos cortantes siguiendo los ejes de simetría. La tensión debido a los esfuerzos de torsión es:

$$\tau_{t_x} = \frac{T \cdot d/2}{J} \quad \tau_{t_y} = \frac{T \cdot b/2}{J}$$

Siendo:

$\tau_t$ : Tensión tangencial provocada por momento torsor.

$T$ : Momento Torsor.

$J$ : Momento polar de inercia de la soldadura.

Esta tensión es máxima cuando la distancia entre el centro de gravedad y el perímetro es máxima. En el caso de las barras de la estructura que se han estudiado, son tubos cuadrados y la distancia  $d/2$  y  $b/2$  es la misma y, por lo tanto, la tensión tangencial debido a esfuerzo de torsión tiene el mismo valor en el eje z y en el eje y.

Los esfuerzos cortantes en los ejes de simetría provocan tensiones cuya magnitud es:



$$\tau_z = \frac{V_z}{A} \quad \tau_y = \frac{V_y}{A}$$

Siendo:

$\tau_z$ ;  $\tau_y$ : Tensión tangencial debido a esfuerzos cortantes en el eje Z e y, respectivamente.

$V_z$ ;  $V_y$ : Esfuerzo cortante según el eje Z e y, respectivamente.

A: Área de la garganta de la soldadura.

La resultante de las tensiones tangenciales se calcula siguiendo el teorema de Pitágoras:

$$\tau_T = \sqrt{(\tau_z + \tau_{t_z})^2 + (\tau_y + \tau_{t_y})^2}$$

Como ya se apuntó anteriormente, la teoría de fallo empleada en el dimensionado de la soldadura es la Teoría del Esfuerzo Cortante Máximo, cuya expresión de la tensión equivalente es:

$$\tau_{max} = \sqrt{\left(\frac{\sigma_T}{2}\right)^2 + \tau_T^2}$$

La incógnita de diseño es el espesor (h), por lo tanto, la expresión de la tensión equivalente después de hacer todas las operaciones numéricas queda como un número conocido (P) dividido por el espesor h.

$$\tau_{max} = \frac{P}{h}$$

Esta tensión equivalente tiene que ser menor o igual que la tensión de fluencia del material ( $f_y$ ) de soldeo dividido por el coeficiente de seguridad (n) que se estime necesario. Generalmente, la resistencia del material del soldeo es mayor que la

resistencia del material base. En el caso que se estudia, se ha decidido tomar las propiedades del material base para el dimensionado, de forma que se sitúa el diseño del lado de la seguridad. El coeficiente de seguridad no será menor a 3 para garantizar que las incertidumbres propias del cálculo de soldaduras no incurran en ningún problema. Se debe cumplir entonces:

$$\tau_{max} < \frac{f_y}{n} \longrightarrow h > \frac{P \cdot n}{f_y}$$

Una vez obtenido es espesor lateral del cordón en contacto con las barras que se sueldan, el espesor de garganta correspondiente a dicho espesor lateral es:

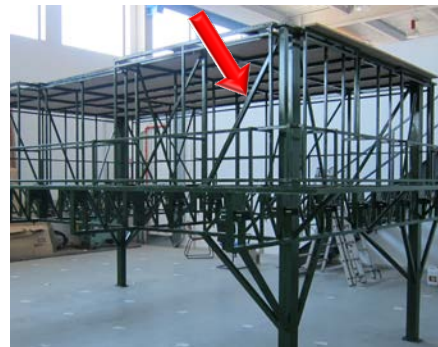
$$g = h \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} h$$

Se exponen a continuación los resultados del dimensionado.

- **BARRA 24. Lateral izquierdo. Diagonal exterior de cabeza (30x30x1,5)**

**Esfuerzos de cálculo:**

- Momentos Flectores:  
 $M_z = 2565,935 \text{ kg} \cdot \text{mm}$   
 $M_y = 270,561 \text{ kg} \cdot \text{mm}$
- Cortantes:  
 $V_z = 0,271 \text{ kg}$   
 $V_y = 3,784 \text{ kg}$
- Axil:  
 $N = 2166,906 \text{ kg}$
- Momento Torsor:  
 $T = 38,411 \text{ kg} \cdot \text{mm}$



**Propiedades del material de aporte:**

$$f_y = 28,0422 \text{ kg/mm}^2$$

**Características geométricas de la sección:**

Al ser la barra de sección 30x30x1,5mm, el valor de b y d es 30mm.

$$I_z = I_y = 12756. h \text{ mm}^4$$

$$J = 25452. h \text{ mm}^4$$

$$A = 84,84. h \text{ mm}^2$$

**Tensiones normales:**

$$\sigma_{x_z} = 3,0244/h \text{ kg/mm}^2$$

$$\sigma_{x_y} = 0,3189/h \text{ kg/mm}^2$$

$$\sigma_N = 25,541/h \text{ kg/mm}^2$$

$$\left. \begin{array}{l} \sigma_{x_z} = 3,0244/h \text{ kg/mm}^2 \\ \sigma_{x_y} = 0,3189/h \text{ kg/mm}^2 \\ \sigma_N = 25,541/h \text{ kg/mm}^2 \end{array} \right\} \sigma_T = 28,884/h \text{ Kg/mm}^2$$

**Tensiones tangenciales:**

$$\tau_t = 0,0226/h \text{ kg/mm}^2$$

$$\tau_y = 0,0446/h \text{ kg/mm}^2$$

$$\tau_z = 0,00319/h \text{ kg/mm}^2$$

$$\left. \begin{array}{l} \tau_t = 0,0226/h \text{ kg/mm}^2 \\ \tau_y = 0,0446/h \text{ kg/mm}^2 \\ \tau_z = 0,00319/h \text{ kg/mm}^2 \end{array} \right\} \tau_T = 0,159/h \text{ Kg/mm}^2$$

**Tensión equivalente:**

$$\sigma_{eq} = 14,443/h \text{ Kg/mm}^2$$

**Espesor h:**

$$h = 1,54mm$$

**Garganta del cordón (g):**

$$g = 1.09 mm$$

- **BARRA 23. Lateral izquierdo. Primer montante de cabeza (30x30x1,5)**

**Esfuerzos de cálculo:**

- Momentos Flectores:

$$M_z = 4577,866kg. mm$$

$$M_y = 2106,266 kg. mm$$

- Cortantes:

$$V_z = 9,964 kg$$

$$V_y = 8,861 kg$$

- Axil:

$$N = 1129,615 kg$$

- Momento Torsor:

$$T = 285,352 kg. mm$$



**Propiedades del material de aporte:**

$$f_y = 28,0422 kg/mm^2$$

**Características geométricas de la sección:**

Al ser la barra de sección 30x30x1,5mm, el valor de b y d es 30mm.

$$I_z = I_y = 12756. h mm^4$$

$$J = 25452. h mm^4$$

$$A = 84,84. h mm^2$$

**Tensiones normales:**

$$\left. \begin{aligned} \sigma_{x_z} &= 5,3958/h \text{ kg/mm}^2 \\ \sigma_{x_y} &= 2,4826/h \text{ kg/mm}^2 \\ \sigma_N &= 13,146/h \text{ kg/mm}^2 \end{aligned} \right\} \sigma_T = 21,193/h \text{ Kg/mm}^2$$

**Tensiones tangenciales:**

$$\left. \begin{aligned} \tau_t &= 0,1681/h \text{ kg/mm}^2 \\ \tau_y &= 0,1044/h \text{ kg/mm}^2 \\ \tau_z &= 0,1174/h \text{ kg/mm}^2 \end{aligned} \right\} \tau_T = 0,16817/h \text{ Kg/mm}^2$$

**Tensión equivalente:**

$$\sigma_{eq} = 10,6088/h \text{ Kg/mm}^2$$

**Espesor h:**

$$h = 1,135 \text{ mm}$$

**Garganta del cordón (g):**

$$g = 0,80 \text{ mm}$$

- **BARRA 214. Lateral derecho. Segunda diagonal de cola (20x20x1,5)**

Esta unión se estudia porque a pesar de tener un axil menor que la unión de la diagonal 24, anteriormente dimensionada, la barra tiene una sección menor y las tensiones resultantes pueden ser importancia.

**Esfuerzos de cálculo:**

- Momentos Flectores:  
 $M_z = 219,102 \text{ kg. mm}$   
 $M_y = 354,58 \text{ kg. mm}$
- Cortantes:  
 $V_z = 0,595 \text{ kg}$   
 $V_y = 0,553 \text{ kg}$
- Axil:  
 $N = 1459,506 \text{ kg}$
- Momento Torsor:  
 $T = 7,228 \text{ kg. mm}$



**Propiedades del material de aporte:**

$$f_y = 28,0422 \text{ kg/mm}^2$$

**Características geométricas de la sección:**

Al ser la barra de sección 20x20x1,5mm, el valor de b y d es 20mm.

$$I_z = I_y = 3770,66. h \text{ mm}^4$$

$$J = 7541,33. h \text{ mm}^4$$

$$A = 56,56. h \text{ mm}^2$$

**Tensiones normales:**

$$\left. \begin{aligned} \sigma_{x_z} &= 0,581/h \text{ kg/mm}^2 \\ \sigma_{x_y} &= 0,9403/h \text{ kg/mm}^2 \\ \sigma_N &= 25,804/h \text{ kg/mm}^2 \end{aligned} \right\} \sigma_T = 27,326/h \text{ Kg/mm}^2$$

**Tensiones tangenciales:**

$$\left. \begin{aligned} \tau_t &= 0,0105/h \text{ kg/mm}^2 \\ \tau_y &= 0,0097/h \text{ kg/mm}^2 \\ \tau_z &= 0,0448/h \text{ kg/mm}^2 \end{aligned} \right\} \tau_T = 0,1004/h \text{ Kg/mm}^2$$

**Tensión equivalente:**

$$\sigma_{eq} = 13,663/h \text{ Kg/mm}^2$$

**Espesor h:**

$$h = 1,461 \text{ mm}$$

**Garganta del cordón (g):**

$$g = 1,03 \text{ mm}$$

- **BARRA 59. Pórtico frontal de cola. Diagonal viga Pratt (20x20x1,5)**

Los esfuerzos en esta barra tienen valores inferiores que las anteriores. Se estudia porque es la barra más solicitada en cuanto a esfuerzos axiales de los pórticos frontales.

**Esfuerzos de cálculo:**

- Momentos Flectores:  
 $M_z = 944,579 \text{ kg. mm}$   
 $M_y = 538,165 \text{ kg. mm}$
- Cortantes:  
 $V_z = 2,538 \text{ kg}$   
 $V_y = 4,357 \text{ kg}$
- Axil:  
 $N = 570,016 \text{ kg}$
- Momento Torsor:  
 $T = 39,651 \text{ kg. mm}$



**Propiedades del material de aporte:**

$$f_y = 28,0422 \text{ kg/mm}^2$$

**Características geométricas de la sección:**

Al ser la barra de sección 20x20x1,5mm, el valor de b y d es 20mm.

$$I_z = I_y = 3770,66. h \text{ mm}^4$$

$$J = 7541,33. h \text{ mm}^4$$

$$A = 56,56. h \text{ mm}^2$$



**Tensiones normales:**

$$\left. \begin{aligned} \sigma_{x_z} &= 2,505/h \text{ kg/mm}^2 \\ \sigma_{x_y} &= 1,4273/h \text{ kg/mm}^2 \\ \sigma_N &= 10,078/h \text{ kg/mm}^2 \end{aligned} \right\} \sigma_T = 14,010/h \text{ Kg/mm}^2$$

**Tensiones tangenciales:**

$$\left. \begin{aligned} \tau_t &= 0,0525/h \text{ kg/mm}^2 \\ \tau_y &= 0,077/h \text{ kg/mm}^2 \\ \tau_z &= 0,0448/h \text{ kg/mm}^2 \end{aligned} \right\} \tau_T = 0,2607/h \text{ Kg/mm}^2$$

**Tensión equivalente:**

$$\sigma_{eq} = 7,01/h \text{ Kg/mm}^2$$

**Espesor h:**

$$h = 0,75 \text{ mm}$$

**Garganta del cordón (g):**

$$g = 0,53 \text{ mm}$$

Se han tomado estos nudos como referencia para el dimensionado porque son las uniones con esfuerzos axiales mayores de las distintas zonas de la estructura. A la vista de los resultados se observa que, al igual que ha sucedido en el dimensionado de las barras, el esfuerzo determinante es el axial, provocando en la soldadura un porcentaje muy elevado de la tensión normal total.

Se decide tomar como valor nominal del espesor de garganta (g) el mayor de los cuatro resultados anteriores. **El espesor de garganta no será en ningún caso inferior a 1,1 milímetros**, garantizando así que el coeficiente de seguridad mínimo en todas las uniones es 3.

### 3.4.6.- Cálculo de los varales

Los varales son piezas de vital importancia en el comportamiento del trono. De sus características depende la distribución de carga entre los hombres de trono. Si un varal es rígido y la diferencia de talla entre los portadores que cargan a través de éste es notable, los hombres situados en los extremos soportarán la mayor parte del peso. En el caso de tener un varal flexible junto con una diferencia de talla reducida, la carga cae mayoritariamente sobre los hombres de la zona central. Es fundamental para una correcta compensación del peso entre los portadores que la relación varal-tallaje se idónea. Debido a que el tallaje es realizado por la cofradía, y principalmente, debido a que se pretende evitar cualquier tipo de polémica en cuanto a la distribución de carga de los hombres de trono, en este proyecto no se afronta el diseño de la sección de los varales. La elección de la sección es una decisión interna de la cofradía y el proyectista se limita a hacer las pertinentes comprobaciones de resistencia de los varales seleccionados con el fin de informar sobre el coeficiente de seguridad.

La cofradía opta por una sección de 85x185x3mm, 85 milímetros de ancho, 185 milímetros de alto y 3 milímetros de espesor. En busca de no alterar el modo de comportamiento de los varales se ha optado por unos varales se sección similar a los antiguos. Esto es importante de cara al tallaje de los hombres de trono, facilitando la operación, ya que los cambios de posición respecto al trono anterior serán mínimos. Por la misma razón, la longitud se conserva, siendo 13,60 metros. El número de varales sigue siendo 8, con la diferencia de diseño de que la separación de los varales centrales es mayor permitiendo un recorrido más cómodo a las personas situadas en ellos. El número y la distribución de los portadores se ven escasamente alterados, exceptuando la zona del submarino, que con el diseño de la nueva mesa se permite un aumento de personas en el interior.

Los apoyos utilizados en el cálculo han sido los elementos no lineales llamados GAP descritos en el apartado 3.3.2. El cálculo no lineal dota al modelo virtual de mayor realismo, siendo los resultados obtenidos de más calidad. Los varales tienen un total de 264 apoyos, distribuidos según se contempla en el tallaje realizado por la cofradía en un año anterior. Con los GAP, los desplazamientos y reacciones en cada uno de

estos puntos, que coincide con la carga que soporta cada hombre de trono, son tomados con una garantía superior que si se hubiera realizado un cálculo lineal tradicional.

El material de fabricación de los varales es el aluminio. Es importante aclarar que no es tarea, ni del autor del presente proyecto, ni de los directores del mismo, la elección de la aleación de aluminio así como la elección del fabricante. Estas acciones se llevan a cabo por personas ajenas a los proyectistas. La elección de la aleación es de vital importancia debido a que las propiedades de las aleaciones de aluminio son muy sensibles a los distintos elementos que las componen y pequeñas modificaciones en el porcentaje o la inclusión de algún elemento pueden provocar grandes variaciones de resistencia en la aleación. En el momento de hacer las primeras comprobaciones se desconocía la elección final de la aleación y a modo orientativo se optó por hacer los cálculos con las propiedades del aluminio que el programa informático tiene por defecto, la aleación 6061-T6 frecuentemente utilizada para funciones estructurales.

Los datos con los que el programa trabaja sobre esta aleación y que han sido contrastados con fabricantes especializados [<http://www.alu-stock.es/>] se detallan a continuación. El valor del peso por unidad de volumen es  $2,7\text{kg}/\text{mm}^3$ . El módulo de elasticidad (E), parámetro importante en la capacidad de flexión del varal tiene un valor de  $7000\text{kg}/\text{mm}^2$ . Tiene un límite elástico de  $24,6\text{kg}/\text{mm}^2$  y un límite de rotura de  $26,7\text{kg}/\text{mm}^2$ . Los valores de resistencia consultados son escasamente superiores a los que el programa incorpora de fábrica pero, como punto de partida se decide trabajar con los valores por defecto, estando de esta forma del lado de la seguridad.

La carga total soportada por los varales, incluyendo su peso propio, tiene un valor de  $4273,7\text{kg}$ . Esta carga comprende el peso propio de todos los elementos que conforman el trono y está dividida en tres grupos; un grupo que contiene la carga de candelería de valor  $1047\text{kg}$ , otro grupo que engloba la carga correspondiente a los elementos de madera y al resto de elementos de los cuales no se tienen datos de valor  $1147\text{kg}$  distribuidos en el perímetro de la estructura, y un último grupo de valor  $2079,7\text{kg}$  que contiene la carga por peso propio de los nuevos elementos estructurales, de las barras de palio y del palio.

Con estos datos de partida, se obtiene un coeficiente de seguridad mínimo en los varales de 3,2. Se observa que las zonas más solicitadas se encuentran a la altura de los pórticos frontales delantero y trasero, en la zona de contacto entre los varales y la mesa, donde los momentos flectores adquieren valores máximos. Debido a la situación dinámica en la que trabajan los varales, se determina que el coeficiente de seguridad mínimo en estos elementos no será admisible por debajo de 2,5. Se toma un valor elevado de seguridad porque en estado dinámico hay que tener en cuenta el

fenómeno de fatiga, que disminuye la capacidad del material a lo largo del tiempo. Se obtiene así que la sección elegida por la cofradía, fabricando los varales con un aluminio de características, en cuanto a resistencia, semejantes a la aleación 6061-T6 cumple los requisitos mínimos que los proyectistas entienden necesarios para garantizar un buen funcionamiento.

Respecto a la deformación de los varales, se observa que entre la cabeza y la zona delantera de la mesa, la flecha alcanza un valor de 11,3 centímetros. En el tramo de la mesa, debido a la rigidez de ésta, la deformación de los varales insignificante, disminuyendo prácticamente de forma lineal 1,6 centímetros desde la pata delantera a la trasera. Desde la cola hasta el pórtico frontal trasero la flecha toma un valor de 7,8 centímetros. Estos valores de deformación son menores que los que se producían en los varales antiguos. Aunque la sección era muy semejante, los elementos antiguos estaban divididos en tres partes y en la unión entre ellas existían grandes holguras provocadas por el tiempo, lo que permitía mayor capacidad de flexión.

## 4.-ALTERACIONES EN ALGUNOS PARÁMETROS DE DISEÑO

---

En este capítulo se expone la influencia que tiene sobre el coeficiente de seguridad de los varales el incremento del peso final del trono, así como las propiedades de la aleación finalmente seleccionada para la fabricación de los mismos.

Respecto al diseño original, se han introducido una serie de barras con el fin de facilitar la fijación de los elementos ornamentales que van anclados directamente en la estructura. Estas barras no tienen capacidad portante, por este motivo se han añadido una vez ensambladas las barras que conforman la base estructural, siendo más sencillo el replanteo de las barras auxiliares necesarias. Además, aunque en el diseño todas las barras que componen la estructura tienen un espesor de 1,5 milímetros, siendo éste suficiente, varias barras han sido sustituidas por otras con un espesor de 2 milímetros. Todas estas modificaciones han sido introducidas por decisión de personas externas al equipo de proyectistas, que en cualquier caso, poseen experiencia en el campo de la construcción de mesas de tronos. Este grupo de modificaciones incrementan el peso de la mesa en 157 kilogramos. Con los nuevos datos, se rehacen las comprobaciones de los varales para valorar la influencia en la resistencia y la deformación del incremento de carga. Se observa que el coeficiente de seguridad se reduce en torno al 6% situándose en 3, mayor que el mínimo de 2,5 que se considera imprescindible. En cuanto a la deformación, debido a que la carga adicional se distribuye por una amplia zona, no existen diferencias respecto a las comprobaciones iniciales.

Como ya se expone en el punto anterior, en el momento de hacer las primeras comprobaciones de resistencia de los varales no se conocían las características de la aleación de aluminio con la que iban a ser fabricados. Finalmente, los varales se fabrican con la aleación de aluminio 6063-T5. Esta aleación tiene un límite elástico de valor  $17kg/mm^2$  y un límite de rotura de  $22kg/mm^2$ . Comparando estas propiedades con las características de la aleación 6061-T6, tomada como base de cálculo, se observa una reducción del límite elástico del 30,89% y una desviación del límite de rotura del 17,60%. Se produce así una disminución del coeficiente de seguridad alrededor del 30% situándose en un valor de 2,15. La deformación de los varales no se altera debido a que el módulo de elasticidad (E) de ambas aleaciones es el mismo ( $7000kg/mm^2$ ).

Por último, se produce una nueva modificación de carga. Tras haber construido por completo la estructura, una vez montado el trono completo para su salida

procesional, se procede al pesaje de conjunto. La báscula da un valor de 4918 kilogramos, 510 kilogramos más del peso total del trono del modelo de cálculo. Este desfase se debe a que el peso total que se conocía inicialmente del trono antiguo (4250Kg), que se tomó como base para elaborar los distintos grupos de carga, no se corresponde al total del conjunto, sino que en el momento del pesaje faltaban elementos por montar. Conocidos los pesos de arbotantes, candelera delantera, palio y barras de palio, solo se desconocen los pesos del manto, flores y las maderas que conforman el trono. Se decide añadir en el modelo los 510 kilogramos a la carga que simula el peso de la madera porque tanto ésta como las flores están situadas en el perímetro del cajillo. Como ya se explica anteriormente, no se simula el peso del manto porque de esta forma, al no equilibrarse el peso de la candelera delantera, se genera más inestabilidad de la que realmente existe, estando del lado de la seguridad. Con este nuevo incremento de peso, se dota al modelo virtual de realismo, obteniéndose los resultados más fidedignos posibles. El coeficiente de seguridad en los varales se ve nuevamente reducido quedando su valor en 1,9. El incremento de deformación es prácticamente nulo, aumente unos ocho milímetros la flecha entre la cabeza y la pata delantera respecto a los resultados obtenidos antes de incrementar el peso global.

El coeficiente de seguridad final de los varales es 1,9. Este valor, a pesar de ser bastante mayor de 1, está muy lejos del valor de seguridad de 2,5 que los proyectistas entienden mínimo para garantizar un buen funcionamiento. Se observa en los resultados de los distintos modelos que la modificación que produce mayor disminución de seguridad es la elección de la aleación 6063-T5 produciéndose una reducción del coeficiente del 30%. Tras el estudio de los resultados se concluye que no se puede certificar el correcto funcionamiento de los varales porque debido al estado dinámico en que trabajan estos elementos, el valor del coeficiente de seguridad de 1,9 es muy escaso, teniendo en cuenta que el fenómeno de la fatiga disminuye la capacidad de resistencia del material a medida que transcurren ciclos de trabajo.

Con el fin de aumentar la seguridad, se llevan a cabo dos líneas de trabajo. Por un lado, se realizan una serie de comprobaciones con diferentes secciones de varales manteniendo la aleación 6063. La otra alternativa estudiada es la variación de la aleación de aluminio sin alterar la sección elegida por la cofradía.

De la primera vía de actuación, se realizan siete comprobaciones con siete variantes de sección. Al cambiar la sección, no solo hay que tener en cuenta el aumento de la seguridad sino que también hay que atender a aspectos de deformación. La deformación de los varales con la nueva sección debe ser similar a la que se ha obtenido con la sección inicial porque alterar la deformación significa alterar la distribución de los hombres de trono. Los resultados no son satisfactorios debido a

que para alcanzar un coeficiente de seguridad de 2,5 sin alterar en demasía la deformación es necesaria una sección de 185x75mm con un espesor de 5 milímetros. Esto supone un incremento en el peso importante, algo inviable puesto que uno de los objetivos fundamentales del cambio de estructura es la reducción de peso.

El estudio de diferentes aleaciones sí proporciona resultados relevantes. Existen varias aleaciones con unas propiedades en cuanto a resistencia muy superiores a la aleación 6063 y que a su vez conservan el mismo módulo de elasticidad (E). Para tener una seguridad mínima de 2,5 la aleación debe tener un límite elástico de al menos  $22\text{kg/mm}^2$ . Se conocen dos aleaciones que superan ese valor de límite elástico y tienen el mismo módulo de elasticidad que la aleación 6063. Son la 6061-T6 y la 6082-T6.

En conclusión, se aconseja encarecidamente el cambio de los varales por otros de igual sección pero fabricados con una aleación que, conservando un módulo de elasticidad en torno a  $7000\text{kg/mm}^2$ , tenga un límite elástico igual o superior a  $22\text{kg/mm}^2$ . Esta es la opción más viable en cuanto al comportamiento de la estructura porque conservar la sección y el módulo de elasticidad significa no alterar la deformación y por ende no alterar el tallaje de los hombres de trono. Económicamente también es la alternativa idónea porque en la fabricación de los varales el mayor peso económico lo tiene la matriz de la sección seleccionada. Conservando la sección inicial, el gasto extra por lo nuevos varales se reduce notablemente.

## 5.- REDUCCIÓN DE PESO

---

Uno de los objetivos principales que se pretenden con la renovación de la estructura y varales del trono es la reducción del peso. Reducir el peso en la estructura supone un desafío importante teniendo en cuenta que la antigua mesa está fabricada en duraluminio y la estructura nueva ha sido construida en acero teniendo éste un peso por unidad de volumen prácticamente tres veces mayor.

En el proceso final de fabricación de la estructura actual se ha tenido la oportunidad de pesar ambas mesas gracias a la gentileza de la cofradía que ha permitido el traslado de la mesa antigua a las instalaciones de la Escuela Politécnica, donde se han llevado a cabo las labores de ensamble de los elementos que conforman la nueva mesa. El pesaje se ha realizado incorporando una báscula al puente grúa situado en el taller. Ver figura 33.



FIGURA 33. Báscula de pesaje

Los datos del peso de la mesa antigua, extraídos de la documentación perteneciente a la cofradía, aportan una cifra total de elementos de duraluminio de 1036 kilogramos. No obstante, al estar disponible la estructura se ha preferido realizar



el pesaje de ambas mesas con la misma báscula y poder realizar así una comparativa directa del peso. Esta mesa incorpora unos varales divididos en tres secciones. La sección central está adosada a la estructura, mientras que la parte delantera y trasero son desmontables y en el momento del pesaje no estaban montadas. Ver figura 34.



FIGURA 34. Estructura antigua

No ha sido posible pesar las secciones externas de los varales porque no se encontraban en las instalaciones de la Escuela, pero la información que se tiene es que cada una de las fracciones de varal pesa aproximadamente 35,5 kilogramos. Son 16 piezas, 8 en la zona delantera al trono y 8 en la cola, lo que en total suman 568 kilogramos. El peso del resto de elementos que conforman la estructura alcanzan la cifra de 984 kilogramos. Ver figura 35. Sumando estos dos pesos se obtiene el peso total de la mesa y los varales antiguos, ascendiendo éste a 1552 kilogramos.



FIGURA 35. Peso de la mesa antigua

La estructura nueva tampoco se ha podido pesar en su totalidad debido a que en el momento del pesaje los varales no se habían fabricados. En cualquier caso, el peso de los varales se puede calcular de forma teórica aproximándose bastante a la realidad. Conocida la sección,  $185 \times 85 \times 3 \text{ mm}$ , la longitud total, 13,69 metros y el peso por unidad de volumen del aluminio,  $2700 \text{ kg/m}^3$ , se obtiene que cada varal pesa 58,5 kilogramos. Con lo que el peso de los ocho varales suman 468,4 kilogramos. A excepción de los varales, se ha pesado la mesa completamente finalizada. Ver figura 36. Estos elementos han pesado 624 kilogramos. Ver figura 37. Se obtiene entonces que el conjunto de la mesa y los varales nuevos alcanzan un peso de 1092,4 kilogramos.



FIGURA 36. Mesa nueva



FIGURA 37. Peso de la mesa nueva

La reducción de peso entre estructuras es de 459,6 kilogramos, lo que supone una disminución de peso del 29,6%. Esto representa un gran trabajo desde el punto de vista de diseño y dimensionamiento de barras porque se consigue reducir prácticamente un 30% de peso en la estructura estando fabricada la nueva en acero, con un peso por unidad de volumen de  $7850\text{kg}/\text{m}^3$ , mientras que la estructura anterior está realizada en su totalidad con duraluminio, que tiene un peso por unidad de volumen antes mencionado de  $2700\text{kg}/\text{m}^3$ .

Se expone en capítulos anteriores que el diseño original de la estructura se ha visto alterado bajo la decisión ajena a los proyectistas provocando un aumento de peso de 157 kilogramos. De no verse visto incrementado, el conjunto mesa-varales nuevos sumarían 935,4 kilogramos y la reducción de peso respecto a la estructura antigua sería del 39,7%.

## 6.-ENSAYOS DE TRACCIÓN AL ACERO

---

Se ha tenido oportunidad de realizar una serie de ensayos de tracción al acero con el que se ha construido la mesa. Los ensayos se han realizado en los talleres de la Escuela de Ingenierías, con la colaboración del encargado de la fabricación de la estructura que ha cedido el material necesario para la elaboración de las probetas y de D. Manuel Herrera Fernández, técnico de laboratorio del Departamento de Ingeniería Civil, de Materiales y Fabricación de la Universidad de Málaga, que ha realizado en mecanizado de las probetas.

Los ensayos consisten en someter las probetas a dos fuerzas coaxiales crecientes hasta la rotura. Se han realizado según dicta la norma UNE-EN ISO 6892-1, Ensayo de tracción, Método de ensayo a temperatura ambiente. Esta parte de la norma ISO 6892 especifica el método de ensayo de tracción a temperatura ambiente de materiales metálicos y define las propiedades mecánicas que pueden determinarse con este ensayo.

### 6.1.- Descripción de las probetas

Las probetas utilizadas han sido probetas mecanizadas extraídas de tres tubos diferentes, un tubo de 50x50x2mm, un tubo de 50x50x1,5mm y un tubo de 20x20x1,5mm. Se dividen en cuatro grupos de muestras (Ver figura 38):

- Muestras 1: Tres probetas (1A, 1B, 1C) extraídas del tubo de sección 50x50x1,5mm con una longitud entre puntos de 80 milímetros y ancho de la zona calibrada de 20 milímetros. Tienen mecanizadas en ambos extremos cabezas de amarre y la longitud total es 250 milímetros.
- Muestras 2: Tres probetas (2A, 2B, 2C) extraídas del tubo de 50x50x2mm cuya dimensiones son iguales a las muestras 1 exceptuando longitud total, que en este caso es 280 milímetros.
- Muestras 3: Dos probetas (3A, 3B) extraídas del tubo de sección 20x20x1,5mm con una longitud entre puntos de 80 milímetros y ancho de la zona calibrada de 13,8 milímetros. En este caso las probetas carecen de cabezas de amarre debido al reducido ancho de la muestra.

- Muestra 4: Dos probetas (4A, 4B) extraídas del tubo de sección 20x20x1,5mm con una longitud entre puntos de 80 milímetros y ancho de la zona calibrada de 12 milímetros. Carecen también de cabezas de amarre.

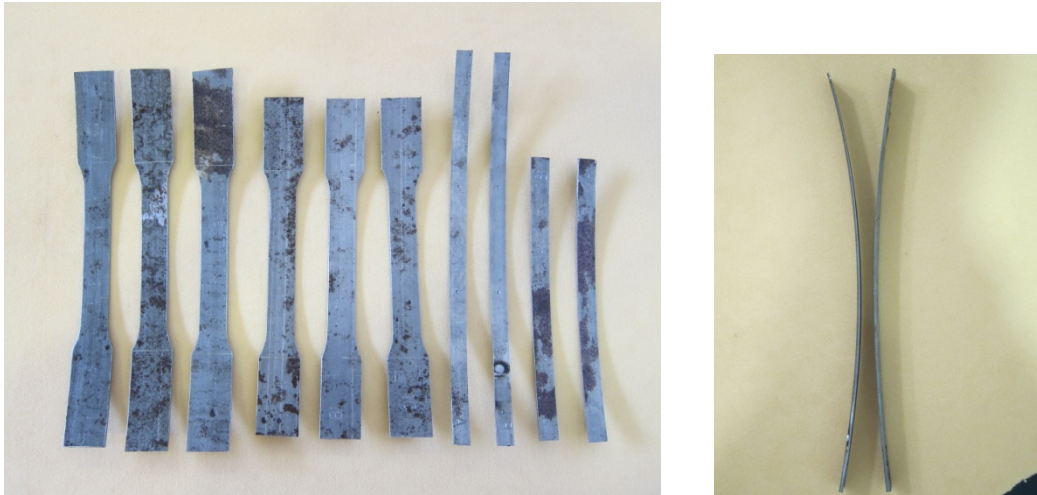


FIGURA 38. Probetas antes de los ensayos

La curvatura que han adquirido las probetas es provocada por las tensiones generadas en el proceso de elaboración de las mismas. El proceso de conformado en frío de tubos provocan en estos un incremento de tensiones residuales que quedan equilibradas entre las paredes del tubo. En el momento de mecanizar las probetas, estas tensiones se desequilibran apareciendo la curvatura que se observa en la figura 38.

La medida del área inicial ( $S_0$ ) es necesario tomarla con la mayor precisión posible porque su valor es importante en el cálculo de la tensión en la probeta para el desarrollo del diagrama tensión-deformación. Para ello se mide con un calibre digital (Ver figura 40) el espesor inicial ( $e_0$ ) y el ancho inicial ( $b_0$ ) de la zona calibrada cada probeta y se obtiene el área inicial según la expresión:

$$S_0 = e_0 \cdot b_0$$

El valor del área inicial, en mm<sup>2</sup>, de cada probeta se adjunta en el siguiente grupo de tablas.

MUESTRAS 1		MUESTRAS 2		MUESTRAS 3		MUESTRAS 4	
1A	31,169	2A	37,961	3A	21,92	4A	20,244
1B	30,753	2B	38,329	3B	22,213	4B	19,787
1C	31,493	2C	38,145				

FIGURA 39. Área inicial en mm<sup>2</sup> de las probetas ensayadas



FIGURA 40. Calibre digital

## 6.2.- Maquinaria utilizada

La maquinaria utilizada en la realización de los ensayos ha sido una prensa mecánica y un extensómetro, además de la plataforma informática que controla los parámetros necesarios.

La prensa es una prensa mecánica de la marca Servosis, modelo ME-405/10 (Ver Figura 41). Es una prensa capaz de suministrar hasta 10 toneladas de fuerza y cumple los requisitos de la norma aplicada.



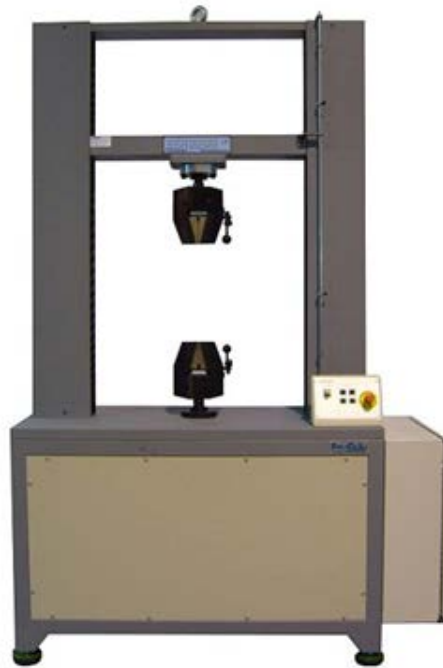


FIGURA 41. Prensa Servosis ME-405/10

El extensómetro es un aparato que sirve para proporcionar medidas de deformación y es necesario su utilización a la hora de obtener el módulo de elasticidad (E). La medida del desplazamiento entre mordazas no es viable porque se produce deslizamiento en la probeta, sobre todo al principio del ensayo mientras el agarre entre probeta y mordazas se hace completamente efectivo. Por este motivo es necesaria la utilización de extensómetros que proporcionan medidas de deformación más fidedignas. Se ha utilizado un extensómetro de la marca HBM, modelo DD1. Ver figura 42.

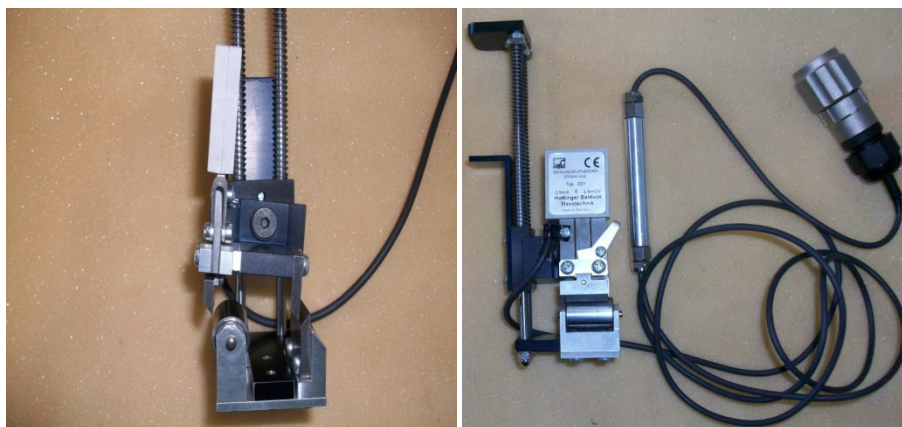


FIGURA 42. Extensómetro HBM, DD1

### 6.3.- Características del ensayo

Los ensayos se han realizado controlando la velocidad de separación entre mordazas. Se adopta una velocidad constante de 1mm/min respetando en todo momento las restricciones de la norma. Se utiliza una velocidad baja para garantizar que no aparezcan efectos de inercia que puedan alterar los resultados obtenidos.

El ensayo se divide en dos fases. Una primera fase en la que el objetivo es obtener datos que deriven en el cálculo del módulo de elasticidad (E). Para ello es necesaria la colocación del extensómetro en la probeta para tener información precisa de deformación longitudinal. Tras la adquisición de datos suficientes, el extensómetro es retirado sin detener el ensayo llevando a la probeta hasta la rotura. En esta segunda fase se obtiene el resto del diagrama fuerza-desplazamiento del cual se extraen características del material tales como límite elástico, límite de rotura, etc. Resulta inviable el uso del extensómetro en esta fase del ensayo por dos motivos: por un lado, es probable que la estricción se produzca fuera de la zona de influencia del aparato y que por consiguiente los datos de deformación sean erróneos. En el caso de que la estricción se produzca dentro de los márgenes de actuación del extensómetro tampoco es posible su uso porque la capacidad de deformación de este aparato es limitada y no está concebido para soportar desplazamientos importantes como los que suceden en esta fase del ensayo.

### 6.4.- Resultados de los ensayos

Las propiedades del material que principalmente interesan conocer en este caso son el módulo de elasticidad (E), el límite de elasticidad ( $f_y$ ) y el límite de rotura ( $f_u$ ) para poder compararlos con los datos introducidos en el programa de cálculo y valorar la posible discrepancia que pueda haber entre ellos. Estas características se han calculado a partir de los datos de fuerza-desplazamiento entregados por el software que controla los ensayos.

En primer lugar se van a detallar los resultados obtenidos en las probetas 1A, 1B y 1C, extraídas de los tubos de sección 50x50x1,5mm y en las probetas 2A, 2B y 2C, extraídas de los tubos de sección 50x50x2mm.

La figura 43 muestra el diagrama tensión-deformación de la probeta 1C, cuyos comentarios son validos para el resto de probetas mencionadas en el párrafo anterior



porque los resultados obtenidos son muy próximos entre ellas. Todas las tensiones representadas en el gráfico se deducen dividiendo la carga que aplicada por la máquina de ensayos por la sección inicial  $S_0$ .

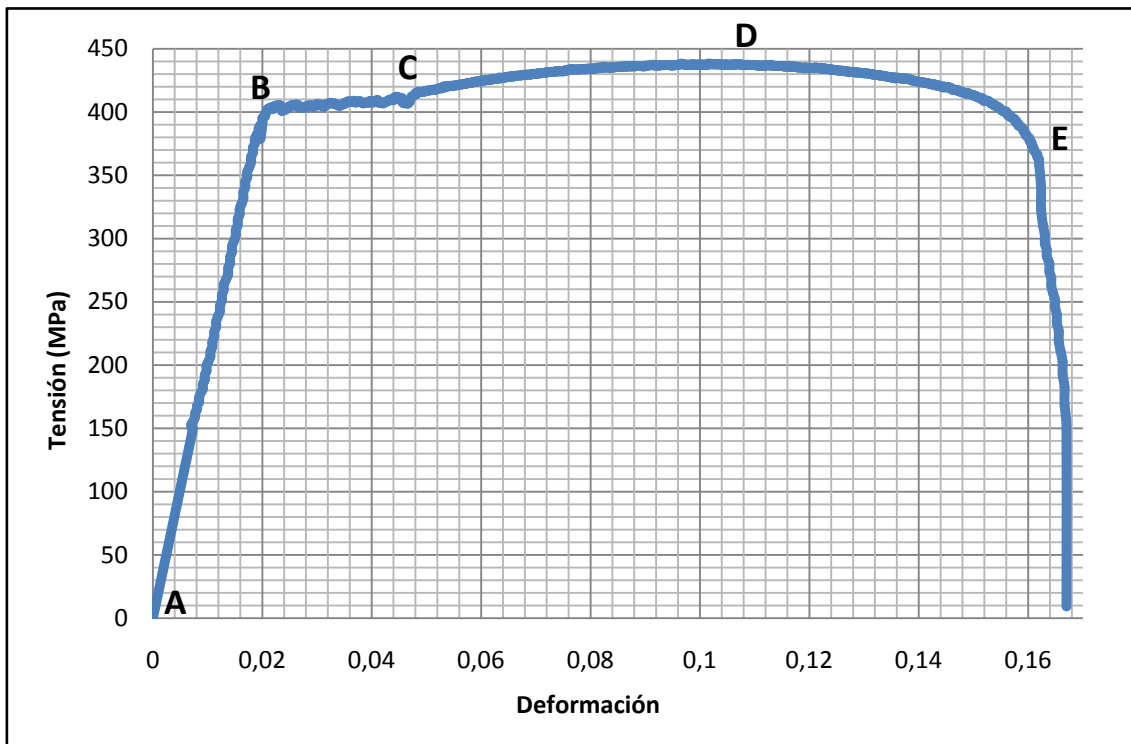


FIGURA 43. Diagrama tensión-deformación de la probeta 1C

La forma de la gráfica es característica de los aceros, la zona A-B es la zona elástica y lineal, en la cual se mantienen proporcionales las tensiones a las deformaciones. No existe deformación permanente, es decir, si se descarga la probeta, esta recupera las dimensiones originales. En esta fase se cumple la ley de Hooke:

$$\sigma = E \cdot \varepsilon$$

Siendo:

$\sigma$ : Tensión de la probeta

$E$ : Módulo de elasticidad

$\varepsilon$ : Deformación axial de la probeta

Aumentando la carga, se rebasa el límite de fluencia y comienza la zona B-C donde se produce un debilitamiento de la muestra aumentando la deformación con una carga prácticamente constante. En esta zona ya no se cumple la ley de Hooke y se producen deformaciones permanentes.

Tras la zona de fluencia, en el tramo C-D, la probeta adquiere de nuevo resistencia alcanzando el valor máximo de tensión admisible, el límite de rotura ( $f_u$ ). Esta zona se denomina rama de endurecimiento por deformación. Hasta aproximadamente el límite de rotura, la probeta se deforma de manera uniforme con una pequeña reducción de su sección inicial.

Al final del ensayo los alargamientos de la probeta se concentran en una zona muy reducida en la que se presenta una fuerte estricción (Ver figura 44). Durante el proceso de estricción la carga baja, alcanzándose la rotura de la probeta para una tensión inferior a la tensión de rotura ( $f_u$ ). Todas las tensiones representadas en el gráfico se deducen dividiendo la carga que aplicada por la máquina de ensayos por la sección inicial  $S_0$ .

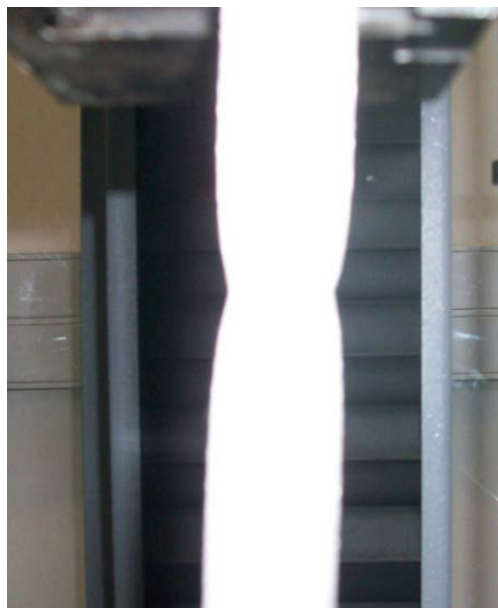


FIGURA 44. Estricción de la probeta

La rotura se produce en la zona de estricción formándose una grieta continua a 45 grados respecto a la sección transversal (Ver figura 45). La dirección de la grieta se debe a que el fallo es dúctil y en estos casos la rotura se produce por el

desplazamiento de los planos del material y este se produce, preferentemente, a 45° de la dirección de máxima tracción.



FIGURA 45. Fractura de probeta 1C

El módulo de elasticidad ( $E$ ) es el valor de la pendiente de tramo elástico del diagrama tensión-deformación. En teoría, exceptuando escasos casos concretos, su valor es 210 GPa. En este caso, el valor medio del grupo de probetas 1 es 214 GPa y el valor medio de del grupo 2 es 202 GPa. Se observa que los resultados se encuentran en torno al valor constante de 210 GPa. Hay que tener en cuenta que el valor del módulo de elasticidad es muy sensible a parámetros del ensayo. Su valor de cálculo puede resultar muy cercano al real si se utilizan condiciones óptimas (extensómetros calibrados con alta resolución y a doble cara, alineación perfecta de la probeta, etc). Se ha tratado de realizar el ensayo con la mayor precisión posible teniendo presente las limitaciones del equipo utilizado, principalmente del extensómetro, cuyas características son básicas.

El límite elástico ( $f_y$ ) es la tensión que provoca en la probeta una deformación remanente de 0,2%. Su valor se obtiene de la intersección de la curva tensión-deformación y una paralela a la zona elástica de esta a una deformación de 0,002. En la figura 46 se puede contemplar el límite elástico de la probeta 1C. El grupo de probetas 1 alcanzan valores entre 400 y 430 MPa, siendo el valor medio 410 MPa. En el caso del grupo de probetas 2, el valor del límite elástico oscila ente 385 MPa y 412 MPa, con un valor medio de 397 MPa.

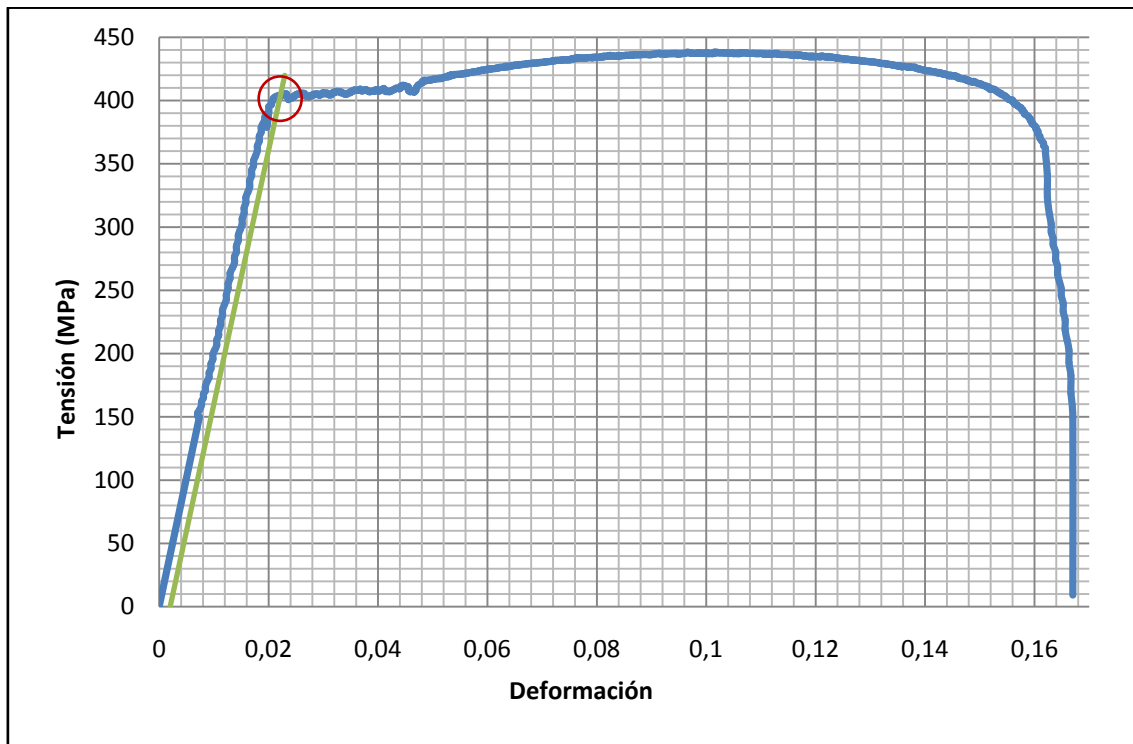


FIGURA 46. Límite elástico de la probeta 1C

El límite de rotura ( $f_u$ ) es la tensión máxima que se alcanza en el ensayo de tracción. Es el punto más elevado de la curva y en torno a este valor, se produce en la probeta la estricción que provoca una disminución de la carga necesaria para alcanzar la rotura total. En el grupo de probetas 1 el límite de rotura toma valores entre 430 MPa y 456 MPa, con un valor medio de 441 MPa. En el grupo de probetas 2 los valores oscilan entre 443 MPa y 458 MPa, con una media de 448 MPa.

El alargamiento a la rotura de las probetas de los grupos 1 y 2 está comprendido entre un 16% y un 18%.

Los grupos de probetas 3 (3A, 3B) y 4 (4A, 4B) merecen ser comentados aparte. La figura 47 muestra el diagrama tensión-deformación de la probeta 3B, cuyas características son similares al diagrama del resto de muestras.

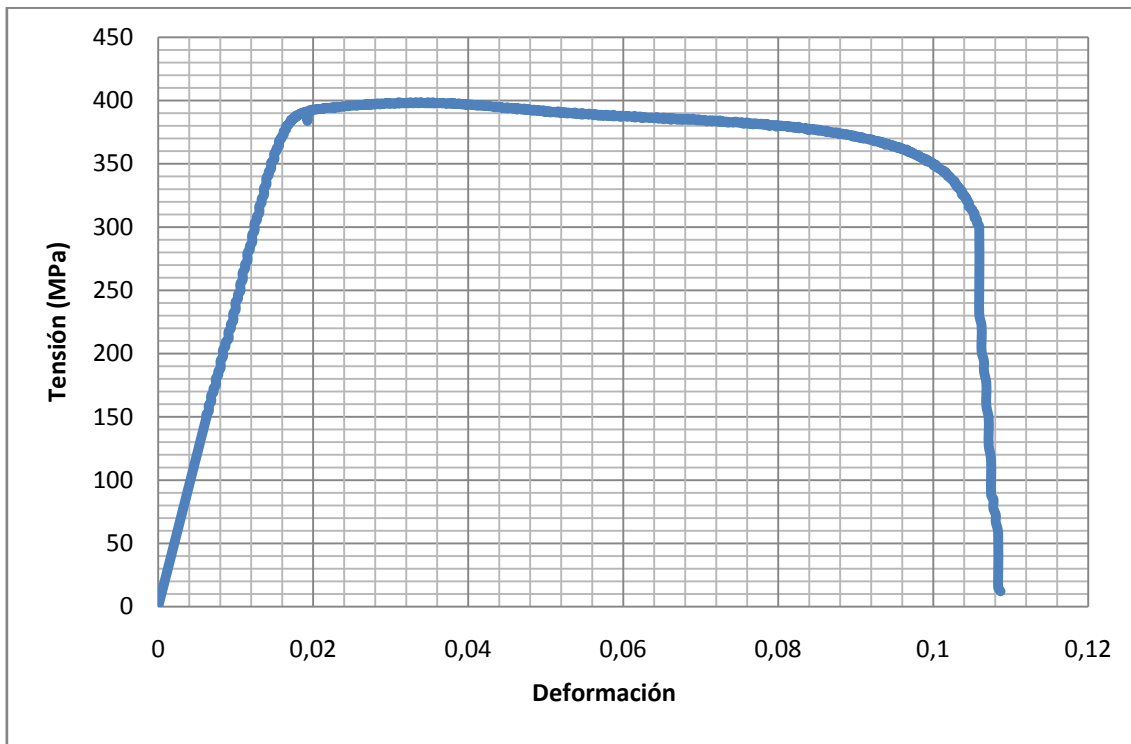


FIGURA 47. Diagrama tensión-deformación de la probeta 3B

Se puede apreciar que el diagrama de estas probetas difiere respecto al de los grupos 1 y 2. Tras la zona elástica, no existe zona de cedencia. Además, el endurecimiento por deformación es prácticamente nulo, siendo el límite elástico y el límite de rotura de valores similares.

Esta distorsión en el diagrama es causada por las tensiones internas que tiene la probeta debido al proceso de fabricación en frío de los tubos. En este al ser la probeta extraída de un tubo de sección 20x20x1,5mm la concentración de tensiones residuales es mayor que en los casos anteriormente estudiados.

Obviamente, los resultados obtenidos en los grupos 1 y 2 tienen mayor relevancia debido a que estas probetas se encuentran en condiciones más cercanas a la situación de uso real. En cualquier caso, se detallan los valores característicos obtenidos.

El módulo de elasticidad se encuentra en torno a 170 GPa, exceptuando la probeta 4B que alcanza un valor de 224 GPa. En cuanto al límite elástico, su valor oscila entre 375 MPa y 385 Mpa. El límite de rotura en estas probetas se encuentra cercano al límite elástico, con un valor en todos los casos en torno a 395 MPa. El alargamiento a la rotura se encuentra en el 11%.

Se observan que los valores característicos de estos ensayos no difieren en demasía con las probetas de los grupos 1 y 2, principalmente el módulo de elasticidad y el límite elástico. Son estos más relevantes porque en todo momento la estructura trabajará en el rango elástico sin rebasar en ningún momento el valor del límite elástico.

En cuanto a la rotura, en la figura 48 se puede ver que en este caso la fractura a pesar de seguir una grieta medianamente continua, la dirección de la misma no es a  $45^\circ$  de la dirección transversal de la probeta. Esto es debido a que las tensiones residuales de la probeta interactúan con las tensiones axiales propias del ensayo alterando el comportamiento de la muestra.



FIGURA 48. Fractura de la probeta 3B

El balance de los ensayos es positivo. En los grupos de probetas 1 y 2 el módulo de elasticidad toma valores medios superiores a 200 GPa, mientras que en los grupos 3 y 4 este valor se encuentra alrededor de 170GPa. A la hora de calcular la estructura, a pesar de que el módulo de elasticidad del acero se puede considerar como un valor constante de 210 GPa, se ha optado por considerar un valor de 200 GPa debido a que se desconocía las características exactas del acero con el que se iba a construir. Considerar un módulo inferior supone facilitar las deformaciones, lo que significa en este caso trabajar del lado de la seguridad, porque se garantiza que si la estructura cumple los requisitos de deformación máxima admisible con un acero de módulo elástico de 200 GPa, las deformaciones con un módulo mayor van a ser menores.

Finalmente, comparando los resultados de los ensayos del material y el módulo de elasticidad utilizado en el cálculo se observan valores semejantes dándose por válidos los resultados teóricos en cuanto a desplazamientos relativos de la mesa.

En cuanto a resistencia, los resultados de los ensayos elevan notablemente la seguridad de la mesa. El cálculo teórico se ha realizado asumiendo un acero de calidad media según el CTE con un límite elástico de 275 Mpa y un límite de rotura de 370 MPa. En los ensayos realizados el límite elástico en ningún caso es menor a 375 MPa llegando a alcanzar un valor máximo de 410 MPa en el grupo de probetas 1, lo que se significa un incremento del coeficiente de seguridad del 36%. El límite de rotura, a pesar de ser un valor menos significativo por situarse los valores de tensión en la estructura muy por debajo de este, se ve también incrementado en todos los ensayos. Como mínimo aumenta un 9%, aunque si se compara con las probetas de los grupos 1 y 2, cuyos resultados no se han visto condicionados por las tensiones residuales, el límite de rotura se amplía un 19%.

## 7.- ESTUDIO DE OPTIMIZACIÓN DEL REPARTO DE PESOS

---

Con los nuevos varales se observa que la distribución de carga entre los hombre de trono cambia drásticamente. Al contrario de lo que pasaba con la mesa antigua, los hombres que soportan mayor peso son los hombres altos situados en la zona de cabeza y de cola, mientras que a medida que la altura de los portadores disminuye y su posición se acerca al centro del varal el peso que soportan va decreciendo. Esto es debido a que la diferencia de altura entre los portadores es mayor que la flecha que se produce en el varal, es decir, que la rigidez del varal impide que su deformación sea suficiente para equipararse al tallaje de los hombres.

Se ha realizado un estudio teórico para conseguir un reparto de peso equilibrado entre todos los hombres de trono. El objetivo del estudio es averiguar la talla óptima de cada hombre de trono dependiendo de la posición que ocupe. Teniendo en cuenta el número y disposición de hombres, el peso total del trono y las características, tanto geométricas, como mecánicas de los varales se realizan una serie de operaciones que dan como resultado la talla necesaria dependiendo de la posición.

El estudio ha consistido en hacer un cálculo inverso, es decir, vista la deformación que sufren los varales cuando todos los hombres de trono ejecutan la misma fuerza vertical, se adaptan las tallas de los portadores a la deformación obtenida de forma que la distribución de pesos resulta perfecta. Se detalla a continuación el proceso seguido.

En primer son datos necesarios el peso total del trono, 4918 kilogramos y el número total de portadores, 264. Se obtiene entonces que en condiciones idóneas de reparto de peso cada hombre de trono debe soportar 18,63 kilogramos. El número de portadores puede variar sensiblemente porque se desconocen la cantidad de personas que formarán parte del nuevo submarino, en cualquier caso, los resultados finales no sufren desviaciones de interés. Es necesario conocer también la distribución de los portadores en los varales. En los varales exteriores hay 42 portadores y en los seis restantes van situados 12 portadores en la zona delantera y 12 tras el cajillo. Se ha decidido realizar el estudio con 36 portadores en el submarino, 6 en cada varal.

Con estos datos se ha realizado un modelo virtual del trono en el programa de cálculo con unas características especiales. Es una copia del modelo final del cual se han extraído los resultados descritos en este documento, se encuentra restringido de



movimiento vertical en cuatro puntos de la zona central de la plataforma superior y en lugar de tener apoyos GAP simulando a cada portador, se sustituyen cada uno de ellos por una fuerza en dirección vertical y sentido ascendente de valor 18,63 kilogramos. La suma de todas estas fuerzas equilibra el peso total del trono, 4918 kilogramos, con lo que las reacciones en los apoyos resultan nulas. El hecho de apoyar la estructura en cuatro puntos de la parte central de la plataforma superior se explica porque su única función es restringir movimiento para poder realizar el cálculo matricial, y situando los apoyos en esta posición la deformación de los varales, que este estudio es lo importante, no se ve comprometida.

El resultado obtenido es la deformación de los varales en el caso de verse sometidos en todos sus puntos de apoyo por la misma fuerza, es decir, en el supuesto de que todos los hombres de trono estén soportando la misma carga. La figura 49 muestra un gráfico en el que se observa la comparativa entre la deformación que sufre el varal "A" en un estado de reparto de peso óptimo y en el estado real con las tallas del año 2011. Los desplazamientos que se exponen son relativos al desplazamiento que se da en el varal a la altura del puesto 21, que aproximadamente el centro.

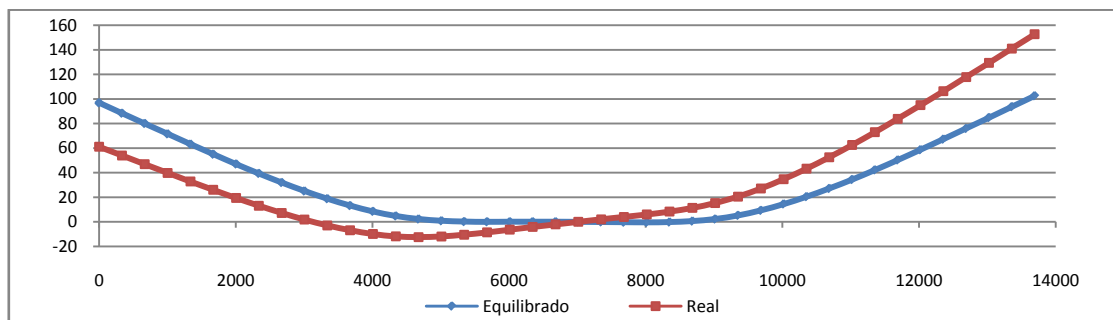


FIGURA 49. Comparativa de deformaciones

Se observa que la deformación en un estado idóneo de distribución de carga es menor que la se produce en el estado real. Tiene especial relevancia la zona central, donde se sitúa la mesa. Aunque con las talla reales la deformación de los varales en esta zona es prácticamente lineal, lo que afecta favorablemente a la estructura y a los elementos ornamentales, en el estado de reparto ideal de peso la deformación central se mantiene constante, provocando en el cajillo deformaciones mínimas y garantizando así la mejor de las situaciones para los elementos ornamentales.

El siguiente paso del estudio consiste el realizar un nuevo modelo apoyado en elementos no lineales GAP. En este caso las aperturas de los GAP corresponden a la variación de flecha entre el puesto 1 y los restantes obtenidos en el modelo

anteriormente descrito. En la figura 50 se muestra una tabla con los valores de la apertura en milímetros para un varal exterior. En los varales interiores las aperturas serán las mismas exceptuando las posiciones donde no se sitúe ningún portador.

POSICION	APERTURA(mm)	POSICION	APERTURA(mm)
1	0	22	102,424503
2	8,856554	23	102,408781
3	17,699419	24	102,445264
4	26,502253	25	102,498083
5	35,225813	26	102,320726
6	43,817951	27	101,653685
7	52,213618	28	100,224549
8	60,334860	29	97,716302
9	68,090823	30	94,007356
10	75,377748	31	89,285309
11	82,078972	32	83,705530
12	88,064933	33	77,410488
13	93,193163	34	70,529746
14	97,308292	35	63,179965
15	100,226461	36	55,464905
16	101,920056	37	47,475420
17	102,726252	38	39,289465
18	102,931236	39	30,972087
19	102,808289	40	22,575435
20	102,628624	41	14,138753
21	102,498993	42	5,688382

FIGURA 50. Apertura de GAP en estado de distribución ideal

Los resultados de este modelo sirven para corroboran que la deformación en un estado de tallaje ideal coincide con la deformación natural obtenida en el modelo anterior y para garantizar que con este tallaje la distribución de peso entre los hombres de trono es constante.

Obviamente este modelo es una situación ideal porque es imposible realizar un tallaje tan preciso. Por este motivo, se realiza un último modelo en los que las aperturas de los GAP se han redondeado al centímetro, que es la precisión que se tiene a la hora de medir las tallas. De este modelo se extraen las tallas que proporcionan una distribución de pesos entre los hombres de trono que más se aproximan a la situación ideal. La figura 51 muestra las aperturas en milímetros de los apoyos GAP utilizados en este modelo.

POSICION	APERTURA(mm)	POSICION	APERTURA(mm)
1	0	22	100
2	10	23	100
3	20	24	100
4	30	25	100
5	40	26	100
6	40	27	100
7	50	28	100
8	60	29	100
9	70	30	90
10	70	31	90
11	80	32	80
12	90	33	80
13	90	34	70
14	100	35	60
15	100	36	60
16	100	37	50
17	100	38	40
18	100	39	30
19	100	40	20
20	100	41	10
21	100	42	10

FIGURA 51. Apertura de GAP

Las desviaciones de carga que se originan con el redondeo son escasas, así como las deformaciones. En la figura 52 se puede observar la comparativa entre la distribución de carga en el varal “A” en el estado más cercano al ideal y el estado real del año 2011.

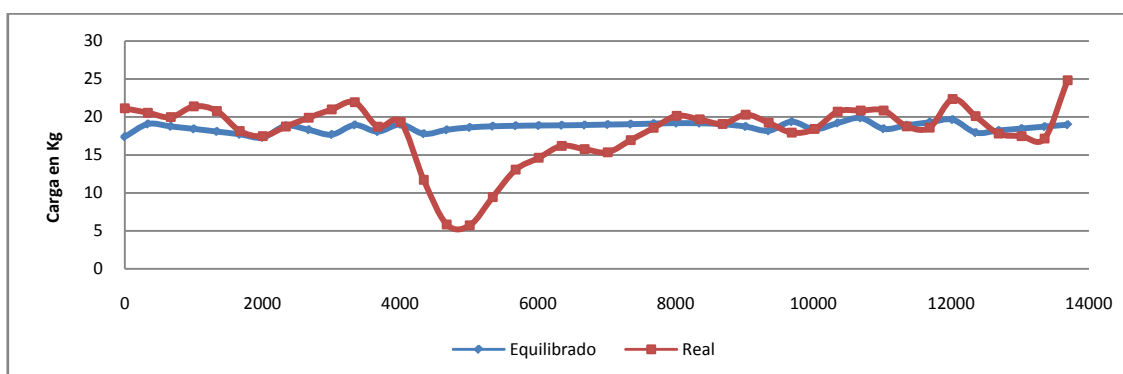


FIGURA 52. Comparativa de distribución de carga

Con la optimización de las tallas se consigue una desviación de carga entre el portador que más peso soporta y el que menos del 12,5%, mientras que con las tallas dispuestas para 2011 la desviación asciende al 76%. Se observa que en el estado real la zona más alejada de la ideal es la zona del cajillo, donde las tallas de los portadores son muy inferiores a la necesaria, lo que provoca que realicen el recorrido con una carga mucho menor que la carga ideal de 18,6 kilogramos. Esta perturbación provoca en el resto de los portadores una sobrecarga, alcanzándose varios picos en torno a 21 kilogramos.

En conclusión, las tallas obtenidas en el estudio son las tallas idóneas tanto para los portadores como para el trono. Se consigue una distribución de pesos uniforme en todos los varales y se lleva a mínimos la deformación en la zona del cajillo, minimizando en este sentido la alteración de los elementos ornamentales.

Como ya se expone anteriormente para alcanzar este estado las tallas son relativas entre sí. En el anexo 4 se muestran una serie de tablas con las tallas de los 42 portadores del varal "A" dependiendo de la talla del puesto de cabeza de varal. Debido a la rigidez de la mesa, no solo hay que tener en cuenta la dependencia de las tallas entre un mismo varal, sino que la influencia se extiende al resto. La deformación de la mesa en sus planos frontales es muy escasa lo que provoca que la cota a lo largo de un mismo plano sea prácticamente la misma. Esto significa que para que la distribución de pesos en la zona del cajillo sea equilibrada los portadores que se encuentren en el mismo puesto de varales diferentes (Ej. A-12 y C-12) deben tener la misma talla. Naturalmente, la dependencia de las tallas conlleva que en el resto de puestos suceda lo mismo.

Un dato que se desconoce es la pendiente de las calles para evacuar el agua. No se ha introducido este dato en el estudio porque es una característica del terreno que varía bastante dependiendo de la calle que se transite. No obstante, suponiendo una pendiente transversal de la vía del 2,5%, teniendo en cuenta la anchura del trono, supone entre los varales exteriores y los centrales una variación de 4 centímetros. En este caso, se debe reducir 1 centímetros la talla de cada puesto respecto al mismo puesto del varal colindante exterior.

## 8.- ESTUDIO DINÁMICO

---

Todos los cálculos y estudios que se han realizado hasta este punto han sido llevados a cabo en el marco de un régimen estático. Por consiguiente, no se han considerado los efectos que puede provocar el movimiento del trono.

Para valorar los efectos dinámicos se ha efectuado un estudio del trono en fase de movimiento en el que se ha realizado una estimación de la sobretensión que se producen en los elementos estructurales, así como la sobrecarga que sufren los hombres de trono. Principalmente interesa la reacción al movimiento de los varales debido a que con la aleación finalmente seleccionada, el coeficiente de seguridad en estática se encuentra por debajo de 2 (1,9).

En base a criterios de rendimiento informático se ha decidido cambiar los 264 apoyos GAP por un número igual de resortes lineales capaces de asumir reacciones en los tres ejes cartesianos. De esta forma, se pueden observar las cargas laterales a las que se someten los hombres de trono debido a la marcha.

Se tienen en cuenta tanto el peso propio de la estructura como el resto de cargas que simulan el peso de los diferentes elementos del trono. Resultan muy importantes en fase dinámica los efectos que producen las barras de palio y sobre todo el propio palio. Aunque su peso es un porcentaje escaso del total, el hecho de encontrarse muy alejado del centro de gravedad del conjunto y de que las barras de palio estimulan su desplazamiento tanto frontal como lateral, hace incrementar notablemente las fuerzas de inercia que tienen que soportar los elementos y los hombres de trono.

El estado dinámico con el que se trabaja simula un paso estándar de los hombres de trono a una velocidad de un paso por segundo y un desplazamiento lateral en cada paso respecto a la dirección frontal de 50 milímetros. Para ello se ha introducido un desplazamiento lateral ( $D_0$ ) a cada apoyo de 50 milímetros, que simula el movimiento lateral del cuerpo en un paso. Este desplazamiento está condicionado a una función senoidal del tipo:

$$y(t) = A \cdot \text{sen}(2\pi \cdot f \cdot t)$$

Siendo:

- $y(t)$ : Desplazamiento respecto al tiempo
- $A$ : Amplitud
- $f$ : Frecuencia
- $t$ : Instante de tiempo

La amplitud ( $A$ ) tiene un valor unidad y la frecuencia ( $f$ ), la inversa del periodo que es el tiempo que se tarda en realizar un ciclo completo (tiempo en dar dos pasos), tiene un valor de 0,5. Para obtener un rango elevado de datos en diferentes instantes se decide mantener la función durante 20 ciclos. La figura 53 muestra la grafica de todos los ciclos de la función empleada.

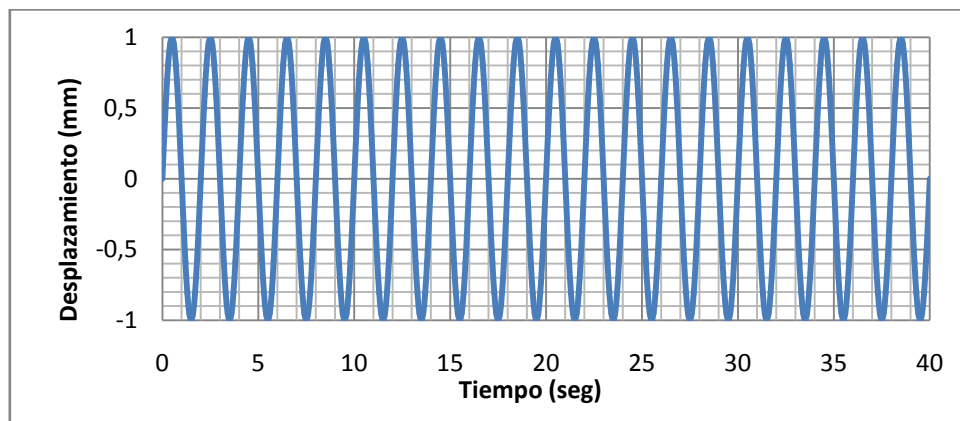


FIGURA 53. Gráfica de función senoidal

Esta función actúa sobre el desplazamiento inicial impuesto de 50 milímetros en cada apoyo alternando su sentido, de forma que los apoyos acotan su desplazamiento entre 50 milímetros a la derecha y 50 milímetros a la izquierda siguiendo la evolución de la función.

A este desplazamiento debido al propio paso de los portadores se suma el desplazamiento provocado por el movimiento de la masa del trono. Este fenómeno afecta principalmente a los portadores situados en la zona central de los varales, disminuyendo su importancia a medida que se aproximan a los extremos. La figura 54 es una animación extraída del programa de cálculo en la que se muestra la deformación máxima de los varales (ampliada un 300% para apreciar con claridad la deformación) debido a las fuerzas de inercia del trono. En este caso, la flecha máxima que sufren los varales en la zona central es de 30 milímetros aproximadamente.

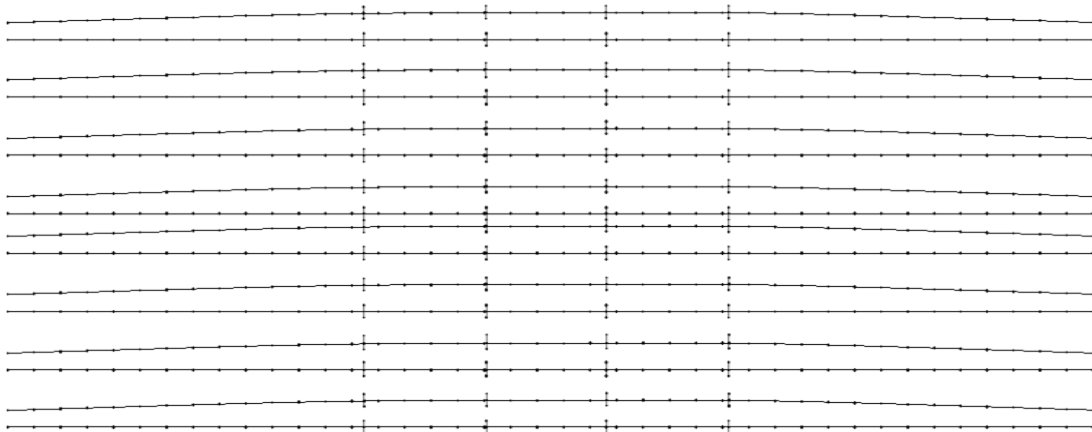


FIGURA 54. Deformación lateral de los varales en estado dinámico

En cuanto a la carga que soportan los hombres de trono debido a los efectos dinámicos, se diferencian dos tipos: una carga vertical que surge al contrarrestar el vuelco lateral y una carga lateral debida al empuje lateral que sucede en cada paso.

La carga vertical la provoca en gran parte el palio, que incentiva el vuelco lateral del trono. Las barras de palio producen una ampliación del movimiento lateral del palio en cada paso, llegando a valores de 250 milímetros. La figura 55 muestra una gráfica del desplazamiento de un punto del palio frente al tiempo. Los picos irregulares se deben a la acción de las fuerzas inercia que impiden un desarrollo de tipo senoidal a lo largo del recorrido.

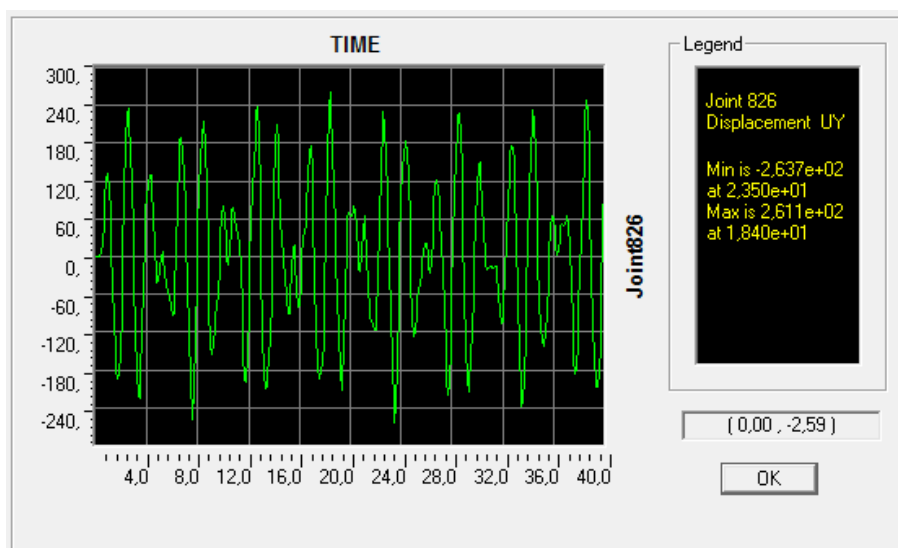


FIGURA 55. Desplazamiento lateral del palio respecto al tiempo

La carga que surge para contrarrestar este vuelco tiene la principal característica de ser alternativa, es decir, suma o resta carga al peso estático de la estructura dependiendo del sentido del desplazamiento en cada instante. Debido a su naturaleza, la carga son mínimas en la cabeza y cola y se elevan a medida que se aproximan a la zona del cajillo. También se observa que las cargas son mayores en los varales exteriores disminuyendo el valor según se avanza hacia los varales centrales. Esto es debido a que el vuelco lateral provoca fuerzas mayores a medida que crece el radio de giro. Así, en los varales centrales la variación de carga que sucede es de  $\pm 0,8\text{kg}$ , mientras que en los varales exteriores en la zona de la mesa la variación de carga toma valores de  $\pm 9,7\text{kg}$ , y en los extremos de estos mismos varales la variación es de  $\pm 3,8\text{kg}$ . Estos valores significan que, por ejemplo, en el puesto central de los varales exteriores, teniendo en cuenta el peso del trono en estado estático (16kg aprox.), el portador sufre una carga alternativa en cada ciclo entre 6kg y 26kg. En la figura 56 se muestra una gráfica de la evolución de la carga este puesto respecto al tiempo. Se observa que la gráfica no toma la forma senoidal, sino que tiene picos de diferente amplitud debido al efecto de las fuerzas de inercia.

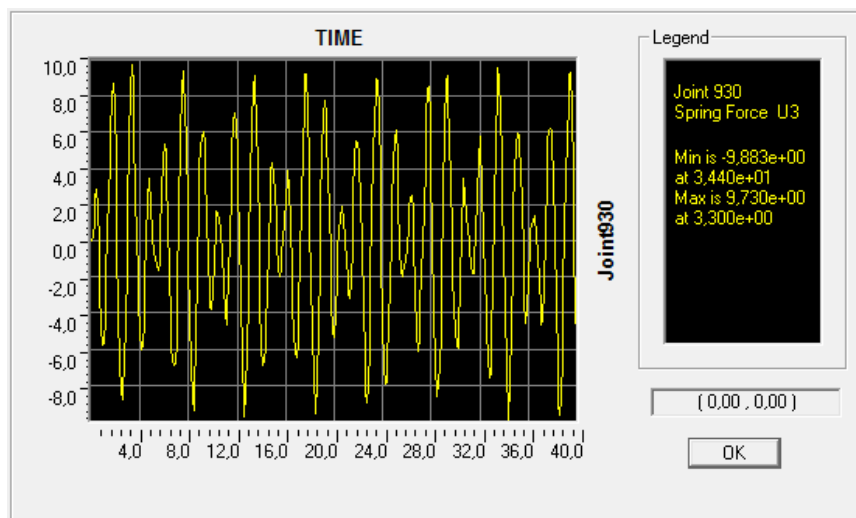


FIGURA 56. Carga del puesto A-21 respecto al tiempo

La carga lateral es provocada por la inercia de la masa del trono en su movimiento lateral. Esta carga toma valores acotados entre  $\pm 10\text{kg}$  en los extremos de los varales y entre  $\pm 15\text{kg}$  en la zona central de los mismos, significando el signo  $\pm$  alternancia en el sentido de la fuerza de derecha a izquierda. Su aparición es muy importante porque desestabiliza a los portadores debido a que la resistencia del cuerpo a una acción en dirección perpendicular a la columna vertebral es menor que en el sentido de ésta.



La resistencia de los varales también se ve afectada por los efectos dinámicos. Se estima que en el estado más desfavorable, la combinación de la carga lateral y la vertical provocan en los varales una tensión  $3,9kg/mm^2$ , lo que supone un incremento porcentual de la tensión en estado estático del 48%. Sumadas las tensiones estáticas y dinámicas se obtiene una tensión global de  $12kg/mm^2$ . Esto supone una reducción del coeficiente de seguridad en estática del 25% resultando el valor global de 1,4 con la utilización de la aleación de aluminio finalmente elegida.

Estos valores tan reducidos del coeficiente de seguridad suponen un verdadero peligro para el buen funcionamiento de la estructura. Se debe tener en cuenta que se ha realizado una estimación del incremento de tensión, por lo que estos valores pueden ser superiores en condiciones de paso más extremas como las que pueden suceder en momentos de marcha rápida. Se recomienda el cambio de los varales por otros cuyo límite elástico garantice un coeficiente de seguridad mínimo en estado dinámico en torno a 2. Para ello se debe optar por una aleación que garantice un límite elástico de  $24kg/mm^2$ . Las aleaciones mencionadas en capítulos anteriores cumplen esta condición (6061-T6 y la 6082-T6).

## 9.- CONCLUSIONES

---

Se ha diseñado una estructura, construida en acero, para sustituir a la antigua estructura de duraluminio que durante años fue la base del trono de María Santísima de la Esperanza, titular de la Archicofradía del Paso y la Esperanza de Málaga.

Se han optimizado su diseño y su cálculo con el fin de aligerar el peso del conjunto, a la vez que se ha conferido una rigidez al mismo superior a la que presentaba la estructura anterior lo que, necesariamente, ha de redundar en la preservación de las tallas del trono.

Se ha supervisado la construcción de la estructura analizando, cuando ha sido necesario, soluciones alternativas propuestas por la cofradía, motivadas, las más de las veces, por razones de tipo estético.

Se ha realizado un análisis no lineal de la estructura que ha permitido hacerse una idea más realista de la distribución de pesos entre los hombres de trono y que ha proporcionado a la cofradía una herramienta para un mejor tallaje de éstos.

Es importante destacar que el cálculo de los varales, con el material que finalmente se ha usado en su construcción combinado con una carga total superior a la inicialmente esperada, desaconseja su puesta en servicio. En este sentido se ha indicado a la cofradía que es necesario un cambio en la aleación de aluminio que conforma estos varales para llevar a la estructura a las condiciones de seguridad con la que fue concebida inicialmente.

Se ha conseguido una reducción real del peso de la estructura de un 30% lo que ha supuesto un importante desafío por cuanto el material empleado, por decisión de la cofradía, es unas tres veces más pesado que el material de la estructura antigua.

Se ha llevado a cabo una estimación del sobrepeso que soportan los hombres de trono como consecuencia del movimiento del trono durante su procesión.

En virtud de lo anterior se puede afirmar que los objetivos del proyecto se han cumplido satisfactoriamente.

## 9.- BIBLIOGRAFÍA

---

- [1] Argüelles Álvarez R. “Estructuras de Acero: uniones y sistemas estructurales”. Bellisco. Madrid, 2001.
- [2] Argüelles Álvarez R. “Estructuras de Acero: cálculo, norma básica y eurocódigo”. Bellisco. Madrid, 1999.
- [3] Askeland D. R. “Ciencias de los Materiales”. Ed. Paraninfo. 2001.
- [4] Edward Shigley J. “Diseño en ingeniería mecánica”. McGraw-Hill. México, 1985.
- [5] Florero Carvajal S. M. “Manual de SAP2000 en Español”. CSI Computer and Structures. Berkeley, California.
- [6] Pedraza Rodríguez M. C., Martín Romero J.A. “Elasticidad y Resistencia de Materiales”. Universidad de Málaga. Málaga, 1998.
- [7] “Bases de Cálculo: dimensionamiento de elementos estructurales”. Ensidesa. Madrid, 1990.

### OTRAS REFERENCIAS

#### Normas

- [1N] Código Técnico de la Edificación. Documento Básico de Seguridad Estructural (DB-SE)
- [2N] UNE-EN ISO 6892-1. Materiales metálicos. Ensayos de tracción. Parte 1. Método de ensayo a temperatura ambiente.

#### Web

[www.pasoyesperanza.es](http://www.pasoyesperanza.es)

[www.alu-stock.es](http://www.alu-stock.es)

[www.electrocrocome.com](http://www.electrocrocome.com)

# ANEXO 1

---

El presente anexo contiene el convenio de colaboración, en el que se enmarca este proyecto, entre Real Archicofradía del Dulce Nombre de Jesús Nazareno del Paso y María Santísima de la Esperanza y D. Felipe García Sánchez, profesor del Área de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras.

**CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE LA ARCHICOFRADÍA DEL PASO Y LA ESPERANZA DE MÁLAGA Y D. FELIPE GARCÍA SÁNCHEZ, PROFESOR DEL ÁREA DE MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS Y TEORÍA DE ESTRUCTURAS DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL, DE MATERIALES Y FABRICACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE MÁLAGA**

**REUNIDOS**

De una parte, D. Manuel Harras Polonio, Hermano Mayor de la Archicofradía del Paso y la Esperanza, en adelante la Archicofradía, actuando en su nombre y representación.

De otra parte, D. Felipe García Sánchez, profesor del Área de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras del Departamento de Ingeniería Civil, de Materiales y Fabricación de la Universidad de Málaga (CIF Q-2918001-E y domicilio en C/ Dr. Ortiz Ramos s/n, 29071 Málaga), con capacidad legal para la celebración de este acto en virtud de lo establecido en el Artículo 83 de la Ley Orgánica de Universidades y los Artículos 156 y 157 de los Estatutos de la Universidad de Málaga.

Reconociéndose ambos capacidad jurídica suficiente, suscriben el presente documento y, al efecto,

**EXPONEN**

**PRIMERO.-** Que la Archicofradía está interesada en contar con la colaboración de D. Felipe García Sánchez, para el diseño de la estructura de la nueva mesa del trono de María Santísima de la Esperanza.

**SEGUNDO.-** Que D. Felipe García Sánchez posee la cualificación necesaria para la realización de este tipo de trabajos y está interesado en la realización del mismo.

Por todo ello acuerdan formalizar el presente convenio de colaboración de conformidad con las siguientes



## CLAUSULAS

**PRIMERA.-** El objeto del presente convenio es la realización, por parte de D. Felipe García Sánchez, del diseño de la estructura de la nueva mesa de trono de María Santísima de la Esperanza, con las consiguientes especificaciones técnicas para su ejecución inmediata, a petición de la Archicofradía.

**SEGUNDA.-** El equipo encargado del desarrollo del diseño, en adelante los diseñadores, estará formado por

- D. Felipe García Sánchez.
- D. José Espejo Martín, profesor del Departamento de Ingeniería civil de Materiales y Fabricación de la Universidad de Málaga.
- D. Joaquín Jiménez Gómez, con DNI 74873208C, alumno de la titulación Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Mecánica, de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Málaga.

**TERCERA.-** Los diseñadores se comprometen a la presentación del citado diseño antes del 30 de noviembre de 2010 y a su dirección técnica. Asimismo garantiza la solución de los problemas técnicos que puedan presentarse durante la ejecución material del mismo.

**CUARTA.-** La Archicofradía se compromete a facilitar todas las especificaciones técnicas necesarias para la realización del diseño

**QUINTA.-** Los diseñadores podrán hacer uso, científico y/o técnico, del diseño que estimen más adecuado a sus intereses docentes y/o investigadores.

**SEXTA.-** La Archicofradía reconoce que el presente convenio no le concede derecho alguno sobre la propiedad intelectual del diseño desarrollado al amparo del presente convenio, ni sobre futuras versiones, mejoras o modificaciones que, del mismo, pudieran realizarse, conservando, sus autores, así como la Universidad de Málaga, la propiedad intelectual del mismo.

**SÉPTIMA.-** La Universidad de Málaga, así como los diseñadores, no asumen responsabilidad alguna frente a terceros, ni frente a la Archicofradía, de cual-

quier daño o perjuicio, sea cual fuere su índole, que pudiera derivarse de la ejecución y utilización del diseño realizado.

**OCTAVA.-** El presente convenio tiene carácter de gratuidad absoluta quedando enmarcado en el ámbito del convenio general de colaboración entre la Universidad de Málaga y la Agrupación de Cofradías de Semana Santa de Málaga.

**NOVENA.-** En caso de litigio sobre la interpretación y aplicación del presente contrato, los Tribunales de Málaga serán los únicos competentes, renunciando expresamente ambas partes a cualesquiera otros fueros que pudieran corresponderles.

**DÉCIMA.-** La vigencia del presente convenio es de tres meses a contar a partir del día de la firma por ambas partes.

Y, en prueba de conformidad de cuanto antecede, firman el presente convenio en Málaga a 18 de Noviembre de 2010.



Fdo: Manuel Harras Polonio  
Hermano Mayor  
Archicofradía del Paso y la Esperanza



Fdo: Felipe García Sánchez  
Profesor del Área de Mecánica de Medios  
Continuos y Teoría de Estructuras  
Departamento de Ingeniería Civil, de Materia-  
les y Fabricación de la Universidad de Málaga

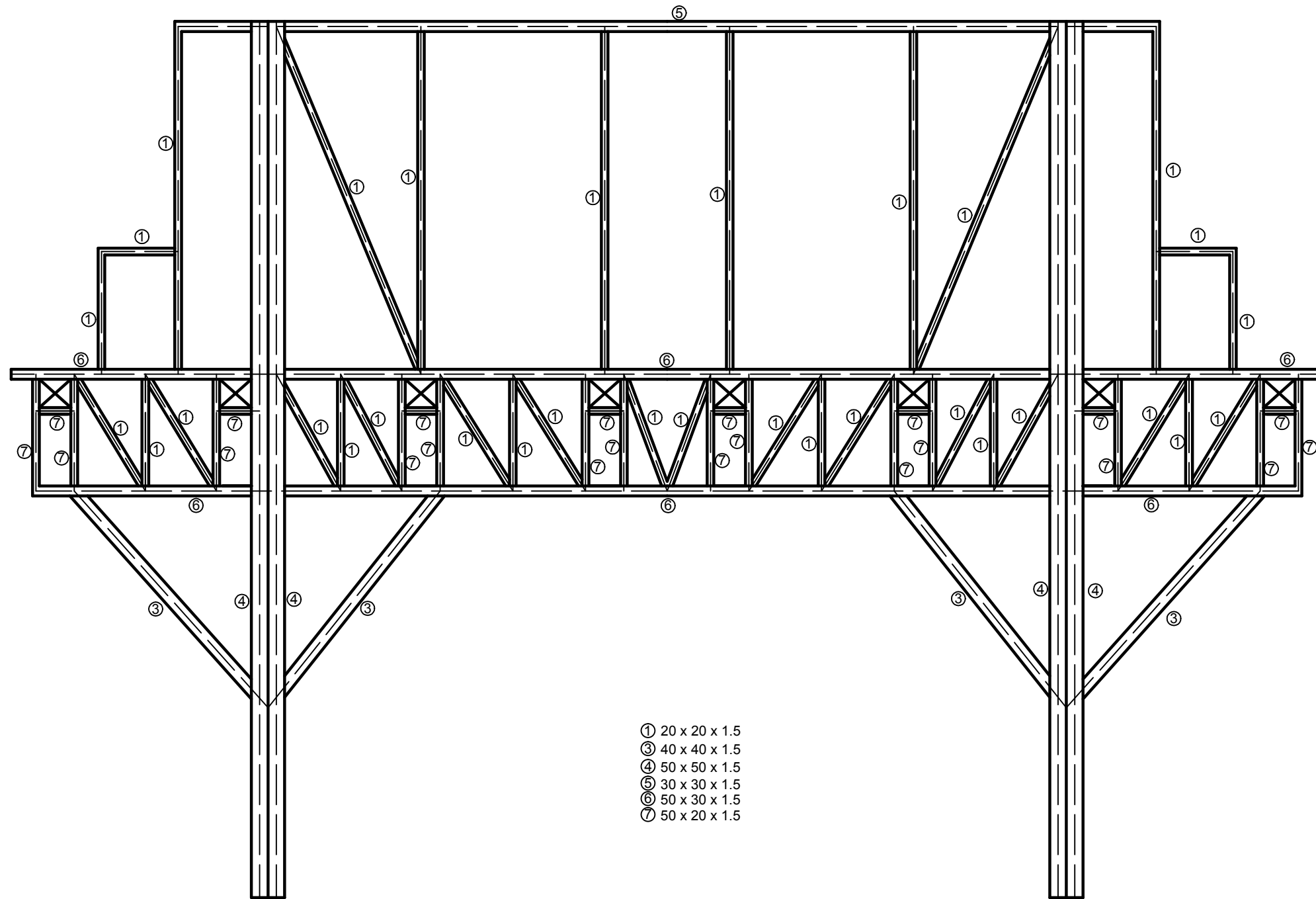
# ANEXO 2

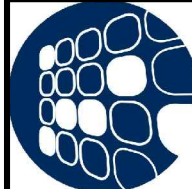
---

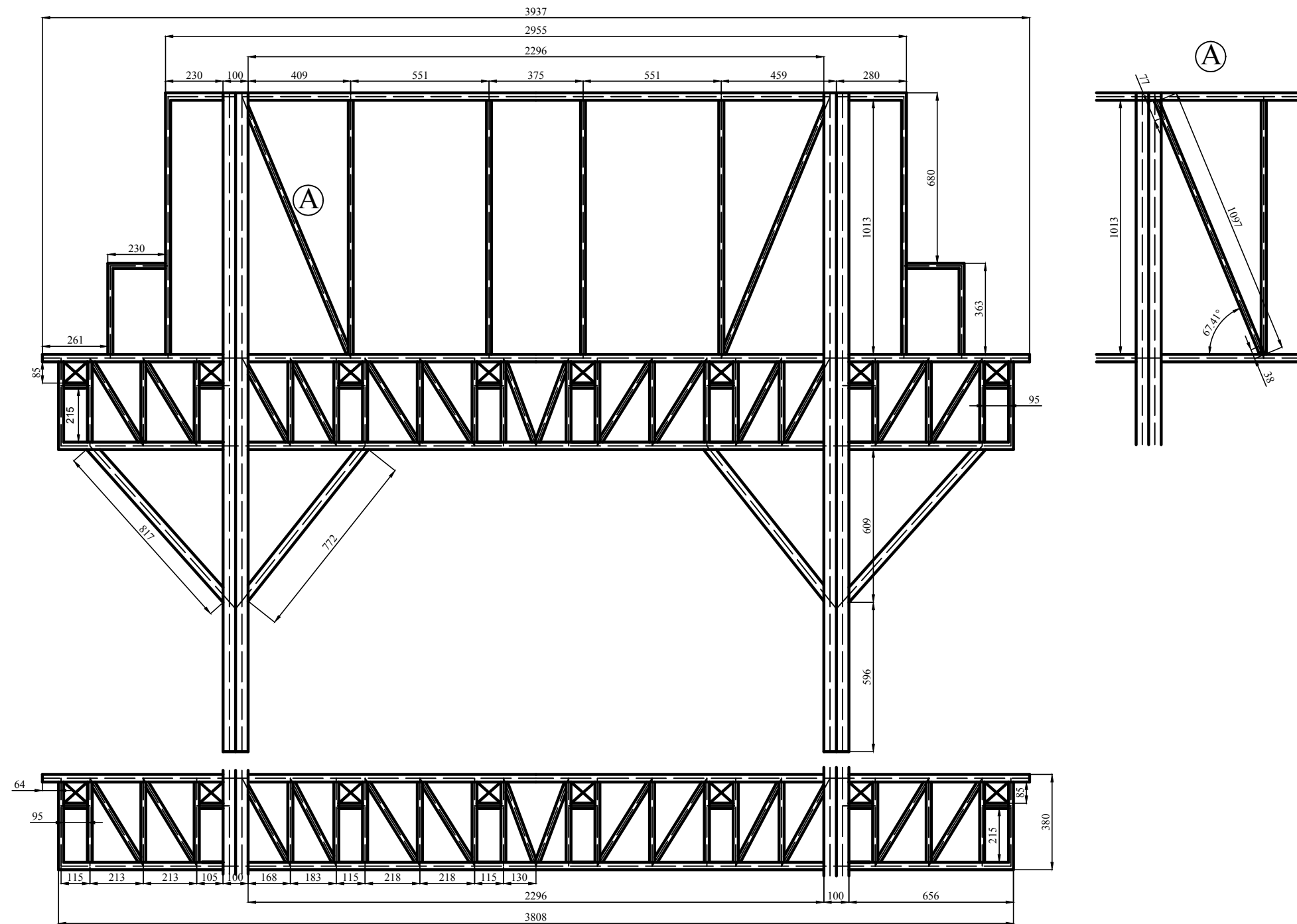
## PLANOS

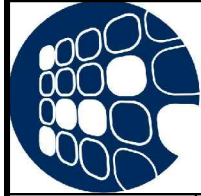
- Plano 1. Pórtico frontal 1. Perfiles
- Plano 2. Pórtico frontal 1. Cotas
- Plano 3. Viga inferior pórtico 1
- Plano 4. Pórtico frontal 2. Perfiles
- Plano 5. Pórtico frontal 2. Cotas
- Plano 6. Viga inferior pórtico 2
- Plano 7. Pórtico lateral. Perfiles
- Plano 8. Pórtico lateral. Cotas
- Plano 9. Viga inferior pórtico lateral
- Plano 10. Planta sobre varales. Diseño
- Plano 11. Planta sobre varales. Final
- Plano 12. Plataforma superior. Diseño
- Plano 13. Posición barras de palio. Diseño
- Plano 14. Plataforma superior. Final

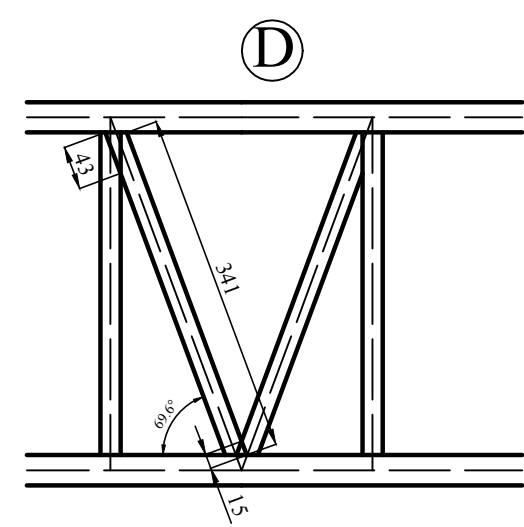
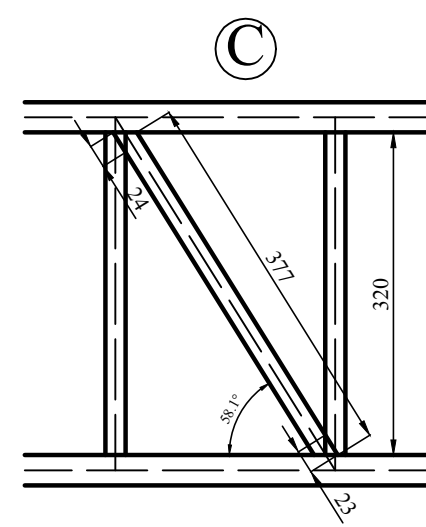
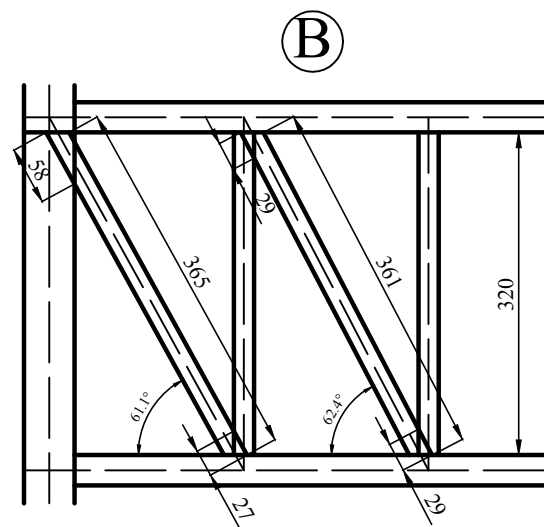
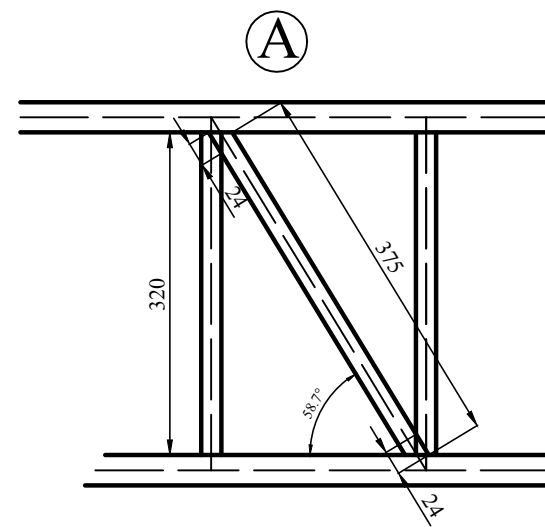
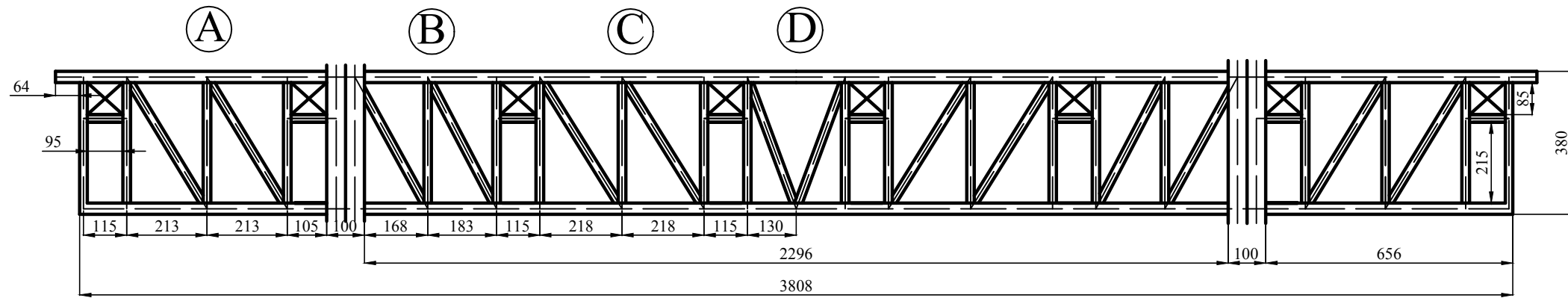





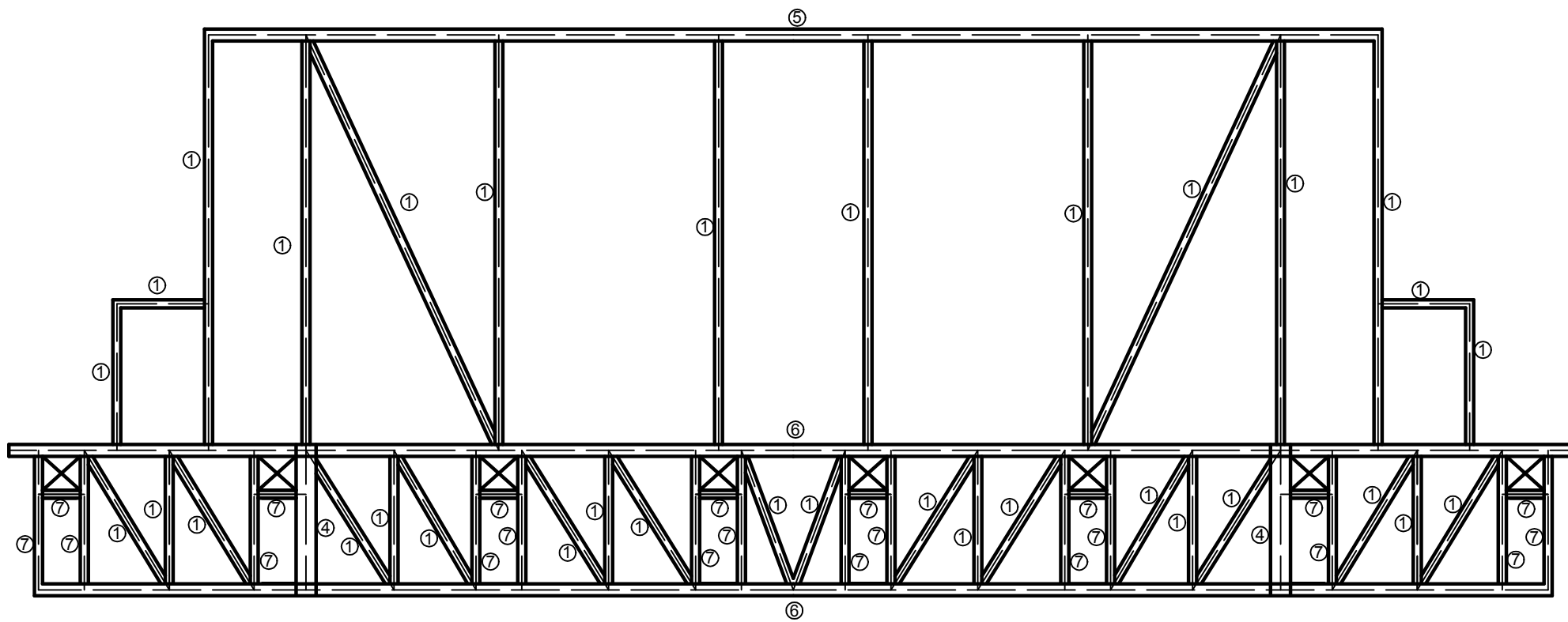
 <b>EPS</b> Escuela Politécnica Superior Universidad de Málaga	Mesa de trono de M <sup>a</sup> Stma. de la Esperanza	
	Petionario: Archicofradia del Paso y Esperanza	
Escala: 1/15 N°Plano: 1	Autor: Joaquín Jimenez Gómez	Fecha: 16/10/2011
<b>PÓRTICO FRONTAL 1. PERFILES</b>		Firma:



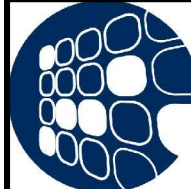
 <b>EPS</b> Escuela Politécnica Superior Universidad de Málaga	Mesa de trono de M <sup>a</sup> Stma. de la Esperanza	
	Petionario: Archicofradia del Paso y Esperanza	
Escala: 1/20 N <sup>o</sup> Plano: 2	Autor: Joaquín Jimenez Gómez	Fecha: 16/10/2011
<b>PÓRTICO FRONTAL 1. COTAS</b>		Firma:

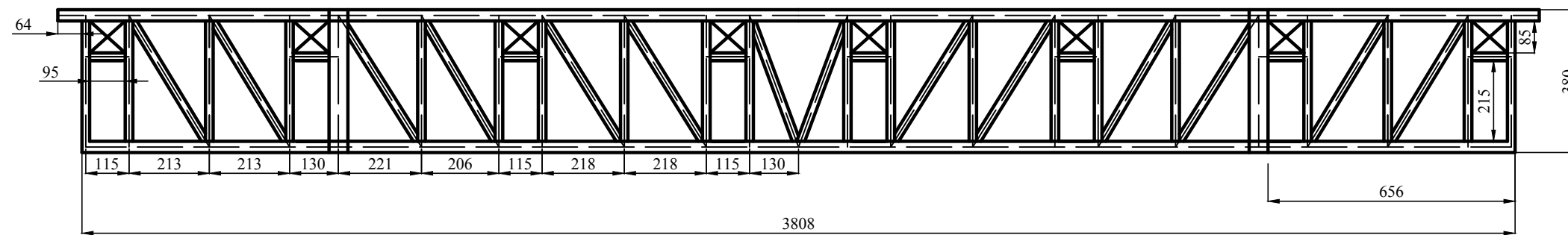
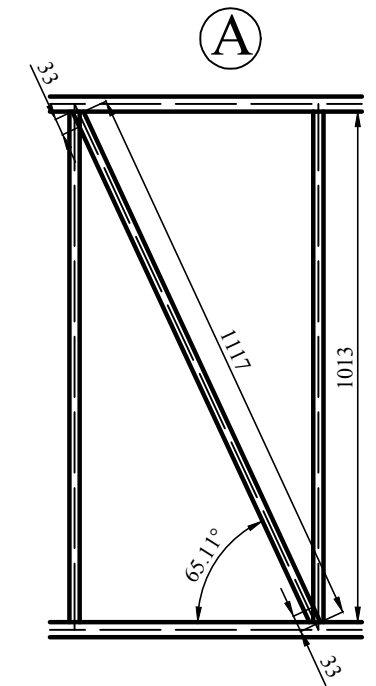
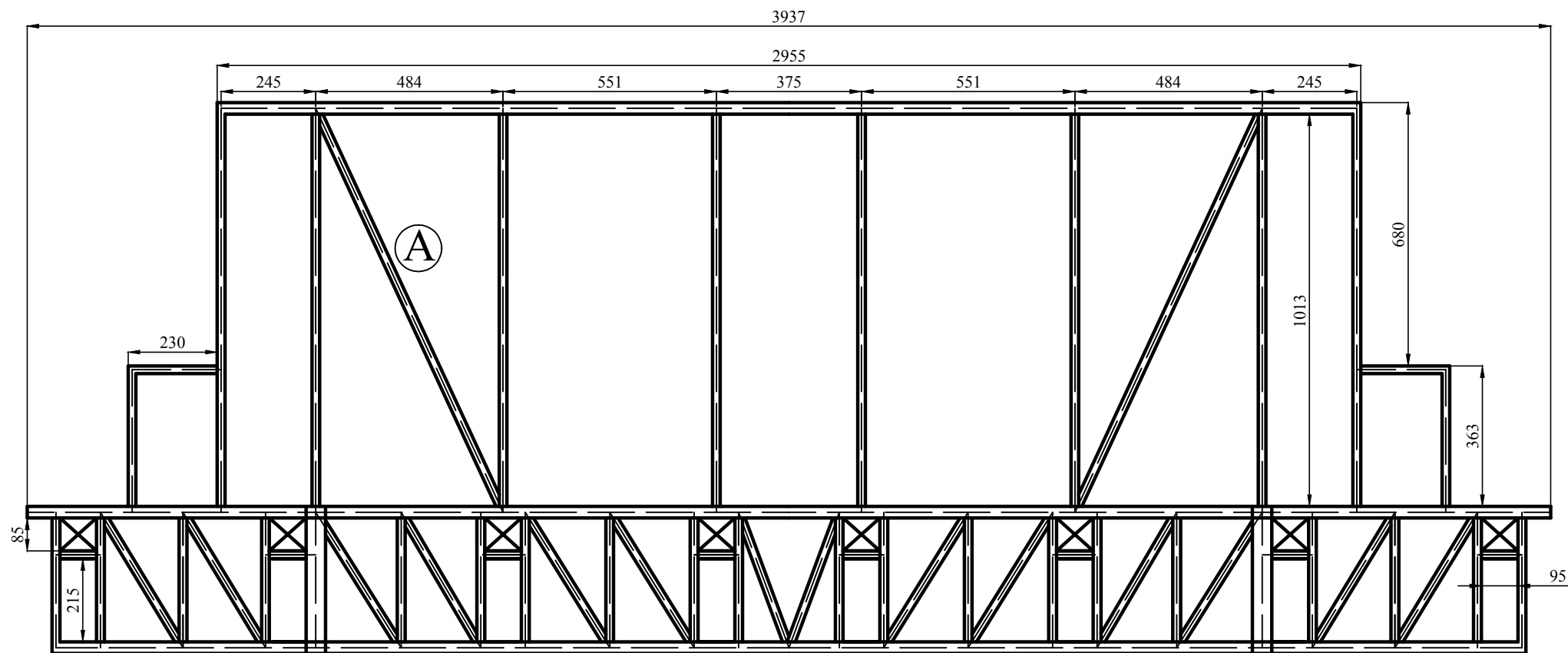


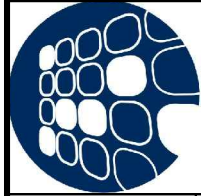
 <b>EPS</b> Escuela Politécnica Superior Universidad de Málaga	Mesa de trono de M <sup>a</sup> Stma. de la Esperanza	
	Peticiónario: Archicofradia del Paso y Esperanza	
Escala: 1/15 N <sup>o</sup> Plano: 3	Autor: Joaquín Jimenez Gómez	Fecha: 16/10/2011
<b>VIGA INFERIOR PÓRTICO 1</b>		Firma:

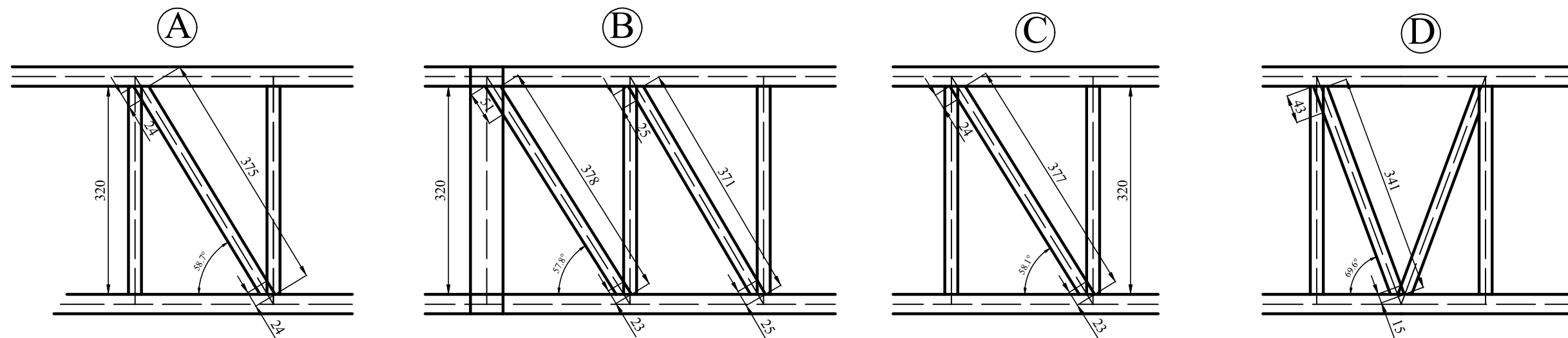
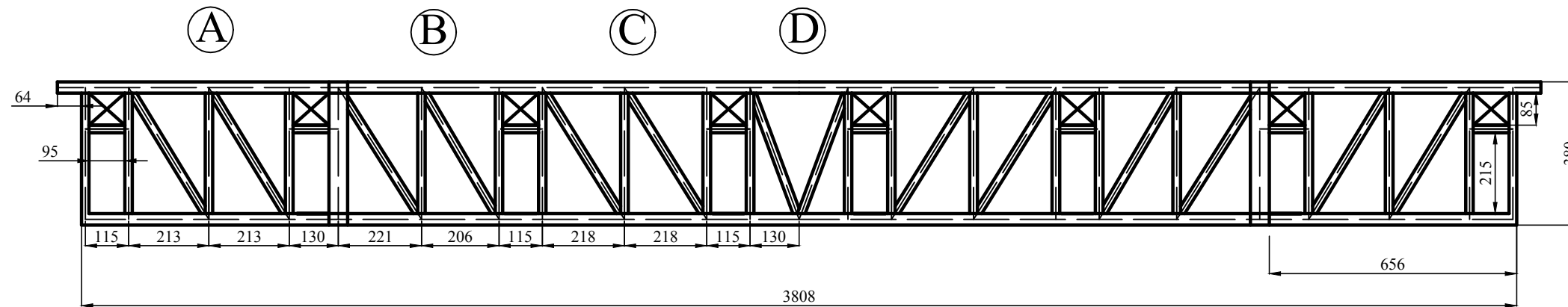


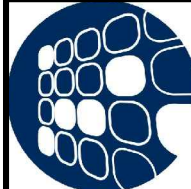
- ① 20 x 20 x 1.5
- ③ 40 x 40 x 1.5
- ④ 50 x 50 x 1.5
- ⑤ 30 x 30 x 1.5
- ⑥ 50 x 30 x 1.5
- ⑦ 50 x 20 x 1.5

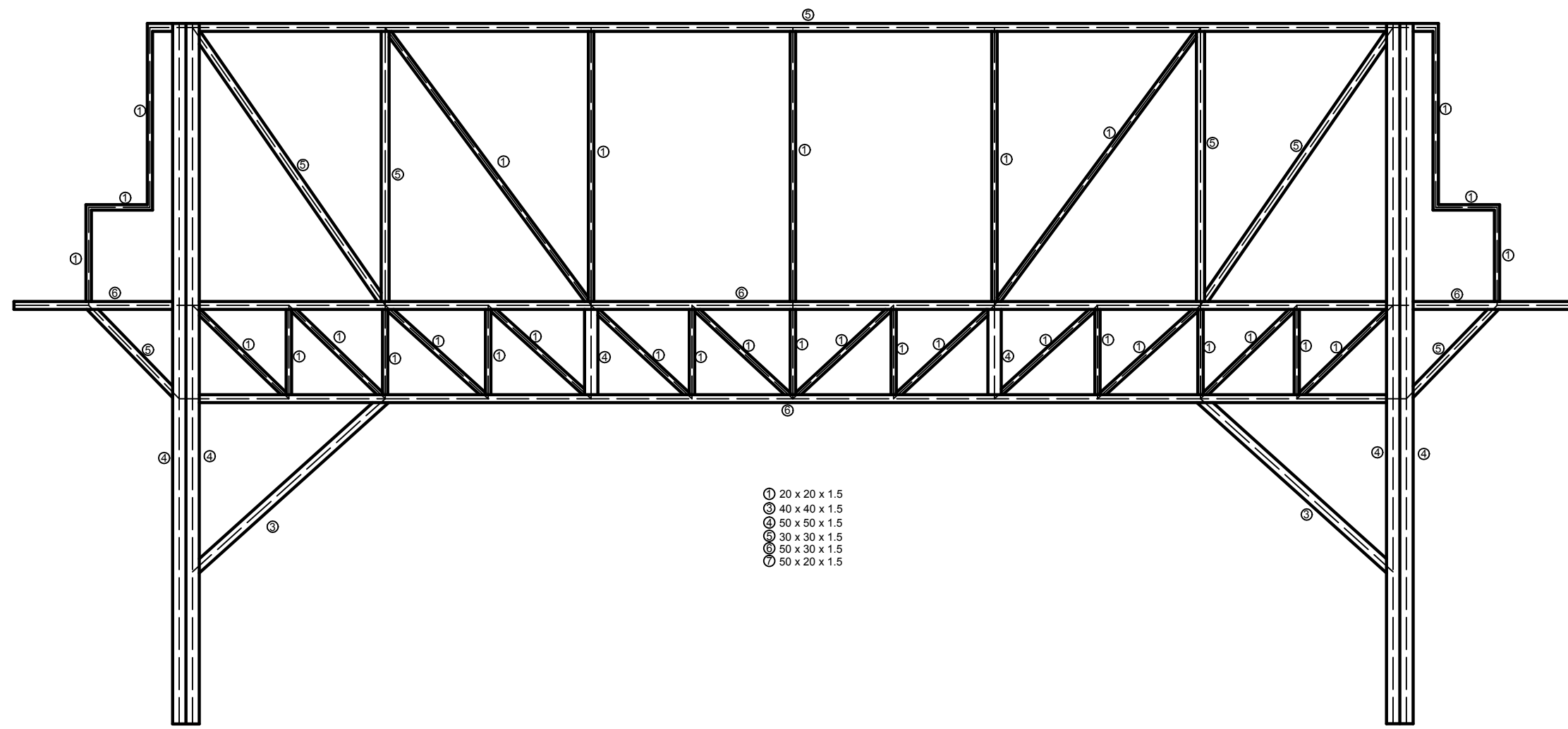
 <b>EPS</b> Escuela Politécnica Superior Universidad de Málaga	Mesa de trono de M <sup>a</sup> Stma. de la Esperanza	
	Petionario: Archicofradia del Paso y Esperanza	
Escala: 1/15 N°Plano: 4	Autor: Joaquín Jimenez Gómez	Fecha: 16/10/2011
<b>PÓRTICO FRONTAL 2. PERFILES</b>		Firma:




 <b>EPS</b> Escuela Politécnica Superior Universidad de Málaga	Mesa de trono de M <sup>a</sup> Stma. de la Esperanza	
	Petionario: Archicofradia del Paso y Esperanza	
Escala: 1/15 N <sup>o</sup> Plano: 5	Autor: Joaquín Jimenez Gómez	Fecha: 16/10/2011
<b>PÓRTICO FRONTAL 2. COTAS</b>		Firma:

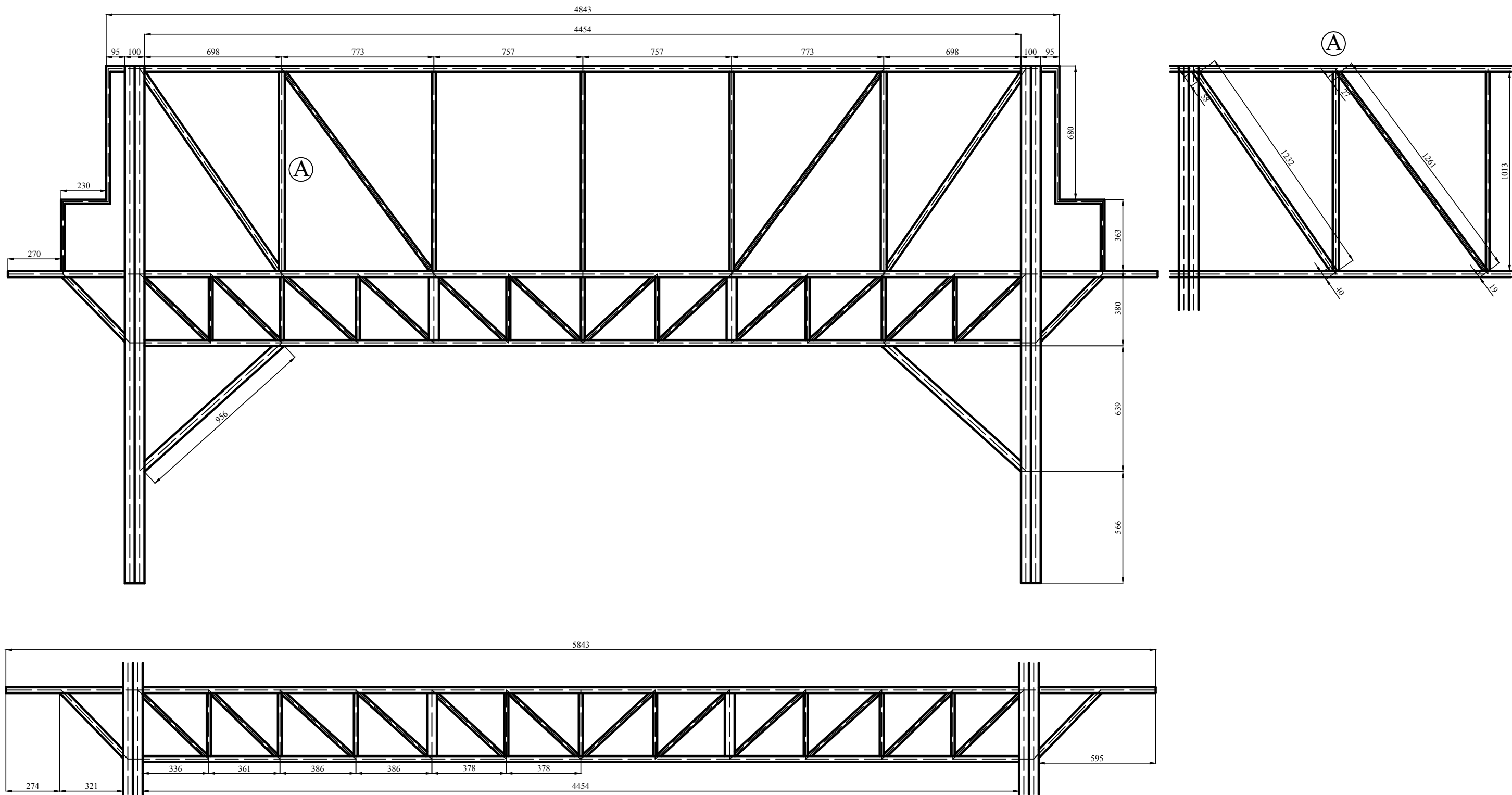


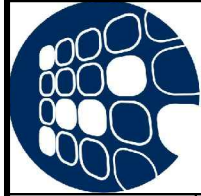
 <b>EPS</b> Escuela Politécnica Superior Universidad de Málaga	Mesa de trono de M <sup>a</sup> Stma. de la Esperanza	
	Peticiónario: Archicofradia del Paso y Esperanza	
Escala: 1/15 N°Plano: 6	Autor: Joaquín Jimenez Gómez	Fecha: 16/10/2011
<b>VIGA INFERIOR PÓRTICO 2</b>		Firma:



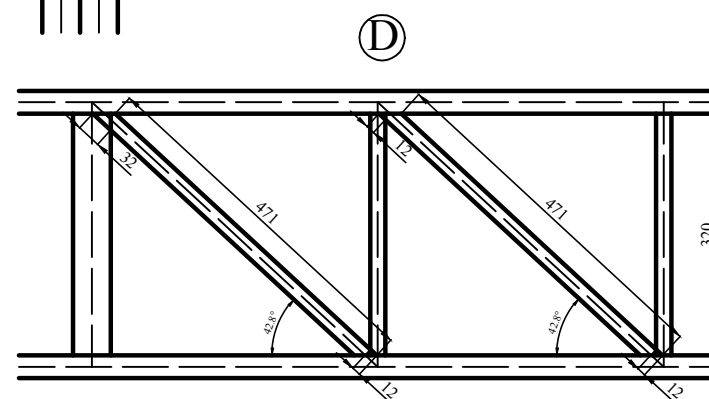
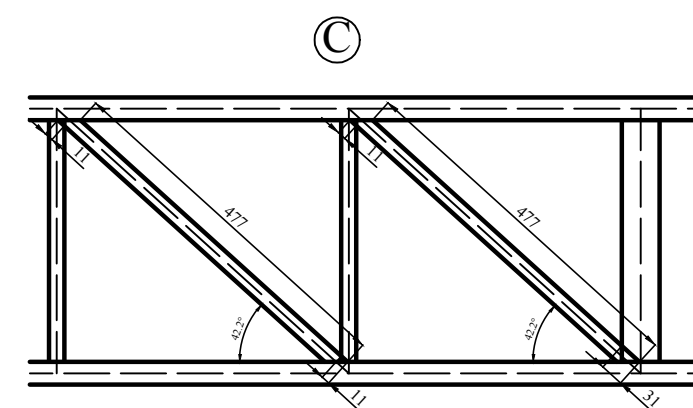
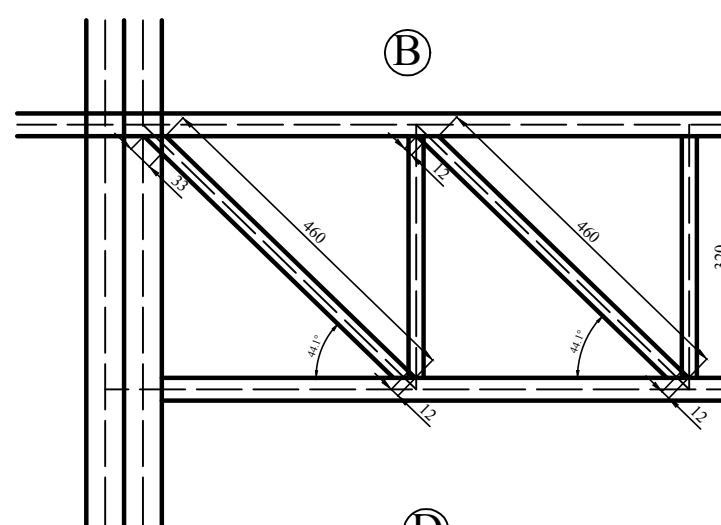
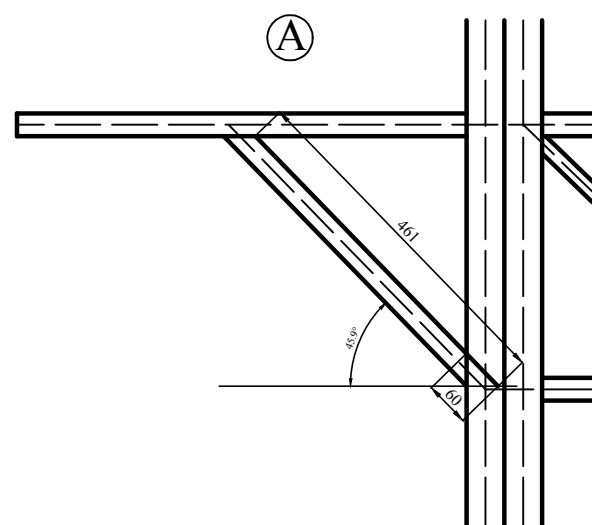
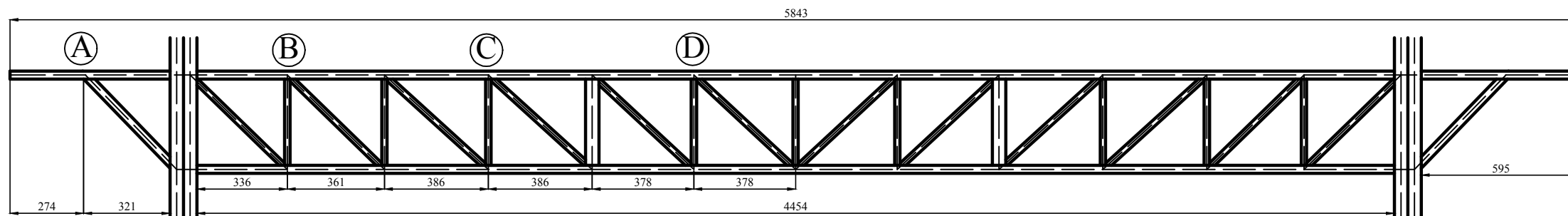
- ① 20 x 20 x 1.5
- ② 40 x 40 x 1.5
- ③ 50 x 50 x 1.5
- ④ 30 x 30 x 1.5
- ⑤ 50 x 30 x 1.5
- ⑥ 50 x 20 x 1.5

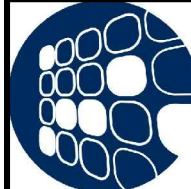
 <b>EPS</b> Escuela Politécnica Superior Universidad de Málaga	Mesa de trono de M <sup>a</sup> Stma. de la Esperanza	
	Petionario: Archicofradia del Paso y Esperanza	
Escala: 1/20 N°Plano: 7	Autor: Joaquín Jimenez Gómez	Fecha: 16/10/2011
<b>PÓRTICO LATERAL. PERFILES</b>		Firma:

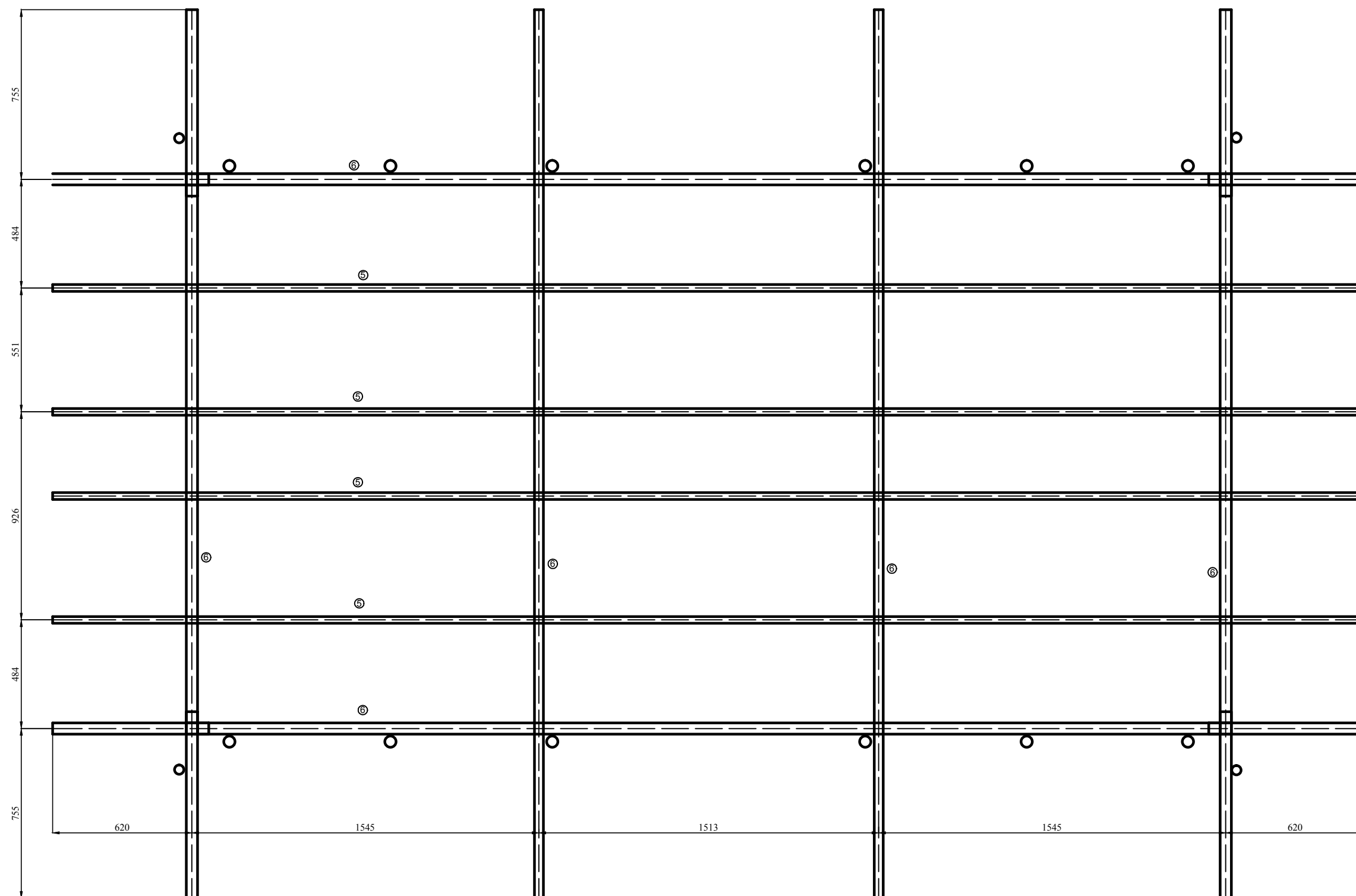


 <b>EPS</b> Escuela Politécnica Superior Universidad de Málaga	Mesa de trono de M <sup>a</sup> Stma. de la Esperanza	
	Petionario: Archicofradia del Paso y Esperanza	
Escala: 1/20 N <sup>o</sup> Plano: 8	Autor: Joaquín Jimenez Gómez	Fecha: 16/10/2011
<b>PÓRTICO LATERAL. COTAS</b>		Firma:

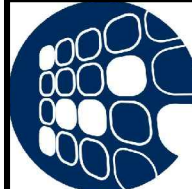


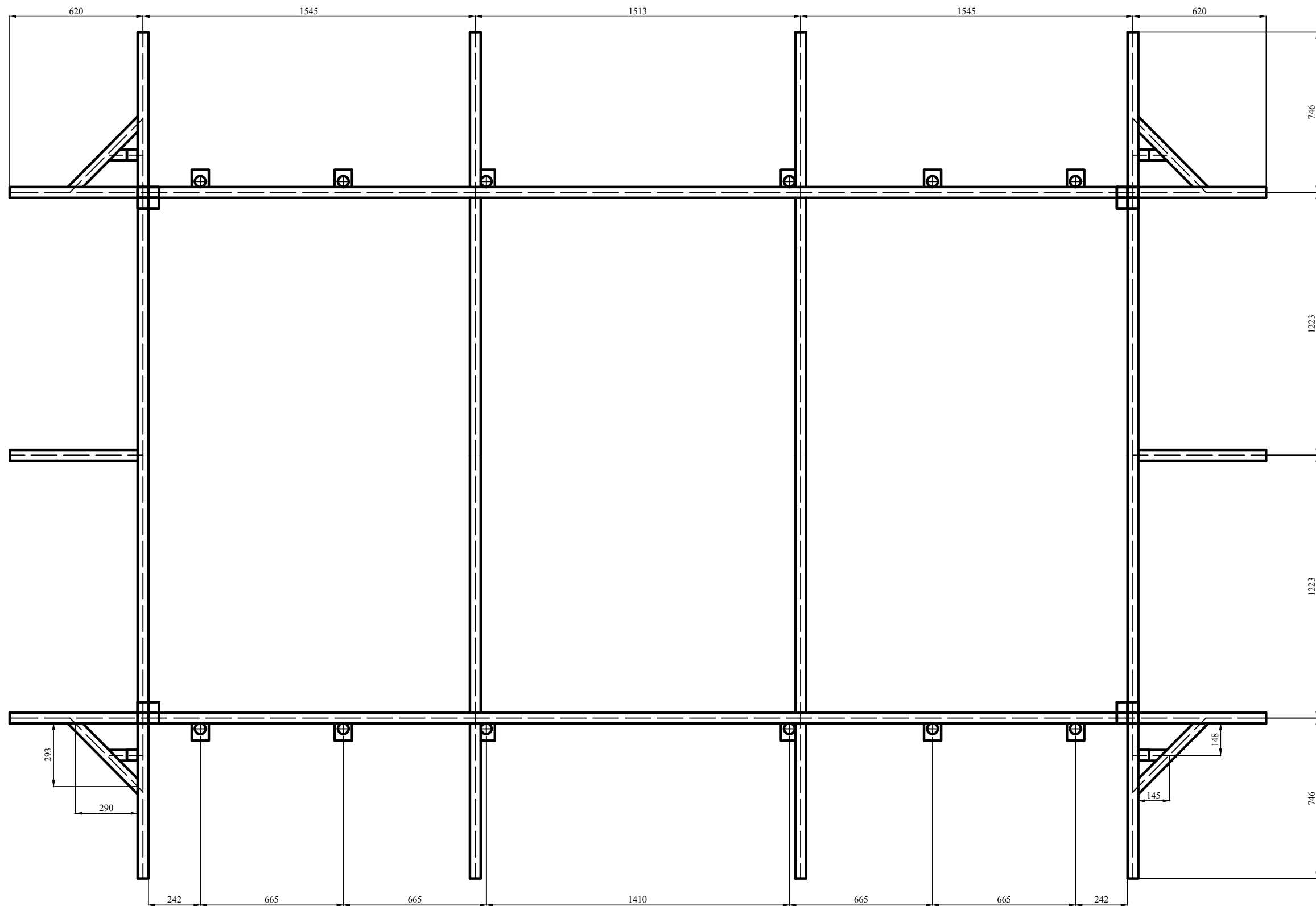


 <p><b>EPS</b> Escuela Politécnica Superior Universidad de Málaga</p>	Mesa de trono de M <sup>a</sup> Stma. de la Esperanza	
	Petionario: Archicofradia del Paso y Esperanza	
Escala: 1/20 N°Plano: 9	Autor: Joaquín Jimenez Gómez	Fecha: 16/10/2011
<b>VIGA INFERIOR PÓRTICO LATERAL</b>		Firma:

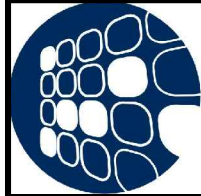


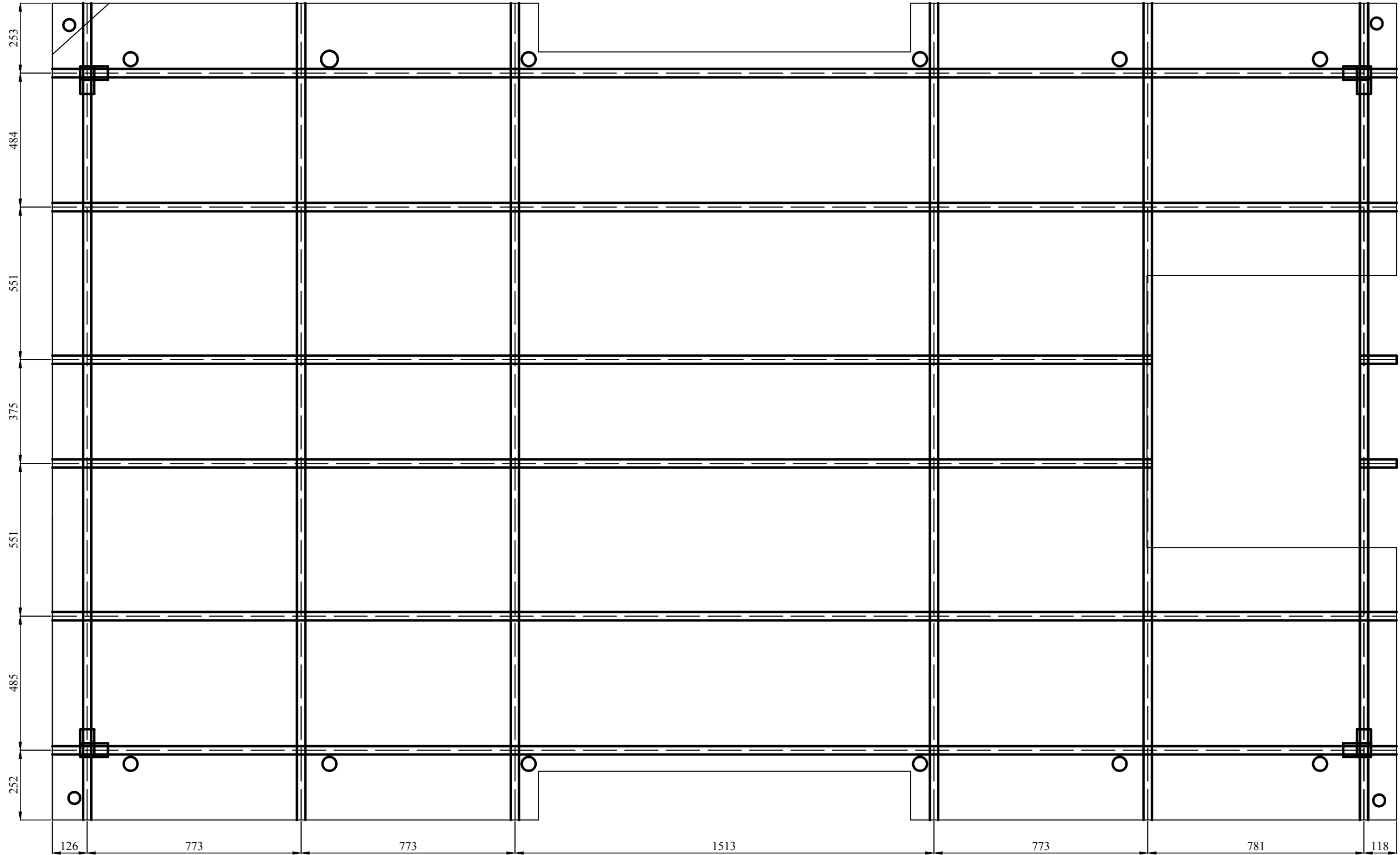
⊕ 30 x 30 x 1.5  
 ⊕ 50 x 30 x 1.5

 <b>EPS</b> Escuela Politécnica Superior Universidad de Málaga	Mesa de trono de M <sup>a</sup> Stma. de la Esperanza	
	Petionario: Archicofradia del Paso y Esperanza	
Escala: 1/20 N°Plano: 10	Autor: Joaquín Jimenez Gómez	Fecha: 16/10/2011
<b>PLANTA SOBRE VARALES. DISEÑO</b>		Firma:

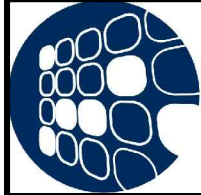


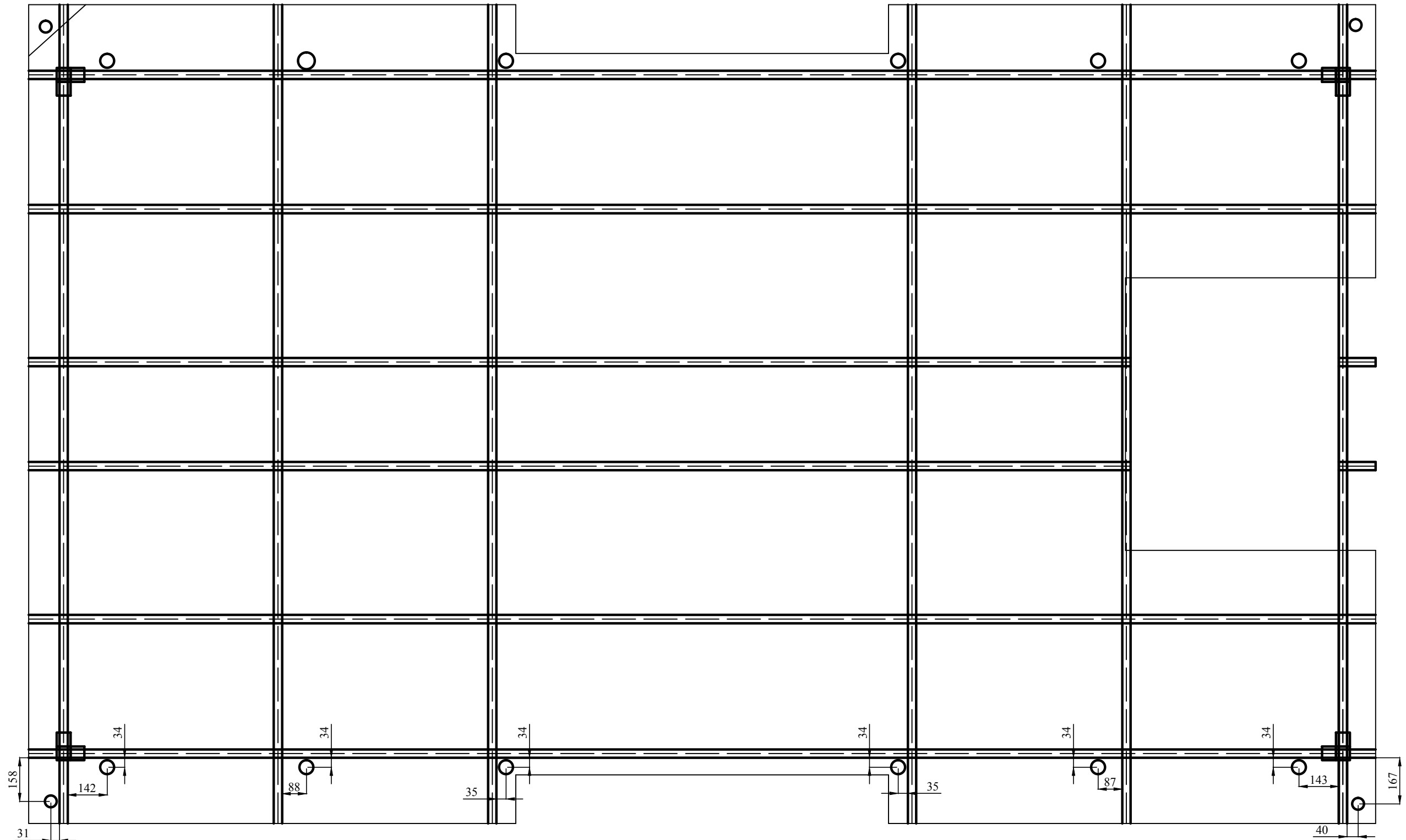
NOTA: TODAS LAS BARRAS TIENE UNA SECCIÓN 50X30X1,5 mm

 <b>EPS</b> Escuela Politécnica Superior Universidad de Málaga	Mesa de trono de M <sup>a</sup> Stma. de la Esperanza	
	Petionario: Archicofradia del Paso y Esperanza	
Escala: 1/20 N°Plano: 11	Autor: Joaquín Jimenez Gómez	Fecha: 16/10/2011
<b>PLANTA SOBRE VARALES. FINAL</b>		Firma:

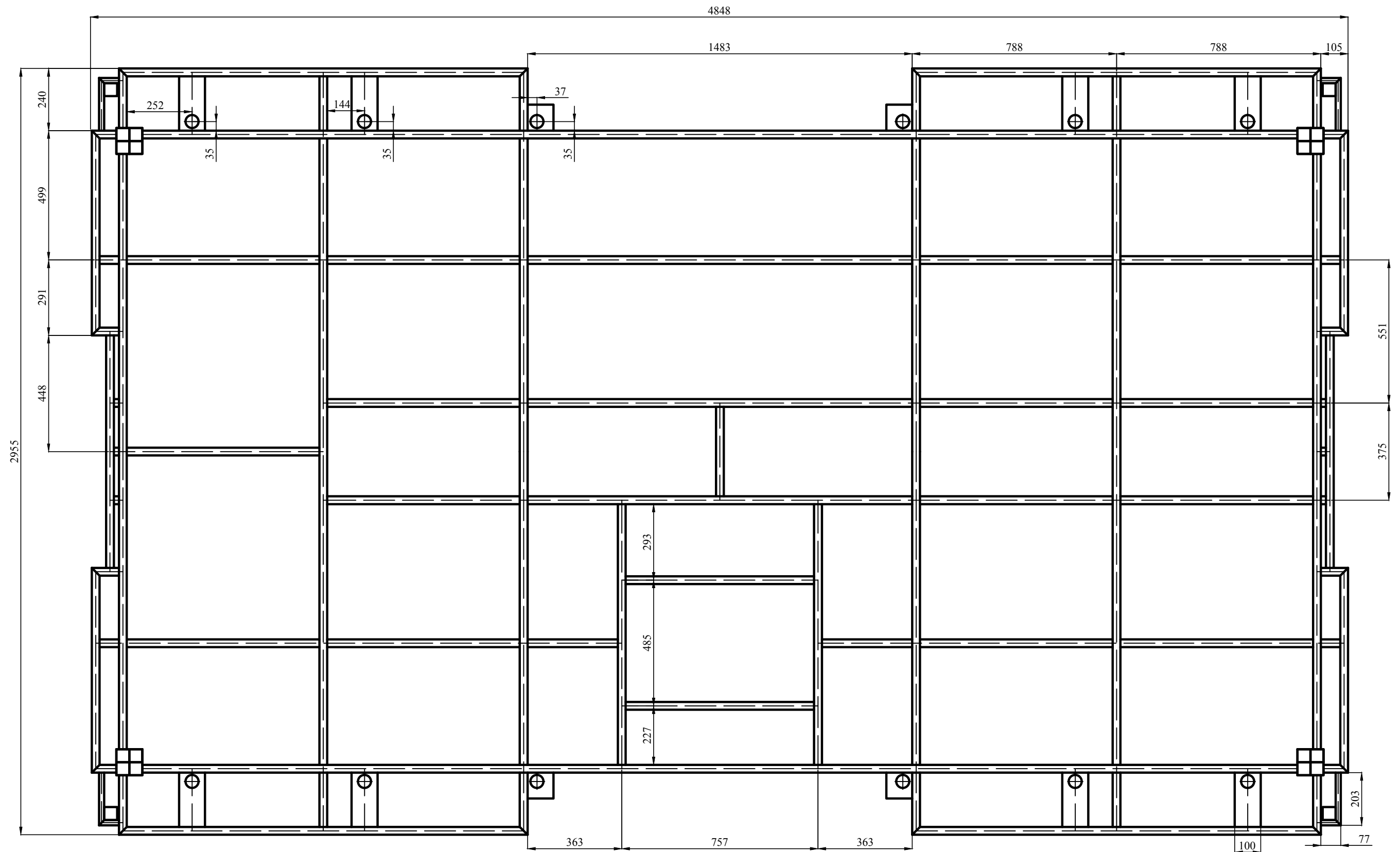


NOTA: TODAS LAS BARRAS TIENE UNA SECCIÓN 30X30X1,5 mm

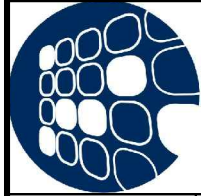
 <b>EPS</b> Escuela Politécnica Superior Universidad de Málaga	Mesa de trono de M <sup>a</sup> Stma. de la Esperanza	
	Petionario: Archicofradia del Paso y Esperanza	
Escala: 1/15 N°Plano: 12	Autor: Joaquín Jimenez Gómez	Fecha: 16/10/2011
<b>PLATAFORMA SUPERIOR. DISEÑO</b>		Firma:



 <b>EPS</b> Escuela Politécnica Superior Universidad de Málaga	Mesa de trono de M <sup>a</sup> Stma. de la Esperanza	
	Petionario: Archicofradia del Paso y Esperanza	
Escala: 1/15 N°Plano: 13	Autor: Joaquín Jimenez Gómez	Fecha: 16/10/2011
<b>POSICIÓN BARRAS DE PALIO. DISEÑO</b>		Firma:



NOTA: TODAS LAS BARRAS TIENE UNA SECCIÓN 30X30X1,5 mm

 <b>EPS</b> Escuela Politécnica Superior Universidad de Málaga	Mesa de trono de M <sup>a</sup> Stma. de la Esperanza	
	Petionario: Archicofradia del Paso y Esperanza	
Escala: 1/15 N°Plano: 14	Autor: Joaquín Jimenez Gómez	Fecha: 16/10/2011
<b>PLATAFORMA SUPERIOR. FINAL</b>		Firma:

## ANEXO 3

---

El presente anexo contiene las tablas de esfuerzos, dimensionado y coeficiente de seguridad de las barras más significativas en cuanto a capacidad portante. No se adjuntan tablas de desplazamiento por ser estos muy reducidos y porque es más ilustrativo su estudio en conjunto que barra a barra.

NOTA 1: Los coeficientes de seguridad convencionales son la inversa de los valores que contienen las barras.

NOTA 2: Los valores de coeficiente de seguridad menores a 1 tras haber realizado la inversa son debidos a inusual tratamiento que el programa hace del fenómeno de pandeo. Se han comprobado a mano y en ningún caso el valor de seguridad en estas barras es menor a 2,8.

# PÓRTICO FRONTAL 1

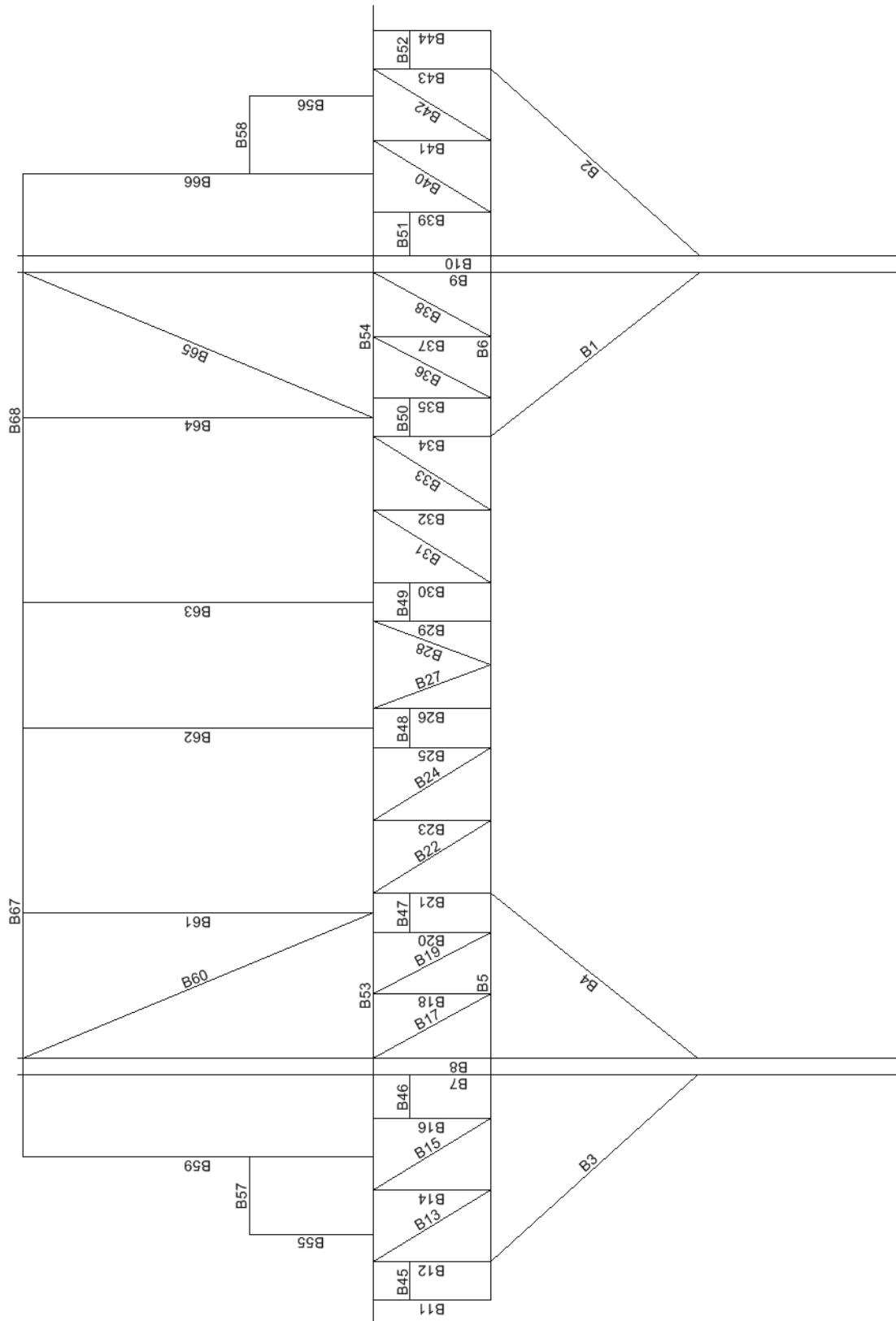




TABLA ESFUERZOS PORTICO 1							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B1	0	547,62	-1,88	15,24	-1101,43	5621,71	-178,22
B1	88,08	547,74	-1,78	15,24	-1101,43	4278,93	-17,38
B1	176,16	547,87	-1,68	15,24	-1101,43	2936,15	134,73
B1	264,25	547,99	-1,58	15,24	-1101,43	1593,37	278,12
B1	352,33	548,12	-1,48	15,24	-1101,43	250,59	412,8
B1	440,41	548,24	-1,38	15,24	-1101,43	-1092,18	538,75
B1	528,49	548,37	-1,28	15,24	-1101,43	-2434,96	655,98
B1	616,58	548,5	-1,18	15,24	-1101,43	-3777,74	764,5
B1	704,66	548,62	-1,08	15,24	-1101,43	-5120,52	864,29
B1	792,74	548,75	-0,98	15,24	-1101,43	-6463,3	955,36
B2	0	519,35	0,52	-11,76	1363,53	-4559,93	930,96
B2	92,73	519,22	0,63	-11,76	1363,53	-3469,53	877,54
B2	185,47	519,09	0,74	-11,76	1363,53	-2379,13	813,73
B2	278,2	518,97	0,86	-11,76	1363,53	-1288,73	739,53
B2	370,93	518,84	0,97	-11,76	1363,53	-198,33	654,93
B2	463,66	518,72	1,08	-11,76	1363,53	892,07	559,93
B2	556,4	518,59	1,19	-11,76	1363,53	1982,47	454,54
B2	649,13	518,47	1,3	-11,76	1363,53	3072,87	338,76
B2	741,86	518,34	1,42	-11,76	1363,53	4163,27	212,58
B2	834,59	518,22	1,53	-11,76	1363,53	5253,67	76,01
B3	0	521,24	0,35	11,95	-1365,22	4548,73	883,73
B3	92,44	521,11	0,46	11,95	-1365,22	3444,39	846,48
B3	184,88	520,99	0,57	11,95	-1365,22	2340,06	798,86
B3	277,32	520,86	0,68	11,95	-1365,22	1235,72	740,89
B3	369,77	520,74	0,8	11,95	-1365,22	131,38	672,55
B3	462,21	520,61	0,91	11,95	-1365,22	-972,96	593,84
B3	554,65	520,49	1,02	11,95	-1365,22	-2077,29	504,78
B3	647,09	520,36	1,13	11,95	-1365,22	-3181,63	405,35
B3	739,53	520,24	1,24	11,95	-1365,22	-4285,97	295,57
B3	831,97	520,11	1,36	11,95	-1365,22	-5390,3	175,42
B4	0	547,23	-1,93	-15,23	1075,73	-5593,2	-235,04
B4	87,78	547,36	-1,84	-15,23	1075,73	-4256,23	-69,62
B4	175,55	547,48	-1,74	-15,23	1075,73	-2919,27	87,12
B4	263,33	547,61	-1,64	-15,23	1075,73	-1582,31	235,17
B4	351,1	547,73	-1,54	-15,23	1075,73	-245,35	374,52
B4	438,88	547,86	-1,44	-15,23	1075,73	1091,61	505,19
B4	526,65	547,98	-1,34	-15,23	1075,73	2428,58	627,17
B4	614,43	548,11	-1,24	-15,23	1075,73	3765,54	740,46
B4	702,21	548,23	-1,14	-15,23	1075,73	5102,5	845,05
B4	789,98	548,36	-1,04	-15,23	1075,73	6439,46	940,96
B5	0	34,32	-102,71	5,53	-3346,79	1524,77	-4560,31
B5	210,47	-265,33	7,2	19,04	-1123,86	-1340,18	489,18
B5	420,94	-129,44	-11,75	14,54	-1881,76	-4354,87	-208,45
B5	631,41	-50,53	-37,76	44,58	-305,33	-9003,78	2613,08
B5	841,89	22,39	-1,01	-27,89	1352,39	-4522,53	981,42
B5	1052,36	-110,97	28,77	-28,11	1671,62	783,92	-1749,49
B5	1262,83	-268,07	9,29	3,51	973	604,69	839,39
B5	1473,3	-237,01	28,68	-5,35	875,48	2476,55	1009,64
B5	1683,77	-569,4	68,27	20,6	-25,61	2979,33	-781,87
B5	1894,24	-587,94	-33,16	51,85	457	-5164,15	429,51

TABLA ESFUERZOS PORTICO 1							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B6	0	34,72	-103,79	-6,16	3294,74	-1500,81	-4606,84
B6	210,47	-262,3	7,12	-18,42	1152,63	1401,61	485,46
B6	420,94	-125,26	-11,84	-13,85	1917,68	4272,38	-206,58
B6	631,41	-44,81	-38,87	-44,49	295,69	8839,89	2670,6
B6	841,89	28,48	-1,71	28,2	-1344,68	4601,47	983,61
B6	1052,36	-102,6	28,68	28,53	-1655,66	-791,91	-1721,57
B6	1262,83	-257,17	8,32	-4,1	-1033,68	-585,5	849,47
B6	1473,3	-230,18	29,04	5,89	-890,21	-2478,49	1031,6
B6	1683,77	-566,77	68,74	-21,13	-63,4	-3012,99	-770,35
B6	1894,24	-585,75	-32,76	-51,38	-470,75	5154,76	407,95
B7	0	2,98E-08	-3,638E-12	-5,457E-12	1,819E-12	-3,638E-11	0
B7	292	-246,37	51,14	16,33	802,54	325,79	2588,68
B7	584	-569,45	38,47	9,5	99,29	2936,54	3752,01
B7	876	-570,33	38,47	9,5	99,29	163,41	-7482,2
B7	1168	-338,46	6,7	2,16	640,84	2104,27	-11008,13
B7	1460	-197,59	38,37	-70,57	-118,28	-10622,61	3742,68
B7	1752	-323,68	-2,87	2,89	-32,81	-177,98	-1153,92
B7	2044	8,48	-0,55	-0,22	-134,94	-193,88	-523,1
B7	2336	7,6	-0,55	-0,22	-134,94	-131,04	-362,44
B7	2628	6,72	-0,55	-0,22	-134,94	-68,2	-201,79
B8	0	0	1,819E-12	-9,095E-12	0	-6,548E-11	2,328E-10
B8	292	77,09	15,25	21,64	666,32	903,82	-1143,8
B8	584	-434,55	34,1	19,75	729,22	4106,74	4050,74
B8	876	-435,43	34,1	19,75	729,22	-1661,72	-5907,21
B8	1168	-287,05	-7,68	0,78	-495,67	114,05	-5410,19
B8	1460	-287,93	-7,68	0,78	-495,67	-114,71	-3167,99
B8	1752	-288,81	-7,68	0,78	-495,67	-343,48	-925,78
B8	2044	17,2	-0,12	0,26	110,53	-40,76	-341,77
B8	2336	16,32	-0,12	0,26	110,53	-118,08	-308,09
B8	2628	15,44	-0,12	0,26	110,53	-195,41	-274,41
B9	0	-2,98E-08	0	-1,091E-11	0	-8,004E-11	2,328E-10
B9	292	66,96	15,21	-22,76	-638,29	-996,77	-814,24
B9	584	-440,89	35,74	-20,61	-601,63	-4280,1	4293,74
B9	876	-441,77	35,74	-20,61	-601,63	1738,69	-6143,59
B9	1168	-292,45	-8,28	-0,23	459,11	65,06	-5676,07
B9	1460	-293,33	-8,28	-0,23	459,11	133,16	-3258,19
B9	1752	-294,21	-8,28	-0,23	459,11	201,26	-840,31
B9	2044	17,71	0,01993	-0,41	-120,16	-53,49	-271,72
B9	2336	16,83	0,01993	-0,41	-120,16	67,69	-277,54
B9	2628	15,95	0,01993	-0,41	-120,16	188,87	-283,36
B10	0	0	-9,095E-13	0	0	0	0
B10	292	-287,69	54,47	-17,32	-776,48	-365,03	3246,13
B10	584	-589,54	40,91	-10,67	20,44	-3189,33	4065,18
B10	876	-590,42	40,91	-10,67	20,44	-73,94	-7880,65
B10	1168	-347,09	8,2	-1,88	-716,23	-1885,67	-11347,09
B10	1460	-211,55	36,01	72,43	120,44	10883,99	3434,81
B10	1752	-330,2	-3,3	-2,46	0,12	48,99	-1063,79
B10	2044	6,59	-0,48	0,02273	125,14	81,7	-470,83
B10	2336	5,71	-0,48	0,02273	125,14	75,06	-329,53
B10	2628	4,83	-0,48	0,02273	125,14	68,42	-188,24

TABLA ESFUERZOS PORTICO 1							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B11	0	1,53	28,5	20,15	934,41	-684,2	-4149,34
B11	38,89	1,47	28,5	20,15	934,41	-1468	-5257,62
B11	77,78	1,41	28,5	20,15	934,41	-2251,79	-6365,9
B11	116,67	103,08	5,53	-34,32	1524,77	-3447,74	4637,85
B11	155,56	103,02	5,53	-34,32	1524,77	-2113,06	4422,67
B11	194,44	102,96	5,53	-34,32	1524,77	-778,39	4207,5
B11	233,33	102,9	5,53	-34,32	1524,77	556,29	3992,32
B11	272,22	102,84	5,53	-34,32	1524,77	1890,96	3777,14
B11	311,11	102,78	5,53	-34,32	1524,77	3225,63	3561,96
B11	350	102,71	5,53	-34,32	1524,77	4560,31	3346,79
B12	0	-96,08	1,34	-13,13	904,85	424,79	-5837,08
B12	38,89	-96,14	1,34	-13,13	904,85	935,25	-5889,12
B12	77,78	-96,2	1,34	-13,13	904,85	1445,72	-5941,16
B12	116,67	278,12	25,45	-49,2	1616,35	-6302,89	8011,08
B12	155,56	278,06	25,45	-49,2	1616,35	-4389,41	7021,21
B12	194,44	278	25,45	-49,2	1616,35	-2475,94	6031,35
B12	233,33	277,94	25,45	-49,2	1616,35	-562,47	5041,48
B12	272,22	277,88	25,45	-49,2	1616,35	1351	4051,62
B12	311,11	277,82	25,45	-49,2	1616,35	3264,47	3061,75
B12	350	277,75	25,45	-49,2	1616,35	5177,94	2071,88
B13	0	250,51	-2,37	0,83	152,98	-317,82	-379,83
B13	45,54	250,55	-2,34	0,83	152,98	-355,52	-272,6
B13	91,07	250,58	-2,32	0,83	152,98	-393,22	-166,3
B13	136,61	250,61	-2,3	0,83	152,98	-430,91	-60,95
B13	182,14	250,65	-2,28	0,83	152,98	-468,61	43,46
B13	227,68	250,68	-2,26	0,83	152,98	-506,31	146,93
B13	273,22	250,71	-2,24	0,83	152,98	-544	249,46
B13	318,75	250,75	-2,22	0,83	152,98	-581,7	351,06
B13	364,29	250,78	-2,2	0,83	152,98	-619,39	451,71
B13	409,83	250,82	-2,18	0,83	152,98	-657,09	551,42
B14	0	-193,08	-5,33	-3,54	279,3	-683,42	-1299,42
B14	38,89	-193,11	-5,33	-3,54	279,3	-545,73	-1092,14
B14	77,78	-193,14	-5,33	-3,54	279,3	-408,03	-884,87
B14	116,67	-193,18	-5,33	-3,54	279,3	-270,33	-677,59
B14	155,56	-193,21	-5,33	-3,54	279,3	-132,64	-470,32
B14	194,44	-193,25	-5,33	-3,54	279,3	5,06	-263,04
B14	233,33	-193,28	-5,33	-3,54	279,3	142,76	-55,77
B14	272,22	-193,31	-5,33	-3,54	279,3	280,45	151,51
B14	311,11	-193,35	-5,33	-3,54	279,3	418,15	358,78
B14	350	-193,38	-5,33	-3,54	279,3	555,84	566,06
B15	0	127,33	-2,28	-2,69	138,38	-586,09	-403,97
B15	45,54	127,37	-2,26	-2,69	138,38	-463,75	-300,55
B15	91,07	127,4	-2,24	-2,69	138,38	-341,41	-198,08
B15	136,61	127,43	-2,22	-2,69	138,38	-219,07	-96,54
B15	182,14	127,47	-2,2	-2,69	138,38	-96,73	4,06
B15	227,68	127,5	-2,18	-2,69	138,38	25,61	103,71
B15	273,22	127,54	-2,16	-2,69	138,38	147,95	202,43
B15	318,75	127,57	-2,14	-2,69	138,38	270,29	300,21
B15	364,29	127,6	-2,12	-2,69	138,38	392,63	397,04
B15	409,83	127,64	-2,1	-2,69	138,38	514,97	492,94

TABLA ESFUERZOS PORTICO 1							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B16	0	-48,34	61,49	19,31	302,56	351,22	-4749,25
B16	38,89	-48,4	61,49	19,31	302,56	-399,91	-7140,47
B16	77,78	-48,46	61,49	19,31	302,56	-1151,03	-9531,7
B16	116,67	-80,8	32,72	-10,73	691,25	-912,36	5630,49
B16	155,56	-80,86	32,72	-10,73	691,25	-495,26	4357,91
B16	194,44	-80,92	32,72	-10,73	691,25	-78,16	3085,33
B16	233,33	-80,98	32,72	-10,73	691,25	338,94	1812,75
B16	272,22	-81,04	32,72	-10,73	691,25	756,04	540,18
B16	311,11	-81,1	32,72	-10,73	691,25	1173,14	-732,4
B16	350	-81,17	32,72	-10,73	691,25	1590,24	-2004,98
B17	0	-263,84	-1,28	-0,54	-73,89	-590,98	-129,34
B17	44,42	-263,87	-1,26	-0,54	-73,89	-567,16	-72,82
B17	88,84	-263,91	-1,24	-0,54	-73,89	-543,35	-17,14
B17	133,26	-263,94	-1,23	-0,54	-73,89	-519,53	37,72
B17	177,68	-263,98	-1,21	-0,54	-73,89	-495,71	91,75
B17	222,1	-264,01	-1,19	-0,54	-73,89	-471,89	144,94
B17	266,52	-264,04	-1,17	-0,54	-73,89	-448,08	197,31
B17	310,94	-264,08	-1,15	-0,54	-73,89	-424,26	248,84
B17	355,37	-264,11	-1,13	-0,54	-73,89	-400,44	299,55
B17	399,79	-264,15	-1,11	-0,54	-73,89	-376,63	349,42
B18	0	201,62	0,31	4,72	-347,48	861,49	84,19
B18	38,89	201,58	0,31	4,72	-347,48	677,81	72,04
B18	77,78	201,55	0,31	4,72	-347,48	494,12	59,88
B18	116,67	201,52	0,31	4,72	-347,48	310,44	47,72
B18	155,56	201,48	0,31	4,72	-347,48	126,76	35,56
B18	194,44	201,45	0,31	4,72	-347,48	-56,93	23,41
B18	233,33	201,41	0,31	4,72	-347,48	-240,61	11,25
B18	272,22	201,38	0,31	4,72	-347,48	-424,29	-0,91
B18	311,11	201,35	0,31	4,72	-347,48	-607,97	-13,06
B18	350	201,31	0,31	4,72	-347,48	-791,66	-25,22
B19	0	-255,33	-2,83	-1,54	-243,58	-692,4	-614,24
B19	43,89	-255,37	-2,81	-1,54	-243,58	-624,7	-490,48
B19	87,79	-255,4	-2,79	-1,54	-243,58	-557	-367,49
B19	131,68	-255,43	-2,78	-1,54	-243,58	-489,3	-245,29
B19	175,58	-255,47	-2,76	-1,54	-243,58	-421,6	-123,86
B19	219,47	-255,5	-2,74	-1,54	-243,58	-353,9	-3,21
B19	263,37	-255,54	-2,72	-1,54	-243,58	-286,2	116,66
B19	307,26	-255,57	-2,7	-1,54	-243,58	-218,5	235,75
B19	351,16	-255,6	-2,69	-1,54	-243,58	-150,8	354,06
B19	395,05	-255,64	-2,67	-1,54	-243,58	-83,09	471,6
B20	0	-116,26	31,04	8,35	-1542,36	-1364,87	-2131,1
B20	38,89	-116,32	31,04	8,35	-1542,36	-1689,45	-3338,39
B20	77,78	-116,38	31,04	8,35	-1542,36	-2014,03	-4545,68
B20	116,67	245,23	33,16	36,18	-1110,8	4774,88	8397,09
B20	155,56	245,17	33,16	36,18	-1110,8	3367,72	7107,46
B20	194,44	245,11	33,16	36,18	-1110,8	1960,56	5817,82
B20	233,33	245,05	33,16	36,18	-1110,8	553,4	4528,19
B20	272,22	244,99	33,16	36,18	-1110,8	-853,75	3238,55
B20	311,11	244,93	33,16	36,18	-1110,8	-2260,91	1948,92
B20	350	244,87	33,16	36,18	-1110,8	-3668,07	659,28

TABLA ESFUERZOS PORTICO 1							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B21	0	149,98	12,72	-11,44	-947,52	1842,07	-2856,96
B21	38,89	149,92	12,72	-11,44	-947,52	2286,81	-3351,53
B21	77,78	149,86	12,72	-11,44	-947,52	2731,55	-3846,1
B21	116,67	420,96	12,01	15,84	-1044,76	1274,73	7492,21
B21	155,56	420,9	12,01	15,84	-1044,76	658,67	7025,01
B21	194,44	420,84	12,01	15,84	-1044,76	42,61	6557,81
B21	233,33	420,78	12,01	15,84	-1044,76	-573,46	6090,6
B21	272,22	420,72	12,01	15,84	-1044,76	-1189,52	5623,4
B21	311,11	420,66	12,01	15,84	-1044,76	-1805,59	5156,2
B21	350	420,6	12,01	15,84	-1044,76	-2421,65	4688,99
B22	0	-531,99	5,67	-2,02	-154,31	-293,68	1158,9
B22	45,83	-531,95	5,69	-2,02	-154,31	-200,95	898,57
B22	91,66	-531,92	5,71	-2,02	-154,31	-108,21	637,27
B22	137,48	-531,89	5,73	-2,02	-154,31	-15,48	375
B22	183,31	-531,85	5,75	-2,02	-154,31	77,25	111,77
B22	229,14	-531,82	5,78	-2,02	-154,31	169,98	-152,43
B22	274,97	-531,79	5,8	-2,02	-154,31	262,72	-417,6
B22	320,79	-531,75	5,82	-2,02	-154,31	355,45	-683,74
B22	366,62	-531,72	5,84	-2,02	-154,31	448,18	-950,85
B22	412,45	-531,68	5,86	-2,02	-154,31	540,92	-1218,92
B23	0	438,08	-3,61	8,76	-123,14	1499,27	-475,17
B23	38,89	438,05	-3,61	8,76	-123,14	1158,59	-334,73
B23	77,78	438,02	-3,61	8,76	-123,14	817,9	-194,3
B23	116,67	437,98	-3,61	8,76	-123,14	477,22	-53,86
B23	155,56	437,95	-3,61	8,76	-123,14	136,53	86,57
B23	194,44	437,92	-3,61	8,76	-123,14	-204,16	227,01
B23	233,33	437,88	-3,61	8,76	-123,14	-544,84	367,44
B23	272,22	437,85	-3,61	8,76	-123,14	-885,53	507,88
B23	311,11	437,81	-3,61	8,76	-123,14	-1226,22	648,31
B23	350	437,78	-3,61	8,76	-123,14	-1566,9	788,75
B24	0	-543,96	3,96	-2,44	-38,85	-495,24	772,15
B24	45,83	-543,92	3,98	-2,44	-38,85	-383,64	590,13
B24	91,66	-543,89	4	-2,44	-38,85	-272,04	407,15
B24	137,48	-543,86	4,02	-2,44	-38,85	-160,43	223,2
B24	183,31	-543,82	4,05	-2,44	-38,85	-48,83	38,28
B24	229,14	-543,79	4,07	-2,44	-38,85	62,77	-147,6
B24	274,97	-543,75	4,09	-2,44	-38,85	174,37	-334,46
B24	320,79	-543,72	4,11	-2,44	-38,85	285,97	-522,28
B24	366,62	-543,69	4,13	-2,44	-38,85	397,57	-711,07
B24	412,45	-543,65	4,15	-2,44	-38,85	509,18	-900,83
B25	0	4,08	19,77	13,32	159,12	34,61	-2461,92
B25	38,89	4,02	19,77	13,32	159,12	-483,47	-3230,61
B25	77,78	3,96	19,77	13,32	159,12	-1001,54	-3999,31
B25	116,67	420,66	28,38	41,25	44,6	4761,56	7082,8
B25	155,56	420,6	28,38	41,25	44,6	3157,5	5979,05
B25	194,44	420,54	28,38	41,25	44,6	1553,44	4875,3
B25	233,33	420,48	28,38	41,25	44,6	-50,62	3771,54
B25	272,22	420,42	28,38	41,25	44,6	-1654,68	2667,79
B25	311,11	420,36	28,38	41,25	44,6	-3258,74	1564,04
B25	350	420,29	28,38	41,25	44,6	-4862,8	460,29

TABLA ESFUERZOS PORTICO 1							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B26	0	-51,12	37,78	-18,92	409,89	-38,24	-1315,8
B26	38,89	-51,18	37,78	-18,92	409,89	697,69	-2784,88
B26	77,78	-51,24	37,78	-18,92	409,89	1433,62	-4253,96
B26	116,67	102,18	31,25	18,54	254,66	1943,39	6808,31
B26	155,56	102,12	31,25	18,54	254,66	1222,34	5593,16
B26	194,44	102,05	31,25	18,54	254,66	501,29	4378
B26	233,33	101,99	31,25	18,54	254,66	-219,77	3162,85
B26	272,22	101,93	31,25	18,54	254,66	-940,82	1947,7
B26	311,11	101,87	31,25	18,54	254,66	-1661,87	732,54
B26	350	101,81	31,25	18,54	254,66	-2382,93	-482,61
B27	0	18	2,69	0,75	27,37	37,5	313,92
B27	41,48	18,04	2,71	0,75	27,37	6,48	201,88
B27	82,97	18,07	2,72	0,75	27,37	-24,53	89,31
B27	124,45	18,1	2,73	0,75	27,37	-55,55	-23,77
B27	165,94	18,14	2,74	0,75	27,37	-86,57	-137,38
B27	207,42	18,17	2,76	0,75	27,37	-117,59	-251,51
B27	248,91	18,2	2,77	0,75	27,37	-148,6	-366,16
B27	290,39	18,24	2,78	0,75	27,37	-179,62	-481,34
B27	331,88	18,27	2,8	0,75	27,37	-210,64	-597,03
B27	373,36	18,31	2,81	0,75	27,37	-241,65	-713,25
B28	0	11,99	2,76	-0,7	-23,89	-36,94	326,63
B28	41,48	12,02	2,77	-0,7	-23,89	-7,7	211,88
B28	82,97	12,05	2,79	-0,7	-23,89	21,54	96,6
B28	124,45	12,09	2,8	-0,7	-23,89	50,78	-19,19
B28	165,94	12,12	2,81	-0,7	-23,89	80,02	-135,51
B28	207,42	12,16	2,82	-0,7	-23,89	109,25	-252,35
B28	248,91	12,19	2,84	-0,7	-23,89	138,49	-369,72
B28	290,39	12,22	2,85	-0,7	-23,89	167,73	-487,6
B28	331,88	12,26	2,86	-0,7	-23,89	196,97	-606,01
B28	373,36	12,29	2,87	-0,7	-23,89	226,21	-724,94
B29	0	-48,78	40,36	18,95	-447,8	34,66	-1200,11
B29	38,89	-48,84	40,36	18,95	-447,8	-702,39	-2769,7
B29	77,78	-48,9	40,36	18,95	-447,8	-1439,45	-4339,3
B29	116,67	102,24	30,25	-18,98	-211,31	-1990,24	6650,36
B29	155,56	102,18	30,25	-18,98	-211,31	-1252,01	5474,08
B29	194,44	102,12	30,25	-18,98	-211,31	-513,79	4297,79
B29	233,33	102,06	30,25	-18,98	-211,31	224,43	3121,51
B29	272,22	102	30,25	-18,98	-211,31	962,66	1945,22
B29	311,11	101,94	30,25	-18,98	-211,31	1700,88	768,94
B29	350	101,87	30,25	-18,98	-211,31	2439,1	-407,34
B30	0	3,98	17,26	-13,33	-199,74	-39,27	-2552,56
B30	38,89	3,92	17,26	-13,33	-199,74	479,19	-3223,87
B30	77,78	3,85	17,26	-13,33	-199,74	997,65	-3895,19
B30	116,67	426,45	29,47	-41,7	0,34	-4809,38	7260,69
B30	155,56	426,39	29,47	-41,7	0,34	-3187,84	6114,77
B30	194,44	426,33	29,47	-41,7	0,34	-1566,31	4968,85
B30	233,33	426,27	29,47	-41,7	0,34	55,23	3822,92
B30	272,22	426,21	29,47	-41,7	0,34	1676,76	2677
B30	311,11	426,14	29,47	-41,7	0,34	3298,3	1531,08
B30	350	426,08	29,47	-41,7	0,34	4919,84	385,16

TABLA ESFUERZOS PORTICO 1							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B31	0	-550,94	4,02	2,45	39,89	495,58	783,24
B31	45,83	-550,91	4,04	2,45	39,89	383,31	598,75
B31	91,66	-550,87	4,06	2,45	39,89	271,04	413,28
B31	137,48	-550,84	4,08	2,45	39,89	158,77	226,86
B31	183,31	-550,81	4,1	2,45	39,89	46,51	39,46
B31	229,14	-550,77	4,12	2,45	39,89	-65,76	-148,9
B31	274,97	-550,74	4,14	2,45	39,89	-178,03	-338,24
B31	320,79	-550,71	4,16	2,45	39,89	-290,3	-528,54
B31	366,62	-550,67	4,18	2,45	39,89	-402,56	-719,81
B31	412,45	-550,64	4,21	2,45	39,89	-514,83	-912,04
B32	0	443,3	-3,6	-8,87	126,23	-1518,91	-472,47
B32	38,89	443,26	-3,6	-8,87	126,23	-1173,84	-332,52
B32	77,78	443,23	-3,6	-8,87	126,23	-828,76	-192,57
B32	116,67	443,19	-3,6	-8,87	126,23	-483,68	-52,62
B32	155,56	443,16	-3,6	-8,87	126,23	-138,6	87,33
B32	194,44	443,13	-3,6	-8,87	126,23	206,48	227,28
B32	233,33	443,09	-3,6	-8,87	126,23	551,56	367,24
B32	272,22	443,06	-3,6	-8,87	126,23	896,64	507,19
B32	311,11	443,03	-3,6	-8,87	126,23	1241,72	647,14
B32	350	442,99	-3,6	-8,87	126,23	1586,8	787,09
B33	0	-538,19	5,71	2,06	156,29	292,99	1169,9
B33	45,83	-538,15	5,73	2,06	156,29	198,59	907,7
B33	91,66	-538,12	5,75	2,06	156,29	104,19	644,53
B33	137,48	-538,09	5,77	2,06	156,29	9,78	380,4
B33	183,31	-538,05	5,8	2,06	156,29	-84,62	115,3
B33	229,14	-538,02	5,82	2,06	156,29	-179,02	-150,78
B33	274,97	-537,99	5,84	2,06	156,29	-273,42	-417,81
B33	320,79	-537,95	5,86	2,06	156,29	-367,83	-685,82
B33	366,62	-537,92	5,88	2,06	156,29	-462,23	-954,8
B33	412,45	-537,88	5,9	2,06	156,29	-556,63	-1224,74
B34	0	151,63	15,26	11,2	902,17	-1886,5	-2754,83
B34	38,89	151,57	15,26	11,2	902,17	-2322,05	-3348,26
B34	77,78	151,51	15,26	11,2	902,17	-2757,6	-3941,7
B34	116,67	420,96	10,92	-15,5	1081,14	-1226,44	7326,67
B34	155,56	420,9	10,92	-15,5	1081,14	-623,82	6902,14
B34	194,44	420,84	10,92	-15,5	1081,14	-21,19	6477,61
B34	233,33	420,77	10,92	-15,5	1081,14	581,44	6053,08
B34	272,22	420,71	10,92	-15,5	1081,14	1184,07	5628,55
B34	311,11	420,65	10,92	-15,5	1081,14	1786,7	5204,02
B34	350	420,59	10,92	-15,5	1081,14	2389,33	4779,5
B35	0	-118,83	28,44	-8,28	1495,02	1395,42	-2237,48
B35	38,89	-118,9	28,44	-8,28	1495,02	1717,34	-3343,63
B35	77,78	-118,96	28,44	-8,28	1495,02	2039,27	-4449,77
B35	116,67	241,86	34,2	-35,92	1144,08	-4753,07	8557,86
B35	155,56	241,8	34,2	-35,92	1144,08	-3356,07	7227,88
B35	194,44	241,74	34,2	-35,92	1144,08	-1959,07	5897,91
B35	233,33	241,68	34,2	-35,92	1144,08	-562,07	4567,94
B35	272,22	241,62	34,2	-35,92	1144,08	834,93	3237,96
B35	311,11	241,56	34,2	-35,92	1144,08	2231,93	1907,99
B35	350	241,49	34,2	-35,92	1144,08	3628,93	578,02



TABLA ESFUERZOS PORTICO 1							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B36	0	-250,52	-2,79	1,57	243,33	698,37	-605,95
B36	43,89	-250,56	-2,77	1,57	243,33	629,41	-484,02
B36	87,79	-250,59	-2,75	1,57	243,33	560,46	-362,87
B36	131,68	-250,62	-2,73	1,57	243,33	491,5	-242,5
B36	175,58	-250,66	-2,72	1,57	243,33	422,54	-122,91
B36	219,47	-250,69	-2,7	1,57	243,33	353,59	-4,1
B36	263,37	-250,73	-2,68	1,57	243,33	284,63	113,94
B36	307,26	-250,76	-2,66	1,57	243,33	215,67	231,19
B36	351,16	-250,79	-2,64	1,57	243,33	146,71	347,67
B36	395,05	-250,83	-2,63	1,57	243,33	77,76	463,37
B37	0	197,28	0,3	-4,63	347,05	-847,5	80,15
B37	38,89	197,25	0,3	-4,63	347,05	-667,41	68,36
B37	77,78	197,22	0,3	-4,63	347,05	-487,33	56,57
B37	116,67	197,18	0,3	-4,63	347,05	-307,24	44,77
B37	155,56	197,15	0,3	-4,63	347,05	-127,16	32,98
B37	194,44	197,11	0,3	-4,63	347,05	52,93	21,19
B37	233,33	197,08	0,3	-4,63	347,05	233,01	9,39
B37	272,22	197,05	0,3	-4,63	347,05	413,1	-2,4
B37	311,11	197,01	0,3	-4,63	347,05	593,19	-14,19
B37	350	196,98	0,3	-4,63	347,05	773,27	-25,99
B38	0	-259,53	-1,18	0,63	72,93	617,28	-106,64
B38	44,42	-259,56	-1,16	0,63	72,93	589,33	-54,83
B38	88,84	-259,6	-1,14	0,63	72,93	561,39	-3,85
B38	133,26	-259,63	-1,12	0,63	72,93	533,45	46,29
B38	177,68	-259,67	-1,1	0,63	72,93	505,5	95,61
B38	222,1	-259,7	-1,08	0,63	72,93	477,56	144,09
B38	266,52	-259,73	-1,06	0,63	72,93	449,61	191,75
B38	310,94	-259,77	-1,04	0,63	72,93	421,67	238,57
B38	355,37	-259,8	-1,03	0,63	72,93	393,73	284,56
B38	399,79	-259,83	-1,01	0,63	72,93	365,78	329,72
B39	0	-47,43	58,36	-19,43	-370,55	-365,01	-4928,27
B39	38,89	-47,49	58,36	-19,43	-370,55	390,57	-7197,97
B39	77,78	-47,56	58,36	-19,43	-370,55	1146,14	-9467,67
B39	116,67	-81,46	33,38	11,21	-671,31	973,48	5728,02
B39	155,56	-81,52	33,38	11,21	-671,31	537,68	4429,92
B39	194,44	-81,59	33,38	11,21	-671,31	101,88	3131,81
B39	233,33	-81,65	33,38	11,21	-671,31	-333,91	1833,71
B39	272,22	-81,71	33,38	11,21	-671,31	-769,71	535,61
B39	311,11	-81,77	33,38	11,21	-671,31	-1205,51	-762,49
B39	350	-81,83	33,38	11,21	-671,31	-1641,31	-2060,59
B40	0	129,32	-2,3	2,73	-142,03	600,1	-407,73
B40	45,54	129,36	-2,28	2,73	-142,03	475,64	-303,41
B40	91,07	129,39	-2,26	2,73	-142,03	351,19	-200,03
B40	136,61	129,42	-2,24	2,73	-142,03	226,73	-97,58
B40	182,14	129,46	-2,22	2,73	-142,03	102,28	3,92
B40	227,68	129,49	-2,2	2,73	-142,03	-22,17	104,48
B40	273,22	129,53	-2,18	2,73	-142,03	-146,63	204,11
B40	318,75	129,56	-2,16	2,73	-142,03	-271,08	302,79
B40	364,29	129,59	-2,14	2,73	-142,03	-395,54	400,54
B40	409,83	129,63	-2,12	2,73	-142,03	-519,99	497,34



TABLA ESFUERZOS PORTICO 1							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B41	0	-194,84	-5,35	3,57	-281,93	689,18	-1307,65
B41	38,89	-194,88	-5,35	3,57	-281,93	550,21	-1099,49
B41	77,78	-194,91	-5,35	3,57	-281,93	411,24	-891,33
B41	116,67	-194,94	-5,35	3,57	-281,93	272,27	-683,18
B41	155,56	-194,98	-5,35	3,57	-281,93	133,31	-475,02
B41	194,44	-195,01	-5,35	3,57	-281,93	-5,66	-266,87
B41	233,33	-195,05	-5,35	3,57	-281,93	-144,63	-58,71
B41	272,22	-195,08	-5,35	3,57	-281,93	-283,6	149,44
B41	311,11	-195,11	-5,35	3,57	-281,93	-422,56	357,6
B41	350	-195,15	-5,35	3,57	-281,93	-561,53	565,76
B42	0	252,61	-2,4	-0,78	-152,81	326,45	-385,76
B42	45,54	252,65	-2,38	-0,78	-152,81	361,75	-276,95
B42	91,07	252,68	-2,36	-0,78	-152,81	397,05	-169,07
B42	136,61	252,71	-2,34	-0,78	-152,81	432,35	-62,14
B42	182,14	252,75	-2,32	-0,78	-152,81	467,65	43,86
B42	227,68	252,78	-2,3	-0,78	-152,81	502,95	148,91
B42	273,22	252,82	-2,28	-0,78	-152,81	538,25	253,03
B42	318,75	252,85	-2,26	-0,78	-152,81	573,55	356,21
B42	364,29	252,88	-2,23	-0,78	-152,81	608,86	458,44
B42	409,83	252,92	-2,21	-0,78	-152,81	644,16	559,74
B43	0	-96,77	3,93	13,06	-973,36	-432,71	-5704,41
B43	38,89	-96,83	3,93	13,06	-973,36	-940,52	-5857,28
B43	77,78	-96,89	3,93	13,06	-973,36	-1448,33	-6010,16
B43	116,67	276,58	24,02	49,61	-1588,4	6356,04	7771,12
B43	155,56	276,52	24,02	49,61	-1588,4	4426,88	6836,87
B43	194,44	276,46	24,02	49,61	-1588,4	2497,71	5902,62
B43	233,33	276,4	24,02	49,61	-1588,4	568,54	4968,36
B43	272,22	276,34	24,02	49,61	-1588,4	-1360,62	4034,11
B43	311,11	276,27	24,02	49,61	-1588,4	-3289,79	3099,86
B43	350	276,21	24,02	49,61	-1588,4	-5218,95	2165,61
B44	0	1,64	25,14	-20,22	-986,98	688,86	-4284,16
B44	38,89	1,58	25,14	-20,22	-986,98	1475,36	-5261,69
B44	77,78	1,52	25,14	-20,22	-986,98	2261,86	-6239,23
B44	116,67	104,16	6,16	34,72	-1500,81	3494,71	4731,6
B44	155,56	104,1	6,16	34,72	-1500,81	2144,45	4492,12
B44	194,44	104,03	6,16	34,72	-1500,81	794,19	4252,65
B44	233,33	103,97	6,16	34,72	-1500,81	-556,07	4013,17
B44	272,22	103,91	6,16	34,72	-1500,81	-1906,33	3773,7
B44	311,11	103,85	6,16	34,72	-1500,81	-3256,59	3534,22
B44	350	103,79	6,16	34,72	-1500,81	-4606,84	3294,74
B45	0	-19,68	262,78	22,04	12107,01	-537,4	6672,84
B45	12,78	-19,68	262,81	22,04	12107,01	-819,03	3314,88
B45	25,56	-19,68	262,83	22,04	12107,01	-1100,66	-43,32
B45	38,33	-19,68	262,85	22,04	12107,01	-1382,29	-3401,78
B45	51,11	-19,68	262,87	22,04	12107,01	-1663,92	-6760,5
B45	63,89	-23,46	-390,1	22,04	-14294,4	1848,54	-11648,15
B45	76,67	-23,46	-390,08	22,04	-14294,4	1566,91	-6663,68
B45	89,44	-23,46	-390,06	22,04	-14294,4	1285,28	-1679,45
B45	102,22	-23,46	-390,04	22,04	-14294,4	1003,65	3304,52
B45	115	-23,46	-390,02	22,04	-14294,4	722,02	8288,24

TABLA ESFUERZOS PORTICO 1							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B46	0	55,83	315,32	30,16	17610,11	-319,17	9278,06
B46	14,44	55,83	315,34	30,16	17610,11	-754,77	4723,22
B46	28,89	55,83	315,37	30,16	17610,11	-1190,36	168,08
B46	43,33	55,83	315,39	30,16	17610,11	-1625,96	-4387,35
B46	57,78	52,33	-307,37	30,16	-15699,04	1434,38	-12165,01
B46	72,22	52,33	-307,35	30,16	-15699,04	998,79	-7725,36
B46	86,67	52,33	-307,33	30,16	-15699,04	563,19	-3286,04
B46	101,11	52,33	-307,3	30,16	-15699,04	127,6	1152,95
B46	115,56	52,33	-307,28	30,16	-15699,04	-306,32	5574,54
B46	130	52,33	-307,26	30,16	-15699,04	-743,6	10029,94
B47	0	7,88	367,96	1,3	14287,92	-390,48	6932,92
B47	12,78	7,88	367,98	1,3	14287,92	-407,05	2231,07
B47	25,56	7,88	368	1,3	14287,92	-423,63	-2471,04
B47	38,33	7,88	368,02	1,3	14287,92	-440,2	-7173,41
B47	51,11	7,88	368,04	1,3	14287,92	-456,78	-11876,03
B47	63,89	8,36	-244,65	1,3	-11936,03	8,2	-6371,73
B47	76,67	8,36	-244,63	1,3	-11936,03	-8,37	-3245,74
B47	89,44	8,36	-244,61	1,3	-11936,03	-24,95	-120,01
B47	102,22	8,36	-244,59	1,3	-11936,03	-41,52	3005,47
B47	115	8,36	-244,57	1,3	-11936,03	-58,1	6130,7
B48	0	-78,37	339,18	-8,27	12027,32	152,52	7615,75
B48	12,78	-78,37	339,2	-8,27	12027,32	258,14	3281,64
B48	25,56	-78,37	339,22	-8,27	12027,32	363,76	-1052,73
B48	38,33	-78,37	339,24	-8,27	12027,32	469,37	-5387,35
B48	51,11	-78,37	339,26	-8,27	12027,32	574,99	-9722,23
B48	63,89	-77,02	-249,97	-8,27	-12618,19	-557,32	-6343,95
B48	76,67	-77,02	-249,95	-8,27	-12618,19	-451,71	-3150,07
B48	89,44	-77,02	-249,93	-8,27	-12618,19	-346,09	43,56
B48	102,22	-77,02	-249,91	-8,27	-12618,19	-240,48	3236,93
B48	115	-77,02	-249,88	-8,27	-12618,19	-134,86	6430,05
B49	0	-78,74	342,54	11,98	-12025,4	-235,85	7623,67
B49	12,78	-78,74	342,56	11,98	-12025,4	-388,97	3246,6
B49	25,56	-78,74	342,58	11,98	-12025,4	-542,09	-1130,73
B49	38,33	-78,74	342,6	11,98	-12025,4	-695,21	-5508,3
B49	51,11	-78,74	342,62	11,98	-12025,4	-848,33	-9886,13
B49	63,89	-76,26	-246,85	11,98	12624,22	826,63	-6185,35
B49	76,67	-76,26	-246,83	11,98	12624,22	673,51	-3031,22
B49	89,44	-76,26	-246,81	11,98	12624,22	520,39	122,66
B49	102,22	-76,26	-246,79	11,98	12624,22	367,27	3276,28
B49	115	-76,26	-246,77	11,98	12624,22	214,15	6429,65
B50	0	9,14	370,37	2,49	-14273,7	311,96	6917,43
B50	12,78	9,14	370,39	2,49	-14273,7	280,19	2184,84
B50	25,56	9,14	370,41	2,49	-14273,7	248,42	-2548,01
B50	38,33	9,14	370,43	2,49	-14273,7	216,65	-7281,11
B50	51,11	9,14	370,45	2,49	-14273,7	184,88	-12014,46
B50	63,89	10,73	-243,18	2,49	11942,76	264,87	-6293,05
B50	76,67	10,73	-243,16	2,49	11942,76	233,1	-3185,82
B50	89,44	10,73	-243,14	2,49	11942,76	201,33	-78,83
B50	102,22	10,73	-243,12	2,49	11942,76	169,56	3027,9
B50	115	10,73	-243,1	2,49	11942,76	137,8	6134,38

TABLA ESFUERZOS PORTICO 1							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B51	0	56,2	317,09	-26,21	-17543,92	232,78	9290,53
B51	14,44	56,2	317,11	-26,21	-17543,92	611,3	4710,18
B51	28,89	56,2	317,13	-26,21	-17543,92	989,82	129,53
B51	43,33	56,2	317,15	-26,21	-17543,92	1368,34	-4451,4
B51	57,78	53,86	-306,7	-26,21	15679,31	-1072,49	-12088,52
B51	72,22	53,86	-306,67	-26,21	15679,31	-693,97	-7658,62
B51	86,67	53,86	-306,65	-26,21	15679,31	-315,45	-3229,06
B51	101,11	53,86	-306,63	-26,21	15679,31	63,07	1200,18
B51	115,56	53,86	-306,61	-26,21	15679,31	440,13	5612,05
B51	130	53,86	-306,58	-26,21	15679,31	820,11	10057,67
B52	0	-20,24	264,49	-17,86	-11966,44	462,7	6672,89
B52	12,78	-20,24	264,51	-17,86	-11966,44	690,88	3293,13
B52	25,56	-20,24	264,53	-17,86	-11966,44	919,06	-86,88
B52	38,33	-20,24	264,55	-17,86	-11966,44	1147,24	-3467,15
B52	51,11	-20,24	264,57	-17,86	-11966,44	1375,43	-6847,67
B52	63,89	-22,85	-389,51	-17,86	14198,69	-1540,73	-11598,32
B52	76,67	-22,85	-389,49	-17,86	14198,69	-1312,54	-6621,35
B52	89,44	-22,85	-389,47	-17,86	14198,69	-1084,36	-1644,64
B52	102,22	-22,85	-389,45	-17,86	14198,69	-856,18	3331,82
B52	115	-22,85	-389,43	-17,86	14198,69	-627,99	8308,03
B53	0	-0,005174	5,48	1,74	1873,91	-144,82	14,56
B53	218,72	29,39	2,3	-24,96	-2345,24	-120,71	2315,26
B53	437,44	-214,85	23,8	20,01	-3432,18	1927,42	780,24
B53	656,17	-256,12	20,8	1,92	-910,03	450,87	2284,23
B53	874,89	-395,55	115,85	-6,25	-1779,34	6439,92	2884,81
B53	1093,61	-160,25	12,05	37,29	3181,71	-1789,88	-1487,59
B53	1312,33	-14,04	-195,05	2,71	1019,13	-3148,39	-16,83
B53	1531,06	312,59	20,82	0,91	897,09	-2091,63	489,38
B53	1749,78	232,88	-11,15	-18,66	-1584,93	-1887,44	292,4
B53	1968,5	232,21	14,26	-15,82	503,88	-411,01	179,91
B54	0	0,06353	5,44	-0,27	-1937,91	183,91	16,83
B54	218,72	29,59	2,27	22,95	2418,39	187,64	2329,58
B54	437,44	-215,5	23,98	-16,84	3490,05	-1821,43	790,07
B54	656,17	-261,08	20,89	-1,64	981,9	-534,81	2257,04
B54	874,89	-397	111,39	9,49	1908,14	-6335,33	2842,7
B54	1093,61	-167,64	12,17	-36,43	-3223,11	1685,93	-1503,55
B54	1312,33	-17,21	-200,02	-4,53	-952,99	3038,6	-47,92
B54	1531,06	308,36	20,96	-0,23	-947,43	2052,77	497,22
B54	1749,78	230,96	-11,09	16,78	1626	1809,64	286,46
B54	1968,5	230,24	14,47	13,94	-462,75	503,51	185,98
B55	0	-69,26	13,1	-4,52	109,17	-1017,32	2247,03
B55	40,89	-69,3	13,1	-4,52	109,17	-832,64	1711,25
B55	81,78	-69,33	13,1	-4,52	109,17	-647,96	1175,48
B55	122,67	-69,37	13,1	-4,52	109,17	-463,28	639,7
B55	163,56	-69,4	13,1	-4,52	109,17	-278,61	103,93
B55	204,44	-69,44	13,1	-4,52	109,17	-93,93	-431,84
B55	245,33	-69,47	13,1	-4,52	109,17	90,75	-967,62
B55	286,22	-69,51	13,1	-4,52	109,17	275,43	-1503,39
B55	327,11	-75,27	50,08	-4,8	61,5	542,36	-2302
B55	368	-75,31	50,08	-4,8	61,5	738,73	-4349,67

TABLA ESFUERZOS PORTICO 1							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B56	0	-69,18	12,98	4,5	-109,05	1013,4	2227,58
B56	40,89	-69,22	12,98	4,5	-109,05	829,42	1696,85
B56	81,78	-69,25	12,98	4,5	-109,05	645,43	1166,12
B56	122,67	-69,29	12,98	4,5	-109,05	461,45	635,39
B56	163,56	-69,32	12,98	4,5	-109,05	277,47	104,66
B56	204,44	-69,36	12,98	4,5	-109,05	93,48	-426,08
B56	245,33	-69,39	12,98	4,5	-109,05	-90,5	-956,81
B56	286,22	-69,43	12,98	4,5	-109,05	-274,49	-1487,54
B56	327,11	-75,31	47,52	4,85	-37,05	-538,23	-2299,62
B56	368	-75,34	47,52	4,85	-37,05	-736,46	-4242,65
B57	0	-4,52	-69,26	-13,1	2247,03	-109,17	-1017,32
B57	25,56	-4,52	-69,24	-13,1	2247,03	225,69	752,11
B57	51,11	-2,81	8,42	3,07	-1051,95	582,65	1233,19
B57	76,67	-2,81	8,45	3,07	-1051,95	504,14	1017,62
B57	102,22	-2,81	8,47	3,07	-1051,95	425,63	801,48
B57	127,78	-2,81	8,49	3,07	-1051,95	347,11	584,77
B57	153,33	-2,81	8,51	3,07	-1051,95	268,6	367,49
B57	178,89	-2,81	8,54	3,07	-1051,95	190,09	149,64
B57	204,44	-2,81	8,56	3,07	-1051,95	112,06	-67,42
B57	230	-2,81	8,58	3,07	-1051,95	33,06	-287,77
B58	0	-4,5	-69,18	12,98	-2227,58	109,05	-1013,4
B58	25,56	-4,5	-69,16	12,98	-2227,58	-222,66	753,97
B58	51,11	-2,81	8,53	-2,43	1063,31	-487,57	1239,53
B58	76,67	-2,81	8,55	-2,43	1063,31	-425,58	1021,25
B58	102,22	-2,81	8,57	-2,43	1063,31	-363,6	802,4
B58	127,78	-2,81	8,6	-2,43	1063,31	-301,61	582,98
B58	153,33	-2,81	8,62	-2,43	1063,31	-239,62	362,99
B58	178,89	-2,81	8,64	-2,43	1063,31	-177,64	142,43
B58	204,44	-2,81	8,66	-2,43	1063,31	-116,04	-77,32
B58	230	-2,81	8,69	-2,43	1063,31	-53,66	-300,39
B59	0	-36,77	7,49	-0,72	-19,89	-324,06	861,17
B59	115,89	-38,14	2,03	-0,73	-4,85	-230,66	772,04
B59	231,78	-38,24	2,03	-0,73	-4,85	-145,55	537,27
B59	347,67	-38,34	2,03	-0,73	-4,85	-60,45	302,49
B59	463,56	-38,44	2,03	-0,73	-4,85	24,66	67,71
B59	579,44	-38,54	2,03	-0,73	-4,85	109,76	-167,06
B59	695,33	-47,22	5,1	2,08	28,21	425,43	587,64
B59	811,22	-47,32	5,1	2,08	28,21	184,52	-3,18
B59	927,11	-47,42	5,1	2,08	28,21	-56,39	-594
B59	1043	-47,52	5,1	2,08	28,21	-297,3	-1184,81
B60	0	-422,63	-0,67	1,87	120,07	771,71	-278,2
B60	125,52	-422,73	-0,63	1,87	120,07	536,45	-196,64
B60	251,04	-422,83	-0,59	1,87	120,07	301,19	-120,35
B60	376,55	-422,93	-0,54	1,87	120,07	65,93	-49,33
B60	502,07	-423,03	-0,5	1,87	120,07	-169,33	16,41
B60	627,59	-423,13	-0,46	1,87	120,07	-404,59	76,89
B60	753,11	-423,23	-0,42	1,87	120,07	-639,85	132,09
B60	878,62	-423,33	-0,38	1,87	120,07	-875,11	182,01
B60	1004,14	-423,43	-0,33	1,87	120,07	-1110,37	226,67
B60	1129,66	-423,54	-0,29	1,87	120,07	-1345,63	266,05

TABLA ESFUERZOS PORTICO 1							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B61	0	-3,17	-2,7	0,96	56,4	485,89	-1782,27
B61	115,89	-3,07	-2,7	0,96	56,4	374,92	-1468,99
B61	231,78	-2,97	-2,7	0,96	56,4	263,94	-1155,72
B61	347,67	-2,87	-2,7	0,96	56,4	152,97	-842,45
B61	463,56	-2,77	-2,7	0,96	56,4	41,99	-529,18
B61	579,44	-2,67	-2,7	0,96	56,4	-68,98	-215,91
B61	695,33	-2,57	-2,7	0,96	56,4	-179,96	97,36
B61	811,22	-2,47	-2,7	0,96	56,4	-290,93	410,64
B61	927,11	-2,37	-2,7	0,96	56,4	-401,9	723,91
B61	1043	-2,26	-2,7	0,96	56,4	-512,88	1037,18
B62	0	-25,25	-2,84	0,67	-15,82	356,63	-2088,81
B62	115,89	-25,15	-2,84	0,67	-15,82	279,27	-1760,16
B62	231,78	-25,05	-2,84	0,67	-15,82	201,91	-1431,52
B62	347,67	-24,95	-2,84	0,67	-15,82	124,56	-1102,88
B62	463,56	-24,85	-2,84	0,67	-15,82	47,2	-774,23
B62	579,44	-24,75	-2,84	0,67	-15,82	-30,15	-445,59
B62	695,33	-24,65	-2,84	0,67	-15,82	-107,51	-116,95
B62	811,22	-24,55	-2,84	0,67	-15,82	-184,87	211,7
B62	927,11	-24,44	-2,84	0,67	-15,82	-262,22	540,34
B62	1043	-24,34	-2,84	0,67	-15,82	-339,58	868,98
B63	0	-25,39	-2,84	-0,72	19,42	-382,26	-2088,76
B63	115,89	-25,29	-2,84	-0,72	19,42	-299,16	-1760,08
B63	231,78	-25,19	-2,84	-0,72	19,42	-216,06	-1431,4
B63	347,67	-25,09	-2,84	-0,72	19,42	-132,96	-1102,72
B63	463,56	-24,99	-2,84	-0,72	19,42	-49,86	-774,04
B63	579,44	-24,89	-2,84	-0,72	19,42	33,24	-445,36
B63	695,33	-24,79	-2,84	-0,72	19,42	116,34	-116,69
B63	811,22	-24,69	-2,84	-0,72	19,42	199,44	211,99
B63	927,11	-24,58	-2,84	-0,72	19,42	282,54	540,67
B63	1043	-24,48	-2,84	-0,72	19,42	365,64	869,35
B64	0	-2,39	-2,73	-0,99	-51,9	-500,56	-1791,34
B64	115,89	-2,29	-2,73	-0,99	-51,9	-386,23	-1475,33
B64	231,78	-2,19	-2,73	-0,99	-51,9	-271,9	-1159,32
B64	347,67	-2,09	-2,73	-0,99	-51,9	-157,58	-843,3
B64	463,56	-1,99	-2,73	-0,99	-51,9	-43,25	-527,29
B64	579,44	-1,89	-2,73	-0,99	-51,9	71,08	-211,28
B64	695,33	-1,79	-2,73	-0,99	-51,9	185,4	104,73
B64	811,22	-1,69	-2,73	-0,99	-51,9	299,73	420,75
B64	927,11	-1,59	-2,73	-0,99	-51,9	414,05	736,76
B64	1043	-1,48	-2,73	-0,99	-51,9	528,38	1052,77
B65	0	-434,28	-0,69	-1,9	-117,08	-786,95	-291,28
B65	125,52	-434,38	-0,65	-1,9	-117,08	-548,24	-206,92
B65	251,04	-434,49	-0,61	-1,9	-117,08	-309,53	-127,84
B65	376,55	-434,59	-0,57	-1,9	-117,08	-70,82	-54,03
B65	502,07	-434,69	-0,53	-1,9	-117,08	167,89	14,5
B65	627,59	-434,79	-0,48	-1,9	-117,08	406,6	77,77
B65	753,11	-434,89	-0,44	-1,9	-117,08	645,31	135,76
B65	878,62	-434,99	-0,4	-1,9	-117,08	884,02	188,48
B65	1004,14	-435,09	-0,36	-1,9	-117,08	1122,73	235,93
B65	1129,66	-435,19	-0,32	-1,9	-117,08	1361,44	278,1

TABLA ESFUERZOS PORTICO 1							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B66	0	-35,97	9,21	0,72	38,27	321,74	1027,51
B66	115,89	-37,37	2,27	0,71	17,9	229,62	822,15
B66	231,78	-37,47	2,27	0,71	17,9	147,06	558,67
B66	347,67	-37,57	2,27	0,71	17,9	64,51	295,19
B66	463,56	-37,67	2,27	0,71	17,9	-18,05	31,71
B66	579,44	-37,78	2,27	0,71	17,9	-100,6	-231,77
B66	695,33	-46,56	4,7	-2,09	-35,76	-426,49	518,74
B66	811,22	-46,66	4,7	-2,09	-35,76	-183,84	-25,84
B66	927,11	-46,76	4,7	-2,09	-35,76	58,81	-570,41
B66	1043	-46,87	4,7	-2,09	-35,76	301,46	-1114,99
B67	0	-47,03	-27,04	16,58	-2448,67	486,2	-1115,25
B67	163,06	-24,65	-13,03	7,87	-301,02	-499,86	1491,5
B67	326,11	-62,53	311,54	13,28	-3739,08	781,72	7631,24
B67	489,17	122,06	-0,12	-3,85	7,9	-159,08	403,31
B67	652,22	122,06	0,1	-3,85	7,9	468,43	400,27
B67	815,28	182,62	12,14	-6,92	-1602,12	-347,19	914,42
B67	978,33	182,62	12,35	-6,92	-1602,12	781,96	-1075,56
B67	1141,39	168,11	5,92	3,32	594,7	269,95	-822,31
B67	1304,44	187	-12,09	3,55	1435,85	109,1	-1968,13
B67	1467,5	187	-11,87	3,55	1435,85	-469,07	-11,76
B68	0	-46,41	-25,81	-17,61	2357,64	-513,88	-1082,61
B68	163,06	-24,34	-14,28	-8,22	197,45	539,68	1572,4
B68	326,11	-64,81	332,23	-13,28	4066,27	-783,4	8130,67
B68	489,17	125,4	-0,31	3,83	-14,83	136,51	397,74
B68	652,22	125,4	-0,09245	3,83	-14,83	-487,93	426,39
B68	815,28	183,08	12,44	7,2	1608,05	378,47	949,36
B68	978,33	183,08	12,66	7,2	1608,05	-795,06	-1089,77
B68	1141,39	169,6	5,99	-3,58	-604,29	-274,86	-819,75
B68	1304,44	189,87	-12,08	-3,96	-1447,83	-110,74	-1963,58
B68	1467,5	189,87	-11,87	-3,96	-1447,83	535,31	-8,28

TABLA DIMENSIONADO Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD					
Barra	Sección	Coef. Seg	Estación	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Adimen.	mm	Text	Text
B1	40/40/1,5	0,163997	792,74	No Messages	No Messages
B2	40/40/1,5	0,140781	0	No Messages	No Messages
B3	40/40/1,5	0,14057	0	No Messages	No Messages
B4	40/40/1,5	0,163528	789,98	No Messages	No Messages
B5	30/50/1,5	0,373459	1894,24	No Messages	No Messages
B6	30/50/1,5	0,371979	1894,24	No Messages	No Messages
B7	50/50/2	0,6212	876	No Messages	No Messages
B8	50/50/2	0,481868	584	No Messages	No Messages
B9	50/50/2	0,490501	584	No Messages	No Messages
B10	50/50/2	0,644022	876	No Messages	No Messages
B11	50/20/1,5	0,174226	350	No Messages	No Messages
B12	50/20/1,5	0,297277	116,67	No Messages	No Messages
B13	20/20/1,5	0,153309	409,83	No Messages	No Messages
B14	20/20/1,5	0,200034	0	No Messages	No Messages
B15	20/20/1,5	0,095344	409,83	No Messages	No Messages
B16	50/20/1,5	0,143416	77,78	No Messages	No Messages
B17	20/20/1,5	0,118409	399,79	No Messages	No Messages
B18	20/20/1,5	0,10847	0	No Messages	No Messages
B19	20/20/1,5	0,142406	0	No Messages	No Messages
B20	50/20/1,5	0,245878	116,67	No Messages	No Messages
B21	50/20/1,5	0,188882	116,67	No Messages	No Messages
B22	20/20/1,5	0,25213	412,45	No Messages	No Messages
B23	20/20/1,5	0,249492	350	No Messages	No Messages
B24	20/20/1,5	0,24323	412,45	No Messages	No Messages
B25	50/20/1,5	0,261644	116,67	No Messages	No Messages
B26	50/20/1,5	0,140055	116,67	No Messages	No Messages
B27	20/20/1,5	0,05467	373,36	No Messages	No Messages
B28	20/20/1,5	0,052667	373,36	No Messages	No Messages
B29	50/20/1,5	0,139297	116,67	No Messages	No Messages
B30	50/20/1,5	0,265773	116,67	No Messages	No Messages
B31	20/20/1,5	0,246303	412,45	No Messages	No Messages
B32	20/20/1,5	0,252009	350	No Messages	No Messages
B33	20/20/1,5	0,255116	412,45	No Messages	No Messages
B34	50/20/1,5	0,18591	116,67	No Messages	No Messages
B35	50/20/1,5	0,246638	116,67	No Messages	No Messages
B36	20/20/1,5	0,140754	0	No Messages	No Messages
B37	20/20/1,5	0,106245	0	No Messages	No Messages
B38	20/20/1,5	0,116828	0	No Messages	No Messages
B39	50/20/1,5	0,142414	77,78	No Messages	No Messages
B40	20/20/1,5	0,09633	409,83	No Messages	No Messages
B41	20/20/1,5	0,201382	0	No Messages	No Messages
B42	20/20/1,5	0,1537	409,83	No Messages	No Messages
B43	50/20/1,5	0,295381	116,67	No Messages	No Messages
B44	50/20/1,5	0,17475	350	No Messages	No Messages
B45	20/50/1,5	0,443934	63,89	No Messages	No Messages
B46	20/50/1,5	0,336401	43,33	No Messages	No Messages
B47	20/50/1,5	0,379731	51,11	No Messages	No Messages
B48	20/50/1,5	0,354762	51,11	No Messages	No Messages
B49	20/50/1,5	0,358073	51,11	No Messages	No Messages
B50	20/50/1,5	0,382035	51,11	No Messages	No Messages



<b>TABLA DIMENSIONADO Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD</b>					
<b>Barra</b>	<b>Sección</b>	<b>Coef. Seg</b>	<b>Estación</b>	<b>ErrMsg</b>	<b>WarnMsg</b>
Text	Text	Adimen.	mm	Text	Text
B51	20/50/1,5	0,338053	43,33	No Messages	No Messages
B52	20/50/1,5	0,443152	63,89	No Messages	No Messages
B53	30/50/1,5	0,3363	874,89	No Messages	No Messages
B54	30/50/1,5	0,335996	874,89	No Messages	No Messages
B55	20/20/1,5	0,269554	368	No Messages	No Messages
B56	20/20/1,5	0,264738	368	No Messages	No Messages
B57	20/20/1,5	0,111579	51,11	No Messages	No Messages
B58	20/20/1,5	0,107679	51,11	No Messages	No Messages
B59	20/20/1,5	0,317359	1043	No Messages	No Messages
B60	20/20/1,5	0,52502	1129,66	No Messages	No Messages
B61	20/20/1,5	0,105825	0	No Messages	No Messages
B62	20/20/1,5	0,12111	0	No Messages	No Messages
B63	20/20/1,5	0,122337	0	No Messages	No Messages
B64	20/20/1,5	0,106671	0	No Messages	No Messages
B65	20/20/1,5	0,539221	1129,66	No Messages	No Messages
B66	20/20/1,5	0,313585	1043	No Messages	No Messages
B67	30/30/1,5	0,213805	326,11	No Messages	No Messages
B68	30/30/1,5	0,228006	326,11	No Messages	No Messages



## PÓRTICO FRONTAL 2

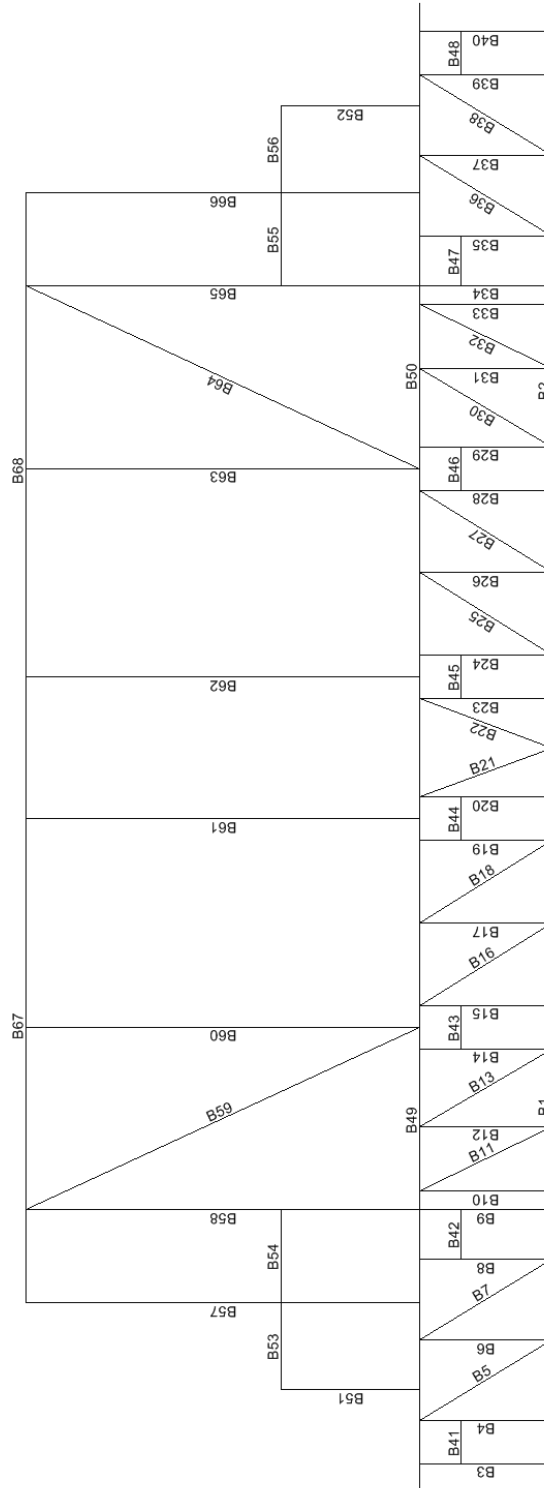


TABLA ESFUERZOS PORTICO 2							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B1	0	-16,88	30,89	0,05903	501,13	-272,73	2130,33
B1	210,47	-45,25	7,17	-4,97	455,35	-97,8	1007,69
B1	420,94	-275,89	17,93	-5,6	489,71	880,07	447,04
B1	631,41	-586,12	157,3	-13,41	471,41	2588,84	-9281,65
B1	841,89	-722,97	-161,18	4,83	-1041,6	2034,26	267,17
B1	1052,36	-497,23	-24,81	7,93	-576,4	-295,98	1107,52
B1	1262,83	-181,2	-102,48	4,04	-487,35	-415,34	-2851,17
B1	1473,3	103,66	-25,03	-0,21	-295	-348,84	-1340,78
B1	1683,77	334,33	-46,23	0,58	-88,47	-278,41	541,87
B1	1894,24	349,55	15,91	0,09479	-20,66	-320,44	292,86
B2	0	-17,35	31,95	-0,43	-531,62	287,44	2184,84
B2	210,47	-46,24	7,1	5,45	-427,34	125,67	1004,72
B2	420,94	-278,22	18,05	6,12	-453,92	-964,95	453,05
B2	631,41	-590,82	158,62	13,33	-464,49	-2729,09	-9342
B2	841,89	-730,57	-157,78	-4,45	1041,82	-1856,16	248,49
B2	1052,36	-506,68	-24,62	-7,52	575,43	307,14	1085,24
B2	1262,83	-192,47	-102,01	-4,29	438,28	439,2	-2877,23
B2	1473,3	96,34	-25,45	0,53	285,87	344,28	-1368,17
B2	1683,77	331,59	-46,8	-0,91	34,29	256,62	530,64
B2	1894,24	347,31	15,59	0,16	11,69	318,46	307,05
B3	0	-31,02	2,15	-10,29	-192,27	384	1194,21
B3	38,89	-31,08	2,15	-10,29	-192,27	784,06	1110,63
B3	77,78	-31,14	2,15	-10,29	-192,27	1184,12	1027,05
B3	116,67	-30,53	0,05903	16,88	-272,73	1809,16	-487,36
B3	155,56	-30,59	0,05903	16,88	-272,73	1152,57	-489,66
B3	194,44	-30,65	0,05903	16,88	-272,73	495,99	-491,95
B3	233,33	-30,71	0,05903	16,88	-272,73	-160,59	-494,25
B3	272,22	-30,77	0,05903	16,88	-272,73	-817,17	-496,54
B3	311,11	-30,83	0,05903	16,88	-272,73	-1473,75	-498,84
B3	350	-30,89	0,05903	16,88	-272,73	-2130,33	-501,13
B4	0	149,55	-6,91	7,02	-149,8	-71,65	-49,55
B4	38,89	149,49	-6,91	7,02	-149,8	-344,75	219,35
B4	77,78	149,43	-6,91	7,02	-149,8	-617,85	488,25
B4	116,67	24,47	-5,02	28,37	-292,32	3489,72	-1126,55
B4	155,56	24,41	-5,02	28,37	-292,32	2386,62	-931,16
B4	194,44	24,35	-5,02	28,37	-292,32	1283,51	-735,77
B4	233,33	24,29	-5,02	28,37	-292,32	180,4	-540,38
B4	272,22	24,23	-5,02	28,37	-292,32	-922,71	-345
B4	311,11	24,16	-5,02	28,37	-292,32	-2025,82	-149,61
B4	350	24,1	-5,02	28,37	-292,32	-3128,93	45,78
B5	0	-424,13	2,75	-0,09987	-25,35	97,16	646,5
B5	45,54	-424,09	2,77	-0,09987	-25,35	101,71	520,8
B5	91,07	-424,06	2,79	-0,09987	-25,35	106,25	394,15
B5	136,61	-424,02	2,81	-0,09987	-25,35	110,8	266,57
B5	182,14	-423,99	2,83	-0,09987	-25,35	115,35	138,05
B5	227,68	-423,96	2,85	-0,09987	-25,35	119,9	8,59
B5	273,22	-423,92	2,87	-0,09987	-25,35	124,44	-121,81
B5	318,75	-423,89	2,89	-0,09987	-25,35	128,99	-253,15
B5	364,29	-423,86	2,92	-0,09987	-25,35	133,54	-385,43
B5	409,83	-423,82	2,94	-0,09987	-25,35	138,09	-518,65

TABLA ESFUERZOS PORTICO 2							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B6	0	350,71	-0,54	7,65	-53,98	1371,2	-152,3
B6	38,89	350,68	-0,54	7,65	-53,98	1073,86	-131,44
B6	77,78	350,64	-0,54	7,65	-53,98	776,51	-110,58
B6	116,67	350,61	-0,54	7,65	-53,98	479,17	-89,72
B6	155,56	350,57	-0,54	7,65	-53,98	181,83	-68,87
B6	194,44	350,54	-0,54	7,65	-53,98	-115,51	-48,01
B6	233,33	350,51	-0,54	7,65	-53,98	-412,86	-27,15
B6	272,22	350,47	-0,54	7,65	-53,98	-710,2	-6,29
B6	311,11	350,44	-0,54	7,65	-53,98	-1007,54	14,57
B6	350	350,41	-0,54	7,65	-53,98	-1304,88	35,43
B7	0	-506,51	4,88	-0,33	12,12	44,97	1004,19
B7	45,54	-506,48	4,9	-0,33	12,12	59,85	781,36
B7	91,07	-506,44	4,92	-0,33	12,12	74,74	557,59
B7	136,61	-506,41	4,95	-0,33	12,12	89,63	332,87
B7	182,14	-506,38	4,97	-0,33	12,12	104,51	107,22
B7	227,68	-506,34	4,99	-0,33	12,12	119,4	-119,37
B7	273,22	-506,31	5,01	-0,33	12,12	134,29	-346,9
B7	318,75	-506,27	5,03	-0,33	12,12	149,17	-575,38
B7	364,29	-506,24	5,05	-0,33	12,12	164,06	-804,79
B7	409,83	-506,21	5,07	-0,33	12,12	178,95	-1035,14
B8	0	54,56	-13,9	-8,03	-218,86	531,86	-67,15
B8	38,89	54,5	-13,9	-8,03	-218,86	844,11	473,58
B8	77,78	54,44	-13,9	-8,03	-218,86	1156,36	1014,31
B8	116,67	291,42	-7,48	42,55	-159,46	4345,04	-1681,54
B8	155,56	291,35	-7,48	42,55	-159,46	2690,37	-1390,78
B8	194,44	291,29	-7,48	42,55	-159,46	1035,71	-1100,02
B8	233,33	291,23	-7,48	42,55	-159,46	-618,96	-809,26
B8	272,22	291,17	-7,48	42,55	-159,46	-2273,63	-518,51
B8	311,11	291,11	-7,48	42,55	-159,46	-3928,3	-227,75
B8	350	291,05	-7,48	42,55	-159,46	-5582,97	63,01
B9	0	43,92	18,28	-75,73	-749,38	-5888,45	4935,21
B9	38,89	43,83	18,28	-75,73	-749,38	-2943,35	4224,45
B9	77,78	43,74	18,28	-75,73	-749,38	1,75	3513,69
B9	116,67	-280,25	11,83	132,28	50,76	20820,64	-129,8
B9	155,56	-280,34	11,83	132,28	50,76	15676,32	-589,98
B9	194,44	-280,43	11,83	132,28	50,76	10532	-1050,16
B9	233,33	-280,52	11,83	132,28	50,76	5387,68	-1510,34
B9	272,22	-280,61	11,83	132,28	50,76	243,36	-1970,52
B9	311,11	-280,69	11,83	132,28	50,76	-4900,96	-2430,7
B9	350	-280,78	11,83	132,28	50,76	-10045,28	-2890,89
B10	0	-141,19	-3,54	-37,84	282,52	-6664,96	-575,96
B10	38,89	-141,1	-3,54	-37,84	282,52	-5193,44	-438,48
B10	77,78	-141,01	-3,54	-37,84	282,52	-3721,92	-301
B10	116,67	-140,92	-3,54	-37,84	282,52	-2250,4	-163,52
B10	155,56	-140,84	-3,54	-37,84	282,52	-778,88	-26,04
B10	194,44	-140,75	-3,54	-37,84	282,52	692,64	111,44
B10	233,33	-140,66	-3,54	-37,84	282,52	2164,16	248,92
B10	272,22	-140,57	-3,54	-37,84	282,52	3635,68	386,4
B10	311,11	-140,48	-3,54	-37,84	282,52	5107,2	523,88
B10	350	-140,39	-3,54	-37,84	282,52	6578,72	661,36

TABLA ESFUERZOS PORTICO 2							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B11	0	403,18	3,1	-0,2	28,66	38,61	427,93
B11	43,27	403,15	3,12	-0,2	28,66	47,21	293,27
B11	86,54	403,12	3,14	-0,2	28,66	55,82	157,9
B11	129,8	403,08	3,15	-0,2	28,66	64,42	21,81
B11	173,07	403,05	3,17	-0,2	28,66	73,02	-114,99
B11	216,34	403,01	3,19	-0,2	28,66	81,63	-252,51
B11	259,61	402,98	3,2	-0,2	28,66	90,23	-390,74
B11	302,88	402,95	3,22	-0,2	28,66	98,84	-529,69
B11	346,14	402,91	3,24	-0,2	28,66	107,44	-669,35
B11	389,41	402,88	3,25	-0,2	28,66	116,04	-809,73
B12	0	-354,93	-0,23	-8,36	80,45	-1495,61	-60,96
B12	38,89	-354,96	-0,23	-8,36	80,45	-1170,51	-52,07
B12	77,78	-354,99	-0,23	-8,36	80,45	-845,4	-43,19
B12	116,67	-355,03	-0,23	-8,36	80,45	-520,3	-34,3
B12	155,56	-355,06	-0,23	-8,36	80,45	-195,19	-25,41
B12	194,44	-355,1	-0,23	-8,36	80,45	129,91	-16,52
B12	233,33	-355,13	-0,23	-8,36	80,45	455,02	-7,64
B12	272,22	-355,16	-0,23	-8,36	80,45	780,12	1,25
B12	311,11	-355,2	-0,23	-8,36	80,45	1105,23	10,14
B12	350	-355,23	-0,23	-8,36	80,45	1430,33	19,02
B13	0	497,96	4,81	0,04232	49,39	113,68	987,61
B13	45,11	497,92	4,83	0,04232	49,39	111,77	770,24
B13	90,22	497,89	4,85	0,04232	49,39	109,86	551,98
B13	135,32	497,86	4,87	0,04232	49,39	107,95	332,81
B13	180,43	497,82	4,89	0,04232	49,39	106,04	112,75
B13	225,54	497,79	4,91	0,04232	49,39	104,13	-108,21
B13	270,65	497,75	4,93	0,04232	49,39	102,22	-330,07
B13	315,76	497,72	4,95	0,04232	49,39	100,31	-552,83
B13	360,87	497,69	4,97	0,04232	49,39	98,41	-776,49
B13	405,97	497,65	4,99	0,04232	49,39	96,5	-1001,04
B14	0	25,24	-8,42	-0,2	384,77	948,18	-120,78
B14	38,89	25,18	-8,42	-0,2	384,77	956,08	206,67
B14	77,78	25,12	-8,42	-0,2	384,77	963,98	534,11
B14	116,67	-348,35	-3,94	-59,57	256,33	-7111,01	-1066,58
B14	155,56	-348,41	-3,94	-59,57	256,33	-4794,28	-913,35
B14	194,44	-348,47	-3,94	-59,57	256,33	-2477,55	-760,13
B14	233,33	-348,53	-3,94	-59,57	256,33	-160,82	-606,9
B14	272,22	-348,59	-3,94	-59,57	256,33	2155,91	-453,67
B14	311,11	-348,65	-3,94	-59,57	256,33	4472,64	-300,45
B14	350	-348,71	-3,94	-59,57	256,33	6789,38	-147,22
B15	0	-70,67	0,03161	12,77	252,62	-815,6	152,52
B15	38,89	-70,73	0,03161	12,77	252,62	-1312,1	151,29
B15	77,78	-70,79	0,03161	12,77	252,62	-1808,6	150,06
B15	116,67	-107,37	-4,71	-43,57	206,88	-4744,59	-1205,04
B15	155,56	-107,43	-4,71	-43,57	206,88	-3050,29	-1021,81
B15	194,44	-107,49	-4,71	-43,57	206,88	-1355,98	-838,58
B15	233,33	-107,55	-4,71	-43,57	206,88	338,32	-655,35
B15	272,22	-107,61	-4,71	-43,57	206,88	2032,63	-472,13
B15	311,11	-107,68	-4,71	-43,57	206,88	3726,93	-288,9
B15	350	-107,74	-4,71	-43,57	206,88	5421,24	-105,67

TABLA ESFUERZOS PORTICO 2							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B16	0	436,43	-5,45	0,17	29,16	-6,6	-959,75
B16	45,83	436,46	-5,43	0,17	29,16	-14,41	-710,4
B16	91,66	436,5	-5,41	0,17	29,16	-22,21	-462,03
B16	137,48	436,53	-5,39	0,17	29,16	-30,02	-214,62
B16	183,31	436,56	-5,37	0,17	29,16	-37,83	31,82
B16	229,14	436,6	-5,35	0,17	29,16	-45,64	277,3
B16	274,97	436,63	-5,32	0,17	29,16	-53,45	521,8
B16	320,79	436,66	-5,3	0,17	29,16	-61,26	765,34
B16	366,62	436,7	-5,28	0,17	29,16	-69,07	1007,91
B16	412,45	436,73	-5,26	0,17	29,16	-76,88	1249,51
B17	0	-336,23	0,3	-5,77	33,26	-1004,24	27,6
B17	38,89	-336,26	0,3	-5,77	33,26	-779,9	16
B17	77,78	-336,3	0,3	-5,77	33,26	-555,57	4,39
B17	116,67	-336,33	0,3	-5,77	33,26	-331,23	-7,22
B17	155,56	-336,37	0,3	-5,77	33,26	-106,9	-18,82
B17	194,44	-336,4	0,3	-5,77	33,26	117,44	-30,43
B17	233,33	-336,43	0,3	-5,77	33,26	341,77	-42,03
B17	272,22	-336,47	0,3	-5,77	33,26	566,11	-53,64
B17	311,11	-336,5	0,3	-5,77	33,26	790,44	-65,25
B17	350	-336,53	0,3	-5,77	33,26	1014,78	-76,85
B18	0	375,75	-3,02	0,13	12,79	-3,1	-582,95
B18	45,83	375,78	-3	0,13	12,79	-9,13	-444,97
B18	91,66	375,82	-2,98	0,13	12,79	-15,15	-307,94
B18	137,48	375,85	-2,96	0,13	12,79	-21,18	-171,89
B18	183,31	375,88	-2,94	0,13	12,79	-27,21	-36,8
B18	229,14	375,92	-2,92	0,13	12,79	-33,24	97,31
B18	274,97	375,95	-2,89	0,13	12,79	-39,26	230,46
B18	320,79	375,99	-2,87	0,13	12,79	-45,29	362,64
B18	366,62	376,02	-2,85	0,13	12,79	-51,32	493,86
B18	412,45	376,05	-2,83	0,13	12,79	-57,35	624,1
B19	0	-7,81	-1,17	-7,85	84,72	-85,64	-58,59
B19	38,89	-7,87	-1,17	-7,85	84,72	219,47	-12,97
B19	77,78	-7,94	-1,17	-7,85	84,72	524,59	32,66
B19	116,67	-295,32	0,65	-29,32	41,55	-3328,01	-50,83
B19	155,56	-295,38	0,65	-29,32	41,55	-2187,94	-76,1
B19	194,44	-295,44	0,65	-29,32	41,55	-1047,87	-101,36
B19	233,33	-295,5	0,65	-29,32	41,55	92,21	-126,62
B19	272,22	-295,56	0,65	-29,32	41,55	1232,28	-151,88
B19	311,11	-295,62	0,65	-29,32	41,55	2372,35	-177,14
B19	350	-295,69	0,65	-29,32	41,55	3512,42	-202,4
B20	0	21,51	1,32	12,27	50,68	106,08	-4,83
B20	38,89	21,44	1,32	12,27	50,68	-371,2	-56,25
B20	77,78	21,38	1,32	12,27	50,68	-848,48	-107,68
B20	116,67	-61,39	-0,48	-15,22	16,57	-1639,41	-179,87
B20	155,56	-61,45	-0,48	-15,22	16,57	-1047,46	-161,19
B20	194,44	-61,51	-0,48	-15,22	16,57	-455,5	-142,52
B20	233,33	-61,57	-0,48	-15,22	16,57	136,45	-123,84
B20	272,22	-61,63	-0,48	-15,22	16,57	728,4	-105,16
B20	311,11	-61,69	-0,48	-15,22	16,57	1320,35	-86,49
B20	350	-61,76	-0,48	-15,22	16,57	1912,3	-67,81

TABLA ESFUERZOS PORTICO 2							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B21	0	14,39	-1,88	0,04737	3,4	16,42	-210,25
B21	41,48	14,43	-1,87	0,04737	3,4	14,45	-132,5
B21	82,97	14,46	-1,86	0,04737	3,4	12,49	-55,27
B21	124,45	14,5	-1,84	0,04737	3,4	10,52	21,43
B21	165,94	14,53	-1,83	0,04737	3,4	8,56	97,61
B21	207,42	14,56	-1,82	0,04737	3,4	6,59	173,27
B21	248,91	14,6	-1,8	0,04737	3,4	4,63	248,41
B21	290,39	14,63	-1,79	0,04737	3,4	2,66	323,03
B21	331,88	14,66	-1,78	0,04737	3,4	0,7	397,13
B21	373,36	14,7	-1,77	0,04737	3,4	-1,27	470,7
B22	0	20,64	-1,95	-0,02273	-1,27	-16,35	-224,45
B22	41,48	20,67	-1,94	-0,02273	-1,27	-15,41	-143,69
B22	82,97	20,7	-1,93	-0,02273	-1,27	-14,47	-63,45
B22	124,45	20,74	-1,92	-0,02273	-1,27	-13,52	16,27
B22	165,94	20,77	-1,9	-0,02273	-1,27	-12,58	95,47
B22	207,42	20,81	-1,89	-0,02273	-1,27	-11,64	174,14
B22	248,91	20,84	-1,88	-0,02273	-1,27	-10,69	252,29
B22	290,39	20,87	-1,86	-0,02273	-1,27	-9,75	329,92
B22	331,88	20,91	-1,85	-0,02273	-1,27	-8,81	407,03
B22	373,36	20,94	-1,84	-0,02273	-1,27	-7,87	483,62
B23	0	19,06	2,92	-12,32	-73,7	-104,48	67,28
B23	38,89	19	2,92	-12,32	-73,7	374,6	-46,09
B23	77,78	18,93	2,92	-12,32	-73,7	853,69	-159,45
B23	116,67	-61,64	-1,08	15,72	9,69	1693,2	-274,45
B23	155,56	-61,7	-1,08	15,72	9,69	1081,88	-232,47
B23	194,44	-61,76	-1,08	15,72	9,69	470,56	-190,5
B23	233,33	-61,82	-1,08	15,72	9,69	-140,77	-148,52
B23	272,22	-61,88	-1,08	15,72	9,69	-752,09	-106,55
B23	311,11	-61,95	-1,08	15,72	9,69	-1363,41	-64,57
B23	350	-62,01	-1,08	15,72	9,69	-1974,74	-22,6
B24	0	-7,84	-2,7	7,86	-110,03	91,57	-112,9
B24	38,89	-7,9	-2,7	7,86	-110,03	-213,9	-7,97
B24	77,78	-7,96	-2,7	7,86	-110,03	-519,38	96,96
B24	116,67	-301,57	1,32	29,83	-14,28	3382,21	59,8
B24	155,56	-301,64	1,32	29,83	-14,28	2222,34	8,46
B24	194,44	-301,7	1,32	29,83	-14,28	1062,46	-42,88
B24	233,33	-301,76	1,32	29,83	-14,28	-97,42	-94,22
B24	272,22	-301,82	1,32	29,83	-14,28	-1257,3	-145,56
B24	311,11	-301,88	1,32	29,83	-14,28	-2417,17	-196,9
B24	350	-301,94	1,32	29,83	-14,28	-3577,05	-248,24
B25	0	383,34	-3,08	-0,12	-12,09	3,59	-595,62
B25	45,83	383,38	-3,06	-0,12	-12,09	9,17	-454,79
B25	91,66	383,41	-3,04	-0,12	-12,09	14,75	-314,92
B25	137,48	383,45	-3,02	-0,12	-12,09	20,33	-176,02
B25	183,31	383,48	-3	-0,12	-12,09	25,91	-38,08
B25	229,14	383,51	-2,98	-0,12	-12,09	31,49	98,88
B25	274,97	383,55	-2,96	-0,12	-12,09	37,07	234,88
B25	320,79	383,58	-2,94	-0,12	-12,09	42,64	369,91
B25	366,62	383,61	-2,91	-0,12	-12,09	48,22	503,97
B25	412,45	383,65	-2,89	-0,12	-12,09	53,8	637,07

TABLA ESFUERZOS PORTICO 2							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B26	0	-342,27	0,31	5,89	-31,27	1026,17	29,39
B26	38,89	-342,31	0,31	5,89	-31,27	796,99	17,5
B26	77,78	-342,34	0,31	5,89	-31,27	567,8	5,6
B26	116,67	-342,37	0,31	5,89	-31,27	338,62	-6,29
B26	155,56	-342,41	0,31	5,89	-31,27	109,43	-18,18
B26	194,44	-342,44	0,31	5,89	-31,27	-119,76	-30,07
B26	233,33	-342,47	0,31	5,89	-31,27	-348,94	-41,97
B26	272,22	-342,51	0,31	5,89	-31,27	-578,13	-53,86
B26	311,11	-342,54	0,31	5,89	-31,27	-807,31	-65,75
B26	350	-342,58	0,31	5,89	-31,27	-1036,5	-77,65
B27	0	443,8	-5,51	-0,15	-27,62	6,27	-973,05
B27	45,83	443,83	-5,49	-0,15	-27,62	12,93	-721,14
B27	91,66	443,86	-5,47	-0,15	-27,62	19,59	-470,2
B27	137,48	443,9	-5,44	-0,15	-27,62	26,25	-220,23
B27	183,31	443,93	-5,42	-0,15	-27,62	32,91	28,78
B27	229,14	443,97	-5,4	-0,15	-27,62	39,56	276,82
B27	274,97	444	-5,38	-0,15	-27,62	46,22	523,88
B27	320,79	444,03	-5,36	-0,15	-27,62	52,88	769,98
B27	366,62	444,07	-5,34	-0,15	-27,62	59,54	1015,12
B27	412,45	444,1	-5,32	-0,15	-27,62	66,2	1259,28
B28	0	-72,31	1,56	-12,56	-279,15	860,28	215,69
B28	38,89	-72,37	1,56	-12,56	-279,15	1348,63	154,97
B28	77,78	-72,44	1,56	-12,56	-279,15	1836,99	94,26
B28	116,67	-106,67	-5,27	43,45	-181,5	4722,02	-1295,11
B28	155,56	-106,73	-5,27	43,45	-181,5	3032,4	-1090,17
B28	194,44	-106,79	-5,27	43,45	-181,5	1342,77	-885,23
B28	233,33	-106,85	-5,27	43,45	-181,5	-346,85	-680,29
B28	272,22	-106,91	-5,27	43,45	-181,5	-2036,48	-475,35
B28	311,11	-106,98	-5,27	43,45	-181,5	-3726,1	-270,41
B28	350	-107,04	-5,27	43,45	-181,5	-5415,73	-65,47
B29	0	27,77	-9,85	0,0987	-408,23	-980,85	-172,32
B29	38,89	27,71	-9,85	0,0987	-408,23	-984,69	210,67
B29	77,78	27,65	-9,85	0,0987	-408,23	-988,53	593,65
B29	116,67	-345,63	-3,28	59,54	-233,34	7115,73	-959,58
B29	155,56	-345,7	-3,28	59,54	-233,34	4800,23	-832,11
B29	194,44	-345,76	-3,28	59,54	-233,34	2484,73	-704,65
B29	233,33	-345,82	-3,28	59,54	-233,34	169,23	-577,18
B29	272,22	-345,88	-3,28	59,54	-233,34	-2146,27	-449,72
B29	311,11	-345,94	-3,28	59,54	-233,34	-4461,77	-322,25
B29	350	-346	-3,28	59,54	-233,34	-6777,27	-194,79
B30	0	494,48	4,78	-0,04711	-48,13	-114,27	980,95
B30	45,11	494,44	4,8	-0,04711	-48,13	-112,14	764,87
B30	90,22	494,41	4,82	-0,04711	-48,13	-110,02	547,88
B30	135,32	494,38	4,84	-0,04711	-48,13	-107,89	330
B30	180,43	494,34	4,86	-0,04711	-48,13	-105,77	111,21
B30	225,54	494,31	4,88	-0,04711	-48,13	-103,64	-108,47
B30	270,65	494,27	4,9	-0,04711	-48,13	-101,52	-329,05
B30	315,76	494,24	4,92	-0,04711	-48,13	-99,39	-550,52
B30	360,87	494,21	4,94	-0,04711	-48,13	-97,27	-772,9
B30	405,97	494,17	4,96	-0,04711	-48,13	-95,14	-996,17



TABLA ESFUERZOS PORTICO 2							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B31	0	-352,44	-0,21	8,31	-80,02	1486,2	-56,1
B31	38,89	-352,48	-0,21	8,31	-80,02	1163,22	-48,07
B31	77,78	-352,51	-0,21	8,31	-80,02	840,25	-40,03
B31	116,67	-352,54	-0,21	8,31	-80,02	517,28	-31,99
B31	155,56	-352,58	-0,21	8,31	-80,02	194,31	-23,96
B31	194,44	-352,61	-0,21	8,31	-80,02	-128,67	-15,92
B31	233,33	-352,65	-0,21	8,31	-80,02	-451,64	-7,88
B31	272,22	-352,68	-0,21	8,31	-80,02	-774,61	0,16
B31	311,11	-352,71	-0,21	8,31	-80,02	-1097,59	8,19
B31	350	-352,75	-0,21	8,31	-80,02	-1420,56	16,23
B32	0	400,36	3,07	0,2	-27,67	-37,97	421,22
B32	43,27	400,32	3,09	0,2	-27,67	-46,49	288,06
B32	86,54	400,29	3,1	0,2	-27,67	-55,01	154,18
B32	129,8	400,26	3,12	0,2	-27,67	-63,52	19,58
B32	173,07	400,22	3,14	0,2	-27,67	-72,04	-115,73
B32	216,34	400,19	3,15	0,2	-27,67	-80,55	-251,75
B32	259,61	400,15	3,17	0,2	-27,67	-89,07	-388,49
B32	302,88	400,12	3,19	0,2	-27,67	-97,58	-525,95
B32	346,14	400,09	3,2	0,2	-27,67	-106,1	-664,11
B32	389,41	400,05	3,22	0,2	-27,67	-114,62	-803
B33	0	-137,93	-3,47	37,32	-305,29	6579,64	-573,5
B33	38,89	-137,85	-3,47	37,32	-305,29	5128,42	-438,48
B33	77,78	-137,76	-3,47	37,32	-305,29	3677,19	-303,45
B33	116,67	-137,67	-3,47	37,32	-305,29	2225,96	-168,42
B33	155,56	-137,58	-3,47	37,32	-305,29	774,73	-33,39
B33	194,44	-137,49	-3,47	37,32	-305,29	-676,5	101,63
B33	233,33	-137,4	-3,47	37,32	-305,29	-2127,73	236,66
B33	272,22	-137,31	-3,47	37,32	-305,29	-3578,96	371,69
B33	311,11	-137,22	-3,47	37,32	-305,29	-5030,19	506,72
B33	350	-137,13	-3,47	37,32	-305,29	-6481,42	641,74
B34	0	47,81	19,3	76,57	690,58	5845,48	4913,78
B34	38,89	47,72	19,3	76,57	690,58	2867,88	4163,25
B34	77,78	47,63	19,3	76,57	690,58	-109,72	3412,73
B34	116,67	-274,81	10,84	-134,44	-79,11	-21102,88	-245,2
B34	155,56	-274,9	10,84	-134,44	-79,11	-15874,5	-666,76
B34	194,44	-274,99	10,84	-134,44	-79,11	-10646,12	-1088,32
B34	233,33	-275,08	10,84	-134,44	-79,11	-5417,74	-1509,88
B34	272,22	-275,17	10,84	-134,44	-79,11	-189,36	-1931,44
B34	311,11	-275,25	10,84	-134,44	-79,11	5039,02	-2353
B34	350	-275,34	10,84	-134,44	-79,11	10267,4	-2774,56
B35	0	54,1	-15,31	8,05	164,23	-532,78	-93,03
B35	38,89	54,04	-15,31	8,05	164,23	-845,8	502,5
B35	77,78	53,98	-15,31	8,05	164,23	-1158,82	1098,04
B35	116,67	293,18	-6,88	-43,1	167,7	-4410,39	-1579,75
B35	155,56	293,12	-6,88	-43,1	167,7	-2734,42	-1312,24
B35	194,44	293,06	-6,88	-43,1	167,7	-1058,45	-1044,73
B35	233,33	293	-6,88	-43,1	167,7	617,52	-777,22
B35	272,22	292,94	-6,88	-43,1	167,7	2293,49	-509,72
B35	311,11	292,88	-6,88	-43,1	167,7	3969,46	-242,21
B35	350	292,82	-6,88	-43,1	167,7	5645,43	25,3



TABLA ESFUERZOS PORTICO 2							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B36	0	-510,01	4,9	0,34	-14,54	-33,14	1008,6
B36	45,54	-509,98	4,92	0,34	-14,54	-48,54	785,09
B36	91,07	-509,94	4,94	0,34	-14,54	-63,95	560,64
B36	136,61	-509,91	4,96	0,34	-14,54	-79,35	335,26
B36	182,14	-509,87	4,98	0,34	-14,54	-94,75	108,93
B36	227,68	-509,84	5	0,34	-14,54	-110,15	-118,34
B36	273,22	-509,81	5,02	0,34	-14,54	-125,56	-346,54
B36	318,75	-509,77	5,04	0,34	-14,54	-140,96	-575,69
B36	364,29	-509,74	5,06	0,34	-14,54	-156,36	-805,77
B36	409,83	-509,7	5,08	0,34	-14,54	-171,77	-1036,8
B37	0	352,6	-0,52	-7,67	50,83	-1373,58	-146,79
B37	38,89	352,57	-0,52	-7,67	50,83	-1075,46	-126,7
B37	77,78	352,53	-0,52	-7,67	50,83	-777,33	-106,6
B37	116,67	352,5	-0,52	-7,67	50,83	-479,21	-86,5
B37	155,56	352,47	-0,52	-7,67	50,83	-181,09	-66,41
B37	194,44	352,43	-0,52	-7,67	50,83	117,03	-46,31
B37	233,33	352,4	-0,52	-7,67	50,83	415,15	-26,21
B37	272,22	352,37	-0,52	-7,67	50,83	713,27	-6,11
B37	311,11	352,33	-0,52	-7,67	50,83	1011,39	13,98
B37	350	352,3	-0,52	-7,67	50,83	1309,51	34,08
B38	0	-426,58	2,79	0,15	25,74	-86,71	653,36
B38	45,54	-426,55	2,81	0,15	25,74	-93,57	525,85
B38	91,07	-426,52	2,83	0,15	25,74	-100,43	397,39
B38	136,61	-426,48	2,85	0,15	25,74	-107,3	267,99
B38	182,14	-426,45	2,87	0,15	25,74	-114,16	137,66
B38	227,68	-426,41	2,89	0,15	25,74	-121,02	6,38
B38	273,22	-426,38	2,91	0,15	25,74	-127,89	-125,83
B38	318,75	-426,35	2,93	0,15	25,74	-134,75	-258,99
B38	364,29	-426,31	2,96	0,15	25,74	-141,61	-393,09
B38	409,83	-426,28	2,98	0,15	25,74	-148,48	-528,12
B39	0	150,32	-5,38	-6,96	109,63	79,7	27,4
B39	38,89	150,26	-5,38	-6,96	109,63	350,45	236,48
B39	77,78	150,2	-5,38	-6,96	109,63	621,2	445,57
B39	116,67	25,59	-5,87	-28,89	309,31	-3555,6	-1266,4
B39	155,56	25,53	-5,87	-28,89	309,31	-2432,05	-1037,96
B39	194,44	25,47	-5,87	-28,89	309,31	-1308,5	-809,51
B39	233,33	25,41	-5,87	-28,89	309,31	-184,95	-581,06
B39	272,22	25,35	-5,87	-28,89	309,31	938,61	-352,62
B39	311,11	25,29	-5,87	-28,89	309,31	2062,16	-124,17
B39	350	25,22	-5,87	-28,89	309,31	3185,71	104,28
B40	0	-31,11	0,15	10,38	163,96	-389,4	1107,08
B40	38,89	-31,17	0,15	10,38	163,96	-792,95	1101,21
B40	77,78	-31,24	0,15	10,38	163,96	-1196,5	1095,34
B40	116,67	-31,58	0,43	-17,35	287,44	-1863,52	-432,12
B40	155,56	-31,64	0,43	-17,35	287,44	-1188,79	-448,7
B40	194,44	-31,7	0,43	-17,35	287,44	-514,06	-465,28
B40	233,33	-31,76	0,43	-17,35	287,44	160,66	-481,87
B40	272,22	-31,82	0,43	-17,35	287,44	835,39	-498,45
B40	311,11	-31,88	0,43	-17,35	287,44	1510,11	-515,03
B40	350	-31,95	0,43	-17,35	287,44	2184,84	-531,62

TABLA ESFUERZOS PORTICO 2							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B41	0	1,38	-109,74	2,3	-1462,92	72,97	-3579,18
B41	12,78	1,38	-109,72	2,3	-1462,92	43,55	-2177,05
B41	25,56	1,38	-109,7	2,3	-1462,92	14,12	-775,19
B41	38,33	1,38	-109,68	2,3	-1462,92	-15,3	626,43
B41	51,11	1,38	-109,66	2,3	-1462,92	-44,72	2027,79
B41	63,89	5,07	228,74	2,3	1888,67	-22,87	7401,88
B41	76,67	5,07	228,76	2,3	1888,67	-52,29	4478,96
B41	89,44	5,07	228,78	2,3	1888,67	-81,71	1555,78
B41	102,22	5,07	228,8	2,3	1888,67	-111,14	-1367,64
B41	115	5,07	228,82	2,3	1888,67	-140,56	-4291,32
B42	0	-155,26	-159,17	-6,01	-3228,51	-70,48	-4692,38
B42	14,44	-155,26	-159,15	-6,01	-3228,51	16,31	-2393,41
B42	28,89	-155,26	-159,13	-6,01	-3228,51	103,1	-94,74
B42	43,33	-155,26	-159,11	-6,01	-3228,51	189,89	2203,63
B42	57,78	-151,76	219,45	-6,01	3003,77	351,55	8132,66
B42	72,22	-151,76	219,48	-6,01	3003,77	438,35	4962,62
B42	86,67	-151,76	219,5	-6,01	3003,77	525,14	1792,26
B42	101,11	-151,76	219,52	-6,01	3003,77	611,93	-1378,44
B42	115,56	-151,76	219,54	-6,01	3003,77	698,38	-4537,27
B42	130	-151,76	219,57	-6,01	3003,77	785,51	-7720,82
B43	0	-18,06	-254,71	-5,32	-1915,56	121,34	-5021,62
B43	12,78	-18,06	-254,69	-5,32	-1915,56	189,35	-1767,14
B43	25,56	-18,06	-254,67	-5,32	-1915,56	257,35	1487,08
B43	38,33	-18,06	-254,65	-5,32	-1915,56	325,35	4741,05
B43	51,11	-18,06	-254,63	-5,32	-1915,56	393,35	7994,77
B43	63,89	-18,08	118,12	-5,32	1395,35	-321,58	2918,87
B43	76,67	-18,08	118,14	-5,32	1395,35	-253,58	1409,5
B43	89,44	-18,08	118,16	-5,32	1395,35	-185,58	-100,13
B43	102,22	-18,08	118,18	-5,32	1395,35	-117,58	-1610,01
B43	115	-18,08	118,2	-5,32	1395,35	-49,57	-3120,14
B44	0	49,49	-217,58	-1,97	-117,39	41,3	-4684,6
B44	12,78	49,49	-217,56	-1,97	-117,39	66,53	-1904,51
B44	25,56	49,49	-217,54	-1,97	-117,39	91,75	875,33
B44	38,33	49,49	-217,52	-1,97	-117,39	116,97	3654,91
B44	51,11	49,49	-217,5	-1,97	-117,39	142,19	6434,25
B44	63,89	48,33	136,79	-1,97	30,77	-134,25	3147,36
B44	76,67	48,33	136,81	-1,97	30,77	-109,03	1399,33
B44	89,44	48,33	136,83	-1,97	30,77	-83,8	-348,96
B44	102,22	48,33	136,85	-1,97	30,77	-58,58	-2097,5
B44	115	48,33	136,87	-1,97	30,77	-33,36	-3846,3
B45	0	49,89	-220,92	4,25	117,08	-92,52	-4694,54
B45	12,78	49,89	-220,9	4,25	117,08	-146,8	-1871,78
B45	25,56	49,89	-220,88	4,25	117,08	-201,09	950,72
B45	38,33	49,89	-220,86	4,25	117,08	-255,37	3772,98
B45	51,11	49,89	-220,84	4,25	117,08	-309,65	6594,97
B45	63,89	47,61	133,7	4,25	-25,01	298,62	2990,1
B45	76,67	47,61	133,72	4,25	-25,01	244,33	1281,59
B45	89,44	47,61	133,74	4,25	-25,01	190,05	-427,18
B45	102,22	47,61	133,76	4,25	-25,01	135,77	-2136,2
B45	115	47,61	133,78	4,25	-25,01	81,48	-3845,47

TABLA ESFUERZOS PORTICO 2							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B46	0	-19,43	-257,18	7,49	1910,88	-166,65	-5010,26
B46	12,78	-19,43	-257,16	7,49	1910,88	-262,38	-1724,17
B46	25,56	-19,43	-257,14	7,49	1910,88	-358,12	1561,66
B46	38,33	-19,43	-257,12	7,49	1910,88	-453,85	4847,24
B46	51,11	-19,43	-257,1	7,49	1910,88	-549,59	8132,57
B46	63,89	-20,56	116,58	7,49	-1382,73	483,08	2841,67
B46	76,67	-20,56	116,6	7,49	-1382,73	387,34	1351,97
B46	89,44	-20,56	116,62	7,49	-1382,73	291,61	-137,99
B46	102,22	-20,56	116,64	7,49	-1382,73	195,87	-1628,19
B46	115	-20,56	116,66	7,49	-1382,73	100,14	-3118,66
B47	0	-156,28	-160,73	8,12	3254,03	9,1	-4698,01
B47	14,44	-156,28	-160,7	8,12	3254,03	-108,17	-2376,64
B47	28,89	-156,28	-160,68	8,12	3254,03	-225,44	-55,56
B47	43,33	-156,28	-160,66	8,12	3254,03	-342,71	2265,22
B47	57,78	-153,95	219,18	8,12	-2991,34	-168,79	8077,11
B47	72,22	-153,95	219,21	8,12	-2991,34	-286,07	4910,94
B47	86,67	-153,95	219,23	8,12	-2991,34	-403,34	1744,45
B47	101,11	-153,95	219,25	8,12	-2991,34	-520,61	-1422,38
B47	115,56	-153,95	219,28	8,12	-2991,34	-637,43	-4577,35
B47	130	-153,95	219,3	8,12	-2991,34	-755,15	-7757,02
B48	0	1,93	-111,71	0,18	1539,86	-115,05	-3585,18
B48	12,78	1,93	-111,69	0,18	1539,86	-117,29	-2157,92
B48	25,56	1,93	-111,67	0,18	1539,86	-119,54	-730,91
B48	38,33	1,93	-111,65	0,18	1539,86	-121,78	695,84
B48	51,11	1,93	-111,63	0,18	1539,86	-124,03	2122,34
B48	63,89	4,47	228,54	0,18	-1941,17	205,21	7362,3
B48	76,67	4,47	228,56	0,18	-1941,17	202,97	4441,91
B48	89,44	4,47	228,58	0,18	-1941,17	200,72	1521,26
B48	102,22	4,47	228,6	0,18	-1941,17	198,48	-1399,65
B48	115	4,47	228,62	0,18	-1941,17	196,24	-4320,81
B49	0	-0,09674	0,88	4,28	-1101,23	-43	151,4
B49	218,72	-21,2	-1,41	1,73	106,38	-246,97	-1068,8
B49	437,44	270,66	65,21	-7,34	415,24	-532,39	1314,54
B49	656,17	539,35	1,1	0,0399	1119,28	848,41	661,62
B49	874,89	709,35	-289,23	-6,12	-1364,22	-1981,96	-9316,55
B49	1093,61	227,15	3,92	-9,27	-668,7	469,06	127,39
B49	1312,33	53,13	127,65	-0,04156	-792,43	803,01	139,69
B49	1531,06	-183,15	-12,46	-0,28	-180,14	290,83	-325,66
B49	1749,78	-139,27	-2,03	1	-238,7	230,05	-48,78
B49	1968,5	-138,77	-1,98	1,76	-14,83	102,66	-130,03
B50	0	-0,16	0,95	-3,38	1051,39	87,4	149,95
B50	218,72	-21,38	-1,38	-2,9	-67,55	301,57	-1085,22
B50	437,44	271,79	65,25	8,47	-416,35	655,83	1287,35
B50	656,17	542,4	1,69	1,51	-1070,79	-976,06	702,4
B50	874,89	713,45	-289,62	6,52	1333,22	2037,53	-9404,04
B50	1093,61	234,89	3,76	9,63	651,46	-508,5	133,39
B50	1312,33	56,12	132,98	-1,06	827,27	-839,43	174,78
B50	1531,06	-178,8	-12,55	0,75	149,83	-306,68	-328,3
B50	1749,78	-137,31	-2,26	-2,09	263,12	-281,26	-44,38
B50	1968,5	-136,79	-1,88	-2,83	41,96	-52,18	-136,98

TABLA ESFUERZOS PORTICO 2							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B51	0	-90,15	22,88	1,09	99,23	-236,45	5031,07
B51	40,89	-90,19	22,88	1,09	99,23	-280,86	4095,65
B51	81,78	-90,23	22,88	1,09	99,23	-325,27	3160,24
B51	122,67	-90,26	22,88	1,09	99,23	-369,69	2224,82
B51	163,56	-90,3	22,88	1,09	99,23	-414,1	1289,41
B51	204,44	-90,33	22,88	1,09	99,23	-458,52	353,99
B51	245,33	-90,37	22,88	1,09	99,23	-502,93	-581,42
B51	286,22	-90,4	22,88	1,09	99,23	-547,34	-1516,84
B51	327,11	-90,67	-16,68	1,18	26,05	-635,89	-1144,98
B51	368	-90,71	-16,68	1,18	26,05	-684,32	-462,8
B52	0	-90,34	22,78	-1	-98,59	252,81	5012,91
B52	40,89	-90,37	22,78	-1	-98,59	293,71	4081,54
B52	81,78	-90,41	22,78	-1	-98,59	334,62	3150,17
B52	122,67	-90,44	22,78	-1	-98,59	375,52	2218,8
B52	163,56	-90,48	22,78	-1	-98,59	416,43	1287,43
B52	204,44	-90,51	22,78	-1	-98,59	457,33	356,06
B52	245,33	-90,55	22,78	-1	-98,59	498,24	-575,3
B52	286,22	-90,59	22,78	-1	-98,59	539,14	-1506,67
B52	327,11	-90,88	-17,45	-1,14	3,46	623,55	-1147,72
B52	368	-90,92	-17,45	-1,14	3,46	670,13	-434,24
B53	0	1,09	-90,15	-22,88	5031,07	-99,23	-236,45
B53	25,56	1,09	-90,13	-22,88	5031,07	485,4	2066,96
B53	51,11	0,19	33,65	3,23	-2408,23	527,18	3313,83
B53	76,67	0,19	33,67	3,23	-2408,23	444,55	2453,55
B53	102,22	0,19	33,7	3,23	-2408,23	361,91	1592,71
B53	127,78	0,19	33,72	3,23	-2408,23	279,28	731,3
B53	153,33	0,19	33,74	3,23	-2408,23	196,65	-130,68
B53	178,89	0,19	33,76	3,23	-2408,23	114,01	-993,23
B53	204,44	0,19	33,79	3,23	-2408,23	31,89	-1850,99
B53	230	0,19	33,81	3,23	-2408,23	-51,25	-2720,04
B54	0	2,68	2,58	-0,81	-239,69	-2,57	-50,16
B54	27,19	2,68	2,61	-0,81	-239,69	19,57	-120,74
B54	54,37	2,68	2,63	-0,81	-239,69	41,72	-191,96
B54	81,56	2,68	2,65	-0,81	-239,69	63,86	-263,81
B54	108,74	2,68	2,68	-0,81	-239,69	86	-336,31
B54	135,93	2,68	2,7	-0,81	-239,69	108,15	-409,45
B54	163,11	2,68	2,73	-0,81	-239,69	130,29	-483,23
B54	190,3	2,68	3,45	3,1	-369,98	116,09	-563,58
B54	217,48	2,68	3,47	3,1	-369,98	31,69	-657,52
B54	244,67	2,68	3,49	3,1	-369,98	-52,71	-752,06
B55	0	2,56	2,3	0,54	228,96	-17,55	-81,5
B55	27,19	2,56	2,32	0,54	228,96	-32,33	-144,35
B55	54,37	2,56	2,35	0,54	228,96	-47,12	-207,84
B55	81,56	2,56	2,37	0,54	228,96	-61,9	-271,98
B55	108,74	2,56	2,39	0,54	228,96	-76,68	-336,75
B55	135,93	2,56	2,42	0,54	228,96	-91,46	-402,16
B55	163,11	2,56	2,44	0,54	228,96	-106,25	-468,21
B55	190,3	2,55	3,16	-2,54	363,28	-96,26	-540,78
B55	217,48	2,55	3,19	-2,54	363,28	-27,3	-627
B55	244,67	2,55	3,21	-2,54	363,28	41,66	-713,82

TABLA ESFUERZOS PORTICO 2							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B56	0	1	-90,34	22,78	-5012,91	98,59	-252,81
B56	25,56	1	-90,31	22,78	-5012,91	-483,51	2055,23
B56	51,11	-0,02212	33,48	-2,76	2418,38	-478,16	3305,57
B56	76,67	-0,02212	33,5	-2,76	2418,38	-407,52	2449,78
B56	102,22	-0,02212	33,52	-2,76	2418,38	-336,89	1593,42
B56	127,78	-0,02212	33,54	-2,76	2418,38	-266,25	736,49
B56	153,33	-0,02212	33,57	-2,76	2418,38	-195,61	-121,01
B56	178,89	-0,02212	33,59	-2,76	2418,38	-124,98	-979,08
B56	204,44	-0,02212	33,61	-2,76	2418,38	-54,78	-1832,38
B56	230	-0,02212	33,63	-2,76	2418,38	16,3	-2696,93
B57	0	10,73	-3,11	12,46	143,94	1128,34	174,4
B57	115,89	17,57	2,47	4,13	34,21	897,85	591,26
B57	231,78	17,47	2,47	4,13	34,21	418,91	305,56
B57	347,67	17,37	2,47	4,13	34,21	-60,04	19,86
B57	463,56	17,27	2,47	4,13	34,21	-538,98	-265,84
B57	579,44	17,17	2,47	4,13	34,21	-1017,92	-551,54
B57	695,33	-14,16	6,51	6,63	-14,47	1122,28	1248,98
B57	811,22	-14,26	6,51	6,63	-14,47	354,14	494,16
B57	927,11	-14,36	6,51	6,63	-14,47	-413,99	-260,66
B57	1043	-14,46	6,51	6,63	-14,47	-1182,13	-1015,48
B58	0	-210,69	0,5	-5,55	-73,59	-436,08	172,49
B58	115,89	-218,02	0,39	2,79	28,56	727,04	193,46
B58	231,78	-218,12	0,39	2,79	28,56	403,35	147,98
B58	347,67	-218,22	0,39	2,79	28,56	79,67	102,5
B58	463,56	-218,32	0,39	2,79	28,56	-244,02	57,01
B58	579,44	-218,42	0,39	2,79	28,56	-567,7	11,53
B58	695,33	-222,02	3,5	0,12	-24,15	-84,89	272,9
B58	811,22	-222,12	3,5	0,12	-24,15	-98,3	-132,36
B58	927,11	-222,22	3,5	0,12	-24,15	-111,7	-537,63
B58	1043	-222,32	3,5	0,12	-24,15	-125,1	-942,89
B59	0	319,24	0,11	0,2	-14,6	137,05	35,47
B59	127,75	319,14	0,16	0,2	-14,6	112,03	18,43
B59	255,51	319,04	0,2	0,2	-14,6	87,01	-4,6
B59	383,26	318,94	0,25	0,2	-14,6	61,99	-33,62
B59	511,02	318,83	0,3	0,2	-14,6	36,96	-68,62
B59	638,77	318,73	0,34	0,2	-14,6	11,94	-109,6
B59	766,53	318,63	0,39	0,2	-14,6	-13,08	-156,57
B59	894,28	318,53	0,44	0,2	-14,6	-38,1	-209,53
B59	1022,04	318,43	0,48	0,2	-14,6	-63,13	-268,47
B59	1149,79	318,33	0,53	0,2	-14,6	-88,15	-333,39
B60	0	-4	-0,74	-1,05	-1,78	-570,93	-265,5
B60	115,89	-3,9	-0,74	-1,05	-1,78	-448,98	-179,46
B60	231,78	-3,8	-0,74	-1,05	-1,78	-327,04	-93,43
B60	347,67	-3,69	-0,74	-1,05	-1,78	-205,1	-7,39
B60	463,56	-3,59	-0,74	-1,05	-1,78	-83,15	78,64
B60	579,44	-3,49	-0,74	-1,05	-1,78	38,79	164,68
B60	695,33	-3,39	-0,74	-1,05	-1,78	160,73	250,71
B60	811,22	-3,29	-0,74	-1,05	-1,78	282,68	336,75
B60	927,11	-3,19	-0,74	-1,05	-1,78	404,62	422,78
B60	1043	-3,09	-0,74	-1,05	-1,78	526,56	508,82

TABLA ESFUERZOS PORTICO 2							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B61	0	0,12	-0,76	-0,5	4,75	-261,43	-223,88
B61	115,89	0,22	-0,76	-0,5	4,75	-203,81	-135,66
B61	231,78	0,32	-0,76	-0,5	4,75	-146,19	-47,45
B61	347,67	0,42	-0,76	-0,5	4,75	-88,57	40,76
B61	463,56	0,52	-0,76	-0,5	4,75	-30,95	128,98
B61	579,44	0,62	-0,76	-0,5	4,75	26,67	217,19
B61	695,33	0,72	-0,76	-0,5	4,75	84,29	305,4
B61	811,22	0,82	-0,76	-0,5	4,75	141,91	393,62
B61	927,11	0,93	-0,76	-0,5	4,75	199,53	481,83
B61	1043	1,03	-0,76	-0,5	4,75	257,15	570,04
B62	0	-0,22	-0,75	0,52	1,15	274,11	-221,16
B62	115,89	-0,12	-0,75	0,52	1,15	214	-134,71
B62	231,78	-0,01677	-0,75	0,52	1,15	153,9	-48,25
B62	347,67	0,0842	-0,75	0,52	1,15	93,8	38,21
B62	463,56	0,19	-0,75	0,52	1,15	33,69	124,67
B62	579,44	0,29	-0,75	0,52	1,15	-26,41	211,12
B62	695,33	0,39	-0,75	0,52	1,15	-86,51	297,58
B62	811,22	0,49	-0,75	0,52	1,15	-146,61	384,04
B62	927,11	0,59	-0,75	0,52	1,15	-206,72	470,49
B62	1043	0,69	-0,75	0,52	1,15	-266,82	556,95
B63	0	-5,34	-0,71	1,07	5,48	584,7	-265,87
B63	115,89	-5,24	-0,71	1,07	5,48	460,23	-183,36
B63	231,78	-5,13	-0,71	1,07	5,48	335,77	-100,86
B63	347,67	-5,03	-0,71	1,07	5,48	211,31	-18,35
B63	463,56	-4,93	-0,71	1,07	5,48	86,84	64,16
B63	579,44	-4,83	-0,71	1,07	5,48	-37,62	146,66
B63	695,33	-4,73	-0,71	1,07	5,48	-162,09	229,17
B63	811,22	-4,63	-0,71	1,07	5,48	-286,55	311,68
B63	927,11	-4,53	-0,71	1,07	5,48	-411,02	394,18
B63	1043	-4,43	-0,71	1,07	5,48	-535,48	476,69
B64	0	332,7	0,13	-0,2	8,97	-131,23	44,26
B64	127,75	332,6	0,18	-0,2	8,97	-105,91	24,56
B64	255,51	332,49	0,22	-0,2	8,97	-80,6	-1,14
B64	383,26	332,39	0,27	-0,2	8,97	-55,29	-32,82
B64	511,02	332,29	0,32	-0,2	8,97	-29,98	-70,48
B64	638,77	332,19	0,37	-0,2	8,97	-4,67	-114,13
B64	766,53	332,09	0,41	-0,2	8,97	20,65	-163,76
B64	894,28	331,99	0,46	-0,2	8,97	45,96	-219,38
B64	1022,04	331,89	0,51	-0,2	8,97	71,27	-280,98
B64	1149,79	331,79	0,55	-0,2	8,97	96,58	-348,56
B65	0	-234,25	-3,07	-0,1	20,51	-119,95	-859,07
B65	115,89	-234,15	-3,07	-0,1	20,51	-107,99	-502,95
B65	231,78	-234,05	-3,07	-0,1	20,51	-96,04	-146,83
B65	347,67	-233,94	-3,07	-0,1	20,51	-84,09	209,28
B65	463,56	-230,63	-0,54	-2,65	-21,15	-542,16	-40,26
B65	579,44	-230,53	-0,54	-2,65	-21,15	-234,54	21,9
B65	695,33	-230,43	-0,54	-2,65	-21,15	73,09	84,05
B65	811,22	-230,33	-0,54	-2,65	-21,15	380,71	146,21
B65	927,11	-230,23	-0,54	-2,65	-21,15	688,34	208,37
B65	1043	-223,28	-0,29	4,86	-14,69	-377,81	168,21

TABLA ESFUERZOS PORTICO 2							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B66	0	9,56	-3,9	-11,5	-93,38	-1053,53	181,11
B66	115,89	16,04	2,8	-3,98	-15,57	-857,63	668,63
B66	231,78	15,94	2,8	-3,98	-15,57	-396,17	344,1
B66	347,67	15,84	2,8	-3,98	-15,57	65,3	19,56
B66	463,56	15,74	2,8	-3,98	-15,57	526,76	-304,97
B66	579,44	15,64	2,8	-3,98	-15,57	988,22	-629,5
B66	695,33	-15,79	6,11	-6,56	18,28	-1113,3	1168,13
B66	811,22	-15,89	6,11	-6,56	18,28	-352,95	460,25
B66	927,11	-16	6,11	-6,56	18,28	407,41	-247,62
B66	1043	-16,1	6,11	-6,56	18,28	1167,76	-955,49
B67	0	34,29	10,6	-5,81	-375,01	65,24	511,06
B67	163,06	34,29	10,82	-5,81	-375,01	1012,05	-1244,87
B67	326,11	-52,87	-3,11	0,0468	385,66	-79,07	-1242,49
B67	489,17	-52,87	-2,89	0,0468	385,66	-86,7	-745,33
B67	652,22	-52,87	-2,67	0,0468	385,66	-94,34	-300,3
B67	815,28	-157,24	-3,57	-0,67	90,84	-95,62	-366,26
B67	978,33	-157,24	-3,35	-0,67	90,84	13,61	205,24
B67	1141,39	-157,24	-3,14	-0,67	90,84	122,84	726,01
B67	1304,44	-175,43	0,02229	-0,09075	-34,47	64,64	897,6
B67	1467,5	-175,43	0,24	-0,09075	-34,47	79,44	878,8
B68	0	25,2	9,3	4	426,77	194,7	429,05
B68	163,06	25,2	9,52	4	426,77	-458,21	-1114,42
B68	326,11	19,57	-3,25	0,3	-365,04	33,44	-1274,08
B68	489,17	19,57	-3,03	0,3	-365,04	-16,07	-753,55
B68	652,22	19,57	-2,81	0,3	-365,04	-65,58	-285,14
B68	815,28	-43,41	-3,99	0,21	-143,66	-18,05	-462,16
B68	978,33	-43,41	-3,77	0,21	-143,66	-52,12	177,23
B68	1141,39	-43,41	-3,55	0,21	-143,66	-86,2	765,89
B68	1304,44	-175,43	-0,46	-0,09075	-34,47	-94,24	818,96
B68	1467,5	-175,43	-0,24	-0,09075	-34,47	-79,44	878,8



TABLA DIMENSIONADO Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD					
Barra	Sección	Coef. Seg.	Estación	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Adimens.	mm	Text	Text
B1	30/50/1,5	0,476968	631,41	No Messages	No Messages
B2	30/50/1,5	0,481528	631,41	No Messages	No Messages
B3	50/20/1,5	0,058579	350	No Messages	No Messages
B4	50/20/1,5	0,094824	116,67	No Messages	No Messages
B5	20/20/1,5	0,183861	0	No Messages	No Messages
B6	20/20/1,5	0,183068	0	No Messages	No Messages
B7	20/20/1,5	0,229906	409,83	No Messages	No Messages
B8	50/20/1,5	0,176461	350	No Messages	No Messages
B9	50/50/1,5	0,175459	116,67	No Messages	No Messages
B10	50/50/1,5	0,066075	0	No Messages	No Messages
B11	20/20/1,5	0,172209	389,41	No Messages	No Messages
B12	20/20/1,5	0,185951	0	No Messages	No Messages
B13	20/20/1,5	0,210865	0	No Messages	No Messages
B14	50/20/1,5	0,232094	116,67	No Messages	No Messages
B15	50/20/1,5	0,140833	350	No Messages	No Messages
B16	20/20/1,5	0,201596	412,45	No Messages	No Messages
B17	20/20/1,5	0,158559	350	No Messages	No Messages
B18	20/20/1,5	0,152301	412,45	No Messages	No Messages
B19	50/20/1,5	0,132856	350	No Messages	No Messages
B20	50/20/1,5	0,054242	350	No Messages	No Messages
B21	20/20/1,5	0,02653	373,36	No Messages	No Messages
B22	20/20/1,5	0,029438	373,36	No Messages	No Messages
B23	50/20/1,5	0,055156	350	No Messages	No Messages
B24	50/20/1,5	0,135928	350	No Messages	No Messages
B25	20/20/1,5	0,155176	412,45	No Messages	No Messages
B26	20/20/1,5	0,16154	350	No Messages	No Messages
B27	20/20/1,5	0,203922	412,45	No Messages	No Messages
B28	50/20/1,5	0,140125	350	No Messages	No Messages
B29	50/20/1,5	0,230492	116,67	No Messages	No Messages
B30	20/20/1,5	0,209466	0	No Messages	No Messages
B31	20/20/1,5	0,184493	0	No Messages	No Messages
B32	20/20/1,5	0,170924	389,41	No Messages	No Messages
B33	50/50/1,5	0,065085	0	No Messages	No Messages
B34	50/50/1,5	0,177471	116,67	No Messages	No Messages
B35	50/20/1,5	0,177731	350	No Messages	No Messages
B36	20/20/1,5	0,230754	409,83	No Messages	No Messages
B37	20/20/1,5	0,183532	0	No Messages	No Messages
B38	20/20/1,5	0,184312	0	No Messages	No Messages
B39	50/20/1,5	0,09809	116,67	No Messages	No Messages
B40	50/20/1,5	0,060326	350	No Messages	No Messages
B41	20/50/1,5	0,235556	115	No Messages	No Messages
B42	20/50/1,5	0,226029	130	No Messages	No Messages
B43	20/50/1,5	0,262206	0	No Messages	No Messages
B44	20/50/1,5	0,223988	0	No Messages	No Messages
B45	20/50/1,5	0,227425	0	No Messages	No Messages
B46	20/50/1,5	0,264753	0	No Messages	No Messages
B47	20/50/1,5	0,225753	130	No Messages	No Messages
B48	20/50/1,5	0,235352	115	No Messages	No Messages
B49	30/50/1,5	0,251686	874,89	No Messages	No Messages
B50	30/50/1,5	0,253998	874,89	No Messages	No Messages



<b>TABLA DIMENSIONADO Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD</b>					
<b>Barra</b>	<b>Sección</b>	<b>Coef. Seg.</b>	<b>Estación</b>	<b>ErrMsg</b>	<b>WarnMsg</b>
Text	Text	Adimens.	mm	Text	Text
B51	20/20/1,5	0,382228	0	No Messages	No Messages
B52	20/20/1,5	0,382249	0	No Messages	No Messages
B53	20/20/1,5	0,227941	51,11	No Messages	No Messages
B54	20/20/1,5	0,038046	244,67	No Messages	No Messages
B55	20/20/1,5	0,035728	244,67	No Messages	No Messages
B56	20/20/1,5	0,225494	51,11	No Messages	No Messages
B57	20/20/1,5	0,228328	695,33	No Messages	No Messages
B58	20/20/1,5	0,260471	1043	No Messages	No Messages
B59	20/20/1,5	0,121747	1149,79	No Messages	No Messages
B60	20/20/1,5	0,049432	1043	No Messages	No Messages
B61	20/20/1,5	0,038552	1043	No Messages	No Messages
B62	20/20/1,5	0,038286	1043	No Messages	No Messages
B63	20/20/1,5	0,048192	1043	No Messages	No Messages
B64	20/20/1,5	0,127161	1149,79	No Messages	No Messages
B65	20/20/1,5	0,27022	927,11	No Messages	No Messages
B66	20/20/1,5	0,231933	695,33	No Messages	No Messages
B67	30/30/1,5	0,112693	1304,44	No Messages	No Messages
B68	30/30/1,5	0,112671	1467,5	No Messages	No Messages

## PÓRTICO FRONTAL 3

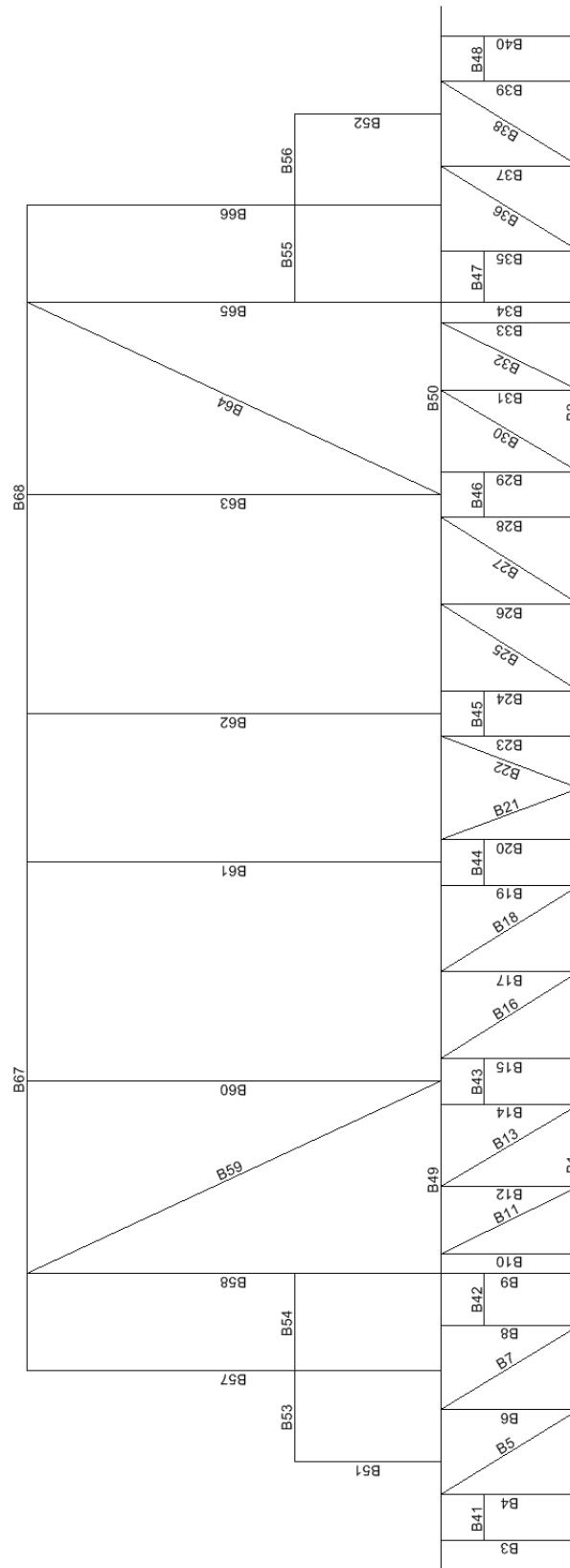


TABLA ESFUERZOS PORTICO 3							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B1	0	-16,18	29,57	-0,24	-509,17	278,19	2040,74
B1	210,47	-43,34	6,84	5,27	-418,4	100,55	969,75
B1	420,94	-264,79	16,91	5,95	-440,38	-957,92	464,75
B1	631,41	-565,64	155,62	13,41	-443,49	-2723,82	-9142,13
B1	841,89	-699,42	-168,56	-5,24	1037,1	-2300,28	304,29
B1	1052,36	-468,11	-25,24	-8,63	550,43	246,49	1152,33
B1	1262,83	-144,47	-104,98	-3,99	506,47	392,27	-2907,12
B1	1473,3	154,06	-26,27	-0,29	271,76	432,39	-1372,17
B1	1683,77	397,77	-48,48	-0,51	98,5	445,83	634,38
B1	1894,24	414,4	16,49	-0,02911	24,96	474,49	351,83
B2	0	-16,65	30,62	0,6	539,2	-292,55	2095,12
B2	210,47	-44,32	6,77	-5,75	389,83	-127,71	966,25
B2	420,94	-267,05	17,01	-6,46	404,06	1043,86	471,08
B2	631,41	-570,16	156,92	-13,32	436,8	2864,26	-9200,66
B2	841,89	-706,78	-165,21	4,84	-1038,18	2127,46	285,24
B2	1052,36	-477,59	-25,02	8,24	-549,61	-257,04	1127,54
B2	1262,83	-156,11	-104,45	4,24	-458,92	-415,39	-2934,23
B2	1473,3	146,47	-26,7	-0,01822	-263,39	-427,91	-1400,39
B2	1683,77	394,93	-49,07	0,85	-46,08	-424,44	622,54
B2	1894,24	412,07	16,16	-0,22	-16,76	-472,64	366,59
B3	0	-29	-1,11	-9,77	179,6	370,41	-1156,6
B3	38,89	-29,06	-1,11	-9,77	179,6	750,48	-1113,42
B3	77,78	-29,12	-1,11	-9,77	179,6	1130,56	-1070,24
B3	116,67	-29,2	-0,24	16,18	278,19	1734,46	454,31
B3	155,56	-29,26	-0,24	16,18	278,19	1105,26	463,45
B3	194,44	-29,32	-0,24	16,18	278,19	476,06	472,59
B3	233,33	-29,38	-0,24	16,18	278,19	-153,14	481,74
B3	272,22	-29,44	-0,24	16,18	278,19	-782,34	490,88
B3	311,11	-29,51	-0,24	16,18	278,19	-1411,54	500,02
B3	350	-29,57	-0,24	16,18	278,19	-2040,74	509,17
B4	0	141,77	6,16	6,6	119,82	-79,52	8,54
B4	38,89	141,71	6,16	6,6	119,82	-336,08	-230,98
B4	77,78	141,65	6,16	6,6	119,82	-592,65	-470,5
B4	116,67	23,48	5,5	27,16	298,17	3340,5	1193,05
B4	155,56	23,41	5,5	27,16	298,17	2284,37	979,08
B4	194,44	23,35	5,5	27,16	298,17	1228,24	765,11
B4	233,33	23,29	5,5	27,16	298,17	172,12	551,14
B4	272,22	23,23	5,5	27,16	298,17	-884,01	337,18
B4	311,11	23,17	5,5	27,16	298,17	-1940,14	123,21
B4	350	23,11	5,5	27,16	298,17	-2996,26	-90,76
B5	0	-407,24	2,63	0,15	25,34	-83,35	619,56
B5	45,54	-407,21	2,65	0,15	25,34	-90,05	499,43
B5	91,07	-407,17	2,67	0,15	25,34	-96,75	378,37
B5	136,61	-407,14	2,69	0,15	25,34	-103,45	256,37
B5	182,14	-407,11	2,71	0,15	25,34	-110,15	133,43
B5	227,68	-407,07	2,73	0,15	25,34	-116,86	9,55
B5	273,22	-407,04	2,75	0,15	25,34	-123,56	-115,27
B5	318,75	-407	2,77	0,15	25,34	-130,26	-241,03
B5	364,29	-406,97	2,79	0,15	25,34	-136,96	-367,73
B5	409,83	-406,94	2,81	0,15	25,34	-143,66	-495,37

TABLA ESFUERZOS PORTICO 3							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B6	0	337,04	0,53	7,35	48,05	1317,29	150,19
B6	38,89	337,01	0,53	7,35	48,05	1031,61	129,5
B6	77,78	336,97	0,53	7,35	48,05	745,92	108,81
B6	116,67	336,94	0,53	7,35	48,05	460,24	88,12
B6	155,56	336,91	0,53	7,35	48,05	174,55	67,43
B6	194,44	336,87	0,53	7,35	48,05	-111,14	46,74
B6	233,33	336,84	0,53	7,35	48,05	-396,82	26,05
B6	272,22	336,8	0,53	7,35	48,05	-682,51	5,36
B6	311,11	336,77	0,53	7,35	48,05	-968,19	-15,33
B6	350	336,74	0,53	7,35	48,05	-1253,88	-36,02
B7	0	-490,58	4,73	0,33	-16,1	-31,35	977,38
B7	45,54	-490,55	4,75	0,33	-16,1	-46,54	761,45
B7	91,07	-490,51	4,77	0,33	-16,1	-61,73	544,57
B7	136,61	-490,48	4,79	0,33	-16,1	-76,91	326,75
B7	182,14	-490,44	4,81	0,33	-16,1	-92,1	107,99
B7	227,68	-490,41	4,83	0,33	-16,1	-107,29	-111,7
B7	273,22	-490,38	4,86	0,33	-16,1	-122,47	-332,34
B7	318,75	-490,34	4,88	0,33	-16,1	-137,66	-553,92
B7	364,29	-490,31	4,9	0,33	-16,1	-152,85	-776,44
B7	409,83	-490,28	4,92	0,33	-16,1	-168,03	-999,89
B8	0	55,2	15,21	-7,92	173,23	520,93	57,45
B8	38,89	55,14	15,21	-7,92	173,23	829,03	-534,07
B8	77,78	55,08	15,21	-7,92	173,23	1137,12	-1125,59
B8	116,67	278,55	7,13	41,59	154,93	4245,9	1632,09
B8	155,56	278,49	7,13	41,59	154,93	2628,66	1354,73
B8	194,44	278,43	7,13	41,59	154,93	1011,41	1077,38
B8	233,33	278,36	7,13	41,59	154,93	-605,83	800,02
B8	272,22	278,3	7,13	41,59	154,93	-2223,08	522,67
B8	311,11	278,24	7,13	41,59	154,93	-3840,33	245,31
B8	350	278,18	7,13	41,59	154,93	-5457,57	-32,04
B9	0	34,11	-19,86	-74,25	747,62	-5825,66	-5180,78
B9	38,89	34,02	-19,86	-74,25	747,62	-2938,1	-4408,53
B9	77,78	33,93	-19,86	-74,25	747,62	-50,53	-3636,29
B9	116,67	-289,65	-11,78	128,97	-111,85	20382,88	115,66
B9	155,56	-289,74	-11,78	128,97	-111,85	15367,33	573,75
B9	194,44	-289,83	-11,78	128,97	-111,85	10351,78	1031,83
B9	233,33	-289,92	-11,78	128,97	-111,85	5336,23	1489,92
B9	272,22	-290,01	-11,78	128,97	-111,85	320,68	1948,01
B9	311,11	-290,1	-11,78	128,97	-111,85	-4694,87	2406,09
B9	350	-290,19	-11,78	128,97	-111,85	-9710,42	2864,18
B10	0	-148,06	3,75	-39,09	-291,92	-6871,99	587,63
B10	38,89	-147,97	3,75	-39,09	-291,92	-5351,89	441,61
B10	77,78	-147,88	3,75	-39,09	-291,92	-3831,79	295,59
B10	116,67	-147,79	3,75	-39,09	-291,92	-2311,69	149,57
B10	155,56	-147,7	3,75	-39,09	-291,92	-791,59	3,56
B10	194,44	-147,61	3,75	-39,09	-291,92	728,51	-142,46
B10	233,33	-147,53	3,75	-39,09	-291,92	2248,62	-288,48
B10	272,22	-147,44	3,75	-39,09	-291,92	3768,72	-434,5
B10	311,11	-147,35	3,75	-39,09	-291,92	5288,82	-580,52
B10	350	-147,26	3,75	-39,09	-291,92	6808,92	-726,53

TABLA ESFUERZOS PORTICO 3							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B11	0	412,44	3,2	0,16	-33,08	-50,62	445,11
B11	43,27	412,41	3,21	0,16	-33,08	-57,33	306,46
B11	86,54	412,37	3,23	0,16	-33,08	-64,04	167,09
B11	129,8	412,34	3,25	0,16	-33,08	-70,75	27,01
B11	173,07	412,31	3,26	0,16	-33,08	-77,47	-113,79
B11	216,34	412,27	3,28	0,16	-33,08	-84,18	-255,3
B11	259,61	412,24	3,3	0,16	-33,08	-90,89	-397,53
B11	302,88	412,2	3,31	0,16	-33,08	-97,6	-540,47
B11	346,14	412,17	3,33	0,16	-33,08	-104,31	-684,13
B11	389,41	412,14	3,34	0,16	-33,08	-111,03	-828,51
B12	0	-363,29	0,2	-8,54	-77,87	-1527,55	55,17
B12	38,89	-363,32	0,2	-8,54	-77,87	-1195,31	47,3
B12	77,78	-363,36	0,2	-8,54	-77,87	-863,07	39,43
B12	116,67	-363,39	0,2	-8,54	-77,87	-530,82	31,56
B12	155,56	-363,42	0,2	-8,54	-77,87	-198,58	23,69
B12	194,44	-363,46	0,2	-8,54	-77,87	133,66	15,81
B12	233,33	-363,49	0,2	-8,54	-77,87	465,9	7,94
B12	272,22	-363,52	0,2	-8,54	-77,87	798,15	0,07285
B12	311,11	-363,56	0,2	-8,54	-77,87	1130,39	-7,8
B12	350	-363,59	0,2	-8,54	-77,87	1462,63	-15,67
B13	0	510,12	4,92	-0,07724	-49,83	-119,03	1012,71
B13	45,11	510,08	4,94	-0,07724	-49,83	-115,55	790,13
B13	90,22	510,05	4,96	-0,07724	-49,83	-112,07	566,66
B13	135,32	510,01	4,98	-0,07724	-49,83	-108,58	342,28
B13	180,43	509,98	5	-0,07724	-49,83	-105,1	117,01
B13	225,54	509,95	5,02	-0,07724	-49,83	-101,61	-109,16
B13	270,65	509,91	5,04	-0,07724	-49,83	-98,13	-336,22
B13	315,76	509,88	5,06	-0,07724	-49,83	-94,65	-564,19
B13	360,87	509,85	5,08	-0,07724	-49,83	-91,16	-793,05
B13	405,97	509,81	5,1	-0,07724	-49,83	-87,68	-1022,82
B14	0	26,32	6,89	0,34	-342,04	956,43	-81,15
B14	38,89	26,26	6,89	0,34	-342,04	943,12	-349,25
B14	77,78	26,2	6,89	0,34	-342,04	929,81	-617,35
B14	116,67	-356,69	4,72	-60,92	-264,46	-7259,68	1196,19
B14	155,56	-356,76	4,72	-60,92	-264,46	-4890,7	1012,54
B14	194,44	-356,82	4,72	-60,92	-264,46	-2521,72	828,89
B14	233,33	-356,88	4,72	-60,92	-264,46	-152,74	645,24
B14	272,22	-356,94	4,72	-60,92	-264,46	2216,24	461,59
B14	311,11	-357	4,72	-60,92	-264,46	4585,22	277,94
B14	350	-357,06	4,72	-60,92	-264,46	6954,21	94,3
B15	0	-77,16	1,8	12,43	-210,46	-837,47	-232,12
B15	38,89	-77,22	1,8	12,43	-210,46	-1320,78	-302,07
B15	77,78	-77,28	1,8	12,43	-210,46	-1804,09	-372,02
B15	116,67	-109,77	4,25	-45,12	-217,08	-4926,64	1132,23
B15	155,56	-109,83	4,25	-45,12	-217,08	-3172,01	967,13
B15	194,44	-109,89	4,25	-45,12	-217,08	-1417,38	802,04
B15	233,33	-109,96	4,25	-45,12	-217,08	337,25	636,95
B15	272,22	-110,02	4,25	-45,12	-217,08	2091,88	471,85
B15	311,11	-110,08	4,25	-45,12	-217,08	3846,51	306,76
B15	350	-110,14	4,25	-45,12	-217,08	5601,14	141,67

TABLA ESFUERZOS PORTICO 3							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B16	0	458,44	-5,63	-0,22	-26,53	-2,29	-994,13
B16	45,83	458,47	-5,61	-0,22	-26,53	7,96	-736,73
B16	91,66	458,5	-5,58	-0,22	-26,53	18,22	-480,31
B16	137,48	458,54	-5,56	-0,22	-26,53	28,47	-224,85
B16	183,31	458,57	-5,54	-0,22	-26,53	38,73	29,64
B16	229,14	458,6	-5,52	-0,22	-26,53	48,98	283,17
B16	274,97	458,64	-5,5	-0,22	-26,53	59,24	535,72
B16	320,79	458,67	-5,48	-0,22	-26,53	69,49	787,31
B16	366,62	458,71	-5,46	-0,22	-26,53	79,74	1037,93
B16	412,45	458,74	-5,44	-0,22	-26,53	90	1287,58
B17	0	-353,69	-0,33	-6,1	-31,19	-1062,1	-38,07
B17	38,89	-353,72	-0,33	-6,1	-31,19	-824,83	-25,28
B17	77,78	-353,75	-0,33	-6,1	-31,19	-587,56	-12,48
B17	116,67	-353,79	-0,33	-6,1	-31,19	-350,29	0,31
B17	155,56	-353,82	-0,33	-6,1	-31,19	-113,02	13,1
B17	194,44	-353,86	-0,33	-6,1	-31,19	124,25	25,89
B17	233,33	-353,89	-0,33	-6,1	-31,19	361,52	38,69
B17	272,22	-353,92	-0,33	-6,1	-31,19	598,79	51,48
B17	311,11	-353,96	-0,33	-6,1	-31,19	836,06	64,27
B17	350	-353,99	-0,33	-6,1	-31,19	1073,33	77,07
B18	0	398,53	-3,2	-0,17	-8,37	-7,36	-614,64
B18	45,83	398,57	-3,18	-0,17	-8,37	0,35	-468,6
B18	91,66	398,6	-3,16	-0,17	-8,37	8,05	-323,52
B18	137,48	398,63	-3,13	-0,17	-8,37	15,76	-179,42
B18	183,31	398,67	-3,11	-0,17	-8,37	23,47	-36,28
B18	229,14	398,7	-3,09	-0,17	-8,37	31,18	105,89
B18	274,97	398,74	-3,07	-0,17	-8,37	38,89	247,09
B18	320,79	398,77	-3,05	-0,17	-8,37	46,6	387,33
B18	366,62	398,8	-3,03	-0,17	-8,37	54,31	526,59
B18	412,45	398,84	-3,01	-0,17	-8,37	62,01	664,89
B19	0	-14,07	0,71	-7,79	-50,53	-195,47	-171,23
B19	38,89	-14,13	0,71	-7,79	-50,53	107,3	-198,71
B19	77,78	-14,19	0,71	-7,79	-50,53	410,07	-226,19
B19	116,67	-313,54	-0,04958	-30,15	-52,94	-3384,7	151,02
B19	155,56	-313,6	-0,04958	-30,15	-52,94	-2212,06	152,95
B19	194,44	-313,66	-0,04958	-30,15	-52,94	-1039,42	154,88
B19	233,33	-313,72	-0,04958	-30,15	-52,94	133,23	156,8
B19	272,22	-313,78	-0,04958	-30,15	-52,94	1305,87	158,73
B19	311,11	-313,84	-0,04958	-30,15	-52,94	2478,51	160,66
B19	350	-313,91	-0,04958	-30,15	-52,94	3651,15	162,59
B20	0	18,24	-0,29	12,43	-48,91	218,95	-171,13
B20	38,89	18,18	-0,29	12,43	-48,91	-264,38	-159,94
B20	77,78	18,12	-0,29	12,43	-48,91	-747,72	-148,74
B20	116,67	-64,22	0,48	-16,63	-16,38	-1827,59	186,38
B20	155,56	-64,28	0,48	-16,63	-16,38	-1181,06	167,57
B20	194,44	-64,34	0,48	-16,63	-16,38	-534,53	148,77
B20	233,33	-64,4	0,48	-16,63	-16,38	112	129,96
B20	272,22	-64,46	0,48	-16,63	-16,38	758,54	111,15
B20	311,11	-64,53	0,48	-16,63	-16,38	1405,07	92,35
B20	350	-64,59	0,48	-16,63	-16,38	2051,6	73,54

TABLA ESFUERZOS PORTICO 3							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B21	0	14,87	-1,84	-0,11	0,56	-22,91	-202,83
B21	41,48	14,91	-1,83	-0,11	0,56	-18,4	-126,59
B21	82,97	14,94	-1,82	-0,11	0,56	-13,89	-50,87
B21	124,45	14,97	-1,81	-0,11	0,56	-9,37	24,32
B21	165,94	15,01	-1,79	-0,11	0,56	-4,86	98,99
B21	207,42	15,04	-1,78	-0,11	0,56	-0,35	173,14
B21	248,91	15,07	-1,77	-0,11	0,56	4,16	246,77
B21	290,39	15,11	-1,76	-0,11	0,56	8,67	319,88
B21	331,88	15,14	-1,74	-0,11	0,56	13,18	392,46
B21	373,36	15,18	-1,73	-0,11	0,56	17,69	464,52
B22	0	21,36	-1,92	0,08481	-2,59	22,77	-217,59
B22	41,48	21,39	-1,91	0,08481	-2,59	19,25	-138,21
B22	82,97	21,42	-1,89	0,08481	-2,59	15,73	-59,36
B22	124,45	21,46	-1,88	0,08481	-2,59	12,21	18,97
B22	165,94	21,49	-1,87	0,08481	-2,59	8,7	96,78
B22	207,42	21,52	-1,86	0,08481	-2,59	5,18	174,06
B22	248,91	21,56	-1,84	0,08481	-2,59	1,66	250,82
B22	290,39	21,59	-1,83	0,08481	-2,59	-1,86	327,07
B22	331,88	21,63	-1,82	0,08481	-2,59	-5,38	402,79
B22	373,36	21,66	-1,81	0,08481	-2,59	-8,89	477,98
B23	0	15,72	-1,85	-12,48	71,75	-217,15	-242,26
B23	38,89	15,65	-1,85	-12,48	71,75	268,09	-170,41
B23	77,78	15,59	-1,85	-12,48	71,75	753,32	-98,57
B23	116,67	-64,48	1,07	17,14	-9,03	1883,33	278,74
B23	155,56	-64,54	1,07	17,14	-9,03	1216,71	237,17
B23	194,44	-64,6	1,07	17,14	-9,03	550,09	195,6
B23	233,33	-64,67	1,07	17,14	-9,03	-116,53	154,03
B23	272,22	-64,73	1,07	17,14	-9,03	-783,15	112,46
B23	311,11	-64,79	1,07	17,14	-9,03	-1449,76	70,89
B23	350	-64,85	1,07	17,14	-9,03	-2116,38	29,32
B24	0	-14,09	2,2	7,79	75,52	201,38	-118,84
B24	38,89	-14,15	2,2	7,79	75,52	-101,75	-204,34
B24	77,78	-14,21	2,2	7,79	75,52	-404,88	-289,85
B24	116,67	-320,01	-0,71	30,68	26,53	3441,16	42,77
B24	155,56	-320,07	-0,71	30,68	26,53	2247,92	70,22
B24	194,44	-320,13	-0,71	30,68	26,53	1054,68	97,67
B24	233,33	-320,19	-0,71	30,68	26,53	-138,55	125,12
B24	272,22	-320,26	-0,71	30,68	26,53	-1331,79	152,57
B24	311,11	-320,32	-0,71	30,68	26,53	-2525,03	180,02
B24	350	-320,38	-0,71	30,68	26,53	-3718,27	207,46
B25	0	406,39	-3,26	0,16	7,72	6,78	-627,76
B25	45,83	406,43	-3,24	0,16	7,72	-0,49	-478,77
B25	91,66	406,46	-3,22	0,16	7,72	-7,76	-330,74
B25	137,48	406,49	-3,2	0,16	7,72	-15,03	-183,69
B25	183,31	406,53	-3,18	0,16	7,72	-22,3	-37,6
B25	229,14	406,56	-3,16	0,16	7,72	-29,58	107,52
B25	274,97	406,6	-3,13	0,16	7,72	-36,85	251,67
B25	320,79	406,63	-3,11	0,16	7,72	-44,12	394,85
B25	366,62	406,66	-3,09	0,16	7,72	-51,39	537,06
B25	412,45	406,7	-3,07	0,16	7,72	-58,66	678,31

TABLA ESFUERZOS PORTICO 3							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B26	0	-359,94	-0,34	6,23	29,3	1084,82	-39,85
B26	38,89	-359,97	-0,34	6,23	29,3	842,52	-26,77
B26	77,78	-360,01	-0,34	6,23	29,3	600,23	-13,69
B26	116,67	-360,04	-0,34	6,23	29,3	357,93	-0,61
B26	155,56	-360,08	-0,34	6,23	29,3	115,64	12,47
B26	194,44	-360,11	-0,34	6,23	29,3	-126,66	25,55
B26	233,33	-360,14	-0,34	6,23	29,3	-368,96	38,63
B26	272,22	-360,18	-0,34	6,23	29,3	-611,25	51,7
B26	311,11	-360,21	-0,34	6,23	29,3	-853,55	64,78
B26	350	-360,25	-0,34	6,23	29,3	-1095,84	77,86
B27	0	466,05	-5,68	0,2	25,05	2,53	-1007,9
B27	45,83	466,08	-5,66	0,2	25,05	-6,61	-747,85
B27	91,66	466,12	-5,64	0,2	25,05	-15,74	-488,78
B27	137,48	466,15	-5,62	0,2	25,05	-24,88	-230,67
B27	183,31	466,19	-5,6	0,2	25,05	-34,02	26,47
B27	229,14	466,22	-5,58	0,2	25,05	-43,15	282,65
B27	274,97	466,25	-5,56	0,2	25,05	-52,29	537,85
B27	320,79	466,29	-5,54	0,2	25,05	-61,42	792,09
B27	366,62	466,32	-5,52	0,2	25,05	-70,56	1045,36
B27	412,45	466,36	-5,49	0,2	25,05	-79,7	1297,66
B28	0	-78,76	0,31	-12,2	236,67	885,68	-294,57
B28	38,89	-78,82	0,31	-12,2	236,67	1360,23	-306,43
B28	77,78	-78,89	0,31	-12,2	236,67	1834,78	-318,3
B28	116,67	-108,98	4,79	44,96	192,51	4899,22	1220,91
B28	155,56	-109,04	4,79	44,96	192,51	3150,67	1034,47
B28	194,44	-109,1	4,79	44,96	192,51	1402,12	848,03
B28	233,33	-109,16	4,79	44,96	192,51	-346,43	661,59
B28	272,22	-109,23	4,79	44,96	192,51	-2094,98	475,15
B28	311,11	-109,29	4,79	44,96	192,51	-3843,53	288,71
B28	350	-109,35	4,79	44,96	192,51	-5592,08	102,27
B29	0	29,06	8,29	-0,45	365,33	-992,26	-31,72
B29	38,89	29	8,29	-0,45	365,33	-974,6	-354,3
B29	77,78	28,94	8,29	-0,45	365,33	-956,94	-676,88
B29	116,67	-353,5	4,08	60,86	242,22	7262,25	1092,15
B29	155,56	-353,57	4,08	60,86	242,22	4895,54	933,54
B29	194,44	-353,63	4,08	60,86	242,22	2528,83	774,93
B29	233,33	-353,69	4,08	60,86	242,22	162,12	616,33
B29	272,22	-353,75	4,08	60,86	242,22	-2204,6	457,72
B29	311,11	-353,81	4,08	60,86	242,22	-4571,31	299,11
B29	350	-353,87	4,08	60,86	242,22	-6938,02	140,5
B30	0	506,03	4,89	0,08285	48,62	119,99	1004,93
B30	45,11	506	4,91	0,08285	48,62	116,26	783,87
B30	90,22	505,97	4,93	0,08285	48,62	112,52	561,91
B30	135,32	505,93	4,95	0,08285	48,62	108,78	339,06
B30	180,43	505,9	4,97	0,08285	48,62	105,05	115,31
B30	225,54	505,86	4,99	0,08285	48,62	101,31	-109,35
B30	270,65	505,83	5,01	0,08285	48,62	97,57	-334,89
B30	315,76	505,8	5,03	0,08285	48,62	93,83	-561,34
B30	360,87	505,76	5,05	0,08285	48,62	90,1	-788,69
B30	405,97	505,73	5,07	0,08285	48,62	86,36	-1016,93



TABLA ESFUERZOS PORTICO 3							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B31	0	-360,37	0,18	8,48	77,51	1516,43	50,17
B31	38,89	-360,41	0,18	8,48	77,51	1186,69	43,15
B31	77,78	-360,44	0,18	8,48	77,51	856,96	36,13
B31	116,67	-360,47	0,18	8,48	77,51	527,22	29,11
B31	155,56	-360,51	0,18	8,48	77,51	197,49	22,09
B31	194,44	-360,54	0,18	8,48	77,51	-132,25	15,07
B31	233,33	-360,58	0,18	8,48	77,51	-461,99	8,05
B31	272,22	-360,61	0,18	8,48	77,51	-791,72	1,03
B31	311,11	-360,64	0,18	8,48	77,51	-1121,46	-5,99
B31	350	-360,68	0,18	8,48	77,51	-1451,19	-13,01
B32	0	409,13	3,16	-0,15	32,08	50,69	437,56
B32	43,27	409,09	3,17	-0,15	32,08	57,23	300,61
B32	86,54	409,06	3,19	-0,15	32,08	63,77	162,95
B32	129,8	409,02	3,21	-0,15	32,08	70,32	24,57
B32	173,07	408,99	3,22	-0,15	32,08	76,86	-114,52
B32	216,34	408,96	3,24	-0,15	32,08	83,4	-254,33
B32	259,61	408,92	3,26	-0,15	32,08	89,94	-394,85
B32	302,88	408,89	3,27	-0,15	32,08	96,49	-536,09
B32	346,14	408,85	3,29	-0,15	32,08	103,03	-678,05
B32	389,41	408,82	3,31	-0,15	32,08	109,57	-820,71
B33	0	-144,88	3,73	38,52	314,53	6781,44	586
B33	38,89	-144,79	3,73	38,52	314,53	5283,41	440,89
B33	77,78	-144,7	3,73	38,52	314,53	3785,38	295,78
B33	116,67	-144,62	3,73	38,52	314,53	2287,35	150,67
B33	155,56	-144,53	3,73	38,52	314,53	789,32	5,56
B33	194,44	-144,44	3,73	38,52	314,53	-708,71	-139,54
B33	233,33	-144,35	3,73	38,52	314,53	-2206,74	-284,65
B33	272,22	-144,26	3,73	38,52	314,53	-3704,77	-429,76
B33	311,11	-144,17	3,73	38,52	314,53	-5202,8	-574,87
B33	350	-144,08	3,73	38,52	314,53	-6700,82	-719,98
B34	0	37,41	-21,06	75	-693,32	5778,54	-5206,28
B34	38,89	37,32	-21,06	75	-693,32	2861,94	-4387,13
B34	77,78	37,23	-21,06	75	-693,32	-54,66	-3567,98
B34	116,67	-285,44	-10,95	-131,06	141,56	-20653,64	207,73
B34	155,56	-285,52	-10,95	-131,06	141,56	-15556,88	633,72
B34	194,44	-285,61	-10,95	-131,06	141,56	-10460,12	1059,72
B34	233,33	-285,7	-10,95	-131,06	141,56	-5363,35	1485,71
B34	272,22	-285,79	-10,95	-131,06	141,56	-266,59	1911,7
B34	311,11	-285,88	-10,95	-131,06	141,56	4830,17	2337,69
B34	350	-285,97	-10,95	-131,06	141,56	9926,94	2763,68
B35	0	54,79	16,62	7,95	-119,88	-521,25	78,58
B35	38,89	54,73	16,62	7,95	-119,88	-830,37	-567,89
B35	77,78	54,66	16,62	7,95	-119,88	-1139,5	-1214,36
B35	116,67	280,18	6,52	-42,11	-162,67	-4308,31	1526,99
B35	155,56	280,12	6,52	-42,11	-162,67	-2670,64	1273,58
B35	194,44	280,06	6,52	-42,11	-162,67	-1032,97	1020,18
B35	233,33	279,99	6,52	-42,11	-162,67	604,69	766,77
B35	272,22	279,93	6,52	-42,11	-162,67	2242,36	513,36
B35	311,11	279,87	6,52	-42,11	-162,67	3880,03	259,95
B35	350	279,81	6,52	-42,11	-162,67	5517,7	6,54

TABLA ESFUERZOS PORTICO 3							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B36	0	-493,9	4,75	-0,35	18,54	19,38	981,75
B36	45,54	-493,87	4,77	-0,35	18,54	35,09	765,15
B36	91,07	-493,84	4,79	-0,35	18,54	50,8	547,61
B36	136,61	-493,8	4,81	-0,35	18,54	66,52	329,13
B36	182,14	-493,77	4,83	-0,35	18,54	82,23	109,7
B36	227,68	-493,73	4,85	-0,35	18,54	97,95	-110,66
B36	273,22	-493,7	4,87	-0,35	18,54	113,66	-331,96
B36	318,75	-493,67	4,89	-0,35	18,54	129,37	-554,2
B36	364,29	-493,63	4,91	-0,35	18,54	145,09	-777,38
B36	409,83	-493,6	4,93	-0,35	18,54	160,8	-1001,51
B37	0	338,85	0,51	-7,36	-44,88	-1319,42	144,62
B37	38,89	338,81	0,51	-7,36	-44,88	-1033,03	124,71
B37	77,78	338,78	0,51	-7,36	-44,88	-746,63	104,79
B37	116,67	338,75	0,51	-7,36	-44,88	-460,23	84,88
B37	155,56	338,71	0,51	-7,36	-44,88	-173,83	64,96
B37	194,44	338,68	0,51	-7,36	-44,88	112,57	45,05
B37	233,33	338,64	0,51	-7,36	-44,88	398,96	25,13
B37	272,22	338,61	0,51	-7,36	-44,88	685,36	5,22
B37	311,11	338,58	0,51	-7,36	-44,88	971,76	-14,7
B37	350	338,54	0,51	-7,36	-44,88	1258,16	-34,61
B38	0	-409,58	2,67	-0,2	-25,65	72,82	626,19
B38	45,54	-409,55	2,69	-0,2	-25,65	81,82	504,3
B38	91,07	-409,51	2,71	-0,2	-25,65	90,83	381,46
B38	136,61	-409,48	2,73	-0,2	-25,65	99,83	257,69
B38	182,14	-409,44	2,75	-0,2	-25,65	108,84	132,97
B38	227,68	-409,41	2,77	-0,2	-25,65	117,84	7,32
B38	273,22	-409,38	2,79	-0,2	-25,65	126,85	-119,28
B38	318,75	-409,34	2,81	-0,2	-25,65	135,86	-246,81
B38	364,29	-409,31	2,83	-0,2	-25,65	144,86	-375,28
B38	409,83	-409,28	2,85	-0,2	-25,65	153,87	-504,7
B39	0	142,47	4,61	-6,53	-79,11	87,81	-68,28
B39	38,89	142,41	4,61	-6,53	-79,11	341,82	-247,62
B39	77,78	142,35	4,61	-6,53	-79,11	595,83	-426,96
B39	116,67	24,6	6,35	-27,68	-314,8	-3405,85	1333,31
B39	155,56	24,54	6,35	-27,68	-314,8	-2329,44	1086,2
B39	194,44	24,48	6,35	-27,68	-314,8	-1253,04	839,08
B39	233,33	24,41	6,35	-27,68	-314,8	-176,63	591,97
B39	272,22	24,35	6,35	-27,68	-314,8	899,77	344,86
B39	311,11	24,29	6,35	-27,68	-314,8	1976,18	97,74
B39	350	24,23	6,35	-27,68	-314,8	3052,58	-149,37
B40	0	-29,07	0,9	9,86	-150,47	-375,72	-1069,31
B40	38,89	-29,13	0,9	9,86	-150,47	-759,16	-1104,25
B40	77,78	-29,19	0,9	9,86	-150,47	-1142,59	-1139,2
B40	116,67	-30,25	-0,6	-16,65	-292,55	-1788,81	398,39
B40	155,56	-30,31	-0,6	-16,65	-292,55	-1141,49	421,86
B40	194,44	-30,37	-0,6	-16,65	-292,55	-494,17	445,33
B40	233,33	-30,43	-0,6	-16,65	-292,55	153,15	468,8
B40	272,22	-30,5	-0,6	-16,65	-292,55	800,47	492,26
B40	311,11	-30,56	-0,6	-16,65	-292,55	1447,8	515,73
B40	350	-30,62	-0,6	-16,65	-292,55	2095,12	539,2

TABLA ESFUERZOS PORTICO 3							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B41	0	1,01	-105,9	-1,02	1506,5	-90,64	-3395,36
B41	12,78	1,01	-105,88	-1,02	1506,5	-77,63	-2042,37
B41	25,56	1,01	-105,86	-1,02	1506,5	-64,62	-689,63
B41	38,33	1,01	-105,84	-1,02	1506,5	-51,61	662,85
B41	51,11	1,01	-105,82	-1,02	1506,5	-38,59	2015,08
B41	63,89	4,79	216,1	-1,02	-1915,99	123,05	6962,65
B41	76,67	4,79	216,12	-1,02	-1915,99	136,06	4201,3
B41	89,44	4,79	216,14	-1,02	-1915,99	149,07	1439,71
B41	102,22	4,79	216,16	-1,02	-1915,99	162,08	-1322,14
B41	115	4,79	216,18	-1,02	-1915,99	175,09	-4084,25
B42	0	-150,24	-161,76	7,71	3333,11	30,84	-4641,66
B42	14,44	-150,24	-161,74	7,71	3333,11	-80,49	-2305,36
B42	28,89	-150,24	-161,71	7,71	3333,11	-191,81	30,64
B42	43,33	-150,24	-161,69	7,71	3333,11	-303,14	2366,35
B42	57,78	-147,04	213,52	7,71	-3062,82	-285,95	7831,42
B42	72,22	-147,04	213,55	7,71	-3062,82	-397,28	4747,03
B42	86,67	-147,04	213,57	7,71	-3062,82	-508,6	1662,31
B42	101,11	-147,04	213,59	7,71	-3062,82	-619,93	-1422,73
B42	115,56	-147,04	213,61	7,71	-3062,82	-730,82	-4496,24
B42	130	-147,04	213,64	7,71	-3062,82	-842,58	-7593,81
B43	0	-13,65	-254,5	2,9	2086,08	-70,76	-4919,73
B43	12,78	-13,65	-254,48	2,9	2086,08	-107,82	-1667,89
B43	25,56	-13,65	-254,46	2,9	2086,08	-144,88	1583,69
B43	38,33	-13,65	-254,44	2,9	2086,08	-181,95	4835,02
B43	51,11	-13,65	-254,42	2,9	2086,08	-219,01	8086,1
B43	63,89	-15,62	108,81	2,9	-1604,9	147,36	2591,49
B43	76,67	-15,62	108,83	2,9	-1604,9	110,3	1200,98
B43	89,44	-15,62	108,85	2,9	-1604,9	73,24	-189,78
B43	102,22	-15,62	108,87	2,9	-1604,9	36,17	-1580,79
B43	115	-15,62	108,89	2,9	-1604,9	-0,89	-2972,06
B44	0	57,99	-212,64	0,87	403,95	3,94	-4579,82
B44	12,78	57,99	-212,62	0,87	403,95	-7,23	-1862,95
B44	25,56	57,99	-212,6	0,87	403,95	-18,4	853,68
B44	38,33	57,99	-212,58	0,87	403,95	-29,56	3570,04
B44	51,11	57,99	-212,56	0,87	403,95	-40,73	6286,16
B44	63,89	56,09	127,2	0,87	-332,24	77,12	2803,96
B44	76,67	56,09	127,22	0,87	-332,24	65,96	1178,52
B44	89,44	56,09	127,24	0,87	-332,24	54,79	-447,17
B44	102,22	56,09	127,26	0,87	-332,24	43,62	-2073,12
B44	115	56,09	127,28	0,87	-332,24	32,46	-3699,32
B45	0	58,4	-216,11	-3,1	-404,41	46,13	-4590,57
B45	12,78	58,4	-216,09	-3,1	-404,41	85,74	-1829,28
B45	25,56	58,4	-216,07	-3,1	-404,41	125,35	931,75
B45	38,33	58,4	-216,05	-3,1	-404,41	164,96	3692,54
B45	51,11	58,4	-216,03	-3,1	-404,41	204,57	6453,07
B45	63,89	55,36	124,02	-3,1	326,87	-238,02	2642,05
B45	76,67	55,36	124,04	-3,1	326,87	-198,41	1057,2
B45	89,44	55,36	124,06	-3,1	326,87	-158,8	-527,91
B45	102,22	55,36	124,08	-3,1	326,87	-119,19	-2113,26
B45	115	55,36	124,1	-3,1	326,87	-79,58	-3698,87

TABLA ESFUERZOS PORTICO 3							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B46	0	-15,12	-257,09	-5,02	-2083,61	115,17	-4908,36
B46	12,78	-15,12	-257,07	-5,02	-2083,61	179,36	-1623,49
B46	25,56	-15,12	-257,05	-5,02	-2083,61	243,56	1661,13
B46	38,33	-15,12	-257,03	-5,02	-2083,61	307,76	4945,5
B46	51,11	-15,12	-257,01	-5,02	-2083,61	371,96	8229,61
B46	63,89	-18,21	107,36	-5,02	1594,13	-305,38	2517,11
B46	76,67	-18,21	107,38	-5,02	1594,13	-241,18	1145,22
B46	89,44	-18,21	107,4	-5,02	1594,13	-176,98	-226,94
B46	102,22	-18,21	107,42	-5,02	1594,13	-112,78	-1599,34
B46	115	-18,21	107,44	-5,02	1594,13	-48,58	-2972
B47	0	-151,07	-163,09	-9,83	-3360,43	28,75	-4649,8
B47	14,44	-151,07	-163,07	-9,83	-3360,43	170,78	-2294,22
B47	28,89	-151,07	-163,05	-9,83	-3360,43	312,81	61,06
B47	43,33	-151,07	-163,03	-9,83	-3360,43	454,84	2416,05
B47	57,78	-149,12	213,52	-9,83	3052,82	107,78	7793,33
B47	72,22	-149,12	213,55	-9,83	3052,82	249,81	4708,91
B47	86,67	-149,12	213,57	-9,83	3052,82	391,84	1624,17
B47	101,11	-149,12	213,59	-9,83	3052,82	533,86	-1460,9
B47	115,56	-149,12	213,62	-9,83	3052,82	675,35	-4534,44
B47	130	-149,12	213,64	-9,83	3052,82	817,92	-7632,03
B48	0	1,56	-107,86	-1,47	-1583,79	133,19	-3399,72
B48	12,78	1,56	-107,84	-1,47	-1583,79	152,02	-2021,62
B48	25,56	1,56	-107,82	-1,47	-1583,79	170,84	-643,78
B48	38,33	1,56	-107,8	-1,47	-1583,79	189,67	733,8
B48	51,11	1,56	-107,78	-1,47	-1583,79	208,49	2111,13
B48	63,89	4,17	215,77	-1,47	1967,72	-306,26	6918,09
B48	76,67	4,17	215,79	-1,47	1967,72	-287,44	4160,9
B48	89,44	4,17	215,81	-1,47	1967,72	-268,61	1403,46
B48	102,22	4,17	215,83	-1,47	1967,72	-249,79	-1354,24
B48	115	4,17	215,85	-1,47	1967,72	-230,96	-4112,19
B49	0	-0,08063	0,82	-4,2	1088,45	84,6	140,88
B49	218,72	-19,88	-1,17	-2,72	-80,62	336,13	-1031,74
B49	437,44	260,5	63,75	8,97	-375,83	695,8	1277,24
B49	656,17	520,95	1,67	1,56	-1081,58	-1019,92	703,91
B49	874,89	688,79	-292,12	4,32	1424,61	1431,28	-9279,99
B49	1093,61	194,76	4,51	7,8	644,88	-503,96	112,49
B49	1312,33	32,74	126,93	0,18	563,45	-766,2	169,83
B49	1531,06	-230,67	-11,97	-0,48	162,3	-191,81	-274,19
B49	1749,78	-165,11	-19,57	-1,27	-11,88	-14,32	226,44
B49	1968,5	-164,57	15,11	-0,73	208,96	61,43	-312,74
B50	0	-0,14	0,88	3,27	-1040,07	-129,73	139,25
B50	218,72	-20,05	-1,14	3,87	40,16	-389,29	-1048,04
B50	437,44	261,56	63,77	-10,1	377,46	-815,38	1250,14
B50	656,17	523,84	2,23	-3,1	1035,01	1149,75	741,92
B50	874,89	692,57	-291,92	-4,68	-1409,25	-1484,4	-9356,06
B50	1093,61	202,76	4,33	-8,16	-629,14	542,99	119,46
B50	1312,33	35,85	132,71	0,9	-597,67	802,27	209,18
B50	1531,06	-226,18	-12,05	0,0169	-133,06	207,2	-276,94
B50	1749,78	-163,08	-19,79	2,33	-11,69	63,83	230,96
B50	1968,5	-162,52	15,18	1,78	-237,06	-111,16	-319,57

TABLA ESFUERZOS PORTICO 3							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B51	0	-90,62	-23,14	0,56	-107,53	-325,77	-5079,9
B51	40,89	-90,66	-23,14	0,56	-107,53	-348,48	-4133,81
B51	81,78	-90,69	-23,14	0,56	-107,53	-371,19	-3187,72
B51	122,67	-90,73	-23,14	0,56	-107,53	-393,9	-2241,63
B51	163,56	-90,76	-23,14	0,56	-107,53	-416,61	-1295,55
B51	204,44	-90,8	-23,14	0,56	-107,53	-439,32	-349,46
B51	245,33	-90,84	-23,14	0,56	-107,53	-462,03	596,63
B51	286,22	-90,87	-23,14	0,56	-107,53	-484,74	1542,72
B51	327,11	-91,08	18,59	0,64	0,79	-546,66	1173,13
B51	368	-91,11	18,59	0,64	0,79	-572,94	413,13
B52	0	-90,82	-23,05	-0,46	106,46	343,32	-5062,85
B52	40,89	-90,85	-23,05	-0,46	106,46	362,22	-4120,43
B52	81,78	-90,89	-23,05	-0,46	106,46	381,12	-3178,01
B52	122,67	-90,92	-23,05	-0,46	106,46	400,02	-2235,59
B52	163,56	-90,96	-23,05	-0,46	106,46	418,92	-1293,17
B52	204,44	-91	-23,05	-0,46	106,46	437,82	-350,75
B52	245,33	-91,03	-23,05	-0,46	106,46	456,72	591,68
B52	286,22	-91,07	-23,05	-0,46	106,46	475,62	1534,1
B52	327,11	-91,3	19,32	-0,59	-30,75	533,04	1176,69
B52	368	-91,34	19,32	-0,59	-30,75	557,18	386,72
B53	0	0,56	-90,62	23,14	-5079,9	107,53	-325,77
B53	25,56	0,56	-90,6	23,14	-5079,9	-483,78	1989,57
B53	51,11	-0,0365	32,8	-3,39	2419,71	-574,89	3260,01
B53	76,67	-0,0365	32,82	-3,39	2419,71	-488,14	2421,52
B53	102,22	-0,0365	32,84	-3,39	2419,71	-401,39	1582,45
B53	127,78	-0,0365	32,87	-3,39	2419,71	-314,64	742,82
B53	153,33	-0,0365	32,89	-3,39	2419,71	-227,88	-97,39
B53	178,89	-0,0365	32,91	-3,39	2419,71	-141,13	-938,16
B53	204,44	-0,0365	32,93	-3,39	2419,71	-54,92	-1774,27
B53	230	-0,0365	32,96	-3,39	2419,71	32,37	-2621,41
B54	0	2,46	1,49	0,76	247,93	-18,45	-168,16
B54	27,19	2,46	1,51	0,76	247,93	-39,15	-208,94
B54	54,37	2,46	1,53	0,76	247,93	-59,85	-250,36
B54	81,56	2,46	1,56	0,76	247,93	-80,55	-292,43
B54	108,74	2,46	1,58	0,76	247,93	-101,25	-335,13
B54	135,93	2,46	1,61	0,76	247,93	-121,95	-378,47
B54	163,11	2,46	1,63	0,76	247,93	-142,66	-422,45
B54	190,3	2,47	2,28	-3,16	322,65	-117,8	-480,72
B54	217,48	2,47	2,3	-3,16	322,65	-31,96	-542,87
B54	244,67	2,47	2,32	-3,16	322,65	53,88	-605,61
B55	0	2,33	1,18	-0,49	-237,84	37,63	-202,47
B55	27,19	2,33	1,2	-0,49	-237,84	50,91	-234,83
B55	54,37	2,33	1,22	-0,49	-237,84	64,19	-267,83
B55	81,56	2,33	1,25	-0,49	-237,84	77,47	-301,47
B55	108,74	2,33	1,27	-0,49	-237,84	90,76	-335,75
B55	135,93	2,33	1,3	-0,49	-237,84	104,04	-370,67
B55	163,11	2,33	1,32	-0,49	-237,84	117,32	-406,22
B55	190,3	2,34	1,97	2,59	-315,78	97,25	-456,13
B55	217,48	2,34	1,99	2,59	-315,78	26,79	-509,84
B55	244,67	2,34	2,01	2,59	-315,78	-43,67	-564,14

TABLA ESFUERZOS PORTICO 3							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B56	0	0,46	-90,82	-23,05	5062,85	-106,46	-343,32
B56	25,56	0,46	-90,8	-23,05	5062,85	482,56	1977,02
B56	51,11	-0,25	32,61	2,95	-2428,56	528,79	3251
B56	76,67	-0,25	32,64	2,95	-2428,56	453,31	2417,28
B56	102,22	-0,25	32,66	2,95	-2428,56	377,83	1582,98
B56	127,78	-0,25	32,68	2,95	-2428,56	302,35	748,12
B56	153,33	-0,25	32,7	2,95	-2428,56	226,87	-87,32
B56	178,89	-0,25	32,72	2,95	-2428,56	151,39	-923,32
B56	204,44	-0,25	32,75	2,95	-2428,56	76,38	-1754,69
B56	230	-0,25	32,77	2,95	-2428,56	0,43	-2597,03
B57	0	9,78	1,73	10,81	-162,37	975,37	-262,42
B57	115,89	15,65	-2,39	3,66	-28,97	771,04	-563,76
B57	231,78	15,55	-2,39	3,66	-28,97	346,67	-287,02
B57	347,67	15,45	-2,39	3,66	-28,97	-77,7	-10,28
B57	463,56	15,35	-2,39	3,66	-28,97	-502,07	266,46
B57	579,44	15,25	-2,39	3,66	-28,97	-926,44	543,2
B57	695,33	-16,32	-6,54	6,16	21,85	1051,66	-1267,34
B57	811,22	-16,42	-6,54	6,16	21,85	337,89	-508,95
B57	927,11	-16,52	-6,54	6,16	21,85	-375,87	249,44
B57	1043	-16,62	-6,54	6,16	21,85	-1089,64	1007,82
B58	0	-242,4	-0,04718	-4,79	53,62	-401,54	-24,12
B58	115,89	-248,76	-0,16	2,36	-25,12	602,57	-108,04
B58	231,78	-248,86	-0,16	2,36	-25,12	328,89	-88,94
B58	347,67	-248,96	-0,16	2,36	-25,12	55,22	-69,83
B58	463,56	-249,06	-0,16	2,36	-25,12	-218,45	-50,73
B58	579,44	-249,16	-0,16	2,36	-25,12	-492,12	-31,63
B58	695,33	-251,58	-3,32	-0,11	28,76	-110,02	-270,98
B58	811,22	-251,69	-3,32	-0,11	28,76	-97,82	114,06
B58	927,11	-251,79	-3,32	-0,11	28,76	-85,62	499,09
B58	1043	-251,89	-3,32	-0,11	28,76	-73,42	884,12
B59	0	352,08	0,19	-0,09279	8,46	-63,71	83,75
B59	127,75	351,98	0,24	-0,09279	8,46	-51,86	56,57
B59	255,51	351,88	0,28	-0,09279	8,46	-40,01	23,4
B59	383,26	351,78	0,33	-0,09279	8,46	-28,15	-15,75
B59	511,02	351,67	0,38	-0,09279	8,46	-16,3	-60,89
B59	638,77	351,57	0,42	-0,09279	8,46	-4,44	-112,01
B59	766,53	351,47	0,47	-0,09279	8,46	7,41	-169,12
B59	894,28	351,37	0,52	-0,09279	8,46	19,26	-232,22
B59	1022,04	351,27	0,56	-0,09279	8,46	31,12	-301,29
B59	1149,79	351,17	0,61	-0,09279	8,46	42,97	-376,36
B60	0	-33,55	-0,06555	-1,2	-0,82	-636,78	-17,78
B60	115,89	-33,45	-0,06555	-1,2	-0,82	-498,25	-10,18
B60	231,78	-33,35	-0,06555	-1,2	-0,82	-359,73	-2,58
B60	347,67	-33,25	-0,06555	-1,2	-0,82	-221,2	5,01
B60	463,56	-33,15	-0,06555	-1,2	-0,82	-82,68	12,61
B60	579,44	-33,05	-0,06555	-1,2	-0,82	55,85	20,21
B60	695,33	-32,95	-0,06555	-1,2	-0,82	194,37	27,8
B60	811,22	-32,85	-0,06555	-1,2	-0,82	332,9	35,4
B60	927,11	-32,75	-0,06555	-1,2	-0,82	471,42	43
B60	1043	-32,64	-0,06555	-1,2	-0,82	609,95	50,59

TABLA ESFUERZOS PORTICO 3							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B61	0	-34,52	-0,54	-0,54	-5,7	-283,88	-220,85
B61	115,89	-34,42	-0,54	-0,54	-5,7	-221,12	-158,44
B61	231,78	-34,32	-0,54	-0,54	-5,7	-158,35	-96,03
B61	347,67	-34,22	-0,54	-0,54	-5,7	-95,59	-33,63
B61	463,56	-34,12	-0,54	-0,54	-5,7	-32,82	28,78
B61	579,44	-34,01	-0,54	-0,54	-5,7	29,94	91,18
B61	695,33	-33,91	-0,54	-0,54	-5,7	92,71	153,59
B61	811,22	-33,81	-0,54	-0,54	-5,7	155,47	215,99
B61	927,11	-33,71	-0,54	-0,54	-5,7	218,23	278,4
B61	1043	-33,61	-0,54	-0,54	-5,7	281	340,8
B62	0	-34,8	-0,56	0,57	0,00086	298,39	-225,38
B62	115,89	-34,7	-0,56	0,57	0,00086	232,65	-160,59
B62	231,78	-34,6	-0,56	0,57	0,00086	166,91	-95,81
B62	347,67	-34,5	-0,56	0,57	0,00086	101,18	-31,02
B62	463,56	-34,4	-0,56	0,57	0,00086	35,44	33,76
B62	579,44	-34,3	-0,56	0,57	0,00086	-30,29	98,54
B62	695,33	-34,2	-0,56	0,57	0,00086	-96,03	163,33
B62	811,22	-34,1	-0,56	0,57	0,00086	-161,77	228,11
B62	927,11	-34	-0,56	0,57	0,00086	-227,5	292,9
B62	1043	-33,9	-0,56	0,57	0,00086	-293,24	357,68
B63	0	-34,12	-0,1	1,23	-2,46	655,57	-19,46
B63	115,89	-34,02	-0,1	1,23	-2,46	512,89	-7,84
B63	231,78	-33,92	-0,1	1,23	-2,46	370,22	3,78
B63	347,67	-33,82	-0,1	1,23	-2,46	227,54	15,4
B63	463,56	-33,72	-0,1	1,23	-2,46	84,87	27,03
B63	579,44	-33,62	-0,1	1,23	-2,46	-57,8	38,65
B63	695,33	-33,52	-0,1	1,23	-2,46	-200,48	50,27
B63	811,22	-33,42	-0,1	1,23	-2,46	-343,15	61,89
B63	927,11	-33,32	-0,1	1,23	-2,46	-485,83	73,51
B63	1043	-33,22	-0,1	1,23	-2,46	-628,5	85,13
B64	0	365,76	0,21	0,09888	-2,76	61,62	95,41
B64	127,75	365,66	0,26	0,09888	-2,76	48,98	65,06
B64	255,51	365,56	0,31	0,09888	-2,76	36,35	28,72
B64	383,26	365,46	0,35	0,09888	-2,76	23,72	-13,61
B64	511,02	365,36	0,4	0,09888	-2,76	11,09	-61,92
B64	638,77	365,26	0,45	0,09888	-2,76	-1,54	-116,21
B64	766,53	365,16	0,5	0,09888	-2,76	-14,18	-176,49
B64	894,28	365,06	0,54	0,09888	-2,76	-26,81	-242,75
B64	1022,04	364,95	0,59	0,09888	-2,76	-39,44	-315
B64	1149,79	364,85	0,64	0,09888	-2,76	-52,07	-393,23
B65	0	-255,17	0,15	4,25	35,31	356,36	-24,85
B65	115,89	-261,13	-0,31	-2,21	18,49	-561,42	-125,4
B65	231,78	-261,23	-0,31	-2,21	18,49	-304,83	-89,27
B65	347,67	-261,33	-0,31	-2,21	18,49	-48,24	-53,15
B65	463,56	-261,44	-0,31	-2,21	18,49	208,35	-17,03
B65	579,44	-261,54	-0,31	-2,21	18,49	464,94	19,1
B65	695,33	-263,65	-2,9	0,12	-25,17	109,85	-207,86
B65	811,22	-263,75	-2,9	0,12	-25,17	95,55	128,62
B65	927,11	-263,85	-2,9	0,12	-25,17	81,25	465,1
B65	1043	-263,95	-2,9	0,12	-25,17	66,95	801,58



TABLA ESFUERZOS PORTICO 3							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B66	0	8,7	2,5	-9,97	109,31	-907,41	-268,12
B66	115,89	14,21	-2,71	-3,5	11,05	-727,47	-637,72
B66	231,78	14,11	-2,71	-3,5	11,05	-321,92	-323,86
B66	347,67	14,01	-2,71	-3,5	11,05	83,63	-10
B66	463,56	13,91	-2,71	-3,5	11,05	489,18	303,86
B66	579,44	13,81	-2,71	-3,5	11,05	894,73	617,71
B66	695,33	-17,89	-6,15	-6,08	-26,15	-1041,71	-1189,16
B66	811,22	-17,99	-6,15	-6,08	-26,15	-336,53	-476,39
B66	927,11	-18,09	-6,15	-6,08	-26,15	368,65	236,37
B66	1043	-18,19	-6,15	-6,08	-26,15	1073,84	949,13
B67	0	31,81	9,05	6,03	554,33	-49,72	412,09
B67	163,06	31,81	9,27	6,03	554,33	-1033,76	-1091,01
B67	326,11	-71,78	-2,09	-0,02465	151,9	85,35	-1125,69
B67	489,17	-71,78	-1,88	-0,02465	151,9	89,37	-793,73
B67	652,22	-71,78	-1,66	-0,02465	151,9	93,38	-513,89
B67	815,28	-165,97	-3,27	0,53	274,51	72,95	-223,33
B67	978,33	-165,97	-3,05	0,53	274,51	-13,18	297,97
B67	1141,39	-165,97	-2,83	0,53	274,51	-99,32	768,54
B67	1304,44	-155,82	-0,03003	0,11	39,86	-46,84	973,46
B67	1467,5	-155,82	0,19	0,11	39,86	-65,48	963,19
B68	0	22,59	7,87	-4,18	-597	-215,57	335,69
B68	163,06	22,59	8,09	-4,18	-597	466,69	-974,21
B68	326,11	2,77	-1,93	-0,26	-179,93	-27,69	-1120,82
B68	489,17	2,77	-1,71	-0,26	-179,93	13,96	-815,82
B68	652,22	2,77	-1,49	-0,26	-179,93	55,62	-562,95
B68	815,28	-51,51	-3,51	-0,09876	-225,31	37,57	-273,71
B68	978,33	-51,51	-3,29	-0,09876	-225,31	53,67	287,02
B68	1141,39	-51,51	-3,07	-0,09876	-225,31	69,78	797,02
B68	1304,44	-155,82	-0,41	0,11	39,86	84,12	911,88
B68	1467,5	-155,82	-0,19	0,11	39,86	65,48	963,19



TABLA DIMENSIONADO Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD					
Barra	Sección	Coef. Seg	Estación	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Adimes.	mm	Text	Text
B1	30/50/1,5	0,46315	631,41	No Messages	No Messages
B2	30/50/1,5	0,467561	631,41	No Messages	No Messages
B3	50/20/1,5	0,056444	350	No Messages	No Messages
B4	50/20/1,5	0,092093	116,67	No Messages	No Messages
B5	20/20/1,5	0,175876	0	No Messages	No Messages
B6	20/20/1,5	0,176089	0	No Messages	No Messages
B7	20/20/1,5	0,22222	409,83	No Messages	No Messages
B8	50/20/1,5	0,171036	350	No Messages	No Messages
B9	50/50/1,5	0,173568	116,67	No Messages	No Messages
B10	50/50/1,5	0,068802	350	No Messages	No Messages
B11	20/20/1,5	0,175819	389,41	No Messages	No Messages
B12	20/20/1,5	0,189845	0	No Messages	No Messages
B13	20/20/1,5	0,216178	0	No Messages	No Messages
B14	50/20/1,5	0,238365	116,67	No Messages	No Messages
B15	50/20/1,5	0,145671	350	No Messages	No Messages
B16	20/20/1,5	0,211032	412,45	No Messages	No Messages
B17	20/20/1,5	0,166882	350	No Messages	No Messages
B18	20/20/1,5	0,161721	412,45	No Messages	No Messages
B19	50/20/1,5	0,138716	350	No Messages	No Messages
B20	50/20/1,5	0,057906	350	No Messages	No Messages
B21	20/20/1,5	0,027157	373,36	No Messages	No Messages
B22	20/20/1,5	0,029456	373,36	No Messages	No Messages
B23	50/20/1,5	0,058886	350	No Messages	No Messages
B24	50/20/1,5	0,14187	350	No Messages	No Messages
B25	20/20/1,5	0,164712	412,45	No Messages	No Messages
B26	20/20/1,5	0,169969	350	No Messages	No Messages
B27	20/20/1,5	0,213468	412,45	No Messages	No Messages
B28	50/20/1,5	0,144877	350	No Messages	No Messages
B29	50/20/1,5	0,236664	116,67	No Messages	No Messages
B30	20/20/1,5	0,214551	0	No Messages	No Messages
B31	20/20/1,5	0,188164	0	No Messages	No Messages
B32	20/20/1,5	0,174326	389,41	No Messages	No Messages
B33	50/50/1,5	0,067641	350	No Messages	No Messages
B34	50/50/1,5	0,175495	116,67	No Messages	No Messages
B35	50/20/1,5	0,172369	350	No Messages	No Messages
B36	20/20/1,5	0,223001	409,83	No Messages	No Messages
B37	20/20/1,5	0,17651	0	No Messages	No Messages
B38	20/20/1,5	0,176357	0	No Messages	No Messages
B39	50/20/1,5	0,095352	116,67	No Messages	No Messages
B40	50/20/1,5	0,058183	350	No Messages	No Messages
B41	20/50/1,5	0,222538	115	No Messages	No Messages
B42	20/50/1,5	0,219925	130	No Messages	No Messages
B43	20/50/1,5	0,261993	0	No Messages	No Messages
B44	20/50/1,5	0,218895	0	No Messages	No Messages
B45	20/50/1,5	0,222473	0	No Messages	No Messages
B46	20/50/1,5	0,264655	0	No Messages	No Messages
B47	20/50/1,5	0,219927	130	No Messages	No Messages
B48	20/50/1,5	0,222204	115	No Messages	No Messages
B49	30/50/1,5	0,242912	874,89	No Messages	No Messages
B50	30/50/1,5	0,245	874,89	No Messages	No Messages

<b>TABLA DIMENSIONADO Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD</b>					
<b>Barra</b>	<b>Sección</b>	<b>Coef. Seg</b>	<b>Estación</b>	<b>ErrMsg</b>	<b>WarnMsg</b>
Text	Text	Adimes.	mm	Text	Text
B51	20/20/1,5	0,384549	0	No Messages	No Messages
B52	20/20/1,5	0,384695	0	No Messages	No Messages
B53	20/20/1,5	0,2276	51,11	No Messages	No Messages
B54	20/20/1,5	0,031266	244,67	No Messages	No Messages
B55	20/20/1,5	0,028836	244,67	No Messages	No Messages
B56	20/20/1,5	0,225258	51,11	No Messages	No Messages
B57	20/20/1,5	0,230829	695,33	No Messages	No Messages
B58	20/20/1,5	0,285399	1043	No Messages	No Messages
B59	20/20/1,5	0,132195	1149,79	No Messages	No Messages
B60	20/20/1,5	0,055994	1043	No Messages	No Messages
B61	20/20/1,5	0,082641	1043	No Messages	No Messages
B62	20/20/1,5	0,084274	1043	No Messages	No Messages
B63	20/20/1,5	0,060239	1043	No Messages	No Messages
B64	20/20/1,5	0,137791	1149,79	No Messages	No Messages
B65	20/20/1,5	0,293858	1043	No Messages	No Messages
B66	20/20/1,5	0,234071	695,33	No Messages	No Messages
B67	30/30/1,5	0,106063	1141,39	No Messages	No Messages
B68	30/30/1,5	0,102951	1467,5	No Messages	No Messages

## PÓRTICO FRONTAL 4

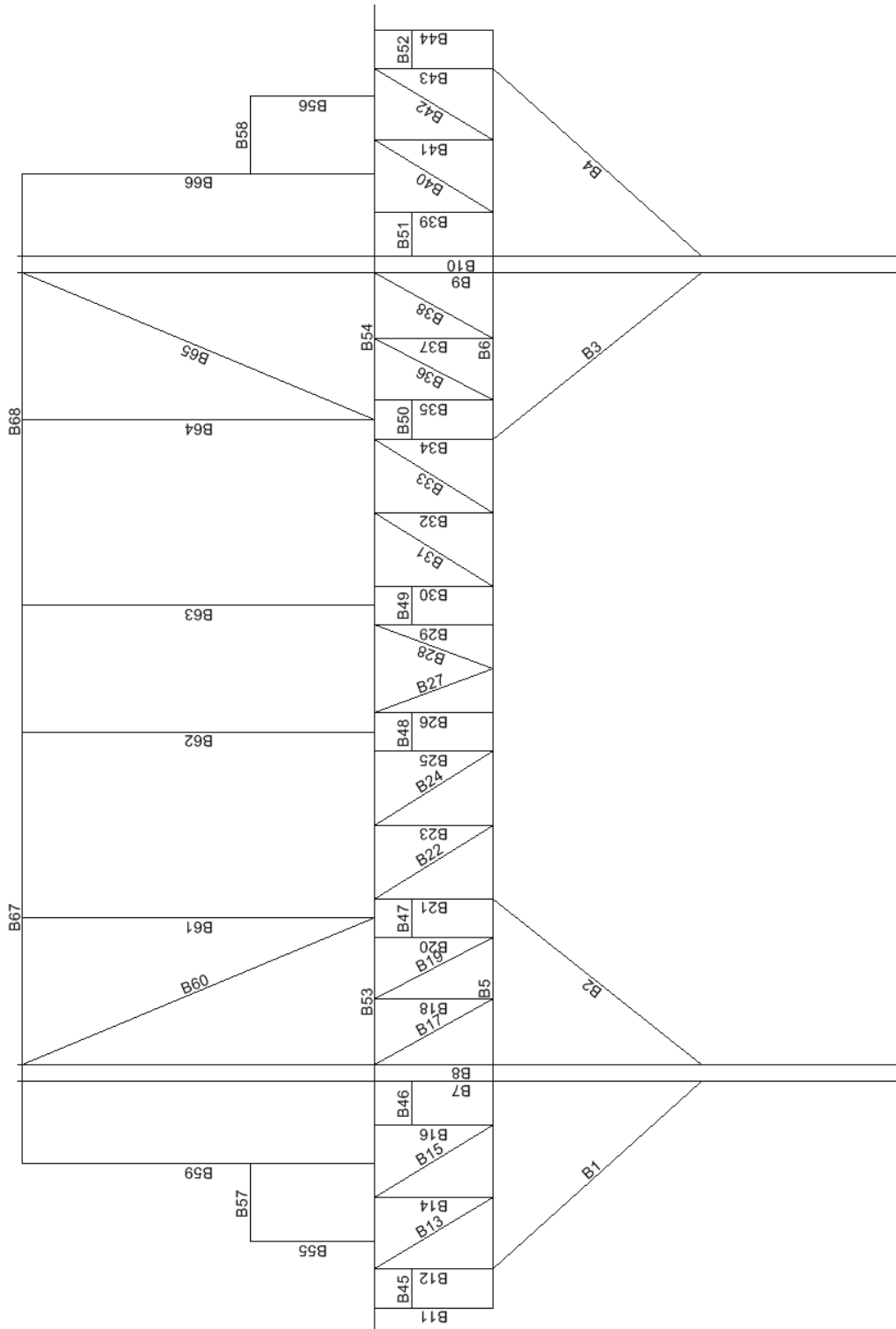


TABLA ESFUERZOS PORTICO 4							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B1	0	549,89	0,36	-12,19	1400,33	-4586,71	916,9
B1	92,44	549,77	0,47	-12,19	1400,33	-3459,73	878,34
B1	184,88	549,64	0,59	-12,19	1400,33	-2332,75	829,42
B1	277,32	549,52	0,7	-12,19	1400,33	-1205,76	770,14
B1	369,77	549,39	0,81	-12,19	1400,33	-78,78	700,49
B1	462,21	549,27	0,92	-12,19	1400,33	1048,2	620,48
B1	554,65	549,14	1,03	-12,19	1400,33	2175,18	530,11
B1	647,09	549,02	1,15	-12,19	1400,33	3302,17	429,38
B1	739,53	548,89	1,26	-12,19	1400,33	4429,15	318,29
B1	831,97	548,77	1,37	-12,19	1400,33	5556,13	196,83
B2	0	574,5	-2,08	15,59	-1131,25	5863,91	-286,08
B2	87,78	574,63	-1,98	15,59	-1131,25	4495,55	-107,58
B2	175,55	574,75	-1,89	15,59	-1131,25	3127,19	62,24
B2	263,33	574,88	-1,79	15,59	-1131,25	1758,83	223,36
B2	351,1	575	-1,69	15,59	-1131,25	390,48	375,8
B2	438,88	575,13	-1,59	15,59	-1131,25	-977,88	519,54
B2	526,65	575,25	-1,49	15,59	-1131,25	-2346,24	654,6
B2	614,43	575,38	-1,39	15,59	-1131,25	-3714,6	780,96
B2	702,21	575,5	-1,29	15,59	-1131,25	-5082,95	898,64
B2	789,98	575,63	-1,19	15,59	-1131,25	-6451,31	1007,63
B3	0	577,21	-1,89	-15,87	1141,43	-6017,02	-143,09
B3	87,78	577,33	-1,79	-15,87	1141,43	-4624,24	18,22
B3	175,55	577,46	-1,69	-15,87	1141,43	-3231,46	170,83
B3	263,33	577,58	-1,59	-15,87	1141,43	-1838,68	314,75
B3	351,1	577,7	-1,49	-15,87	1141,43	-445,91	449,98
B3	438,88	577,83	-1,39	-15,87	1141,43	946,87	576,53
B3	526,65	577,95	-1,29	-15,87	1141,43	2339,65	694,38
B3	614,43	578,08	-1,19	-15,87	1141,43	3732,43	803,55
B3	702,21	578,2	-1,1	-15,87	1141,43	5125,2	904,02
B3	789,98	578,33	-1	-15,87	1141,43	6517,98	995,8
B4	0	547,31	0,62	12,28	-1380,99	4643,1	978,7
B4	92,44	547,18	0,73	12,28	-1380,99	3508,28	915,97
B4	184,88	547,06	0,85	12,28	-1380,99	2373,46	842,89
B4	277,32	546,94	0,96	12,28	-1380,99	1238,64	759,44
B4	369,77	546,81	1,07	12,28	-1380,99	103,83	665,63
B4	462,21	546,69	1,18	12,28	-1380,99	-1030,99	561,46
B4	554,65	546,56	1,3	12,28	-1380,99	-2165,81	446,92
B4	647,09	546,44	1,41	12,28	-1380,99	-3300,63	322,02
B4	739,53	546,31	1,52	12,28	-1380,99	-4435,45	186,76
B4	831,97	546,19	1,63	12,28	-1380,99	-5570,27	41,14
B5	0	37,03	-109,98	-5,98	3379,61	-1540,77	-4911,97
B5	210,47	-277,87	7,52	-19,57	1144,02	1409,63	491,06
B5	420,94	-127,16	-13,45	-14,94	1918,81	4514,82	-202,29
B5	631,41	-35,53	-39,67	-46,33	260,32	9364,84	2788,87
B5	841,89	44,39	-1,01	30,35	-1316,15	5073,82	991,88
B5	1052,36	-86,34	29,14	30,68	-1613,1	-761,94	-1807,48
B5	1262,83	-236,22	2,24	-3,94	-1068,86	-651,72	627,8
B5	1473,3	-173,22	27,3	7,05	-862,31	-2782,55	945
B5	1683,77	-492,83	65,58	-19,83	-48,18	-3576,95	-687,44
B5	1894,24	-509,85	-32,14	-50,54	-472,49	4356,1	459,06

TABLA ESFUERZOS PORTICO 4							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B6	0	37,47	-111,07	6,65	-3332,25	1517,48	-4961,33
B6	210,47	-275,47	7,3	18,72	-1175,62	-1507,78	482,01
B6	420,94	-123,01	-13,07	13,99	-1965,7	-4417,4	-234,61
B6	631,41	-27,16	-45,13	46,94	-239,96	-9198,63	2992,36
B6	841,89	48,52	-1,64	-30,54	1314,66	-5136,41	1009,62
B6	1052,36	-80,03	29,14	-30,91	1603,21	749,53	-1783,08
B6	1262,83	-227,65	1,11	4,76	1128,5	597,62	636,77
B6	1473,3	-166,32	27,66	-7,6	880,73	2784,73	967,19
B6	1683,77	-490,16	66,06	20,35	140	3611,75	-675,63
B6	1894,24	-507,64	-31,73	50,06	488,33	-4345,1	436,54
B7	0	0	1,455E-11	3,638E-12	0	1,412E-09	0
B7	292	-260,16	-51,64	14,28	-713,68	203,13	-2741,74
B7	584	-608,37	-39,21	6,99	-63,14	2821,31	-3841,95
B7	876	-609,25	-39,21	6,99	-63,14	781,27	7608,33
B7	1168	-356,85	-9,57	8,32	-690,21	2141,32	11119,56
B7	1460	-211,52	-40,28	-76,71	238,3	-11328,89	-3916
B7	1752	-342,64	2,91	3,72	47,68	-149,49	1229,21
B7	2044	9,07	0,54	-0,31	139,18	-246,45	538,31
B7	2336	8,19	0,54	-0,31	139,18	-156,68	380,34
B7	2628	7,31	0,54	-0,31	139,18	-66,9	222,38
B8	0	2,98E-08	0	7,276E-12	0	2,91E-11	1,164E-10
B8	292	44,87	-16,45	19,65	-593,9	821,31	865,19
B8	584	-441,59	-34,09	17,9	-583,69	4039,91	-3976,08
B8	876	-442,47	-34,09	17,9	-583,69	-1187,99	5977,77
B8	1168	-298,64	7,61	1,22	474,25	370,72	5434,57
B8	1460	-299,52	7,61	1,22	474,25	14,39	3212,42
B8	1752	-300,4	7,61	1,22	474,25	-341,94	990,26
B8	2044	18,01	0,2	0,23	-117,7	-71,18	395,92
B8	2336	17,13	0,2	0,23	-117,7	-138,5	337,04
B8	2628	16,25	0,2	0,23	-117,7	-205,83	278,17
B9	0	2,98E-08	-7,276E-12	9,095E-13	0	2,91E-11	0
B9	292	33,68	-17,94	-21,6	550,06	-811,89	818,92
B9	584	-467,94	-34,86	-18,78	471,09	-4347,63	-4057,31
B9	876	-468,82	-34,86	-18,78	471,09	1136,8	6120,53
B9	1168	-315,07	7,38	-0,34	-444,92	-111,22	5430,16
B9	1460	-315,95	7,38	-0,34	-444,92	-12,8	3274,56
B9	1752	-316,83	7,38	-0,34	-444,92	85,63	1118,95
B9	2044	16,69	0,27	-0,19	121,48	33,12	471,59
B9	2336	15,81	0,27	-0,19	121,48	88,6	391,59
B9	2628	14,93	0,27	-0,19	121,48	144,07	311,6
B10	0	1,49E-08	0	8,64E-12	1,819E-12	6,039E-10	0
B10	292	-213,36	-46,13	-13,72	525,8	-83,18	-2325,26
B10	584	-524,68	-33,47	-6,72	-40,75	-2653,99	-3582,67
B10	876	-525,35	-33,47	-6,72	-40,75	-690,53	6191,85
B10	1168	-284,92	-18,59	-3,24	585,16	-2455,65	10033,65
B10	1460	-157,74	-42,46	73,39	-169,38	10613,56	-4745,2
B10	1752	-290,85	1,6	-2,02	-14,51	-36,64	1081,89
B10	2044	13,59	0,24	0,17	-109,72	118,53	391,04
B10	2336	12,92	0,24	0,17	-109,72	69,56	321,22
B10	2628	12,25	0,24	0,17	-109,72	20,58	251,4

TABLA ESFUERZOS PORTICO 4							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B11	0	2,66	-28,67	21,62	-956,12	-738,63	4241,66
B11	38,89	2,6	-28,67	21,62	-956,12	-1579,43	5356,68
B11	77,78	2,54	-28,67	21,62	-956,12	-2420,23	6471,7
B11	116,67	110,35	-5,98	-37,03	-1540,77	-3728,31	-4774,88
B11	155,56	110,29	-5,98	-37,03	-1540,77	-2288,26	-4542,34
B11	194,44	110,23	-5,98	-37,03	-1540,77	-848,22	-4309,79
B11	233,33	110,17	-5,98	-37,03	-1540,77	591,83	-4077,25
B11	272,22	110,11	-5,98	-37,03	-1540,77	2031,88	-3844,7
B11	311,11	110,05	-5,98	-37,03	-1540,77	3471,92	-3612,16
B11	350	109,98	-5,98	-37,03	-1540,77	4911,97	-3379,61
B12	0	-106,48	-1,91	-14,02	-934,18	455,87	5947,31
B12	38,89	-106,54	-1,91	-14,02	-934,18	1001,26	6021,65
B12	77,78	-106,6	-1,91	-14,02	-934,18	1546,64	6095,99
B12	116,67	291,82	-25,78	-53,12	-1631,88	-6799,76	-8126,04
B12	155,56	291,75	-25,78	-53,12	-1631,88	-4733,79	-7123,52
B12	194,44	291,69	-25,78	-53,12	-1631,88	-2667,82	-6121
B12	233,33	291,63	-25,78	-53,12	-1631,88	-601,86	-5118,48
B12	272,22	291,57	-25,78	-53,12	-1631,88	1464,11	-4115,97
B12	311,11	291,51	-25,78	-53,12	-1631,88	3530,08	-3113,45
B12	350	291,45	-25,78	-53,12	-1631,88	5596,04	-2110,93
B13	0	277,84	-2,6	-0,82	-154,31	323,63	-424,5
B13	45,54	277,87	-2,58	-0,82	-154,31	361,17	-306,46
B13	91,07	277,91	-2,56	-0,82	-154,31	398,7	-189,36
B13	136,61	277,94	-2,54	-0,82	-154,31	436,24	-73,2
B13	182,14	277,97	-2,52	-0,82	-154,31	473,78	42,01
B13	227,68	278,01	-2,5	-0,82	-154,31	511,31	156,29
B13	273,22	278,04	-2,48	-0,82	-154,31	548,85	269,63
B13	318,75	278,08	-2,46	-0,82	-154,31	586,38	382,03
B13	364,29	278,11	-2,44	-0,82	-154,31	623,92	493,49
B13	409,83	278,14	-2,42	-0,82	-154,31	661,45	604,01
B14	0	-214,27	5,45	-3,95	-284,35	-758,19	1327,82
B14	38,89	-214,3	5,45	-3,95	-284,35	-604,45	1115,99
B14	77,78	-214,33	5,45	-3,95	-284,35	-450,71	904,16
B14	116,67	-214,37	5,45	-3,95	-284,35	-296,98	692,32
B14	155,56	-214,4	5,45	-3,95	-284,35	-143,24	480,49
B14	194,44	-214,44	5,45	-3,95	-284,35	10,5	268,66
B14	233,33	-214,47	5,45	-3,95	-284,35	164,24	56,82
B14	272,22	-214,5	5,45	-3,95	-284,35	317,98	-155,01
B14	311,11	-214,54	5,45	-3,95	-284,35	471,72	-366,84
B14	350	-214,57	5,45	-3,95	-284,35	625,46	-578,67
B15	0	149,11	-2,49	2,75	-139,38	597,35	-442,52
B15	45,54	149,14	-2,47	2,75	-139,38	472,11	-329,43
B15	91,07	149,17	-2,45	2,75	-139,38	346,87	-217,28
B15	136,61	149,21	-2,43	2,75	-139,38	221,62	-106,07
B15	182,14	149,24	-2,41	2,75	-139,38	96,38	4,2
B15	227,68	149,28	-2,39	2,75	-139,38	-28,86	113,53
B15	273,22	149,31	-2,37	2,75	-139,38	-154,1	221,92
B15	318,75	149,34	-2,35	2,75	-139,38	-279,34	329,38
B15	364,29	149,38	-2,33	2,75	-139,38	-404,59	435,89
B15	409,83	149,41	-2,31	2,75	-139,38	-529,83	541,46

TABLA ESFUERZOS PORTICO 4							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B16	0	-50,16	-61,86	19,64	-307,62	319,92	4839,42
B16	38,89	-50,23	-61,86	19,64	-307,62	-444,05	7245,02
B16	77,78	-50,29	-61,86	19,64	-307,62	-1208,02	9650,62
B16	116,67	-99,07	-34,13	-11,93	-689,98	-1024,51	-5868,12
B16	155,56	-99,13	-34,13	-11,93	-689,98	-560,72	-4540,75
B16	194,44	-99,19	-34,13	-11,93	-689,98	-96,93	-3213,37
B16	233,33	-99,25	-34,13	-11,93	-689,98	366,86	-1886
B16	272,22	-99,31	-34,13	-11,93	-689,98	830,65	-558,63
B16	311,11	-99,38	-34,13	-11,93	-689,98	1294,44	768,75
B16	350	-99,44	-34,13	-11,93	-689,98	1758,23	2096,12
B17	0	-258,58	-1,32	0,63	88,08	619,04	-141,37
B17	44,42	-258,62	-1,3	0,63	88,08	590,99	-83,3
B17	88,84	-258,65	-1,28	0,63	88,08	562,95	-26,06
B17	133,26	-258,68	-1,26	0,63	88,08	534,91	30,35
B17	177,68	-258,72	-1,24	0,63	88,08	506,87	85,93
B17	222,1	-258,75	-1,22	0,63	88,08	478,83	140,67
B17	266,52	-258,79	-1,2	0,63	88,08	450,78	194,59
B17	310,94	-258,82	-1,19	0,63	88,08	422,74	247,68
B17	355,37	-258,85	-1,17	0,63	88,08	394,7	299,93
B17	399,79	-258,89	-1,15	0,63	88,08	366,66	351,35
B18	0	196,63	-0,3	4,61	343,82	841,72	-86,65
B18	38,89	196,6	-0,3	4,61	343,82	662,4	-74,96
B18	77,78	196,56	-0,3	4,61	343,82	483,09	-63,28
B18	116,67	196,53	-0,3	4,61	343,82	303,78	-51,59
B18	155,56	196,49	-0,3	4,61	343,82	124,47	-39,91
B18	194,44	196,46	-0,3	4,61	343,82	-54,85	-28,22
B18	233,33	196,43	-0,3	4,61	343,82	-234,16	-16,54
B18	272,22	196,39	-0,3	4,61	343,82	-413,47	-4,86
B18	311,11	196,36	-0,3	4,61	343,82	-592,79	6,83
B18	350	196,32	-0,3	4,61	343,82	-772,1	18,51
B19	0	-245,38	-2,68	1,62	246,06	698,93	-589,15
B19	43,89	-245,42	-2,67	1,62	246,06	627,75	-471,7
B19	87,79	-245,45	-2,65	1,62	246,06	556,57	-355,03
B19	131,68	-245,49	-2,63	1,62	246,06	485,39	-239,14
B19	175,58	-245,52	-2,61	1,62	246,06	414,21	-124,03
B19	219,47	-245,55	-2,6	1,62	246,06	343,03	-9,69
B19	263,37	-245,59	-2,58	1,62	246,06	271,85	103,86
B19	307,26	-245,62	-2,56	1,62	246,06	200,67	216,64
B19	351,16	-245,65	-2,54	1,62	246,06	129,49	328,64
B19	395,05	-245,69	-2,52	1,62	246,06	58,3	439,86
B20	0	-114,87	-26,26	9,61	1404,37	-1295,87	2473,73
B20	38,89	-114,93	-26,26	9,61	1404,37	-1669,46	3495
B20	77,78	-114,99	-26,26	9,61	1404,37	-2043,05	4516,27
B20	116,67	243,9	-36,24	33,7	1156,66	4486,63	-8938,1
B20	155,56	243,84	-36,24	33,7	1156,66	3175,98	-7528,72
B20	194,44	243,78	-36,24	33,7	1156,66	1865,32	-6119,33
B20	233,33	243,72	-36,24	33,7	1156,66	554,67	-4709,94
B20	272,22	243,66	-36,24	33,7	1156,66	-755,98	-3300,55
B20	311,11	243,59	-36,24	33,7	1156,66	-2066,64	-1891,17
B20	350	243,53	-36,24	33,7	1156,66	-3377,29	-481,78



TABLA ESFUERZOS PORTICO 4							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B21	0	149,25	-19,1	-11,83	804,57	1804,41	2850,3
B21	38,89	149,19	-19,1	-11,83	804,57	2264,59	3593,13
B21	77,78	149,13	-19,1	-11,83	804,57	2724,77	4335,95
B21	116,67	434,21	-10,59	13,15	1087,82	957,59	-7295,93
B21	155,56	434,15	-10,59	13,15	1087,82	446,17	-6883,95
B21	194,44	434,09	-10,59	13,15	1087,82	-65,26	-6471,98
B21	233,33	434,03	-10,59	13,15	1087,82	-576,69	-6060
B21	272,22	433,96	-10,59	13,15	1087,82	-1088,12	-5648,03
B21	311,11	433,9	-10,59	13,15	1087,82	-1599,54	-5236,05
B21	350	433,84	-10,59	13,15	1087,82	-2110,97	-4824,08
B22	0	-509,83	5,43	2,07	146,08	298,54	1119,94
B22	45,83	-509,8	5,45	2,07	146,08	203,51	870,75
B22	91,66	-509,77	5,47	2,07	146,08	108,48	620,59
B22	137,48	-509,73	5,49	2,07	146,08	13,46	369,47
B22	183,31	-509,7	5,51	2,07	146,08	-81,57	117,38
B22	229,14	-509,66	5,53	2,07	146,08	-176,6	-135,68
B22	274,97	-509,63	5,55	2,07	146,08	-271,63	-389,71
B22	320,79	-509,6	5,57	2,07	146,08	-366,66	-644,71
B22	366,62	-509,56	5,6	2,07	146,08	-461,69	-900,68
B22	412,45	-509,53	5,62	2,07	146,08	-556,72	-1157,61
B23	0	421,77	3,92	8,52	122,68	1456,85	563,55
B23	38,89	421,73	3,92	8,52	122,68	1125,59	411,29
B23	77,78	421,7	3,92	8,52	122,68	794,34	259,04
B23	116,67	421,66	3,92	8,52	122,68	463,08	106,79
B23	155,56	421,63	3,92	8,52	122,68	131,83	-45,47
B23	194,44	421,6	3,92	8,52	122,68	-199,43	-197,72
B23	233,33	421,56	3,92	8,52	122,68	-530,68	-349,98
B23	272,22	421,53	3,92	8,52	122,68	-861,93	-502,23
B23	311,11	421,49	3,92	8,52	122,68	-1193,19	-654,48
B23	350	421,46	3,92	8,52	122,68	-1524,44	-806,74
B24	0	-521,79	3,8	2,66	21,21	528,01	742,03
B24	45,83	-521,76	3,82	2,66	21,21	405,98	567,3
B24	91,66	-521,72	3,84	2,66	21,21	283,94	391,6
B24	137,48	-521,69	3,87	2,66	21,21	161,9	214,93
B24	183,31	-521,66	3,89	2,66	21,21	39,87	37,29
B24	229,14	-521,62	3,91	2,66	21,21	-82,17	-141,31
B24	274,97	-521,59	3,93	2,66	21,21	-204,21	-320,88
B24	320,79	-521,55	3,95	2,66	21,21	-326,24	-501,42
B24	366,62	-521,52	3,97	2,66	21,21	-448,28	-682,93
B24	412,45	-521,49	3,99	2,66	21,21	-570,31	-865,4
B25	0	-2,57	-18,14	13,35	-210,55	-78,02	2935,02
B25	38,89	-2,63	-18,14	13,35	-210,55	-597,1	3640,51
B25	77,78	-2,69	-18,14	13,35	-210,55	-1116,17	4346,01
B25	116,67	403,24	-29,54	40,33	22,21	4694,28	-7247,97
B25	155,56	403,18	-29,54	40,33	22,21	3126,04	-6099,12
B25	194,44	403,12	-29,54	40,33	22,21	1557,8	-4950,26
B25	233,33	403,06	-29,54	40,33	22,21	-10,45	-3801,41
B25	272,22	403	-29,54	40,33	22,21	-1578,69	-2652,55
B25	311,11	402,93	-29,54	40,33	22,21	-3146,93	-1503,7
B25	350	402,87	-29,54	40,33	22,21	-4715,17	-354,84



TABLA ESFUERZOS PORTICO 4							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B26	0	-53,95	-39,96	-18,63	-375,42	85,73	1578,01
B26	38,89	-54,01	-39,96	-18,63	-375,42	810,11	3132,1
B26	77,78	-54,07	-39,96	-18,63	-375,42	1534,48	4686,19
B26	116,67	98,47	-30,71	17,02	-232,66	1738,26	-6740,44
B26	155,56	98,41	-30,71	17,02	-232,66	1076,28	-5546,31
B26	194,44	98,35	-30,71	17,02	-232,66	414,3	-4352,19
B26	233,33	98,28	-30,71	17,02	-232,66	-247,67	-3158,07
B26	272,22	98,22	-30,71	17,02	-232,66	-909,65	-1963,94
B26	311,11	98,16	-30,71	17,02	-232,66	-1571,63	-769,82
B26	350	98,1	-30,71	17,02	-232,66	-2233,61	424,3
B27	0	17,51	2,71	-0,57	-34,96	-14,28	318,7
B27	41,48	17,54	2,73	-0,57	-34,96	9,5	205,87
B27	82,97	17,58	2,74	-0,57	-34,96	33,28	92,52
B27	124,45	17,61	2,75	-0,57	-34,96	57,06	-21,35
B27	165,94	17,65	2,76	-0,57	-34,96	80,85	-135,75
B27	207,42	17,68	2,78	-0,57	-34,96	104,63	-250,67
B27	248,91	17,71	2,79	-0,57	-34,96	128,41	-366,11
B27	290,39	17,75	2,8	-0,57	-34,96	152,19	-482,07
B27	331,88	17,78	2,81	-0,57	-34,96	175,97	-598,55
B27	373,36	17,82	2,83	-0,57	-34,96	199,76	-715,56
B28	0	11,45	2,78	0,53	31,32	14	331,49
B28	41,48	11,48	2,79	0,53	31,32	-8,01	215,92
B28	82,97	11,51	2,8	0,53	31,32	-30,02	99,83
B28	124,45	11,55	2,82	0,53	31,32	-52,03	-16,78
B28	165,94	11,58	2,83	0,53	31,32	-74,04	-133,91
B28	207,42	11,62	2,84	0,53	31,32	-96,05	-251,56
B28	248,91	11,65	2,85	0,53	31,32	-118,06	-369,74
B28	290,39	11,68	2,87	0,53	31,32	-140,07	-488,44
B28	331,88	11,72	2,88	0,53	31,32	-162,08	-607,66
B28	373,36	11,75	2,89	0,53	31,32	-184,09	-727,4
B29	0	-51,59	-42,56	18,66	412,78	-89,37	1461,56
B29	38,89	-51,65	-42,56	18,66	412,78	-814,92	3116,57
B29	77,78	-51,71	-42,56	18,66	412,78	-1540,46	4771,57
B29	116,67	98,54	-29,7	-17,47	188,29	-1785,89	-6582,46
B29	155,56	98,48	-29,7	-17,47	188,29	-1106,46	-5427,33
B29	194,44	98,42	-29,7	-17,47	188,29	-427,04	-4272,2
B29	233,33	98,36	-29,7	-17,47	188,29	252,38	-3117,06
B29	272,22	98,3	-29,7	-17,47	188,29	931,8	-1961,93
B29	311,11	98,23	-29,7	-17,47	188,29	1611,23	-806,8
B29	350	98,17	-29,7	-17,47	188,29	2290,65	348,33
B30	0	-2,68	-15,63	-13,36	250,72	73,44	3025,38
B30	38,89	-2,74	-15,63	-13,36	250,72	592,87	3633,2
B30	77,78	-2,8	-15,63	-13,36	250,72	1112,31	4241,03
B30	116,67	409,08	-30,63	-40,78	-68,27	-4743,05	-7428,47
B30	155,56	409,02	-30,63	-40,78	-68,27	-3157,02	-6237,2
B30	194,44	408,96	-30,63	-40,78	-68,27	-1570,98	-5045,94
B30	233,33	408,9	-30,63	-40,78	-68,27	15,06	-3854,68
B30	272,22	408,84	-30,63	-40,78	-68,27	1601,1	-2663,41
B30	311,11	408,78	-30,63	-40,78	-68,27	3187,14	-1472,15
B30	350	408,72	-30,63	-40,78	-68,27	4773,17	-280,89

TABLA ESFUERZOS PORTICO 4							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B31	0	-528,85	3,86	-2,68	-22,45	-527,9	753,36
B31	45,83	-528,82	3,88	-2,68	-22,45	-405,26	576,09
B31	91,66	-528,78	3,9	-2,68	-22,45	-282,63	397,85
B31	137,48	-528,75	3,92	-2,68	-22,45	-159,99	218,64
B31	183,31	-528,72	3,94	-2,68	-22,45	-37,36	38,46
B31	229,14	-528,68	3,96	-2,68	-22,45	85,28	-142,69
B31	274,97	-528,65	3,98	-2,68	-22,45	207,91	-324,8
B31	320,79	-528,61	4,01	-2,68	-22,45	330,55	-507,88
B31	366,62	-528,58	4,03	-2,68	-22,45	453,18	-691,93
B31	412,45	-528,55	4,05	-2,68	-22,45	575,82	-876,95
B32	0	427,05	3,9	-8,63	-126,07	-1476,95	560,39
B32	38,89	427,02	3,9	-8,63	-126,07	-1141,21	408,6
B32	77,78	426,99	3,9	-8,63	-126,07	-805,47	256,8
B32	116,67	426,95	3,9	-8,63	-126,07	-469,73	105
B32	155,56	426,92	3,9	-8,63	-126,07	-134	-46,79
B32	194,44	426,89	3,9	-8,63	-126,07	201,74	-198,59
B32	233,33	426,85	3,9	-8,63	-126,07	537,48	-350,39
B32	272,22	426,82	3,9	-8,63	-126,07	873,22	-502,19
B32	311,11	426,78	3,9	-8,63	-126,07	1208,96	-653,98
B32	350	426,75	3,9	-8,63	-126,07	1544,69	-805,78
B33	0	-516,16	5,47	-2,11	-148,43	-297,51	1130,9
B33	45,83	-516,13	5,49	-2,11	-148,43	-200,92	879,87
B33	91,66	-516,09	5,51	-2,11	-148,43	-104,34	627,88
B33	137,48	-516,06	5,53	-2,11	-148,43	-7,75	374,92
B33	183,31	-516,03	5,55	-2,11	-148,43	88,84	121
B33	229,14	-515,99	5,57	-2,11	-148,43	185,43	-133,9
B33	274,97	-515,96	5,59	-2,11	-148,43	282,01	-389,76
B33	320,79	-515,93	5,61	-2,11	-148,43	378,6	-646,59
B33	366,62	-515,89	5,64	-2,11	-148,43	475,19	-904,39
B33	412,45	-515,86	5,66	-2,11	-148,43	571,78	-1163,16
B34	0	151,24	-21,61	11,62	-758,78	-1845,57	2740,77
B34	38,89	151,18	-21,61	11,62	-758,78	-2297,62	3581,17
B34	77,78	151,12	-21,61	11,62	-758,78	-2749,67	4421,57
B34	116,67	435,02	-9,51	-12,85	-1125,97	-914,03	-7144,34
B34	155,56	434,96	-9,51	-12,85	-1125,97	-414,18	-6774,35
B34	194,44	434,9	-9,51	-12,85	-1125,97	85,67	-6404,37
B34	233,33	434,83	-9,51	-12,85	-1125,97	585,53	-6034,38
B34	272,22	434,77	-9,51	-12,85	-1125,97	1085,38	-5664,4
B34	311,11	434,71	-9,51	-12,85	-1125,97	1585,23	-5294,41
B34	350	434,65	-9,51	-12,85	-1125,97	2085,08	-4924,43
B35	0	-117,22	-23,73	-9,57	-1357,11	1322,56	2560,67
B35	38,89	-117,28	-23,73	-9,57	-1357,11	1694,57	3483,61
B35	77,78	-117,34	-23,73	-9,57	-1357,11	2066,58	4406,56
B35	116,67	241,27	-37,3	-33,45	-1188,37	-4464,83	-9112,79
B35	155,56	241,21	-37,3	-33,45	-1188,37	-3164,15	-7662,17
B35	194,44	241,15	-37,3	-33,45	-1188,37	-1863,47	-6211,55
B35	233,33	241,09	-37,3	-33,45	-1188,37	-562,8	-4760,93
B35	272,22	241,03	-37,3	-33,45	-1188,37	737,88	-3310,32
B35	311,11	240,97	-37,3	-33,45	-1188,37	2038,56	-1859,7
B35	350	240,91	-37,3	-33,45	-1188,37	3339,24	-409,08

TABLA ESFUERZOS PORTICO 4							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B36	0	-241,13	-2,65	-1,63	-246,46	-697,3	-582,54
B36	43,89	-241,16	-2,63	-1,63	-246,46	-625,93	-466,62
B36	87,79	-241,19	-2,61	-1,63	-246,46	-554,55	-351,49
B36	131,68	-241,23	-2,6	-1,63	-246,46	-483,18	-237,13
B36	175,58	-241,26	-2,58	-1,63	-246,46	-411,81	-123,55
B36	219,47	-241,3	-2,56	-1,63	-246,46	-340,43	-10,75
B36	263,37	-241,33	-2,54	-1,63	-246,46	-269,06	101,27
B36	307,26	-241,36	-2,53	-1,63	-246,46	-197,69	212,51
B36	351,16	-241,4	-2,51	-1,63	-246,46	-126,31	322,98
B36	395,05	-241,43	-2,49	-1,63	-246,46	-54,94	432,66
B37	0	192,47	-0,3	-4,52	-342,91	-829,27	-88,87
B37	38,89	192,43	-0,3	-4,52	-342,91	-653,31	-77,08
B37	77,78	192,4	-0,3	-4,52	-342,91	-477,34	-65,28
B37	116,67	192,36	-0,3	-4,52	-342,91	-301,38	-53,48
B37	155,56	192,33	-0,3	-4,52	-342,91	-125,41	-41,68
B37	194,44	192,3	-0,3	-4,52	-342,91	50,55	-29,88
B37	233,33	192,26	-0,3	-4,52	-342,91	226,52	-18,08
B37	272,22	192,23	-0,3	-4,52	-342,91	402,48	-6,28
B37	311,11	192,19	-0,3	-4,52	-342,91	578,45	5,52
B37	350	192,16	-0,3	-4,52	-342,91	754,41	17,32
B38	0	-254,48	-1,19	-0,68	-88,39	-629,08	-113,88
B38	44,42	-254,52	-1,17	-0,68	-88,39	-599,03	-61,31
B38	88,84	-254,55	-1,16	-0,68	-88,39	-568,97	-9,57
B38	133,26	-254,58	-1,14	-0,68	-88,39	-538,92	41,33
B38	177,68	-254,62	-1,12	-0,68	-88,39	-508,87	91,41
B38	222,1	-254,65	-1,1	-0,68	-88,39	-478,81	140,65
B38	266,52	-254,69	-1,08	-0,68	-88,39	-448,76	189,06
B38	310,94	-254,72	-1,06	-0,68	-88,39	-418,7	236,65
B38	355,37	-254,75	-1,04	-0,68	-88,39	-388,65	283,4
B38	399,79	-254,79	-1,02	-0,68	-88,39	-358,59	329,32
B39	0	-48,83	-56,52	-20,61	340,08	-330,3	5078,92
B39	38,89	-48,89	-56,52	-20,61	340,08	471,06	7276,82
B39	77,78	-48,95	-56,52	-20,61	340,08	1272,41	9474,71
B39	116,67	-97,41	-35,8	13,52	683,4	1205,31	-6169,13
B39	155,56	-97,47	-35,8	13,52	683,4	679,52	-4777,09
B39	194,44	-97,54	-35,8	13,52	683,4	153,73	-3385,04
B39	233,33	-97,6	-35,8	13,52	683,4	-372,05	-1993
B39	272,22	-97,66	-35,8	13,52	683,4	-897,84	-600,95
B39	311,11	-97,72	-35,8	13,52	683,4	-1423,63	791,09
B39	350	-97,78	-35,8	13,52	683,4	-1949,42	2183,13
B40	0	154,05	-2,57	-2,84	142,15	-622,17	-461,26
B40	45,54	154,09	-2,55	-2,84	142,15	-492,86	-344,87
B40	91,07	154,12	-2,53	-2,84	142,15	-363,56	-229,41
B40	136,61	154,15	-2,5	-2,84	142,15	-234,25	-114,9
B40	182,14	154,19	-2,48	-2,84	142,15	-104,95	-1,32
B40	227,68	154,22	-2,46	-2,84	142,15	24,36	111,31
B40	273,22	154,25	-2,44	-2,84	142,15	153,66	223,01
B40	318,75	154,29	-2,42	-2,84	142,15	282,97	333,76
B40	364,29	154,32	-2,4	-2,84	142,15	412,27	443,58
B40	409,83	154,36	-2,38	-2,84	142,15	541,58	552,45

TABLA ESFUERZOS PORTICO 4							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B41	0	-217,58	5,49	3,99	286,28	764,75	1338,83
B41	38,89	-217,62	5,49	3,99	286,28	609,46	1125,17
B41	77,78	-217,65	5,49	3,99	286,28	454,17	911,51
B41	116,67	-217,69	5,49	3,99	286,28	298,89	697,84
B41	155,56	-217,72	5,49	3,99	286,28	143,6	484,18
B41	194,44	-217,75	5,49	3,99	286,28	-11,69	270,51
B41	233,33	-217,79	5,49	3,99	286,28	-166,98	56,85
B41	272,22	-217,82	5,49	3,99	286,28	-322,26	-156,82
B41	311,11	-217,86	5,49	3,99	286,28	-477,55	-370,48
B41	350	-217,89	5,49	3,99	286,28	-632,84	-584,15
B42	0	281,04	-2,65	0,76	153,2	-334,45	-432,11
B42	45,54	281,07	-2,63	0,76	153,2	-369,2	-312,09
B42	91,07	281,11	-2,6	0,76	153,2	-403,95	-193,02
B42	136,61	281,14	-2,58	0,76	153,2	-438,7	-74,88
B42	182,14	281,17	-2,56	0,76	153,2	-473,45	42,31
B42	227,68	281,21	-2,54	0,76	153,2	-508,2	158,56
B42	273,22	281,24	-2,52	0,76	153,2	-542,94	273,88
B42	318,75	281,27	-2,5	0,76	153,2	-577,69	388,25
B42	364,29	281,31	-2,48	0,76	153,2	-612,44	501,69
B42	409,83	281,34	-2,46	0,76	153,2	-647,19	614,19
B43	0	-107,9	-4,53	13,97	1003,41	-459,7	5811,51
B43	38,89	-107,96	-4,53	13,97	1003,41	-1003,12	5987,76
B43	77,78	-108,02	-4,53	13,97	1003,41	-1546,55	6164,01
B43	116,67	288,87	-24,35	53,56	1604,5	6856,42	-7900,06
B43	155,56	288,81	-24,35	53,56	1604,5	4773,63	-6953,2
B43	194,44	288,75	-24,35	53,56	1604,5	2690,84	-6006,33
B43	233,33	288,68	-24,35	53,56	1604,5	608,04	-5059,47
B43	272,22	288,62	-24,35	53,56	1604,5	-1474,75	-4112,61
B43	311,11	288,56	-24,35	53,56	1604,5	-3557,54	-3165,75
B43	350	288,5	-24,35	53,56	1604,5	-5640,33	-2218,88
B44	0	3,02	-25,32	-21,7	1008,63	742,14	4374,39
B44	38,89	2,96	-25,32	-21,7	1008,63	1585,87	5359,09
B44	77,78	2,9	-25,32	-21,7	1008,63	2429,6	6343,79
B44	116,67	111,44	-6,65	37,47	1517,48	3780,66	-4882,87
B44	155,56	111,37	-6,65	37,47	1517,48	2323,66	-4624,43
B44	194,44	111,31	-6,65	37,47	1517,48	866,66	-4365,99
B44	233,33	111,25	-6,65	37,47	1517,48	-590,34	-4107,56
B44	272,22	111,19	-6,65	37,47	1517,48	-2047,33	-3849,12
B44	311,11	111,13	-6,65	37,47	1517,48	-3504,33	-3590,69
B44	350	111,07	-6,65	37,47	1517,48	-4961,33	-3332,25
B45	0	-20,94	281,98	-21,72	-12361,15	530,97	7150,96
B45	12,78	-20,94	282	-21,72	-12361,15	808,53	3547,74
B45	25,56	-20,94	282,02	-21,72	-12361,15	1086,09	-55,73
B45	38,33	-20,94	282,04	-21,72	-12361,15	1363,65	-3659,45
B45	51,11	-20,94	282,06	-21,72	-12361,15	1641,21	-7263,43
B45	63,89	-24,63	-418,22	-21,72	14588,21	-1819,59	-12479,97
B45	76,67	-24,63	-418,2	-21,72	14588,21	-1542,03	-7136,18
B45	89,44	-24,63	-418,18	-21,72	14588,21	-1264,47	-1792,64
B45	102,22	-24,63	-418,16	-21,72	14588,21	-986,91	3550,64
B45	115	-24,63	-418,14	-21,72	14588,21	-709,35	8893,67

TABLA ESFUERZOS PORTICO 4							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B46	0	65,44	322,78	-29,11	-17991,79	312,39	9503,89
B46	14,44	65,44	322,8	-29,11	-17991,79	732,9	4841,32
B46	28,89	65,44	322,82	-29,11	-17991,79	1153,41	178,45
B46	43,33	65,44	322,85	-29,11	-17991,79	1573,91	-4484,71
B46	57,78	62,25	-317,21	-29,11	16026,57	-1193,55	-12545,4
B46	72,22	62,25	-317,19	-29,11	16026,57	-773,04	-7963,59
B46	86,67	62,25	-317,17	-29,11	16026,57	-352,53	-3382,12
B46	101,11	62,25	-317,14	-29,11	16026,57	67,98	1199,03
B46	115,56	62,25	-317,12	-29,11	16026,57	486,87	5762,23
B46	130	62,25	-317,1	-29,11	16026,57	908,99	10360,34
B47	0	9,18	372,91	6,94	-14666,45	208,8	7096,83
B47	12,78	9,18	372,93	6,94	-14666,45	120,17	2331,76
B47	25,56	9,18	372,95	6,94	-14666,45	31,53	-2433,56
B47	38,33	9,18	372,97	6,94	-14666,45	-57,11	-7199,13
B47	51,11	9,18	372,99	6,94	-14666,45	-145,74	-11964,96
B47	63,89	10,7	-254,94	6,94	12436,51	593,71	-6638,81
B47	76,67	10,7	-254,92	6,94	12436,51	505,07	-3381,39
B47	89,44	10,7	-254,9	6,94	12436,51	416,43	-124,23
B47	102,22	10,7	-254,88	6,94	12436,51	327,8	3132,68
B47	115	10,7	-254,86	6,94	12436,51	239,16	6389,34
B48	0	-70,79	344,94	11,07	-12500,57	-268,1	7701,87
B48	12,78	-70,79	344,96	11,07	-12500,57	-409,57	3294,16
B48	25,56	-70,79	344,98	11,07	-12500,57	-551,04	-1113,8
B48	38,33	-70,79	345	11,07	-12500,57	-692,51	-5522,02
B48	51,11	-70,79	345,02	11,07	-12500,57	-833,98	-9930,49
B48	63,89	-69,09	-257,75	11,07	13058,06	687,19	-6606,75
B48	76,67	-69,09	-257,73	11,07	13058,06	545,72	-3313,36
B48	89,44	-69,09	-257,71	11,07	13058,06	404,25	-20,23
B48	102,22	-69,09	-257,69	11,07	13058,06	262,78	3272,65
B48	115	-69,09	-257,67	11,07	13058,06	121,31	6565,27
B49	0	-71,16	348,34	-14,8	12500,18	352,07	7710,14
B49	12,78	-71,16	348,36	-14,8	12500,18	541,21	3259,01
B49	25,56	-71,16	348,38	-14,8	12500,18	730,34	-1192,38
B49	38,33	-71,16	348,4	-14,8	12500,18	919,48	-5644,03
B49	51,11	-71,16	348,42	-14,8	12500,18	1108,61	-10095,92
B49	63,89	-68,33	-254,63	-14,8	-13064,41	-957,62	-6447,31
B49	76,67	-68,33	-254,61	-14,8	-13064,41	-768,48	-3193,85
B49	89,44	-68,33	-254,59	-14,8	-13064,41	-579,34	59,36
B49	102,22	-68,33	-254,57	-14,8	-13064,41	-390,21	3312,31
B49	115	-68,33	-254,55	-14,8	-13064,41	-201,07	6565,01
B50	0	10,37	375,37	-10,67	14654,67	-131,95	7084,3
B50	12,78	10,37	375,39	-10,67	14654,67	4,39	2287,78
B50	25,56	10,37	375,41	-10,67	14654,67	140,73	-2508,99
B50	38,33	10,37	375,43	-10,67	14654,67	277,07	-7306,02
B50	51,11	10,37	375,45	-10,67	14654,67	413,41	-12103,3
B50	63,89	13,01	-253,5	-10,67	-12446,09	-866,46	-6559,58
B50	76,67	13,01	-253,48	-10,67	-12446,09	-730,12	-3320,53
B50	89,44	13,01	-253,46	-10,67	-12446,09	-593,77	-81,75
B50	102,22	13,01	-253,44	-10,67	-12446,09	-457,43	3156,79
B50	115	13,01	-253,42	-10,67	-12446,09	-321,09	6395,07

TABLA ESFUERZOS PORTICO 4							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B51	0	61,06	324,77	22,07	17956,36	-274,52	9490,02
B51	14,44	61,06	324,79	22,07	17956,36	-593,29	4798,65
B51	28,89	61,06	324,82	22,07	17956,36	-912,07	106,99
B51	43,33	61,06	324,84	22,07	17956,36	-1230,84	-4584,96
B51	57,78	59,11	-316,37	22,07	-15828,8	859,86	-12593,98
B51	72,22	59,11	-316,35	22,07	-15828,8	541,08	-8024,34
B51	86,67	59,11	-316,33	22,07	-15828,8	222,31	-3455,03
B51	101,11	59,11	-316,3	22,07	-15828,8	-96,47	1113,96
B51	115,56	59,11	-316,28	22,07	-15828,8	-414,01	5665,04
B51	130	59,11	-316,26	22,07	-15828,8	-734,02	10250,94
B52	0	-21,48	283,63	17,51	12234,22	-456,98	7150,56
B52	12,78	-21,48	283,65	17,51	12234,22	-680,71	3526,27
B52	25,56	-21,48	283,67	17,51	12234,22	-904,44	-98,26
B52	38,33	-21,48	283,69	17,51	12234,22	-1128,17	-3723,05
B52	51,11	-21,48	283,71	17,51	12234,22	-1351,91	-7348,1
B52	63,89	-24,01	-417,6	17,51	-14506,4	1510,13	-12427,59
B52	76,67	-24,01	-417,58	17,51	-14506,4	1286,4	-7091,71
B52	89,44	-24,01	-417,56	17,51	-14506,4	1062,67	-1756,09
B52	102,22	-24,01	-417,54	17,51	-14506,4	838,94	3579,29
B52	115	-24,01	-417,52	17,51	-14506,4	615,2	8914,41
B53	0	-0,004509	5,56	-1,87	-1909,1	160,68	8,08
B53	218,72	31,64	2,46	24,97	2404,04	166,39	2488,1
B53	437,44	-234,81	22,65	-20,91	3466,18	-1865,9	784,28
B53	656,17	-284,57	18,51	-0,91	899,85	-498,46	2432,87
B53	874,89	-425,47	113,74	9,98	1813,23	-5301,8	3059,79
B53	1093,61	-195,24	13,77	-33,67	-3179,13	1861,48	-1573,48
B53	1312,33	-36,49	-188,19	-4,15	-669,08	3084,39	86,65
B53	1531,06	268,87	21,23	-0,77	-1064,44	1397,23	509,11
B53	1749,78	209,11	-29,01	17,23	1895,7	1261,55	564,33
B53	1968,5	208,42	31,76	12,25	-884,72	34,58	3,89
B54	0	0,06172	5,53	0,43	1970,72	-200,89	11,22
B54	218,72	31,9	2,47	-22,94	-2477,42	-237,7	2497,53
B54	437,44	-236,06	22,6	17,68	-3524,87	1756,32	803,43
B54	656,17	-291,59	19,66	0,6	-966,29	590,8	2346,09
B54	874,89	-427,69	100,78	-11,36	-2096,83	5260,69	3058,09
B54	1093,61	-203,41	13,85	32,88	3202,58	-1761,63	-1591
B54	1312,33	-40,17	-192,56	5,95	604,73	-2983,24	63,8
B54	1531,06	264,6	21,36	0,08714	1115,45	-1359,15	515,45
B54	1749,78	207,18	-28,99	-15,35	-1935,81	-1183,23	559,86
B54	1968,5	206,44	31,95	-10,37	844,7	-126,38	9,32
B55	0	-70,49	-12,93	-5,31	-100,37	-1153,58	-2210,52
B55	40,89	-70,53	-12,93	-5,31	-100,37	-936,38	-1681,78
B55	81,78	-70,56	-12,93	-5,31	-100,37	-719,18	-1153,04
B55	122,67	-70,6	-12,93	-5,31	-100,37	-501,97	-624,3
B55	163,56	-70,64	-12,93	-5,31	-100,37	-284,77	-95,55
B55	204,44	-70,67	-12,93	-5,31	-100,37	-67,56	433,19
B55	245,33	-70,71	-12,93	-5,31	-100,37	149,64	961,93
B55	286,22	-70,74	-12,93	-5,31	-100,37	366,84	1490,67
B55	327,11	-77,17	-51,63	-5,81	-68,76	683	2372,41
B55	368	-77,21	-51,63	-5,81	-68,76	920,44	4483,36



TABLA ESFUERZOS PORTICO 4							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B56	0	-70,52	-12,8	5,33	99,63	1156,25	-2190
B56	40,89	-70,56	-12,8	5,33	99,63	938,14	-1666,76
B56	81,78	-70,59	-12,8	5,33	99,63	720,03	-1143,52
B56	122,67	-70,63	-12,8	5,33	99,63	501,92	-620,27
B56	163,56	-70,67	-12,8	5,33	99,63	283,81	-97,03
B56	204,44	-70,7	-12,8	5,33	99,63	65,69	426,21
B56	245,33	-70,74	-12,8	5,33	99,63	-152,42	949,45
B56	286,22	-70,77	-12,8	5,33	99,63	-370,53	1472,7
B56	327,11	-77,35	-49	5,89	43,22	-684,9	2369,48
B56	368	-77,39	-49	5,89	43,22	-925,86	4373,2
B57	0	-5,31	-70,49	12,93	-2210,52	100,37	-1153,58
B57	25,56	-5,31	-70,47	12,93	-2210,52	-230,09	647,34
B57	51,11	-2,63	7	-3,08	1026,58	-576,47	1158,12
B57	76,67	-2,63	7,02	-3,08	1026,58	-497,72	979,07
B57	102,22	-2,63	7,04	-3,08	1026,58	-418,98	799,45
B57	127,78	-2,63	7,06	-3,08	1026,58	-340,24	619,27
B57	153,33	-2,63	7,08	-3,08	1026,58	-261,49	438,51
B57	178,89	-2,63	7,11	-3,08	1026,58	-182,75	257,18
B57	204,44	-2,63	7,13	-3,08	1026,58	-104,49	76,42
B57	230	-2,63	7,15	-3,08	1026,58	-25,26	-107,17
B58	0	-5,33	-70,52	-12,8	2190	-99,63	-1156,25
B58	25,56	-5,33	-70,5	-12,8	2190	227,4	645,44
B58	51,11	-2,7	7,03	2,45	-1035,66	481,99	1163,26
B58	76,67	-2,7	7,05	2,45	-1035,66	419,5	983,39
B58	102,22	-2,7	7,07	2,45	-1035,66	357	802,95
B58	127,78	-2,7	7,09	2,45	-1035,66	294,51	621,93
B58	153,33	-2,7	7,12	2,45	-1035,66	232,02	440,35
B58	178,89	-2,7	7,14	2,45	-1035,66	169,53	258,2
B58	204,44	-2,7	7,16	2,45	-1035,66	107,43	76,62
B58	230	-2,7	7,18	2,45	-1035,66	44,55	-107,8
B59	0	-38,5	-6,24	-1,07	20,61	-452,27	-756,92
B59	115,89	-39,88	-2	-1,08	3,53	-320,38	-772,92
B59	231,78	-39,98	-2	-1,08	3,53	-195,58	-541,35
B59	347,67	-40,08	-2	-1,08	3,53	-70,78	-309,78
B59	463,56	-40,18	-2	-1,08	3,53	54,02	-78,21
B59	579,44	-40,28	-2	-1,08	3,53	178,82	153,37
B59	695,33	-47,54	-5,08	1,55	-21,73	357,3	-578,99
B59	811,22	-47,64	-5,08	1,55	-21,73	177,25	9,67
B59	927,11	-47,74	-5,08	1,55	-21,73	-2,8	598,33
B59	1043	-47,84	-5,08	1,55	-21,73	-182,85	1186,99
B60	0	-372,58	-0,62	-1,85	-107,51	-756,29	-258,48
B60	125,52	-372,68	-0,58	-1,85	-107,51	-524,49	-183,16
B60	251,04	-372,79	-0,54	-1,85	-107,51	-292,7	-113,11
B60	376,55	-372,89	-0,5	-1,85	-107,51	-60,91	-48,33
B60	502,07	-372,99	-0,45	-1,85	-107,51	170,88	11,18
B60	627,59	-373,09	-0,41	-1,85	-107,51	402,68	65,41
B60	753,11	-373,19	-0,37	-1,85	-107,51	634,47	114,38
B60	878,62	-373,29	-0,33	-1,85	-107,51	866,26	158,07
B60	1004,14	-373,39	-0,29	-1,85	-107,51	1098,05	196,48
B60	1129,66	-373,49	-0,24	-1,85	-107,51	1329,85	229,63

TABLA ESFUERZOS PORTICO 4							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B61	0	-32,26	3,43	0,8	-47,02	408,29	2013,06
B61	115,89	-32,16	3,43	0,8	-47,02	315,87	1615,1
B61	231,78	-32,05	3,43	0,8	-47,02	223,45	1217,15
B61	347,67	-31,95	3,43	0,8	-47,02	131,03	819,2
B61	463,56	-31,85	3,43	0,8	-47,02	38,61	421,25
B61	579,44	-31,75	3,43	0,8	-47,02	-53,81	23,29
B61	695,33	-31,65	3,43	0,8	-47,02	-146,23	-374,66
B61	811,22	-31,55	3,43	0,8	-47,02	-238,65	-772,61
B61	927,11	-31,45	3,43	0,8	-47,02	-331,07	-1170,57
B61	1043	-31,35	3,43	0,8	-47,02	-423,49	-1568,52
B62	0	-60,61	4,98	0,69	15,51	357	2780,42
B62	115,89	-60,51	4,98	0,69	15,51	277	2203,85
B62	231,78	-60,41	4,98	0,69	15,51	197	1627,27
B62	347,67	-60,31	4,98	0,69	15,51	116,99	1050,69
B62	463,56	-60,21	4,98	0,69	15,51	36,99	474,11
B62	579,44	-60,11	4,98	0,69	15,51	-43,01	-102,46
B62	695,33	-60,01	4,98	0,69	15,51	-123,02	-679,04
B62	811,22	-59,91	4,98	0,69	15,51	-203,02	-1255,62
B62	927,11	-59,81	4,98	0,69	15,51	-283,03	-1832,19
B62	1043	-59,7	4,98	0,69	15,51	-363,03	-2408,77
B63	0	-60,77	4,98	-0,73	-18,71	-378,48	2780,51
B63	115,89	-60,67	4,98	-0,73	-18,71	-293,66	2203,78
B63	231,78	-60,57	4,98	-0,73	-18,71	-208,84	1627,06
B63	347,67	-60,47	4,98	-0,73	-18,71	-124,02	1050,33
B63	463,56	-60,37	4,98	-0,73	-18,71	-39,2	473,61
B63	579,44	-60,27	4,98	-0,73	-18,71	45,62	-103,12
B63	695,33	-60,16	4,98	-0,73	-18,71	130,44	-679,84
B63	811,22	-60,06	4,98	-0,73	-18,71	215,26	-1256,57
B63	927,11	-59,96	4,98	-0,73	-18,71	300,08	-1833,3
B63	1043	-59,86	4,98	-0,73	-18,71	384,9	-2410,02
B64	0	-31,53	3,45	-0,82	43,22	-419,17	2019,55
B64	115,89	-31,43	3,45	-0,82	43,22	-324,21	1619,49
B64	231,78	-31,33	3,45	-0,82	43,22	-229,25	1219,44
B64	347,67	-31,23	3,45	-0,82	43,22	-134,29	819,38
B64	463,56	-31,13	3,45	-0,82	43,22	-39,33	419,32
B64	579,44	-31,03	3,45	-0,82	43,22	55,63	19,26
B64	695,33	-30,92	3,45	-0,82	43,22	150,6	-380,8
B64	811,22	-30,82	3,45	-0,82	43,22	245,56	-780,86
B64	927,11	-30,72	3,45	-0,82	43,22	340,52	-1180,92
B64	1043	-30,62	3,45	-0,82	43,22	435,48	-1580,98
B65	0	-382,77	-0,64	1,85	105,2	758,05	-269,42
B65	125,52	-382,87	-0,6	1,85	105,2	525,23	-191,86
B65	251,04	-382,97	-0,55	1,85	105,2	292,41	-119,57
B65	376,55	-383,07	-0,51	1,85	105,2	59,59	-52,55
B65	502,07	-383,17	-0,47	1,85	105,2	-173,23	9,19
B65	627,59	-383,27	-0,43	1,85	105,2	-406,05	65,66
B65	753,11	-383,37	-0,39	1,85	105,2	-638,87	116,86
B65	878,62	-383,47	-0,34	1,85	105,2	-871,69	162,79
B65	1004,14	-383,58	-0,3	1,85	105,2	-1104,51	203,44
B65	1129,66	-383,68	-0,26	1,85	105,2	-1337,33	238,82



TABLA ESFUERZOS PORTICO 4							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B66	0	-38,11	-7,9	1,13	-38,67	478,58	-917,38
B66	115,89	-39,52	-2,23	1,12	-15,84	339,97	-820,36
B66	231,78	-39,62	-2,23	1,12	-15,84	210,25	-561,49
B66	347,67	-39,72	-2,23	1,12	-15,84	80,53	-302,63
B66	463,56	-39,82	-2,23	1,12	-15,84	-49,19	-43,76
B66	579,44	-39,92	-2,23	1,12	-15,84	-178,9	215,1
B66	695,33	-47,21	-4,68	-1,58	28,71	-361,61	-511,97
B66	811,22	-47,31	-4,68	-1,58	28,71	-178,91	30,28
B66	927,11	-47,41	-4,68	-1,58	28,71	3,78	572,53
B66	1043	-47,51	-4,68	-1,58	28,71	186,48	1114,78
B67	0	-49,1	-28,92	-17,32	2354,86	-506,65	-1166,32
B67	163,06	-25,53	-16,41	-7,91	265,3	484,82	1778,92
B67	326,11	-58,87	297	-14,62	3629,41	-745,07	7357,74
B67	489,17	104,47	-0,68	3,67	-717,99	203,04	259,76
B67	652,22	104,47	-0,47	3,67	-717,99	-395,33	349,24
B67	815,28	200,9	13,59	5,98	1559,17	175,15	1177,69
B67	978,33	200,9	13,81	5,98	1559,17	-799,98	-1048,92
B67	1141,39	191,35	-1,63	-4,31	-2685,17	-158,36	-688,89
B67	1304,44	229,22	4,28	-1,15	85,38	-54,83	-992,18
B67	1467,5	229,22	4,5	-1,15	85,38	133,3	-1706
B68	0	-48,24	-28,34	18,23	-2235,15	530,6	-1198,35
B68	163,06	-25,08	-19,72	8,15	-183,56	-516,68	2010,85
B68	326,11	-61,2	317,43	16,14	-4072,1	786	7725,36
B68	489,17	108,02	-0,84	-3,65	739	-190,25	252,93
B68	652,22	108,02	-0,62	-3,65	739	405,68	367,15
B68	815,28	201,88	13,83	-6,16	-1561,65	-191,03	1207,59
B68	978,33	201,88	14,05	-6,16	-1561,65	813,58	-1059,23
B68	1141,39	193,42	-1,57	4,62	2696,05	159,46	-686,53
B68	1304,44	228,86	4,3	1,29	-77,03	66,97	-987,05
B68	1467,5	228,86	4,52	1,29	-77,03	-143,49	-1703,74

TABLA DIMENSIONADO Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD					
Barra	Sección	Coef. Seg.	Estación	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Adimens.	mm	Text	Text
B1	40/40/1,5	0,151133	831,97	No Messages	No Messages
B2	40/40/1,5	0,171466	789,98	No Messages	No Messages
B3	40/40/1,5	0,172305	789,98	No Messages	No Messages
B4	40/40/1,5	0,151448	0	No Messages	No Messages
B5	30/50/1,5	0,323107	1894,24	No Messages	No Messages
B6	30/50/1,5	0,3216	1894,24	No Messages	No Messages
B7	50/50/2	0,664927	876	No Messages	No Messages
B8	50/50/2	0,488308	584	No Messages	No Messages
B9	50/50/2	0,517667	584	No Messages	No Messages
B10	50/50/1,5	0,739397	876	No Messages	No Messages
B11	50/20/1,5	0,187155	350	No Messages	No Messages
B12	50/20/1,5	0,320298	116,67	No Messages	No Messages
B13	20/20/1,5	0,167282	409,83	No Messages	No Messages
B14	20/20/1,5	0,216533	0	No Messages	No Messages
B15	20/20/1,5	0,105634	409,83	No Messages	No Messages
B16	50/20/1,5	0,151042	77,78	No Messages	No Messages
B17	20/20/1,5	0,118477	0	No Messages	No Messages
B18	20/20/1,5	0,107607	0	No Messages	No Messages
B19	20/20/1,5	0,138352	0	No Messages	No Messages
B20	50/20/1,5	0,245435	116,67	No Messages	No Messages
B21	50/20/1,5	0,183891	116,67	No Messages	No Messages
B22	20/20/1,5	0,242909	412,45	No Messages	No Messages
B23	20/20/1,5	0,243119	350	No Messages	No Messages
B24	20/20/1,5	0,235165	412,45	No Messages	No Messages
B25	50/20/1,5	0,265413	116,67	No Messages	No Messages
B26	50/20/1,5	0,137188	116,67	No Messages	No Messages
B27	20/20/1,5	0,053257	373,36	No Messages	No Messages
B28	20/20/1,5	0,051238	373,36	No Messages	No Messages
B29	50/20/1,5	0,136448	116,67	No Messages	No Messages
B30	50/20/1,5	0,26936	116,67	No Messages	No Messages
B31	20/20/1,5	0,238279	412,45	No Messages	No Messages
B32	20/20/1,5	0,245709	350	No Messages	No Messages
B33	20/20/1,5	0,245895	412,45	No Messages	No Messages
B34	50/20/1,5	0,181473	116,67	No Messages	No Messages
B35	50/20/1,5	0,246486	116,67	No Messages	No Messages
B36	20/20/1,5	0,136604	0	No Messages	No Messages
B37	20/20/1,5	0,105984	0	No Messages	No Messages
B38	20/20/1,5	0,116534	0	No Messages	No Messages
B39	50/20/1,5	0,150338	77,78	No Messages	No Messages
B40	20/20/1,5	0,108264	409,83	No Messages	No Messages
B41	20/20/1,5	0,21903	0	No Messages	No Messages
B42	20/20/1,5	0,168146	409,83	No Messages	No Messages
B43	50/20/1,5	0,318346	116,67	No Messages	No Messages
B44	50/20/1,5	0,187791	350	No Messages	No Messages
B45	20/50/1,5	0,475837	63,89	No Messages	No Messages
B46	20/50/1,5	0,355701	43,33	No Messages	No Messages
B47	20/50/1,5	0,397102	51,11	No Messages	No Messages
B48	20/50/1,5	0,370849	51,11	No Messages	No Messages
B49	20/50/1,5	0,37419	51,11	No Messages	No Messages
B50	20/50/1,5	0,399471	51,11	No Messages	No Messages

<b>TABLA DIMENSIONADO Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD</b>					
<b>Barra</b>	<b>Sección</b>	<b>Coef. Seg.</b>	<b>Estación</b>	<b>ErrMsg</b>	<b>WarnMsg</b>
Text	Text	Adimens.	mm	Text	Text
B51	20/50/1,5	0,357665	43,33	No Messages	No Messages
B52	20/50/1,5	0,475033	63,89	No Messages	No Messages
B53	30/50/1,5	0,354414	874,89	No Messages	No Messages
B54	30/50/1,5	0,355386	874,89	No Messages	No Messages
B55	20/20/1,5	0,299296	368	No Messages	No Messages
B56	20/20/1,5	0,294776	368	No Messages	No Messages
B57	20/20/1,5	0,108217	51,11	No Messages	No Messages
B58	20/20/1,5	0,104286	51,11	No Messages	No Messages
B59	20/20/1,5	0,311954	1043	No Messages	No Messages
B60	20/20/1,5	0,465742	1129,66	No Messages	No Messages
B61	20/20/1,5	0,129626	0	No Messages	No Messages
B62	20/20/1,5	0,185216	0	No Messages	No Messages
B63	20/20/1,5	0,185757	0	No Messages	No Messages
B64	20/20/1,5	0,124433	0	No Messages	No Messages
B65	20/20/1,5	0,477968	1129,66	No Messages	No Messages
B66	20/20/1,5	0,30929	1043	No Messages	No Messages
B67	30/30/1,5	0,20383	326,11	No Messages	No Messages
B68	30/30/1,5	0,217851	326,11	No Messages	No Messages

## LATERAL DERECHO

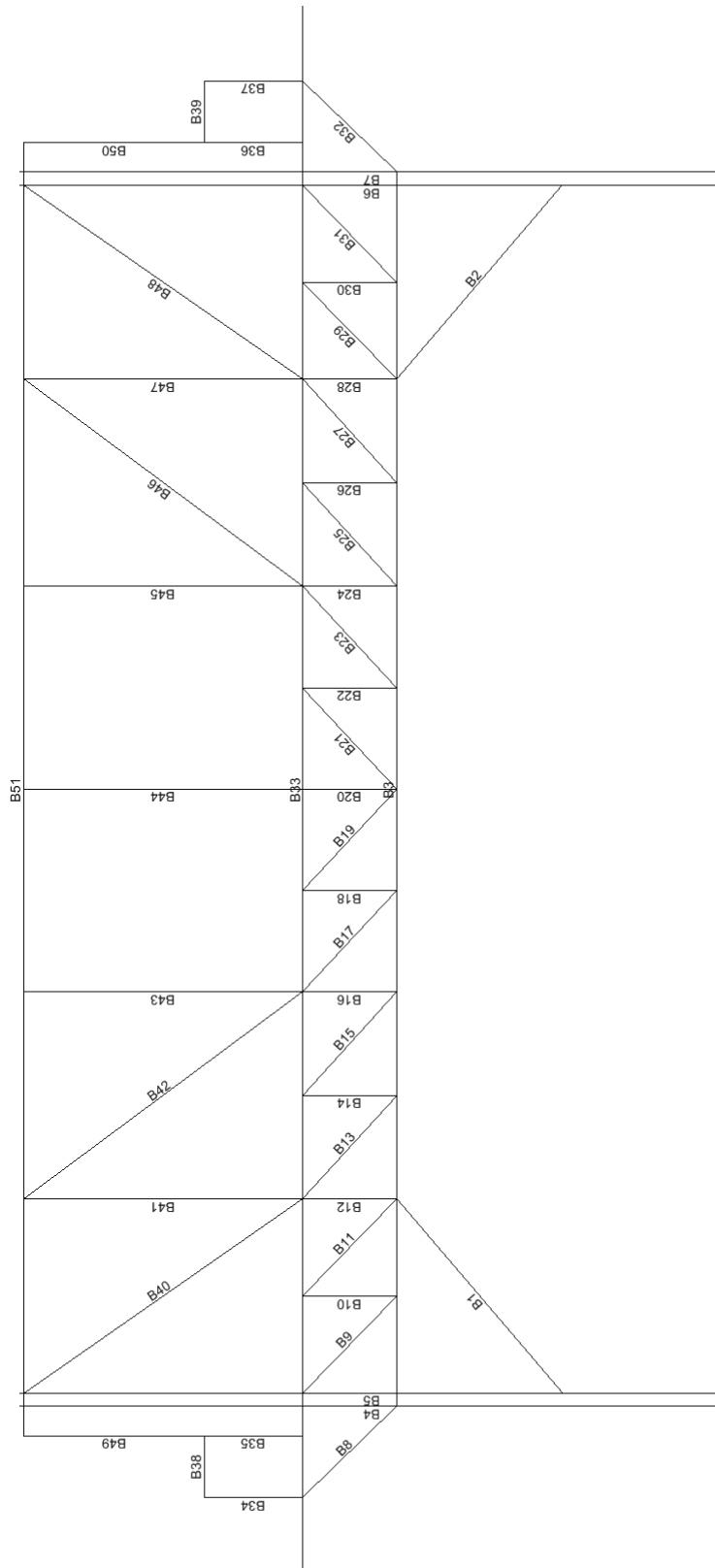


TABLA ESFUERZOS LATERAL DERECHO							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B1	0	20,57	0,11	-0,08516	84,11	274,93	344,35
B1	105,94	20,7	0,26	-0,08516	84,11	283,95	324,69
B1	211,89	20,82	0,4	-0,08516	84,11	292,97	289,62
B1	317,83	20,95	0,55	-0,08516	84,11	302	239,12
B1	423,77	21,08	0,7	-0,08516	84,11	311,02	173,2
B1	529,71	21,2	0,84	-0,08516	84,11	320,04	91,85
B1	635,66	21,33	0,99	-0,08516	84,11	329,06	-4,92
B1	741,6	21,45	1,13	-0,08516	84,11	338,08	-117,11
B1	847,54	21,58	1,28	-0,08516	84,11	347,11	-244,72
B1	953,49	21,7	1,42	-0,08516	84,11	356,13	-387,76
B2	0	27,95	0,33	0,1	-83,93	-153,79	513,04
B2	105,69	28,07	0,48	0,1	-83,93	-164,38	470,2
B2	211,38	28,19	0,62	0,1	-83,93	-174,96	411,97
B2	317,06	28,32	0,77	0,1	-83,93	-185,55	338,36
B2	422,75	28,44	0,91	0,1	-83,93	-196,13	249,35
B2	528,44	28,57	1,06	0,1	-83,93	-206,72	144,97
B2	634,13	28,69	1,21	0,1	-83,93	-217,3	25,19
B2	739,82	28,82	1,35	0,1	-83,93	-227,89	-109,97
B2	845,51	28,94	1,5	0,1	-83,93	-238,48	-260,51
B2	951,19	29,07	1,64	0,1	-83,93	-249,06	-426,44
B3	0	16,52	-48,35	-1,12	406,39	1620,18	-1782,77
B3	511,5	19,38	-3,82	3,44	236,31	1116,55	-520,22
B3	1023	474,64	-6,95	-0,69	66,24	-357,18	-359,22
B3	1534,5	1166,72	-20,98	-3,72	-164,17	1280,71	6080,22
B3	2046	1785,41	4,68	0,94	-102,87	42,84	1611,91
B3	2557,5	1861,45	-4,94	-0,18	101,5	-118,45	456,29
B3	3069	1852,58	-5,92	-1,18	134,58	-176,19	425,75
B3	3580,5	507,71	7,06	0,88	-63,6	-324,9	-348,53
B3	4092	243,03	0,29	-2,04	-115,45	-164,4	-128,25
B3	4603,5	25,99	4,16	-2,88	-185,32	1142,91	-927,06
B4	0	0	3,638E-12	-3,638E-12	0	-2,183E-11	0
B4	292	-287,69	54,47	-17,32	-776,48	-365,03	3246,13
B4	584	-589,54	40,91	-10,67	20,44	-3189,33	4065,18
B4	876	-590,42	40,91	-10,67	20,44	-73,94	-7880,65
B4	1168	-347,09	8,2	-1,88	-716,23	-1885,67	-11347,09
B4	1460	-211,55	36,01	72,43	120,44	10883,99	3434,81
B4	1752	-330,2	-3,3	-2,46	0,12	48,99	-1063,79
B4	2044	6,59	-0,48	0,02273	125,14	81,7	-470,83
B4	2336	5,71	-0,48	0,02273	125,14	75,06	-329,53
B4	2628	4,83	-0,48	0,02273	125,14	68,42	-188,24
B5	0	0	1,819E-12	1,819E-12	0	1,091E-11	-1,164E-10
B5	292	-980,32	48,57	-9,08	-387	1222,63	2725,88
B5	584	-116,97	41,2	-15,17	222,65	-4223,74	4766,69
B5	876	-117,64	41,2	-15,17	222,65	206,06	-7263,47
B5	1168	-174,52	2,55	4,19	-215,49	1157,5	-1858,71
B5	1460	-130,93	-0,31	-0,38	-0,56	2,09	-934,49
B5	1752	-131,59	-0,31	-0,38	-0,56	112,21	-844,76
B5	2044	-10,77	0,49	-0,1	-14,02	32,68	-7,96
B5	2336	-11,44	0,49	-0,1	-14,02	62,21	-152,22
B5	2628	-12,1	0,49	-0,1	-14,02	91,75	-296,48

TABLA ESFUERZOS LATERAL DERECHO							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B6	0	0	0	-5,457E-12	0	-7,421E-10	2,328E-10
B6	292	-1100,35	-52,86	-9,47	408,02	1490,2	-2792,75
B6	584	-225,42	-47,93	-16,42	-242,52	-5031,42	-5115,39
B6	876	-226,3	-47,93	-16,42	-242,52	-238,1	8880,29
B6	1168	-251,89	-0,004451	5,14	179,54	1241,97	2963,18
B6	1460	-185,99	-1,18	-0,83	-51,46	-160,31	1040,85
B6	1752	-186,87	-1,18	-0,83	-51,46	83,02	1385,48
B6	2044	-17,8	-0,6	-0,27	4,59	-12,2	112,39
B6	2336	-18,68	-0,6	-0,27	4,59	66,77	286,28
B6	2628	-19,56	-0,6	-0,27	4,59	145,74	460,17
B7	0	0	3,638E-12	4,093E-12	2,728E-12	2,91E-11	-1,164E-10
B7	292	-213,36	-46,13	-13,72	525,8	-83,18	-2325,26
B7	584	-524,68	-33,47	-6,72	-40,75	-2653,99	-3582,67
B7	876	-525,35	-33,47	-6,72	-40,75	-690,53	6191,85
B7	1168	-284,92	-18,59	-3,24	585,16	-2455,65	10033,65
B7	1460	-157,74	-42,46	73,39	-169,38	10613,56	-4745,2
B7	1752	-290,85	1,6	-2,02	-14,51	-36,64	1081,89
B7	2044	13,59	0,24	0,17	-109,72	118,53	391,04
B7	2336	12,92	0,24	0,17	-109,72	69,56	321,22
B7	2628	12,25	0,24	0,17	-109,72	20,58	251,4
B8	0	-142,13	-4,89	-2,72	4,89	-410,96	-1135,22
B8	54,2	-142,07	-4,84	-2,72	4,89	-263,6	-871,79
B8	108,4	-142,02	-4,78	-2,72	4,89	-116,24	-611,11
B8	162,59	-141,97	-4,73	-2,72	4,89	31,12	-353,17
B8	216,79	-141,92	-4,68	-2,72	4,89	178,48	-97,98
B8	270,99	-141,87	-4,63	-2,72	4,89	325,84	154,46
B8	325,19	-141,81	-4,58	-2,72	4,89	473,2	404,16
B8	379,39	-141,76	-4,53	-2,72	4,89	620,56	651,11
B8	433,58	-141,71	-4,48	-2,72	4,89	767,92	895,31
B8	487,78	-141,66	-4,43	-2,72	4,89	915,28	1136,77
B9	0	286,4	-0,53	0,39	15,04	121,28	-212,72
B9	55,89	286,37	-0,5	0,39	15,04	99,26	-183,91
B9	111,79	286,34	-0,46	0,39	15,04	77,24	-157,06
B9	167,68	286,3	-0,43	0,39	15,04	55,22	-132,17
B9	223,57	286,27	-0,39	0,39	15,04	33,2	-109,23
B9	279,47	286,23	-0,36	0,39	15,04	11,18	-88,24
B9	335,36	286,2	-0,32	0,39	15,04	-10,84	-69,21
B9	391,25	286,17	-0,29	0,39	15,04	-32,86	-52,14
B9	447,14	286,13	-0,25	0,39	15,04	-54,88	-37,02
B9	503,04	286,1	-0,22	0,39	15,04	-76,9	-23,85
B10	0	-202,02	2,83	-1,3	-32,03	-294,32	453,69
B10	38,89	-202,06	2,83	-1,3	-32,03	-243,66	343,78
B10	77,78	-202,09	2,83	-1,3	-32,03	-193,01	233,87
B10	116,67	-202,13	2,83	-1,3	-32,03	-142,35	123,96
B10	155,56	-202,16	2,83	-1,3	-32,03	-91,69	14,06
B10	194,44	-202,19	2,83	-1,3	-32,03	-41,04	-95,85
B10	233,33	-202,23	2,83	-1,3	-32,03	9,62	-205,76
B10	272,22	-202,26	2,83	-1,3	-32,03	60,27	-315,67
B10	311,11	-202,3	2,83	-1,3	-32,03	110,93	-425,57
B10	350	-202,33	2,83	-1,3	-32,03	161,58	-535,48

TABLA ESFUERZOS LATERAL DERECHO							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B11	0	310,24	0,85	-0,51	5,33	-216,28	196,76
B11	55,89	310,21	0,89	-0,51	5,33	-187,93	148,24
B11	111,79	310,18	0,92	-0,51	5,33	-159,58	97,77
B11	167,68	310,14	0,96	-0,51	5,33	-131,24	45,34
B11	223,57	310,11	0,99	-0,51	5,33	-102,89	-9,05
B11	279,47	310,08	1,03	-0,51	5,33	-74,54	-65,39
B11	335,36	310,04	1,06	-0,51	5,33	-46,19	-123,68
B11	391,25	310,01	1,1	-0,51	5,33	-17,84	-183,93
B11	447,14	309,97	1,13	-0,51	5,33	10,5	-246,13
B11	503,04	309,94	1,17	-0,51	5,33	38,85	-310,29
B12	0	-191,75	-8,14	-2,64	-3,52	-345,68	-1272,86
B12	38,89	-191,72	-8,14	-2,64	-3,52	-243,18	-956,13
B12	77,78	-191,69	-8,14	-2,64	-3,52	-140,68	-639,39
B12	116,67	-191,65	-8,14	-2,64	-3,52	-38,17	-322,66
B12	155,56	-191,62	-8,14	-2,64	-3,52	64,33	-5,93
B12	194,44	-191,58	-8,14	-2,64	-3,52	166,83	310,81
B12	233,33	-191,55	-8,14	-2,64	-3,52	269,33	627,54
B12	272,22	-191,52	-8,14	-2,64	-3,52	371,83	944,28
B12	311,11	-191,48	-8,14	-2,64	-3,52	474,33	1261,01
B12	350	-191,45	-8,14	-2,64	-3,52	576,83	1577,74
B13	0	918,84	2,77	-0,79	26,87	-284,93	754,93
B13	57,92	918,8	2,81	-0,79	26,87	-239,41	593,39
B13	115,84	918,77	2,85	-0,79	26,87	-193,9	429,69
B13	173,76	918,73	2,88	-0,79	26,87	-148,38	263,82
B13	231,68	918,7	2,92	-0,79	26,87	-102,86	95,78
B13	289,6	918,67	2,96	-0,79	26,87	-57,35	-74,43
B13	347,52	918,63	2,99	-0,79	26,87	-11,83	-246,8
B13	405,44	918,6	3,03	-0,79	26,87	33,69	-421,33
B13	463,36	918,56	3,07	-0,79	26,87	79,21	-598,03
B13	521,28	918,53	3,11	-0,79	26,87	124,72	-776,9
B14	0	-599,15	9,3	-2,23	37,74	-615,43	1507,09
B14	38,89	-599,18	9,3	-2,23	37,74	-528,54	1145,57
B14	77,78	-599,21	9,3	-2,23	37,74	-441,65	784,04
B14	116,67	-599,25	9,3	-2,23	37,74	-354,76	422,52
B14	155,56	-599,28	9,3	-2,23	37,74	-267,86	61
B14	194,44	-599,32	9,3	-2,23	37,74	-180,97	-300,53
B14	233,33	-599,35	9,3	-2,23	37,74	-94,08	-662,05
B14	272,22	-599,38	9,3	-2,23	37,74	-7,19	-1023,58
B14	311,11	-599,42	9,3	-2,23	37,74	79,7	-1385,1
B14	350	-599,45	9,3	-2,23	37,74	166,59	-1746,62
B15	0	844,28	-0,05954	-0,65	83,4	-194,03	228,77
B15	57,92	844,24	-0,02214	-0,65	83,4	-156,13	231,13
B15	115,84	844,21	0,01526	-0,65	83,4	-118,22	231,33
B15	173,76	844,17	0,05265	-0,65	83,4	-80,32	229,37
B15	231,68	844,14	0,09005	-0,65	83,4	-42,42	225,23
B15	289,6	844,11	0,13	-0,65	83,4	-4,52	218,93
B15	347,52	844,07	0,16	-0,65	83,4	33,38	210,47
B15	405,44	844,04	0,2	-0,65	83,4	71,28	199,84
B15	463,36	844,01	0,24	-0,65	83,4	109,19	187,04
B15	521,28	843,97	0,28	-0,65	83,4	147,09	172,08

TABLA ESFUERZOS LATERAL DERECHO							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B16	0	47,81	19,3	76,57	690,58	5845,48	4913,78
B16	38,89	47,72	19,3	76,57	690,58	2867,88	4163,25
B16	77,78	47,63	19,3	76,57	690,58	-109,72	3412,73
B16	116,67	-274,81	10,84	-134,44	-79,11	-21102,88	-245,2
B16	155,56	-274,9	10,84	-134,44	-79,11	-15874,5	-666,76
B16	194,44	-274,99	10,84	-134,44	-79,11	-10646,12	-1088,32
B16	233,33	-275,08	10,84	-134,44	-79,11	-5417,74	-1509,88
B16	272,22	-275,17	10,84	-134,44	-79,11	-189,36	-1931,44
B16	311,11	-275,25	10,84	-134,44	-79,11	5039,02	-2353
B16	350	-275,34	10,84	-134,44	-79,11	10267,4	-2774,56
B17	0	59,97	0,72	-0,47	52,6	-191,75	395,2
B17	57,26	59,94	0,76	-0,47	52,6	-165,12	352,86
B17	114,52	59,91	0,79	-0,47	52,6	-138,49	308,43
B17	171,78	59,87	0,83	-0,47	52,6	-111,85	261,9
B17	229,04	59,84	0,87	-0,47	52,6	-85,22	213,28
B17	286,3	59,8	0,9	-0,47	52,6	-58,59	162,55
B17	343,56	59,77	0,94	-0,47	52,6	-31,95	109,73
B17	400,82	59,74	0,98	-0,47	52,6	-5,32	54,82
B17	458,08	59,7	1,01	-0,47	52,6	21,31	-2,19
B17	515,34	59,67	1,05	-0,47	52,6	47,95	-61,3
B18	0	-38,47	-3,86	-0,4	6,95	-191,05	-717,2
B18	38,89	-38,5	-3,86	-0,4	6,95	-175,65	-566,98
B18	77,78	-38,53	-3,86	-0,4	6,95	-160,24	-416,75
B18	116,67	-38,57	-3,86	-0,4	6,95	-144,84	-266,53
B18	155,56	-38,6	-3,86	-0,4	6,95	-129,43	-116,3
B18	194,44	-38,64	-3,86	-0,4	6,95	-114,03	33,92
B18	233,33	-38,67	-3,86	-0,4	6,95	-98,62	184,15
B18	272,22	-38,7	-3,86	-0,4	6,95	-83,21	334,38
B18	311,11	-38,74	-3,86	-0,4	6,95	-67,81	484,6
B18	350	-38,77	-3,86	-0,4	6,95	-52,4	634,83
B19	0	37,74	0,16	-0,11	31,87	-79,42	58,92
B19	57,26	37,7	0,2	-0,11	31,87	-73,1	48,53
B19	114,52	37,67	0,24	-0,11	31,87	-66,77	36,05
B19	171,78	37,64	0,27	-0,11	31,87	-60,44	21,46
B19	229,04	37,6	0,31	-0,11	31,87	-54,12	4,79
B19	286,3	37,57	0,35	-0,11	31,87	-47,79	-13,99
B19	343,56	37,54	0,38	-0,11	31,87	-41,46	-34,86
B19	400,82	37,5	0,42	-0,11	31,87	-35,14	-57,83
B19	458,08	37,47	0,46	-0,11	31,87	-28,81	-82,89
B19	515,34	37,43	0,49	-0,11	31,87	-22,48	-110,05
B20	0	-7,59	-0,21	-0,000210	-4,01	81,62	-42,66
B20	38,89	-7,55	-0,21	-0,000210	-4,01	81,63	-34,31
B20	77,78	-7,52	-0,21	-0,000210	-4,01	81,64	-25,96
B20	116,67	-7,49	-0,21	-0,000210	-4,01	81,65	-17,61
B20	155,56	-7,45	-0,21	-0,000210	-4,01	81,65	-9,27
B20	194,44	-7,42	-0,21	-0,000210	-4,01	81,66	-0,92
B20	233,33	-7,38	-0,21	-0,000210	-4,01	81,67	7,43
B20	272,22	-7,35	-0,21	-0,000210	-4,01	81,68	15,78
B20	311,11	-7,32	-0,21	-0,000210	-4,01	81,69	24,13
B20	350	-7,28	-0,21	-0,000210	-4,01	81,69	32,48



TABLA ESFUERZOS LATERAL DERECHO							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B21	0	-10	-0,02957	0,15	-32,25	78,87	5,41
B21	57,26	-10,04	0,007043	0,15	-32,25	70,43	6,06
B21	114,52	-10,07	0,04366	0,15	-32,25	61,99	4,61
B21	171,78	-10,11	0,08028	0,15	-32,25	53,55	1,06
B21	229,04	-10,14	0,12	0,15	-32,25	45,11	-4,59
B21	286,3	-10,17	0,15	0,15	-32,25	36,67	-12,33
B21	343,56	-10,21	0,19	0,15	-32,25	28,23	-22,16
B21	400,82	-10,24	0,23	0,15	-32,25	19,79	-34,1
B21	458,08	-10,28	0,26	0,15	-32,25	11,35	-48,13
B21	515,34	-10,31	0,3	0,15	-32,25	2,91	-64,26
B22	0	-9,47	4,61	-0,5	-13,46	-213,68	856,2
B22	38,89	-9,51	4,61	-0,5	-13,46	-194,22	677,02
B22	77,78	-9,54	4,61	-0,5	-13,46	-174,76	497,84
B22	116,67	-9,57	4,61	-0,5	-13,46	-155,31	318,66
B22	155,56	-9,61	4,61	-0,5	-13,46	-135,85	139,48
B22	194,44	-9,64	4,61	-0,5	-13,46	-116,39	-39,71
B22	233,33	-9,68	4,61	-0,5	-13,46	-96,93	-218,89
B22	272,22	-9,71	4,61	-0,5	-13,46	-77,47	-398,07
B22	311,11	-9,74	4,61	-0,5	-13,46	-58,01	-577,25
B22	350	-9,78	4,61	-0,5	-13,46	-38,55	-756,43
B23	0	17,66	0,75	0,5	-49,79	195,3	422,35
B23	57,26	17,63	0,78	0,5	-49,79	166,73	378,55
B23	114,52	17,6	0,82	0,5	-49,79	138,15	332,66
B23	171,78	17,56	0,86	0,5	-49,79	109,58	284,67
B23	229,04	17,53	0,89	0,5	-49,79	81	234,59
B23	286,3	17,49	0,93	0,5	-49,79	52,43	182,4
B23	343,56	17,46	0,97	0,5	-49,79	23,86	128,12
B23	400,82	17,43	1	0,5	-49,79	-4,72	71,75
B23	458,08	17,39	1,04	0,5	-49,79	-33,29	13,28
B23	515,34	17,36	1,08	0,5	-49,79	-61,86	-47,29
B24	0	37,41	-21,06	75	-693,32	5778,54	-5206,28
B24	38,89	37,32	-21,06	75	-693,32	2861,94	-4387,13
B24	77,78	37,23	-21,06	75	-693,32	-54,66	-3567,98
B24	116,67	-285,44	-10,95	-131,06	141,56	-20653,64	207,73
B24	155,56	-285,52	-10,95	-131,06	141,56	-15556,88	633,72
B24	194,44	-285,61	-10,95	-131,06	141,56	-10460,12	1059,72
B24	233,33	-285,7	-10,95	-131,06	141,56	-5363,35	1485,71
B24	272,22	-285,79	-10,95	-131,06	141,56	-266,59	1911,7
B24	311,11	-285,88	-10,95	-131,06	141,56	4830,17	2337,69
B24	350	-285,97	-10,95	-131,06	141,56	9926,94	2763,68
B25	0	866,44	-0,06588	0,68	-83,62	218,18	238,26
B25	57,92	866,41	-0,02848	0,68	-83,62	179,05	241
B25	115,84	866,37	0,008913	0,68	-83,62	139,91	241,56
B25	173,76	866,34	0,04631	0,68	-83,62	100,78	239,96
B25	231,68	866,3	0,08371	0,68	-83,62	61,65	236,2
B25	289,6	866,27	0,12	0,68	-83,62	22,51	230,27
B25	347,52	866,24	0,16	0,68	-83,62	-16,62	222,17
B25	405,44	866,2	0,2	0,68	-83,62	-55,75	211,91
B25	463,36	866,17	0,23	0,68	-83,62	-94,89	199,48
B25	521,28	866,13	0,27	0,68	-83,62	-134,02	184,88

TABLA ESFUERZOS LATERAL DERECHO							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B26	0	-614,55	-9,59	-2,11	-24,86	-599,84	-1555,69
B26	38,89	-614,58	-9,59	-2,11	-24,86	-517,7	-1182,78
B26	77,78	-614,61	-9,59	-2,11	-24,86	-435,56	-809,88
B26	116,67	-614,65	-9,59	-2,11	-24,86	-353,42	-436,98
B26	155,56	-614,68	-9,59	-2,11	-24,86	-271,27	-64,08
B26	194,44	-614,72	-9,59	-2,11	-24,86	-189,13	308,82
B26	233,33	-614,75	-9,59	-2,11	-24,86	-106,99	681,72
B26	272,22	-614,78	-9,59	-2,11	-24,86	-24,84	1054,62
B26	311,11	-614,82	-9,59	-2,11	-24,86	57,3	1427,53
B26	350	-614,85	-9,59	-2,11	-24,86	139,44	1800,43
B27	0	942,62	2,79	0,71	-38	277,1	756,46
B27	57,92	942,59	2,82	0,71	-38	235,96	593,92
B27	115,84	942,56	2,86	0,71	-38	194,81	429,23
B27	173,76	942,52	2,9	0,71	-38	153,67	262,36
B27	231,68	942,49	2,94	0,71	-38	112,52	93,33
B27	289,6	942,45	2,97	0,71	-38	71,38	-77,87
B27	347,52	942,42	3,01	0,71	-38	30,24	-251,23
B27	405,44	942,39	3,05	0,71	-38	-10,91	-426,76
B27	463,36	942,35	3,09	0,71	-38	-52,05	-604,45
B27	521,28	942,32	3,12	0,71	-38	-93,19	-784,32
B28	0	-198,11	-8,24	-2,44	1	-576,23	-1589,76
B28	38,89	-198,14	-8,24	-2,44	1	-481,4	-1269,21
B28	77,78	-198,18	-8,24	-2,44	1	-386,57	-948,66
B28	116,67	-198,21	-8,24	-2,44	1	-291,74	-628,11
B28	155,56	-198,24	-8,24	-2,44	1	-196,91	-307,56
B28	194,44	-198,28	-8,24	-2,44	1	-102,09	12,99
B28	233,33	-198,31	-8,24	-2,44	1	-7,26	333,54
B28	272,22	-198,35	-8,24	-2,44	1	87,57	654,09
B28	311,11	-198,38	-8,24	-2,44	1	182,4	974,64
B28	350	-198,41	-8,24	-2,44	1	277,23	1295,19
B29	0	326,83	0,97	0,39	-13,53	179,37	235,52
B29	55,89	326,8	1	0,39	-13,53	157,84	180,41
B29	111,79	326,76	1,04	0,39	-13,53	136,3	123,35
B29	167,68	326,73	1,07	0,39	-13,53	114,77	64,32
B29	223,57	326,7	1,11	0,39	-13,53	93,23	3,35
B29	279,47	326,66	1,14	0,39	-13,53	71,69	-59,58
B29	335,36	326,63	1,18	0,39	-13,53	50,16	-124,47
B29	391,25	326,59	1,21	0,39	-13,53	28,62	-191,31
B29	447,14	326,56	1,25	0,39	-13,53	7,09	-260,11
B29	503,04	326,53	1,28	0,39	-13,53	-14,45	-330,86
B30	0	-210,33	-3,18	-1,18	19,54	-287,3	-524,97
B30	38,89	-210,36	-3,18	-1,18	19,54	-241,3	-401,31
B30	77,78	-210,39	-3,18	-1,18	19,54	-195,3	-277,64
B30	116,67	-210,43	-3,18	-1,18	19,54	-149,29	-153,98
B30	155,56	-210,46	-3,18	-1,18	19,54	-103,29	-30,31
B30	194,44	-210,5	-3,18	-1,18	19,54	-57,29	93,35
B30	233,33	-210,53	-3,18	-1,18	19,54	-11,29	217,02
B30	272,22	-210,56	-3,18	-1,18	19,54	34,71	340,68
B30	311,11	-210,6	-3,18	-1,18	19,54	80,71	464,35
B30	350	-210,63	-3,18	-1,18	19,54	126,72	588,01

TABLA ESFUERZOS LATERAL DERECHO							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B31	0	298,35	-0,62	-0,35	-11,64	-104,83	-247,07
B31	55,89	298,32	-0,59	-0,35	-11,64	-85,44	-213,22
B31	111,79	298,29	-0,55	-0,35	-11,64	-66,05	-181,32
B31	167,68	298,25	-0,52	-0,35	-11,64	-46,66	-151,37
B31	223,57	298,22	-0,48	-0,35	-11,64	-27,27	-123,39
B31	279,47	298,18	-0,45	-0,35	-11,64	-7,87	-97,35
B31	335,36	298,15	-0,41	-0,35	-11,64	11,52	-73,27
B31	391,25	298,12	-0,38	-0,35	-11,64	30,91	-51,15
B31	447,14	298,08	-0,34	-0,35	-11,64	50,3	-30,98
B31	503,04	298,05	-0,31	-0,35	-11,64	69,69	-12,76
B32	0	-140,28	-4,65	2,82	-26,2	448,46	-1088,51
B32	54,2	-140,23	-4,6	2,82	-26,2	295,77	-837,95
B32	108,4	-140,18	-4,55	2,82	-26,2	143,07	-590,14
B32	162,59	-140,13	-4,5	2,82	-26,2	-9,62	-345,07
B32	216,79	-140,07	-4,45	2,82	-26,2	-162,32	-102,75
B32	270,99	-140,02	-4,4	2,82	-26,2	-315,02	136,83
B32	325,19	-139,97	-4,34	2,82	-26,2	-467,71	373,66
B32	379,39	-139,92	-4,29	2,82	-26,2	-620,41	607,74
B32	433,58	-139,86	-4,24	2,82	-26,2	-773,1	839,08
B32	487,78	-139,81	-4,19	2,82	-26,2	-925,8	1067,67
B33	0	-0,45	-5,48	8,98	204,34	480,69	54,64
B33	649,22	114,7	-14,56	-2,54	586,68	-735,18	1439,81
B33	1298,44	-50,52	-101,93	8,55	-1858,91	1507,88	-1118,46
B33	1947,67	204,32	-182,39	-1,98	-3669,4	-1765,44	-4062,95
B33	2596,89	341,53	-148,86	3,5	-1393,68	83,09	-2808,33
B33	3246,11	317,79	-1,5	0,02586	-83,31	54,75	72,99
B33	3895,33	305,82	-17,35	0,67	-374,23	-80,48	2188,01
B33	4544,56	175,31	-14,25	6,56	-849,57	-305,58	941,35
B33	5193,78	-61,92	7,27	-4,26	-236,1	647,46	648,46
B33	5843	112,64	-44,94	0,32	-984,81	-323,77	2732,02
B34	0	-74,21	7,57	2	120	1070,06	1573,51
B34	40,89	-74,25	7,57	2	120	988,2	1263,78
B34	81,78	-74,28	7,57	2	120	906,33	954,05
B34	122,67	-74,32	7,57	2	120	824,47	644,32
B34	163,56	-74,36	7,57	2	120	742,61	334,59
B34	204,44	-74,39	7,57	2	120	660,75	24,86
B34	245,33	-74,43	7,57	2	120	578,88	-284,87
B34	286,22	-74,46	7,57	2	120	497,02	-594,6
B34	327,11	-77,73	7,1	3,2	244,82	-600,5	-950,52
B34	368	-77,76	7,1	3,2	244,82	-731,22	-1240,67
B35	0	-60,39	-1,79	2,84	22,77	679,38	-501,25
B35	40,89	-60,42	-1,79	2,84	22,77	563,12	-428,08
B35	81,78	-60,46	-1,79	2,84	22,77	446,86	-354,91
B35	122,67	-60,49	-1,79	2,84	22,77	330,6	-281,74
B35	163,56	-60,53	-1,79	2,84	22,77	214,34	-208,57
B35	204,44	-60,57	-1,79	2,84	22,77	98,08	-135,4
B35	245,33	-60,6	-1,79	2,84	22,77	-18,18	-62,23
B35	286,22	-60,64	-1,79	2,84	22,77	-134,44	10,94
B35	327,11	-60,67	-1,79	2,84	22,77	-250,7	84,11
B35	368	-60,71	-1,79	2,84	22,77	-366,96	157,28

TABLA ESFUERZOS LATERAL DERECHO							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B36	0	-58,33	1,37	2,78	-13,31	642	436,2
B36	40,89	-58,36	1,37	2,78	-13,31	528,5	380,37
B36	81,78	-58,4	1,37	2,78	-13,31	414,99	324,54
B36	122,67	-58,43	1,37	2,78	-13,31	301,49	268,7
B36	163,56	-58,47	1,37	2,78	-13,31	187,98	212,87
B36	204,44	-58,5	1,37	2,78	-13,31	74,48	157,04
B36	245,33	-58,54	1,37	2,78	-13,31	-39,03	101,21
B36	286,22	-58,58	1,37	2,78	-13,31	-152,53	45,37
B36	327,11	-58,61	1,37	2,78	-13,31	-266,04	-10,46
B36	368	-58,65	1,37	2,78	-13,31	-379,54	-66,29
B37	0	-73,61	-7,83	2,06	-109,73	1042,33	-1614,32
B37	40,89	-73,65	-7,83	2,06	-109,73	958,18	-1294,24
B37	81,78	-73,68	-7,83	2,06	-109,73	874,02	-974,16
B37	122,67	-73,72	-7,83	2,06	-109,73	789,87	-654,08
B37	163,56	-73,75	-7,83	2,06	-109,73	705,72	-334
B37	204,44	-73,79	-7,83	2,06	-109,73	621,57	-13,92
B37	245,33	-73,82	-7,83	2,06	-109,73	537,42	306,15
B37	286,22	-73,86	-7,83	2,06	-109,73	453,27	626,23
B37	327,11	-76,96	-7,52	5,76	-195,91	-616,67	995,14
B37	368	-77	-7,52	5,76	-195,91	-852,26	1302,47
B38	0	-7,57	-74,21	-2	1070,06	-120	-1573,51
B38	25,56	-7,57	-74,19	-2	1070,06	-68,83	322,49
B38	51,11	-5,32	3,06	3,27	-676,03	636,19	1170,38
B38	76,67	-5,32	3,08	3,27	-676,03	552,6	1091,99
B38	102,22	-5,32	3,1	3,27	-676,03	469,02	1013,02
B38	127,78	-5,32	3,12	3,27	-676,03	385,43	933,48
B38	153,33	-5,32	3,15	3,27	-676,03	301,85	853,37
B38	178,89	-5,32	3,17	3,27	-676,03	218,26	772,7
B38	204,44	-5,32	3,19	3,27	-676,03	135,19	691,96
B38	230	-5,32	3,21	3,27	-676,03	51,09	609,64
B39	0	-7,83	-73,61	2,06	-1042,33	109,73	-1614,32
B39	25,56	-7,83	-73,59	2,06	-1042,33	57,13	266,25
B39	51,11	-5,02	2,4	-3,21	648,42	-615,74	1124,21
B39	76,67	-5,02	2,43	-3,21	648,42	-533,69	1062,47
B39	102,22	-5,02	2,45	-3,21	648,42	-451,64	1000,16
B39	127,78	-5,02	2,47	-3,21	648,42	-369,59	937,29
B39	153,33	-5,02	2,49	-3,21	648,42	-287,54	873,85
B39	178,89	-5,02	2,52	-3,21	648,42	-205,49	809,84
B39	204,44	-5,02	2,54	-3,21	648,42	-123,95	745,66
B39	230	-5,02	2,56	-3,21	648,42	-41,39	680,11
B40	0	2036,32	-3,67	-0,06716	-25,83	-116,52	-2489,46
B40	140,99	2036,48	-3,56	-0,06716	-25,83	-107,06	-1980,23
B40	281,97	2036,63	-3,45	-0,06716	-25,83	-97,59	-1486,18
B40	422,96	2036,79	-3,34	-0,06716	-25,83	-88,12	-1007,33
B40	563,94	2036,94	-3,23	-0,06716	-25,83	-78,65	-543,67
B40	704,93	2037,1	-3,13	-0,06716	-25,83	-69,18	-95,21
B40	845,91	2037,25	-3,02	-0,06716	-25,83	-59,71	338,06
B40	986,9	2037,41	-2,91	-0,06716	-25,83	-50,25	756,14
B40	1127,89	2037,57	-2,8	-0,06716	-25,83	-40,78	1159,02
B40	1268,87	2037,72	-2,7	-0,06716	-25,83	-31,31	1546,71

TABLA ESFUERZOS LATERAL DERECHO							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B41	0	-1056,05	-7,91	-13,11	222,9	-2695,75	-4258,95
B41	115,89	-1055,89	-7,91	-13,11	222,9	-1176,89	-3342,05
B41	231,78	-1055,74	-7,91	-13,11	222,9	341,98	-2425,16
B41	347,67	-1055,58	-7,91	-13,11	222,9	1860,84	-1508,26
B41	463,56	-1060,12	-5,95	-2,76	-149,97	-36,35	-747,1
B41	579,44	-1059,96	-5,95	-2,76	-149,97	283,81	-57,9
B41	695,33	-1059,8	-5,95	-2,76	-149,97	603,98	631,3
B41	811,22	-1059,65	-5,95	-2,76	-149,97	924,14	1320,5
B41	927,11	-1059,49	-5,95	-2,76	-149,97	1244,3	2009,7
B41	1043	-1059,34	-5,95	-2,76	-149,97	1564,47	2698,9
B42	0	1366,78	-0,14	-0,59	9,96	-421,91	53,17
B42	144,22	1366,68	-0,06408	-0,59	9,96	-336,35	67,8
B42	288,44	1366,58	0,01071	-0,59	9,96	-250,79	71,65
B42	432,67	1366,48	0,0855	-0,59	9,96	-165,24	64,71
B42	576,89	1366,38	0,16	-0,59	9,96	-79,68	46,99
B42	721,11	1366,27	0,24	-0,59	9,96	5,87	18,48
B42	865,33	1366,17	0,31	-0,59	9,96	91,43	-20,82
B42	1009,55	1366,07	0,38	-0,59	9,96	176,98	-70,91
B42	1153,78	1365,97	0,46	-0,59	9,96	262,54	-131,78
B42	1298	1365,87	0,53	-0,59	9,96	348,09	-203,44
B43	0	-234,25	-3,07	-0,1	20,51	-119,95	-859,07
B43	115,89	-234,15	-3,07	-0,1	20,51	-107,99	-502,95
B43	231,78	-234,05	-3,07	-0,1	20,51	-96,04	-146,83
B43	347,67	-233,94	-3,07	-0,1	20,51	-84,09	209,28
B43	463,56	-230,63	-0,54	-2,65	-21,15	-542,16	-40,26
B43	579,44	-230,53	-0,54	-2,65	-21,15	-234,54	21,9
B43	695,33	-230,43	-0,54	-2,65	-21,15	73,09	84,05
B43	811,22	-230,33	-0,54	-2,65	-21,15	380,71	146,21
B43	927,11	-230,23	-0,54	-2,65	-21,15	688,34	208,37
B43	1043	-223,28	-0,29	4,86	-14,69	-377,81	168,21
B44	0	-3,11	-0,09936	-0,13	1,36	-123,75	-49,11
B44	115,89	-3,01	-0,09936	-0,13	1,36	-109,24	-37,59
B44	231,78	-2,91	-0,09936	-0,13	1,36	-94,73	-26,08
B44	347,67	-2,8	-0,09936	-0,13	1,36	-80,23	-14,56
B44	463,56	-2,7	-0,09936	-0,13	1,36	-65,72	-3,05
B44	579,44	-2,6	-0,09936	-0,13	1,36	-51,21	8,47
B44	695,33	-2,5	-0,09936	-0,13	1,36	-36,71	19,98
B44	811,22	-2,4	-0,09936	-0,13	1,36	-22,2	31,5
B44	927,11	-2,3	-0,09936	-0,13	1,36	-7,7	43,01
B44	1043	-1,12	0,0933	-1,64	-7,01	57,97	22,19
B45	0	-255,17	0,15	4,25	35,31	356,36	-24,85
B45	115,89	-261,13	-0,31	-2,21	18,49	-561,42	-125,4
B45	231,78	-261,23	-0,31	-2,21	18,49	-304,83	-89,27
B45	347,67	-261,33	-0,31	-2,21	18,49	-48,24	-53,15
B45	463,56	-261,44	-0,31	-2,21	18,49	208,35	-17,03
B45	579,44	-261,54	-0,31	-2,21	18,49	464,94	19,1
B45	695,33	-263,65	-2,9	0,12	-25,17	109,85	-207,86
B45	811,22	-263,75	-2,9	0,12	-25,17	95,55	128,62
B45	927,11	-263,85	-2,9	0,12	-25,17	81,25	465,1
B45	1043	-263,95	-2,9	0,12	-25,17	66,95	801,58

TABLA ESFUERZOS LATERAL DERECHO							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B46	0	1335,98	-0,56	0,25	17,7	191,25	-205,5
B46	144,22	1336,08	-0,48	0,25	17,7	154,89	-130,38
B46	288,44	1336,18	-0,41	0,25	17,7	118,53	-66,04
B46	432,67	1336,29	-0,33	0,25	17,7	82,17	-12,5
B46	576,89	1336,39	-0,26	0,25	17,7	45,81	30,27
B46	721,11	1336,49	-0,18	0,25	17,7	9,45	62,24
B46	865,33	1336,59	-0,11	0,25	17,7	-26,91	83,43
B46	1009,55	1336,69	-0,03472	0,25	17,7	-63,27	93,83
B46	1153,78	1336,79	0,04008	0,25	17,7	-99,63	93,44
B46	1298	1336,89	0,11	0,25	17,7	-135,99	82,27
B47	0	-1089,06	-6,17	0,39	152,27	179,27	-2854,91
B47	115,89	-1089,21	-6,17	0,39	152,27	133,83	-2139,96
B47	231,78	-1089,37	-6,17	0,39	152,27	88,39	-1425
B47	347,67	-1089,52	-6,17	0,39	152,27	42,94	-710,05
B47	463,56	-1089,68	-6,17	0,39	152,27	-2,5	4,91
B47	579,44	-1089,83	-6,17	0,39	152,27	-47,94	719,87
B47	695,33	-1079,89	-8,04	-9,9	-199,11	-1375,46	1499,2
B47	811,22	-1080,04	-8,04	-9,9	-199,11	-228,01	2430,39
B47	927,11	-1080,2	-8,04	-9,9	-199,11	919,45	3361,59
B47	1043	-1080,35	-8,04	-9,9	-199,11	2066,91	4292,78
B48	0	2062,55	-3,3	0,21	37,95	220,22	-2317,76
B48	140,99	2062,7	-3,19	0,21	37,95	190,2	-1859,95
B48	281,97	2062,86	-3,09	0,21	37,95	160,19	-1417,34
B48	422,96	2063,01	-2,98	0,21	37,95	130,17	-989,91
B48	563,94	2063,17	-2,87	0,21	37,95	100,16	-577,68
B48	704,93	2063,32	-2,76	0,21	37,95	70,14	-180,64
B48	845,91	2063,48	-2,65	0,21	37,95	40,13	201,2
B48	986,9	2063,64	-2,55	0,21	37,95	10,11	567,85
B48	1127,89	2063,79	-2,44	0,21	37,95	-19,9	919,3
B48	1268,87	2063,95	-2,33	0,21	37,95	-49,92	1255,57
B49	0	-56,73	3,82	4,86	-113,84	227,76	1440,93
B49	75	-56,79	3,82	4,86	-113,84	-137,06	1154,54
B49	150	-56,72	3,53	-0,43	-28,32	-221,04	742,33
B49	225	-56,78	3,53	-0,43	-28,32	-188,99	477,59
B49	300	-56,85	3,53	-0,43	-28,32	-156,93	212,84
B49	375	-56,91	3,53	-0,43	-28,32	-124,87	-51,91
B49	450	-56,98	3,53	-0,43	-28,32	-92,82	-316,65
B49	525	-57,04	3,53	-0,43	-28,32	-60,76	-581,4
B49	600	-57,11	3,53	-0,43	-28,32	-28,71	-846,14
B49	675	-57,18	3,53	-0,43	-28,32	3,35	-1110,89
B50	0	-55,34	-3,9	4,04	100,08	155,52	-1479,05
B50	75	-55,41	-3,9	4,04	100,08	-147,11	-1186,34
B50	150	-55,31	-3,66	-0,43	28,08	-234,65	-803,98
B50	225	-55,37	-3,66	-0,43	28,08	-202,04	-529,65
B50	300	-55,44	-3,66	-0,43	28,08	-169,44	-255,32
B50	375	-55,5	-3,66	-0,43	28,08	-136,83	19
B50	450	-55,57	-3,66	-0,43	28,08	-104,23	293,33
B50	525	-55,63	-3,66	-0,43	28,08	-71,63	567,66
B50	600	-55,7	-3,66	-0,43	28,08	-39,02	841,98
B50	675	-55,77	-3,66	-0,43	28,08	-6,42	1116,31

TABLA ESFUERZOS LATERAL DERECHO							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B51	0	1,63	-55,78	11,53	225,34	-159,93	-2082,9
B51	535,89	5,82	-57,67	-11,15	-128,71	1,73	1832,95
B51	1071,78	-171,81	67,88	-27,73	2136,4	-1393,47	2511,63
B51	1607,67	-311,13	-13,13	0,12	19,69	26,16	4134,71
B51	2143,56	-352,71	80,96	-4,53	796,09	-844,14	3015,6
B51	2679,44	-338,72	-0,19	0,83	-16,34	110,32	-81,38
B51	3215,33	-351,88	-62,48	0,49	-84,11	-733,28	-751,68
B51	3751,22	-304,58	14,29	-0,09365	187,71	74,59	-3069,6
B51	4287,11	-156,66	-59,22	27,72	-1307,94	-600,22	356,1
B51	4823	-512,37	7,59	-2,98	-119,05	-120,95	-2987,17



TABLA DIMENSIONADO Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD					
Barra	Sección	Coef. Seg.	Estación	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Adimens.	mm	Text	Text
B1	40/40/1,5	0,011432	953,49	No Messages	No Messages
B2	40/40/1,5	0,012607	0	No Messages	No Messages
B3	30/50/1,5	0,297435	2046	No Messages	No Messages
B4	50/50/2	0,644022	876	No Messages	No Messages
B5	50/50/1,5	1,314403	292	No Messages	No Messages
B6	50/50/2	1,139711	292	No Messages	No Messages
B7	50/50/1,5	0,739397	876	No Messages	No Messages
B8	30/30/1,5	0,077792	487,78	No Messages	No Messages
B9	20/20/1,5	0,107445	0	No Messages	No Messages
B10	20/20/1,5	0,099467	0	No Messages	No Messages
B11	20/20/1,5	0,118756	0	No Messages	No Messages
B12	20/20/1,5	0,165183	350	No Messages	No Messages
B13	20/20/1,5	0,34324	0	No Messages	No Messages
B14	20/20/1,5	0,290561	0	No Messages	No Messages
B15	20/20/1,5	0,290774	0	No Messages	No Messages
B16	50/50/1,5	0,177471	116,67	No Messages	No Messages
B17	20/20/1,5	0,060686	0	No Messages	No Messages
B18	20/20/1,5	0,057756	0	No Messages	No Messages
B19	20/20/1,5	0,038504	515,34	No Messages	No Messages
B20	20/20/1,5	0,013259	0	No Messages	No Messages
B21	20/20/1,5	0,027946	0	No Messages	No Messages
B22	20/20/1,5	0,06333	0	No Messages	No Messages
B23	20/20/1,5	0,038845	0	No Messages	No Messages
B24	50/50/1,5	0,175495	116,67	No Messages	No Messages
B25	20/20/1,5	0,299449	0	No Messages	No Messages
B26	20/20/1,5	0,297034	0	No Messages	No Messages
B27	20/20/1,5	0,350831	0	No Messages	No Messages
B28	20/20/1,5	0,178614	0	No Messages	No Messages
B29	20/20/1,5	0,132549	0	No Messages	No Messages
B30	20/20/1,5	0,113475	0	No Messages	No Messages
B31	20/20/1,5	0,118641	0	No Messages	No Messages
B32	30/30/1,5	0,076238	487,78	No Messages	No Messages
B33	30/50/1,5	0,368304	5193,78	No Messages	No Messages
B34	20/20/1,5	0,182387	0	No Messages	No Messages
B35	20/20/1,5	0,091561	0	No Messages	No Messages
B36	20/20/1,5	0,085263	0	No Messages	No Messages
B37	20/20/1,5	0,181923	0	No Messages	No Messages
B38	20/20/1,5	0,114277	51,11	No Messages	No Messages
B39	20/20/1,5	0,111547	51,11	No Messages	No Messages
B40	30/30/1,5	0,47546	0	No Messages	No Messages
B41	30/30/1,5	0,432684	0	No Messages	No Messages
B42	20/20/1,5	0,464293	1298	No Messages	No Messages
B43	20/20/1,5	0,27022	927,11	No Messages	No Messages
B44	20/20/1,5	0,015159	0	No Messages	No Messages
B45	20/20/1,5	0,293858	1043	No Messages	No Messages
B46	20/20/1,5	0,447539	0	No Messages	No Messages
B47	30/30/1,5	0,446707	1043	No Messages	No Messages
B48	30/30/1,5	0,479603	0	No Messages	No Messages
B49	20/20/1,5	0,161203	0	No Messages	No Messages
B50	20/20/1,5	0,157452	0	No Messages	No Messages



<b>TABLA DIMENSIONADO Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD</b>					
<b>Barra</b>	<b>Sección</b>	<b>Coef. Seg.</b>	<b>Estación</b>	<b>ErrMsg</b>	<b>WarnMsg</b>
Text	Text	Adimens.	mm	Text	Text
B51	30/30/1,5	2,806448	4823	No Messages	No Messages

## LATERAL IZQUIERDO

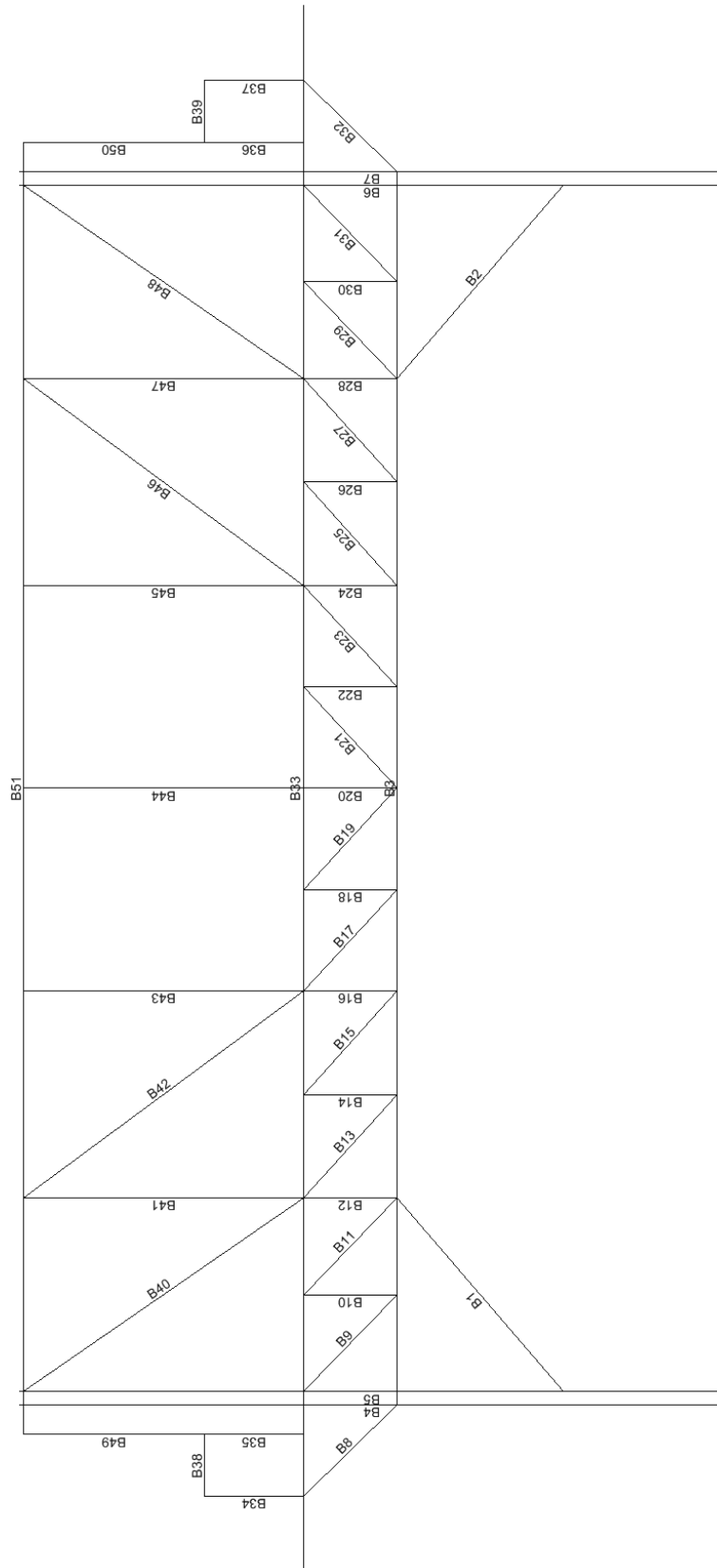


TABLA ESFUERZOS LATERAL IZQUIERDO							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B1	0	22,83	0,25	-0,09	-63	-441,89	418,86
B1	105,69	22,95	0,4	-0,09	-63	-432,38	384,8
B1	211,38	23,08	0,54	-0,09	-63	-422,87	335,35
B1	317,06	23,2	0,69	-0,09	-63	-413,36	270,52
B1	422,75	23,33	0,83	-0,09	-63	-403,85	190,3
B1	528,44	23,45	0,98	-0,09	-63	-394,33	94,7
B1	634,13	23,58	1,12	-0,09	-63	-384,82	-16,29
B1	739,82	23,7	1,27	-0,09	-63	-375,31	-142,67
B1	845,51	23,83	1,41	-0,09	-63	-365,8	-284,43
B1	951,19	23,95	1,56	-0,09	-63	-356,29	-441,58
B2	0	23,84	0,22	0,11	67,1	351,39	422,16
B2	105,69	23,96	0,37	0,11	67,1	339,25	391,22
B2	211,38	24,09	0,51	0,11	67,1	327,12	344,89
B2	317,06	24,21	0,66	0,11	67,1	314,99	283,18
B2	422,75	24,34	0,8	0,11	67,1	302,85	206,08
B2	528,44	24,46	0,95	0,11	67,1	290,72	113,59
B2	634,13	24,59	1,09	0,11	67,1	278,59	5,72
B2	739,82	24,71	1,24	0,11	67,1	266,45	-117,53
B2	845,51	24,84	1,38	0,11	67,1	254,32	-256,18
B2	951,19	24,96	1,53	0,11	67,1	242,18	-410,21
B3	0	18,43	-55,71	2,34	-420,21	-1929,93	-2010,13
B3	511,5	17,14	-3,6	-3,8	-231,12	-1379,47	-501,04
B3	1023	476,22	-7,11	0,12	-38,71	448,7	-366,97
B3	1534,5	1176,42	-21,32	3,1	189,89	-881,17	6181,78
B3	2046	1803,74	4,56	-0,85	116,02	12,53	1613,59
B3	2557,5	1882,57	-4,79	0,16	-106,16	153,41	489,25
B3	3069	1870,22	-5,8	1,09	-147,55	213,34	457,16
B3	3580,5	511,54	7,14	-0,3	35,11	416,05	-343,31
B3	4092	246	0,32	2,42	108,3	27,69	-143,76
B3	4603,5	25,21	4,12	3,29	182,99	-1454,66	-922,99
B4	0	-2,98E-08	-3,638E-12	-1,273E-11	0	-8,149E-10	-4,657E-10
B4	292	-246,37	51,14	16,33	802,54	325,79	2588,68
B4	584	-569,45	38,47	9,5	99,29	2936,54	3752,01
B4	876	-570,33	38,47	9,5	99,29	163,41	-7482,2
B4	1168	-338,46	6,7	2,16	640,84	2104,27	-11008,13
B4	1460	-197,59	38,37	-70,57	-118,28	-10622,61	3742,68
B4	1752	-323,68	-2,87	2,89	-32,81	-177,98	-1153,92
B4	2044	8,48	-0,55	-0,22	-134,94	-193,88	-523,1
B4	2336	7,6	-0,55	-0,22	-134,94	-131,04	-362,44
B4	2628	6,72	-0,55	-0,22	-134,94	-68,2	-201,79
B5	0	0	0	-4,547E-12	0	-1,43E-09	0
B5	292	-1044,48	52,38	10,21	537,14	-1364,65	2696,67
B5	584	-167,79	45,78	16,68	-204,93	4717,72	4859,25
B5	876	-168,67	45,78	16,68	-204,93	-152,63	-8507,17
B5	1168	-207,13	-1,15	-5,22	274,32	-1418,31	-3018,11
B5	1460	-156,17	0,14	0,92	-12,21	-25,13	-1130,06
B5	1752	-157,05	0,14	0,92	-12,21	-294,03	-1171,94
B5	2044	-14,9	0,46	0,0888	17,12	-96,46	-96,76
B5	2336	-15,78	0,46	0,0888	17,12	-122,38	-231,82
B5	2628	-16,66	0,46	0,0888	17,12	-148,31	-366,88

TABLA ESFUERZOS LATERAL IZQUIERDO							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B6	0	-2,98E-08	-1,455E-11	3,638E-12	0	7,13E-10	-2,328E-10
B6	292	-1064,04	-52,13	8,81	-473,18	-1398,15	-2773,32
B6	584	-187,94	-46,49	15,44	178,15	4742,48	-4963,77
B6	876	-188,82	-46,49	15,44	178,15	232,63	8609,95
B6	1168	-227,83	-0,11	-4,29	-167,78	-1078,05	2975,93
B6	1460	-169,36	-0,28	1,57	58,98	162,03	1164,65
B6	1752	-170,24	-0,28	1,57	58,98	-295,28	1245,04
B6	2044	-16,66	-0,52	0,12	-12,49	-97,61	92,19
B6	2336	-17,54	-0,52	0,12	-12,49	-133,84	243,41
B6	2628	-18,42	-0,52	0,12	-12,49	-170,07	394,64
B7	0	0	-7,276E-12	3,638E-12	0	1,382E-09	0
B7	292	-260,16	-51,64	14,28	-713,68	203,13	-2741,74
B7	584	-608,37	-39,21	6,99	-63,14	2821,31	-3841,95
B7	876	-609,25	-39,21	6,99	-63,14	781,27	7608,33
B7	1168	-356,85	-9,57	8,32	-690,21	2141,32	11119,56
B7	1460	-211,52	-40,28	-76,71	238,3	-11328,89	-3916
B7	1752	-342,64	2,91	3,72	47,68	-149,49	1229,21
B7	2044	9,07	0,54	-0,31	139,18	-246,45	538,31
B7	2336	8,19	0,54	-0,31	139,18	-156,68	380,34
B7	2628	7,31	0,54	-0,31	139,18	-66,9	222,38
B8	0	-141,75	-4,81	2,88	-13,87	465,95	-1118,06
B8	54,2	-141,69	-4,76	2,88	-13,87	309,82	-858,8
B8	108,4	-141,64	-4,71	2,88	-13,87	153,7	-602,28
B8	162,59	-141,59	-4,66	2,88	-13,87	-2,43	-348,51
B8	216,79	-141,54	-4,61	2,88	-13,87	-158,55	-97,49
B8	270,99	-141,48	-4,56	2,88	-13,87	-314,68	150,79
B8	325,19	-141,43	-4,5	2,88	-13,87	-470,8	396,32
B8	379,39	-141,38	-4,45	2,88	-13,87	-626,93	639,11
B8	433,58	-141,33	-4,4	2,88	-13,87	-783,05	879,14
B8	487,78	-141,28	-4,35	2,88	-13,87	-939,18	1116,44
B9	0	285,57	-0,64	-0,4	-21,01	-131,18	-250,41
B9	55,89	285,54	-0,61	-0,4	-21,01	-108,99	-215,36
B9	111,79	285,51	-0,57	-0,4	-21,01	-86,79	-182,28
B9	167,68	285,47	-0,54	-0,4	-21,01	-64,6	-151,14
B9	223,57	285,44	-0,5	-0,4	-21,01	-42,4	-121,96
B9	279,47	285,4	-0,47	-0,4	-21,01	-20,2	-94,74
B9	335,36	285,37	-0,43	-0,4	-21,01	1,99	-69,47
B9	391,25	285,34	-0,4	-0,4	-21,01	24,19	-46,15
B9	447,14	285,3	-0,36	-0,4	-21,01	46,38	-24,79
B9	503,04	285,27	-0,33	-0,4	-21,01	68,58	-5,39
B10	0	-201,14	2,96	1,26	32,52	280,9	486,66
B10	38,89	-201,17	2,96	1,26	32,52	231,89	371,42
B10	77,78	-201,21	2,96	1,26	32,52	182,88	256,18
B10	116,67	-201,24	2,96	1,26	32,52	133,87	140,95
B10	155,56	-201,28	2,96	1,26	32,52	84,86	25,71
B10	194,44	-201,31	2,96	1,26	32,52	35,85	-89,53
B10	233,33	-201,34	2,96	1,26	32,52	-13,16	-204,77
B10	272,22	-201,38	2,96	1,26	32,52	-62,17	-320
B10	311,11	-201,41	2,96	1,26	32,52	-111,18	-435,24
B10	350	-201,45	2,96	1,26	32,52	-160,19	-550,48

TABLA ESFUERZOS LATERAL IZQUIERDO							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B11	0	313,87	0,92	0,49	-5,47	204,82	218,33
B11	55,89	313,84	0,95	0,49	-5,47	177,36	166,2
B11	111,79	313,8	0,99	0,49	-5,47	149,9	112,11
B11	167,68	313,77	1,02	0,49	-5,47	122,43	56,06
B11	223,57	313,74	1,06	0,49	-5,47	94,97	-1,94
B11	279,47	313,7	1,09	0,49	-5,47	67,51	-61,89
B11	335,36	313,67	1,13	0,49	-5,47	40,05	-123,8
B11	391,25	313,64	1,16	0,49	-5,47	12,58	-187,67
B11	447,14	313,6	1,2	0,49	-5,47	-14,88	-253,49
B11	503,04	313,57	1,23	0,49	-5,47	-42,34	-321,26
B12	0	-192,7	-8,19	2,65	0,26	349,04	-1279,22
B12	38,89	-192,67	-8,19	2,65	0,26	245,89	-960,78
B12	77,78	-192,63	-8,19	2,65	0,26	142,73	-642,34
B12	116,67	-192,6	-8,19	2,65	0,26	39,58	-323,9
B12	155,56	-192,57	-8,19	2,65	0,26	-63,58	-5,45
B12	194,44	-192,53	-8,19	2,65	0,26	-166,73	312,99
B12	233,33	-192,5	-8,19	2,65	0,26	-269,89	631,43
B12	272,22	-192,46	-8,19	2,65	0,26	-373,04	949,87
B12	311,11	-192,43	-8,19	2,65	0,26	-476,2	1268,31
B12	350	-192,4	-8,19	2,65	0,26	-579,35	1586,75
B13	0	929,52	2,79	0,77	-24,95	278	758,43
B13	57,92	929,49	2,83	0,77	-24,95	233,25	595,8
B13	115,84	929,46	2,86	0,77	-24,95	188,5	431
B13	173,76	929,42	2,9	0,77	-24,95	143,75	264,04
B13	231,68	929,39	2,94	0,77	-24,95	99	94,91
B13	289,6	929,35	2,98	0,77	-24,95	54,25	-76,39
B13	347,52	929,32	3,01	0,77	-24,95	9,5	-249,85
B13	405,44	929,29	3,05	0,77	-24,95	-35,25	-425,48
B13	463,36	929,25	3,09	0,77	-24,95	-80	-603,28
B13	521,28	929,22	3,13	0,77	-24,95	-124,75	-783,24
B14	0	-606,14	9,48	2,21	-41,74	609,47	1540,02
B14	38,89	-606,18	9,48	2,21	-41,74	523,6	1171,22
B14	77,78	-606,21	9,48	2,21	-41,74	437,74	802,42
B14	116,67	-606,24	9,48	2,21	-41,74	351,87	433,62
B14	155,56	-606,28	9,48	2,21	-41,74	266,01	64,82
B14	194,44	-606,31	9,48	2,21	-41,74	180,14	-303,98
B14	233,33	-606,34	9,48	2,21	-41,74	94,27	-672,78
B14	272,22	-606,38	9,48	2,21	-41,74	8,41	-1041,57
B14	311,11	-606,41	9,48	2,21	-41,74	-77,46	-1410,37
B14	350	-606,45	9,48	2,21	-41,74	-163,32	-1779,17
B15	0	855,17	-0,05279	0,62	-76,42	190,03	236,07
B15	57,92	855,14	-0,0154	0,62	-76,42	154,31	238,05
B15	115,84	855,11	0,022	0,62	-76,42	118,58	237,85
B15	173,76	855,07	0,0594	0,62	-76,42	82,85	235,5
B15	231,68	855,04	0,09679	0,62	-76,42	47,12	230,97
B15	289,6	855	0,13	0,62	-76,42	11,4	224,28
B15	347,52	854,97	0,17	0,62	-76,42	-24,33	215,43
B15	405,44	854,94	0,21	0,62	-76,42	-60,06	204,41
B15	463,36	854,9	0,25	0,62	-76,42	-95,79	191,22
B15	521,28	854,87	0,28	0,62	-76,42	-131,52	175,87

TABLA ESFUERZOS LATERAL IZQUIERDO							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B16	0	43,92	18,28	-75,73	-749,38	-5888,45	4935,21
B16	38,89	43,83	18,28	-75,73	-749,38	-2943,35	4224,45
B16	77,78	43,74	18,28	-75,73	-749,38	1,75	3513,69
B16	116,67	-280,25	11,83	132,28	50,76	20820,64	-129,8
B16	155,56	-280,34	11,83	132,28	50,76	15676,32	-589,98
B16	194,44	-280,43	11,83	132,28	50,76	10532	-1050,16
B16	233,33	-280,52	11,83	132,28	50,76	5387,68	-1510,34
B16	272,22	-280,61	11,83	132,28	50,76	243,36	-1970,52
B16	311,11	-280,69	11,83	132,28	50,76	-4900,96	-2430,7
B16	350	-280,78	11,83	132,28	50,76	-10045,28	-2890,89
B17	0	64,32	0,73	0,44	-50,66	184,02	400,87
B17	57,26	64,29	0,77	0,44	-50,66	158,55	357,8
B17	114,52	64,26	0,81	0,44	-50,66	133,08	312,63
B17	171,78	64,22	0,84	0,44	-50,66	107,61	265,36
B17	229,04	64,19	0,88	0,44	-50,66	82,14	216
B17	286,3	64,15	0,92	0,44	-50,66	56,67	164,54
B17	343,56	64,12	0,95	0,44	-50,66	31,2	110,98
B17	400,82	64,09	0,99	0,44	-50,66	5,73	55,33
B17	458,08	64,05	1,03	0,44	-50,66	-19,73	-2,42
B17	515,34	64,02	1,06	0,44	-50,66	-45,2	-62,27
B18	0	-41,41	-3,78	0,35	-8,62	183,24	-704,85
B18	38,89	-41,44	-3,78	0,35	-8,62	169,52	-557,7
B18	77,78	-41,47	-3,78	0,35	-8,62	155,8	-410,54
B18	116,67	-41,51	-3,78	0,35	-8,62	142,08	-263,39
B18	155,56	-41,54	-3,78	0,35	-8,62	128,36	-116,23
B18	194,44	-41,58	-3,78	0,35	-8,62	114,64	30,93
B18	233,33	-41,61	-3,78	0,35	-8,62	100,93	178,08
B18	272,22	-41,64	-3,78	0,35	-8,62	87,21	325,24
B18	311,11	-41,68	-3,78	0,35	-8,62	73,49	472,39
B18	350	-41,71	-3,78	0,35	-8,62	59,77	619,55
B19	0	41,17	0,15	0,0875	-31,46	72,76	61,06
B19	57,26	41,14	0,19	0,0875	-31,46	67,75	51,26
B19	114,52	41,1	0,23	0,0875	-31,46	62,74	39,36
B19	171,78	41,07	0,26	0,0875	-31,46	57,73	25,37
B19	229,04	41,04	0,3	0,0875	-31,46	52,72	9,28
B19	286,3	41	0,34	0,0875	-31,46	47,71	-8,91
B19	343,56	40,97	0,37	0,0875	-31,46	42,7	-29,19
B19	400,82	40,93	0,41	0,0875	-31,46	37,69	-51,58
B19	458,08	40,9	0,45	0,0875	-31,46	32,68	-76,05
B19	515,34	40,87	0,48	0,0875	-31,46	27,67	-102,63
B20	0	-12,98	-0,22	0,003447	3,95	-84,97	-42,54
B20	38,89	-12,95	-0,22	0,003447	3,95	-85,1	-34,15
B20	77,78	-12,91	-0,22	0,003447	3,95	-85,24	-25,76
B20	116,67	-12,88	-0,22	0,003447	3,95	-85,37	-17,38
B20	155,56	-12,85	-0,22	0,003447	3,95	-85,51	-8,99
B20	194,44	-12,81	-0,22	0,003447	3,95	-85,64	-0,6
B20	233,33	-12,78	-0,22	0,003447	3,95	-85,77	7,79
B20	272,22	-12,75	-0,22	0,003447	3,95	-85,91	16,17
B20	311,11	-12,71	-0,22	0,003447	3,95	-86,04	24,56
B20	350	-12,68	-0,22	0,003447	3,95	-86,18	32,95

TABLA ESFUERZOS LATERAL IZQUIERDO							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B21	0	-5,92	-0,03141	-0,12	31,8	-72,09	10,29
B21	57,26	-5,95	0,005203	-0,12	31,8	-65,02	11,04
B21	114,52	-5,99	0,04182	-0,12	31,8	-57,95	9,7
B21	171,78	-6,02	0,07844	-0,12	31,8	-50,88	6,26
B21	229,04	-6,06	0,12	-0,12	31,8	-43,81	0,72
B21	286,3	-6,09	0,15	-0,12	31,8	-36,74	-6,92
B21	343,56	-6,12	0,19	-0,12	31,8	-29,67	-16,65
B21	400,82	-6,16	0,22	-0,12	31,8	-22,6	-28,48
B21	458,08	-6,19	0,26	-0,12	31,8	-15,53	-42,41
B21	515,34	-6,23	0,3	-0,12	31,8	-8,46	-58,43
B22	0	-12,58	4,51	0,45	15,06	205,16	839,29
B22	38,89	-12,61	4,51	0,45	15,06	187,52	663,97
B22	77,78	-12,65	4,51	0,45	15,06	169,88	488,64
B22	116,67	-12,68	4,51	0,45	15,06	152,24	313,32
B22	155,56	-12,71	4,51	0,45	15,06	134,59	137,99
B22	194,44	-12,75	4,51	0,45	15,06	116,95	-37,33
B22	233,33	-12,78	4,51	0,45	15,06	99,31	-212,65
B22	272,22	-12,81	4,51	0,45	15,06	81,67	-387,98
B22	311,11	-12,85	4,51	0,45	15,06	64,02	-563,3
B22	350	-12,88	4,51	0,45	15,06	46,38	-738,63
B23	0	22,28	0,75	-0,48	47,81	-187,99	425,84
B23	57,26	22,25	0,79	-0,48	47,81	-160,54	381,64
B23	114,52	22,21	0,83	-0,48	47,81	-133,1	335,36
B23	171,78	22,18	0,86	-0,48	47,81	-105,65	286,97
B23	229,04	22,15	0,9	-0,48	47,81	-78,21	236,49
B23	286,3	22,11	0,94	-0,48	47,81	-50,76	183,91
B23	343,56	22,08	0,97	-0,48	47,81	-23,32	129,24
B23	400,82	22,04	1,01	-0,48	47,81	4,13	72,47
B23	458,08	22,01	1,05	-0,48	47,81	31,58	13,6
B23	515,34	21,98	1,08	-0,48	47,81	59,02	-47,37
B24	0	34,11	-19,86	-74,25	747,62	-5825,66	-5180,78
B24	38,89	34,02	-19,86	-74,25	747,62	-2938,1	-4408,53
B24	77,78	33,93	-19,86	-74,25	747,62	-50,53	-3636,29
B24	116,67	-289,65	-11,78	128,97	-111,85	20382,88	115,66
B24	155,56	-289,74	-11,78	128,97	-111,85	15367,33	573,75
B24	194,44	-289,83	-11,78	128,97	-111,85	10351,78	1031,83
B24	233,33	-289,92	-11,78	128,97	-111,85	5336,23	1489,92
B24	272,22	-290,01	-11,78	128,97	-111,85	320,68	1948,01
B24	311,11	-290,1	-11,78	128,97	-111,85	-4694,87	2406,09
B24	350	-290,19	-11,78	128,97	-111,85	-9710,42	2864,18
B25	0	875,56	-0,05585	-0,64	76,61	-214,5	246,24
B25	57,92	875,53	-0,01846	-0,64	76,61	-177,55	248,39
B25	115,84	875,49	0,01894	-0,64	76,61	-140,6	248,37
B25	173,76	875,46	0,05634	-0,64	76,61	-103,65	246,19
B25	231,68	875,42	0,09373	-0,64	76,61	-66,71	241,85
B25	289,6	875,39	0,13	-0,64	76,61	-29,76	235,33
B25	347,52	875,36	0,17	-0,64	76,61	7,19	226,66
B25	405,44	875,32	0,21	-0,64	76,61	44,14	215,81
B25	463,36	875,29	0,24	-0,64	76,61	81,09	202,8
B25	521,28	875,25	0,28	-0,64	76,61	118,04	187,63

TABLA ESFUERZOS LATERAL IZQUIERDO							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B26	0	-620,26	-9,76	2,08	28,64	593,21	-1585,76
B26	38,89	-620,29	-9,76	2,08	28,64	512,28	-1206,33
B26	77,78	-620,33	-9,76	2,08	28,64	431,35	-826,9
B26	116,67	-620,36	-9,76	2,08	28,64	350,42	-447,48
B26	155,56	-620,39	-9,76	2,08	28,64	269,49	-68,05
B26	194,44	-620,43	-9,76	2,08	28,64	188,56	311,37
B26	233,33	-620,46	-9,76	2,08	28,64	107,63	690,8
B26	272,22	-620,5	-9,76	2,08	28,64	26,7	1070,22
B26	311,11	-620,53	-9,76	2,08	28,64	-54,23	1449,65
B26	350	-620,56	-9,76	2,08	28,64	-135,16	1829,07
B27	0	951,44	2,79	-0,7	36,22	-270,26	755,98
B27	57,92	951,4	2,83	-0,7	36,22	-229,94	593,15
B27	115,84	951,37	2,87	-0,7	36,22	-189,62	428,17
B27	173,76	951,34	2,9	-0,7	36,22	-149,3	261,01
B27	231,68	951,3	2,94	-0,7	36,22	-108,98	91,7
B27	289,6	951,27	2,98	-0,7	36,22	-68,66	-79,79
B27	347,52	951,23	3,02	-0,7	36,22	-28,34	-253,44
B27	405,44	951,2	3,05	-0,7	36,22	11,99	-429,26
B27	463,36	951,17	3,09	-0,7	36,22	52,31	-607,24
B27	521,28	951,13	3,13	-0,7	36,22	92,63	-787,39
B28	0	-204,5	-8,3	2,45	2,17	577,82	-1596,78
B28	38,89	-204,53	-8,3	2,45	2,17	482,73	-1274,04
B28	77,78	-204,56	-8,3	2,45	2,17	387,65	-951,29
B28	116,67	-204,6	-8,3	2,45	2,17	292,56	-628,55
B28	155,56	-204,63	-8,3	2,45	2,17	197,48	-305,8
B28	194,44	-204,67	-8,3	2,45	2,17	102,39	16,94
B28	233,33	-204,7	-8,3	2,45	2,17	7,31	339,69
B28	272,22	-204,73	-8,3	2,45	2,17	-87,78	662,43
B28	311,11	-204,77	-8,3	2,45	2,17	-182,86	985,18
B28	350	-204,8	-8,3	2,45	2,17	-277,95	1307,93
B29	0	332,15	1,01	-0,4	15,67	-177,59	246,01
B29	55,89	332,12	1,04	-0,4	15,67	-155,47	188,61
B29	111,79	332,08	1,08	-0,4	15,67	-133,35	129,25
B29	167,68	332,05	1,11	-0,4	15,67	-111,23	67,94
B29	223,57	332,01	1,15	-0,4	15,67	-89,11	4,67
B29	279,47	331,98	1,18	-0,4	15,67	-66,99	-60,55
B29	335,36	331,95	1,22	-0,4	15,67	-44,87	-127,73
B29	391,25	331,91	1,25	-0,4	15,67	-22,75	-196,86
B29	447,14	331,88	1,29	-0,4	15,67	-0,62	-267,95
B29	503,04	331,84	1,32	-0,4	15,67	21,5	-340,99
B30	0	-213,83	-3,25	1,21	-19,87	293,7	-539,15
B30	38,89	-213,87	-3,25	1,21	-19,87	246,52	-412,92
B30	77,78	-213,9	-3,25	1,21	-19,87	199,34	-286,68
B30	116,67	-213,93	-3,25	1,21	-19,87	152,15	-160,45
B30	155,56	-213,97	-3,25	1,21	-19,87	104,97	-34,22
B30	194,44	-214	-3,25	1,21	-19,87	57,79	92,01
B30	233,33	-214,04	-3,25	1,21	-19,87	10,61	218,25
B30	272,22	-214,07	-3,25	1,21	-19,87	-36,58	344,48
B30	311,11	-214,1	-3,25	1,21	-19,87	-83,76	470,71
B30	350	-214,14	-3,25	1,21	-19,87	-130,94	596,95



TABLA ESFUERZOS LATERAL IZQUIERDO							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B31	0	303,49	-0,63	0,35	18,59	113,49	-249,99
B31	55,89	303,46	-0,6	0,35	18,59	94,03	-215,72
B31	111,79	303,43	-0,56	0,35	18,59	74,57	-183,4
B31	167,68	303,39	-0,53	0,35	18,59	55,11	-153,04
B31	223,57	303,36	-0,49	0,35	18,59	35,65	-124,63
B31	279,47	303,33	-0,46	0,35	18,59	16,19	-98,17
B31	335,36	303,29	-0,42	0,35	18,59	-3,28	-73,67
B31	391,25	303,26	-0,39	0,35	18,59	-22,74	-51,13
B31	447,14	303,22	-0,35	0,35	18,59	-42,2	-30,54
B31	503,04	303,19	-0,32	0,35	18,59	-61,66	-11,9
B32	0	-140,54	-4,73	-3,08	34,23	-528,45	-1112,93
B32	54,2	-140,49	-4,68	-3,08	34,23	-361,42	-858,05
B32	108,4	-140,44	-4,63	-3,08	34,23	-194,39	-605,91
B32	162,59	-140,39	-4,58	-3,08	34,23	-27,35	-356,53
B32	216,79	-140,33	-4,53	-3,08	34,23	139,68	-109,89
B32	270,99	-140,28	-4,47	-3,08	34,23	306,71	134,01
B32	325,19	-140,23	-4,42	-3,08	34,23	473,74	375,16
B32	379,39	-140,18	-4,37	-3,08	34,23	640,77	613,56
B32	433,58	-140,12	-4,32	-3,08	34,23	807,8	849,22
B32	487,78	-140,07	-4,27	-3,08	34,23	974,83	1082,13
B33	0	-0,43	-5,43	-9,05	-200,96	-475,23	52,23
B33	649,22	114,32	-14,67	3,99	-559,28	699,58	1436,3
B33	1298,44	-45,99	-91,97	-9,07	1616,31	-1878,36	-1426,24
B33	1947,67	189,94	-180,88	1,48	3666,81	1789,59	-4080,53
B33	2596,89	303,65	-150,25	-3,42	1324,34	49,06	-2947,84
B33	3246,11	277,26	-1,24	-0,15	60,94	-38,25	80,34
B33	3895,33	268,39	-17,42	-0,72	338,41	105,23	2215,81
B33	4544,56	158,82	-13,76	-6,02	816,94	426,8	964,07
B33	5193,78	-56,08	7,56	4,78	238,49	-839,7	635,81
B33	5843	112,37	-43,91	-1,63	956,05	174,19	2767,8
B34	0	-74,11	7,52	-2,01	-124,91	-1067,71	1563,9
B34	40,89	-74,14	7,52	-2,01	-124,91	-985,62	1256,53
B34	81,78	-74,18	7,52	-2,01	-124,91	-903,54	949,16
B34	122,67	-74,21	7,52	-2,01	-124,91	-821,45	641,79
B34	163,56	-74,25	7,52	-2,01	-124,91	-739,36	334,42
B34	204,44	-74,28	7,52	-2,01	-124,91	-657,27	27,05
B34	245,33	-74,32	7,52	-2,01	-124,91	-575,19	-280,32
B34	286,22	-74,36	7,52	-2,01	-124,91	-493,1	-587,69
B34	327,11	-77,77	7,08	-3,27	-249,94	620,86	-950,23
B34	368	-77,8	7,08	-3,27	-249,94	754,43	-1239,87
B35	0	-62,27	-1,7	-2,85	-25,77	-673,22	-477,48
B35	40,89	-62,3	-1,7	-2,85	-25,77	-556,63	-408,09
B35	81,78	-62,34	-1,7	-2,85	-25,77	-440,04	-338,7
B35	122,67	-62,38	-1,7	-2,85	-25,77	-323,46	-269,32
B35	163,56	-62,41	-1,7	-2,85	-25,77	-206,87	-199,93
B35	204,44	-62,45	-1,7	-2,85	-25,77	-90,28	-130,54
B35	245,33	-62,48	-1,7	-2,85	-25,77	26,31	-61,15
B35	286,22	-62,52	-1,7	-2,85	-25,77	142,9	8,24
B35	327,11	-62,55	-1,7	-2,85	-25,77	259,48	77,63
B35	368	-62,59	-1,7	-2,85	-25,77	376,07	147,02

TABLA ESFUERZOS LATERAL IZQUIERDO							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B36	0	-57,61	1,28	-2,78	15,9	-639,78	413,17
B36	40,89	-57,64	1,28	-2,78	15,9	-526,1	360,84
B36	81,78	-57,68	1,28	-2,78	15,9	-412,43	308,5
B36	122,67	-57,71	1,28	-2,78	15,9	-298,75	256,16
B36	163,56	-57,75	1,28	-2,78	15,9	-185,07	203,83
B36	204,44	-57,78	1,28	-2,78	15,9	-71,39	151,49
B36	245,33	-57,82	1,28	-2,78	15,9	42,28	99,16
B36	286,22	-57,85	1,28	-2,78	15,9	155,96	46,82
B36	327,11	-57,89	1,28	-2,78	15,9	269,64	-5,52
B36	368	-57,93	1,28	-2,78	15,9	383,31	-57,85
B37	0	-73,54	-7,79	-2,04	114,55	-1036,91	-1606,73
B37	40,89	-73,58	-7,79	-2,04	114,55	-953,7	-1288,36
B37	81,78	-73,61	-7,79	-2,04	114,55	-870,48	-969,99
B37	122,67	-73,65	-7,79	-2,04	114,55	-787,27	-651,61
B37	163,56	-73,68	-7,79	-2,04	114,55	-704,06	-333,24
B37	204,44	-73,72	-7,79	-2,04	114,55	-620,84	-14,87
B37	245,33	-73,76	-7,79	-2,04	114,55	-537,63	303,51
B37	286,22	-73,79	-7,79	-2,04	114,55	-454,42	621,88
B37	327,11	-77,07	-7,53	-5,73	202,27	634,82	998,83
B37	368	-77,11	-7,53	-5,73	202,27	869,21	1306,6
B38	0	-7,52	-74,11	2,01	-1067,71	124,91	-1563,9
B38	25,56	-7,52	-74,08	2,01	-1067,71	73,61	329,37
B38	51,11	-5,03	3,23	-3,22	682,12	-640,4	1168,07
B38	76,67	-5,03	3,25	-3,22	682,12	-558,15	1085,25
B38	102,22	-5,03	3,27	-3,22	682,12	-475,89	1001,86
B38	127,78	-5,03	3,3	-3,22	682,12	-393,64	917,9
B38	153,33	-5,03	3,32	-3,22	682,12	-311,39	833,37
B38	178,89	-5,03	3,34	-3,22	682,12	-229,13	748,27
B38	204,44	-5,03	3,36	-3,22	682,12	-147,39	663,14
B38	230	-5,03	3,39	-3,22	682,12	-64,63	576,37
B39	0	-7,79	-73,54	-2,04	1036,91	-114,55	-1606,73
B39	25,56	-7,79	-73,52	-2,04	1036,91	-62,54	272,11
B39	51,11	-4,73	2,57	3,18	-651,13	622,93	1121,5
B39	76,67	-4,73	2,59	3,18	-651,13	541,63	1055,53
B39	102,22	-4,73	2,61	3,18	-651,13	460,33	988,99
B39	127,78	-4,73	2,64	3,18	-651,13	379,03	921,88
B39	153,33	-4,73	2,66	3,18	-651,13	297,73	854,2
B39	178,89	-4,73	2,68	3,18	-651,13	216,43	785,95
B39	204,44	-4,73	2,7	3,18	-651,13	135,63	717,57
B39	230	-4,73	2,73	3,18	-651,13	53,83	647,75
B40	0	2022,87	-3,3	0,05004	19,42	106,52	-2317,04
B40	140,99	2023,03	-3,19	0,05004	19,42	99,47	-1859,89
B40	281,97	2023,18	-3,08	0,05004	19,42	92,41	-1417,94
B40	422,96	2023,34	-2,97	0,05004	19,42	85,36	-991,18
B40	563,94	2023,49	-2,87	0,05004	19,42	78,3	-579,61
B40	704,93	2023,65	-2,76	0,05004	19,42	71,25	-183,23
B40	845,91	2023,81	-2,65	0,05004	19,42	64,19	197,95
B40	986,9	2023,96	-2,54	0,05004	19,42	57,13	563,93
B40	1127,89	2024,12	-2,43	0,05004	19,42	50,08	914,73
B40	1268,87	2024,27	-2,33	0,05004	19,42	43,02	1250,33

TABLA ESFUERZOS LATERAL IZQUIERDO							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B41	0	-1039,86	-8,23	13,12	-289,32	2678,95	-4290,3
B41	115,89	-1039,71	-8,23	13,12	-289,32	1159,01	-3337,11
B41	231,78	-1039,55	-8,23	13,12	-289,32	-360,93	-2383,92
B41	347,67	-1039,4	-8,23	13,12	-289,32	-1880,88	-1430,74
B41	463,56	-1043,84	-5,76	2,81	187,48	28,41	-697,58
B41	579,44	-1043,69	-5,76	2,81	187,48	-297,01	-30,08
B41	695,33	-1043,53	-5,76	2,81	187,48	-622,43	637,41
B41	811,22	-1043,37	-5,76	2,81	187,48	-947,85	1304,91
B41	927,11	-1043,22	-5,76	2,81	187,48	-1273,28	1972,4
B41	1043	-1043,06	-5,76	2,81	187,48	-1598,7	2639,9
B42	0	1345,39	-0,15	0,6	-6,68	431,31	48,23
B42	144,22	1345,29	-0,07764	0,6	-6,68	344,97	64,82
B42	288,44	1345,19	-0,002842	0,6	-6,68	258,62	70,62
B42	432,67	1345,09	0,07195	0,6	-6,68	172,28	65,64
B42	576,89	1344,99	0,15	0,6	-6,68	85,94	49,87
B42	721,11	1344,89	0,22	0,6	-6,68	-0,41	23,31
B42	865,33	1344,79	0,3	0,6	-6,68	-86,75	-14,03
B42	1009,55	1344,69	0,37	0,6	-6,68	-173,1	-62,17
B42	1153,78	1344,59	0,45	0,6	-6,68	-259,44	-121,08
B42	1298	1344,49	0,52	0,6	-6,68	-345,79	-190,79
B43	0	-210,69	0,5	-5,55	-73,59	-436,08	172,49
B43	115,89	-218,02	0,39	2,79	28,56	727,04	193,46
B43	231,78	-218,12	0,39	2,79	28,56	403,35	147,98
B43	347,67	-218,22	0,39	2,79	28,56	79,67	102,5
B43	463,56	-218,32	0,39	2,79	28,56	-244,02	57,01
B43	579,44	-218,42	0,39	2,79	28,56	-567,7	11,53
B43	695,33	-222,02	3,5	0,12	-24,15	-84,89	272,9
B43	811,22	-222,12	3,5	0,12	-24,15	-98,3	-132,36
B43	927,11	-222,22	3,5	0,12	-24,15	-111,7	-537,63
B43	1043	-222,32	3,5	0,12	-24,15	-125,1	-942,89
B44	0	-9,04	-0,08915	-0,11	-1,82	74,36	-45,39
B44	115,89	-8,94	-0,08915	-0,11	-1,82	86,95	-35,06
B44	231,78	-8,83	-0,08915	-0,11	-1,82	99,54	-24,73
B44	347,67	-8,73	-0,08915	-0,11	-1,82	112,13	-14,4
B44	463,56	-8,63	-0,08915	-0,11	-1,82	124,72	-4,07
B44	579,44	-8,53	-0,08915	-0,11	-1,82	137,31	6,26
B44	695,33	-8,43	-0,08915	-0,11	-1,82	149,9	16,59
B44	811,22	-8,33	-0,08915	-0,11	-1,82	162,49	26,93
B44	927,11	-8,23	-0,08915	-0,11	-1,82	175,09	37,26
B44	1043	-6,41	0,26	3,39	9,87	82,77	-0,93
B45	0	-242,4	-0,04718	-4,79	53,62	-401,54	-24,12
B45	115,89	-248,76	-0,16	2,36	-25,12	602,57	-108,04
B45	231,78	-248,86	-0,16	2,36	-25,12	328,89	-88,94
B45	347,67	-248,96	-0,16	2,36	-25,12	55,22	-69,83
B45	463,56	-249,06	-0,16	2,36	-25,12	-218,45	-50,73
B45	579,44	-249,16	-0,16	2,36	-25,12	-492,12	-31,63
B45	695,33	-251,58	-3,32	-0,11	28,76	-110,02	-270,98
B45	811,22	-251,69	-3,32	-0,11	28,76	-97,82	114,06
B45	927,11	-251,79	-3,32	-0,11	28,76	-85,62	499,09
B45	1043	-251,89	-3,32	-0,11	28,76	-73,42	884,12

TABLA ESFUERZOS LATERAL IZQUIERDO							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B46	0	1315,94	-0,54	-0,26	-20,94	-189,14	-191,61
B46	144,22	1316,04	-0,47	-0,26	-20,94	-152,14	-118,92
B46	288,44	1316,14	-0,39	-0,26	-20,94	-115,15	-57,02
B46	432,67	1316,24	-0,32	-0,26	-20,94	-78,15	-5,9
B46	576,89	1316,34	-0,24	-0,26	-20,94	-41,16	34,43
B46	721,11	1316,44	-0,17	-0,26	-20,94	-4,17	63,97
B46	865,33	1316,54	-0,09264	-0,26	-20,94	32,83	82,72
B46	1009,55	1316,64	-0,01785	-0,26	-20,94	69,82	90,69
B46	1153,78	1316,74	0,05695	-0,26	-20,94	106,82	87,87
B46	1298	1316,85	0,13	-0,26	-20,94	143,81	74,26
B47	0	-1074,29	-5,96	-0,34	-187,28	-144,15	-2782,93
B47	115,89	-1074,44	-5,96	-0,34	-187,28	-104,87	-2091,73
B47	231,78	-1074,6	-5,96	-0,34	-187,28	-65,6	-1400,53
B47	347,67	-1074,75	-5,96	-0,34	-187,28	-26,33	-709,32
B47	463,56	-1074,91	-5,96	-0,34	-187,28	12,94	-18,12
B47	579,44	-1075,06	-5,96	-0,34	-187,28	52,21	673,09
B47	695,33	-1065,21	-8,32	9,93	265,56	1391,48	1423,44
B47	811,22	-1065,37	-8,32	9,93	265,56	240,41	2387,55
B47	927,11	-1065,52	-8,32	9,93	265,56	-910,65	3351,67
B47	1043	-1065,68	-8,32	9,93	265,56	-2061,71	4315,78
B48	0	2042,16	-3,26	-0,21	-32,72	-222,05	-2286,16
B48	140,99	2042,31	-3,15	-0,21	-32,72	-192,48	-1833,79
B48	281,97	2042,47	-3,05	-0,21	-32,72	-162,9	-1396,62
B48	422,96	2042,62	-2,94	-0,21	-32,72	-133,32	-974,64
B48	563,94	2042,78	-2,83	-0,21	-32,72	-103,74	-567,86
B48	704,93	2042,94	-2,72	-0,21	-32,72	-74,16	-176,27
B48	845,91	2043,09	-2,62	-0,21	-32,72	-44,59	200,13
B48	986,9	2043,25	-2,51	-0,21	-32,72	-15,01	561,33
B48	1127,89	2043,4	-2,4	-0,21	-32,72	14,57	907,34
B48	1268,87	2043,56	-2,29	-0,21	-32,72	44,15	1238,15
B49	0	-58,41	3,62	-4,59	122,42	-220,02	1367,41
B49	75	-58,47	3,62	-4,59	122,42	124,22	1096,17
B49	150	-58,43	3,33	0,37	38,86	201,72	696,35
B49	225	-58,49	3,33	0,37	38,86	174,18	446,32
B49	300	-58,56	3,33	0,37	38,86	146,63	196,29
B49	375	-58,62	3,33	0,37	38,86	119,08	-53,74
B49	450	-58,69	3,33	0,37	38,86	91,54	-303,77
B49	525	-58,75	3,33	0,37	38,86	63,99	-553,8
B49	600	-58,82	3,33	0,37	38,86	36,45	-803,82
B49	675	-58,88	3,33	0,37	38,86	8,9	-1053,85
B50	0	-54,43	-3,69	-3,73	-106,61	-140,79	-1394,71
B50	75	-54,5	-3,69	-3,73	-106,61	139,33	-1118,22
B50	150	-54,42	-3,45	0,4	-37,92	221,97	-750,77
B50	225	-54,49	-3,45	0,4	-37,92	191,88	-491,96
B50	300	-54,55	-3,45	0,4	-37,92	161,79	-233,15
B50	375	-54,62	-3,45	0,4	-37,92	131,7	25,67
B50	450	-54,68	-3,45	0,4	-37,92	101,61	284,48
B50	525	-54,75	-3,45	0,4	-37,92	71,52	543,29
B50	600	-54,81	-3,45	0,4	-37,92	41,44	802,11
B50	675	-54,88	-3,45	0,4	-37,92	11,35	1060,92

TABLA ESFUERZOS LATERAL IZQUIERDO							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B51	0	2,01	-57,55	-12,31	-232,37	192,92	-2008,14
B51	535,89	5,96	-59,72	10,8	132,59	90,44	2081,55
B51	1071,78	-223,51	66,63	34,22	-2122,53	1687,11	2546,78
B51	1607,67	-365,4	-12,6	-0,89	-33,38	283,44	3938,86
B51	2143,56	-598,55	81,93	2,7	-1142,91	558,2	3903,18
B51	2679,44	-741,09	-2,66	-1,68	26,09	274,77	184,02
B51	3215,33	-553,47	0,13	0,01893	438,11	-313,13	225,75
B51	3751,22	-359,33	13,84	0,9	-177,51	-187,18	-2997,26
B51	4287,11	-209,59	-57,82	-33,61	1289,08	679,12	394,6
B51	4823	-512,17	9,44	4,57	74,86	40,65	-3086,22

TABLA DIMENSIONADO Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD					
Barra	Sección	Coef. Seg.	Estación	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Adimens.	mm	Text	Text
B1	40/40/1,5	0,014238	0	No Messages	No Messages
B2	40/40/1,5	0,012936	0	No Messages	No Messages
B3	30/50/1,5	0,300005	2046	No Messages	No Messages
B4	50/50/2	0,6212	876	No Messages	No Messages
B5	50/50/2	1,081231	292	No Messages	No Messages
B6	50/50/2	1,101963	292	No Messages	No Messages
B7	50/50/2	0,664927	876	No Messages	No Messages
B8	30/30/1,5	0,077792	487,78	No Messages	No Messages
B9	20/20/1,5	0,109377	0	No Messages	No Messages
B10	20/20/1,5	0,100087	0	No Messages	No Messages
B11	20/20/1,5	0,12039	0	No Messages	No Messages
B12	20/20/1,5	0,165924	350	No Messages	No Messages
B13	20/20/1,5	0,346515	0	No Messages	No Messages
B14	20/20/1,5	0,294055	0	No Messages	No Messages
B15	20/20/1,5	0,294428	0	No Messages	No Messages
B16	50/50/1,5	0,175459	116,67	No Messages	No Messages
B17	20/20/1,5	0,062151	0	No Messages	No Messages
B18	20/20/1,5	0,057896	0	No Messages	No Messages
B19	20/20/1,5	0,039555	515,34	No Messages	No Messages
B20	20/20/1,5	0,015247	0	No Messages	No Messages
B21	20/20/1,5	0,026018	0	No Messages	No Messages
B22	20/20/1,5	0,061087	0	No Messages	No Messages
B23	20/20/1,5	0,037099	0	No Messages	No Messages
B24	50/50/1,5	0,173568	116,67	No Messages	No Messages
B25	20/20/1,5	0,302577	0	No Messages	No Messages
B26	20/20/1,5	0,299952	0	No Messages	No Messages
B27	20/20/1,5	0,353297	0	No Messages	No Messages
B28	20/20/1,5	0,180977	0	No Messages	No Messages
B29	20/20/1,5	0,134492	0	No Messages	No Messages
B30	20/20/1,5	0,115339	0	No Messages	No Messages
B31	20/20/1,5	0,120683	0	No Messages	No Messages
B32	30/30/1,5	0,077468	487,78	No Messages	No Messages
B33	30/50/1,5	0,341592	5193,78	No Messages	No Messages
B34	20/20/1,5	0,181851	0	No Messages	No Messages
B35	20/20/1,5	0,09084	0	No Messages	No Messages
B36	20/20/1,5	0,083896	0	No Messages	No Messages
B37	20/20/1,5	0,181359	0	No Messages	No Messages
B38	20/20/1,5	0,114272	51,11	No Messages	No Messages
B39	20/20/1,5	0,111685	51,11	No Messages	No Messages
B40	30/30/1,5	0,469099	0	No Messages	No Messages
B41	30/30/1,5	0,427685	0	No Messages	No Messages
B42	20/20/1,5	0,456732	1298	No Messages	No Messages
B43	20/20/1,5	0,260471	1043	No Messages	No Messages
B44	20/20/1,5	0,016014	927,11	No Messages	No Messages
B45	20/20/1,5	0,285399	1043	No Messages	No Messages
B46	20/20/1,5	0,440359	0	No Messages	No Messages
B47	30/30/1,5	0,442547	1043	No Messages	No Messages
B48	30/30/1,5	0,474771	0	No Messages	No Messages
B49	20/20/1,5	0,15779	0	No Messages	No Messages
B50	20/20/1,5	0,152189	0	No Messages	No Messages

<b>TABLA DIMENSIONADO Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD</b>					
<b>Barra</b>	<b>Sección</b>	<b>Coef. Seg.</b>	<b>Estación</b>	<b>ErrMsg</b>	<b>WarnMsg</b>
Text	Text	Adimens.	mm	Text	Text
B51	30/30/1,5	3,872685	2679,44	No Messages	No Messages

## PLATAFORMA SUPERIOR

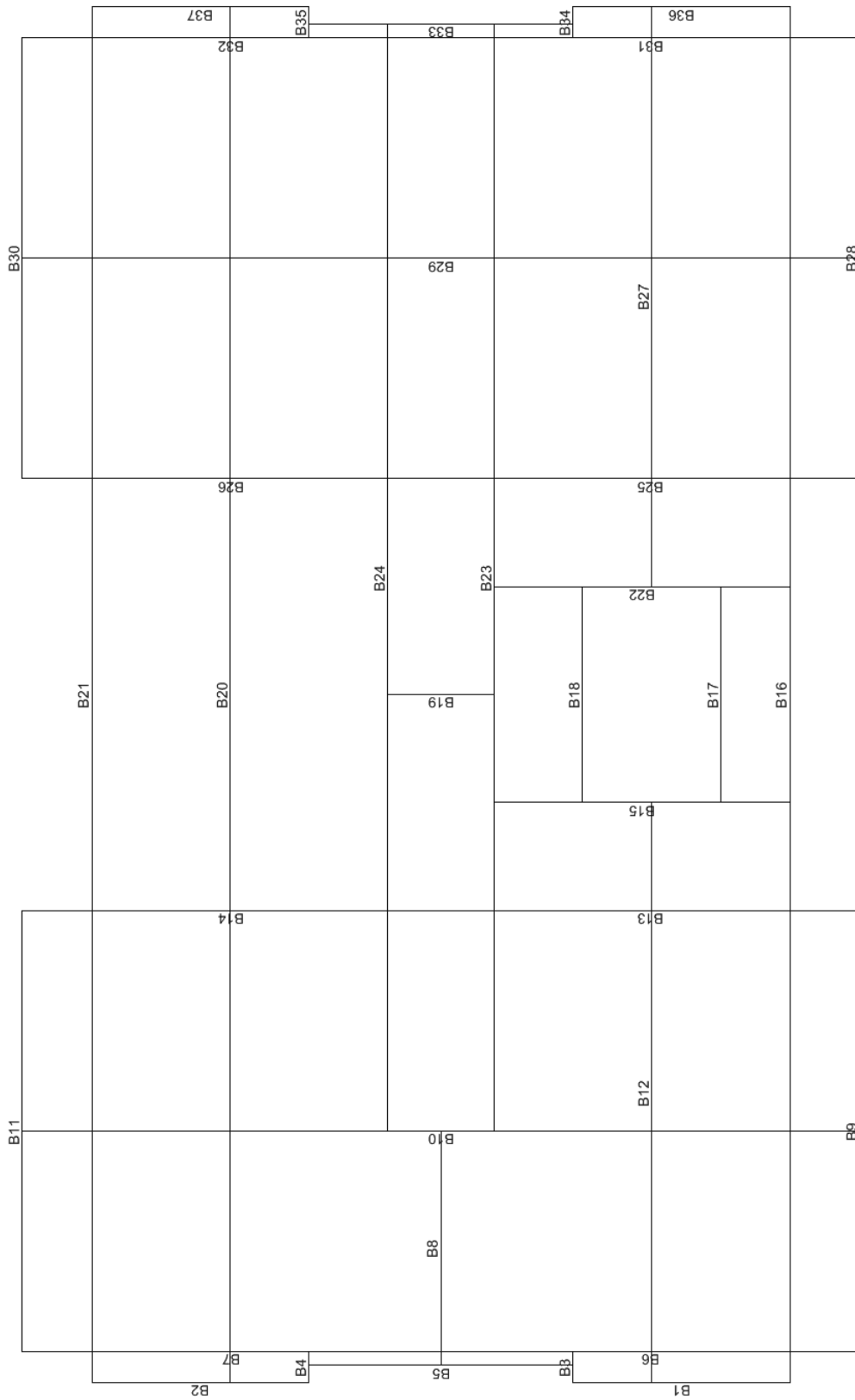




TABLA ESFUERZOS PLATAFORMA SUPERIOR							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B1	0	44,12	-0,69	0,05389	-643,5	-59,05	12,4
B1	84,4	44,12	-0,58	0,05389	-643,5	-63,6	65,08
B1	168,81	44,12	-0,46	0,05389	-643,5	-68,15	108,4
B1	253,21	44,12	-0,35	0,05389	-643,5	-72,7	142,37
B1	337,61	44,12	-0,24	0,05389	-643,5	-77,25	166,98
B1	422,01	44,12	-0,12	0,05389	-643,5	-81,8	182,23
B1	506,42	71,32	-5,02	6,02	-1391,93	441,83	-503,76
B1	590,82	71,32	-4,91	6,02	-1391,93	-66,2	-84,37
B1	675,22	71,32	-4,8	6,02	-1391,93	-574,24	325,52
B1	759,62	71,32	-4,68	6,02	-1391,93	-1082,27	725,93
B2	0	72,32	4,47	-6,24	1401,22	-1098,29	702,27
B2	84,4	72,32	4,59	-6,24	1401,22	-572,02	319,46
B2	168,8	72,32	4,7	-6,24	1401,22	-45,74	-72,83
B2	253,21	72,32	4,81	-6,24	1401,22	480,53	-474,61
B2	337,61	46,4	0,21	-0,03446	644,74	-91,28	205,67
B2	422,01	46,4	0,33	-0,03446	644,74	-88,37	182,78
B2	506,41	46,4	0,44	-0,03446	644,74	-85,46	150,53
B2	590,82	46,4	0,55	-0,03446	644,74	-82,55	108,92
B2	675,22	46,4	0,67	-0,03446	644,74	-79,64	57,96
B2	759,62	46,4	0,78	-0,03446	644,74	-76,74	-2,35
B3	0	-13,34	-34,6	83,5	473,47	1169,84	-1811,76
B3	12,19	-13,34	-34,58	83,5	473,47	151,6	-1389,98
B3	24,39	-13,34	-34,56	83,5	473,47	-866,64	-968,4
B3	36,58	-13,34	-34,55	83,5	473,47	-1884,88	-547,02
B3	48,78	-13,34	-34,53	83,5	473,47	-2903,11	-125,83
B3	60,97	-7,14	-45,97	-96,79	1700,79	-3197,99	-288,38
B3	73,17	-7,14	-45,96	-96,79	1700,79	-2017,69	272,14
B3	85,36	-7,14	-45,94	-96,79	1700,79	-837,39	832,47
B3	97,56	-7,14	-45,93	-96,79	1700,79	342,91	1392,61
B3	109,75	-7,14	-45,91	-96,79	1700,79	1523,21	1952,57
B4	0	-13,29	-34,72	-83,59	-476,07	-1185,54	-1821,07
B4	12,19	-13,29	-34,7	-83,59	-476,07	-166,17	-1397,8
B4	24,39	-13,29	-34,69	-83,59	-476,07	853,21	-974,74
B4	36,58	-13,29	-34,67	-83,59	-476,07	1872,58	-551,87
B4	48,78	-13,29	-34,65	-83,59	-476,07	2891,96	-129,2
B4	60,97	-6,86	-46,22	97,61	-1728	3210,89	-299,12
B4	73,17	-6,86	-46,2	97,61	-1728	2020,55	264,38
B4	85,36	-6,86	-46,19	97,61	-1728	830,21	827,69
B4	97,56	-6,86	-46,17	97,61	-1728	-360,13	1390,81
B4	109,75	-6,86	-46,15	97,61	-1728	-1550,47	1953,74
B5	0	181,21	11,58	-6,43	-722,34	-1333,1	1251,93
B5	102,94	181,21	11,72	-6,43	-722,34	-671,64	50,21
B5	205,87	181,21	11,86	-6,43	-722,34	-10,17	-1164,08
B5	308,81	161,66	5,88	-3,21	-1054,31	-17,91	-1217,73
B5	411,74	161,66	6,01	-3,21	-1054,31	312,44	-1830,93
B5	514,68	162,07	-5,97	3,14	1042,31	298,54	-1829,78
B5	617,61	162,07	-5,83	3,14	1042,31	-24,2	-1221,28
B5	720,55	180,29	-11,74	6,19	712,12	-24,75	-1163,53
B5	823,48	180,29	-11,6	6,19	712,12	-662,32	38,19
B5	926,42	180,29	-11,46	6,19	712,12	-1299,9	1227,31

TABLA ESFUERZOS PLATAFORMA SUPERIOR							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B6	0	-47,03	-27,04	16,58	-2448,67	486,2	-1115,25
B6	163,06	-24,65	-13,03	7,87	-301,02	-499,86	1491,5
B6	326,11	-62,53	311,54	13,28	-3739,08	781,72	7631,24
B6	489,17	122,06	-0,12	-3,85	7,9	-159,08	403,31
B6	652,22	122,06	0,1	-3,85	7,9	468,43	400,27
B6	815,28	182,62	12,14	-6,92	-1602,12	-347,19	914,42
B6	978,33	182,62	12,35	-6,92	-1602,12	781,96	-1075,56
B6	1141,39	168,11	5,92	3,32	594,7	269,95	-822,31
B6	1304,44	187	-12,09	3,55	1435,85	109,1	-1968,13
B6	1467,5	187	-11,87	3,55	1435,85	-469,07	-11,76
B7	0	-46,41	-25,81	-17,61	2357,64	-513,88	-1082,61
B7	163,06	-24,34	-14,28	-8,22	197,45	539,68	1572,4
B7	326,11	-64,81	332,23	-13,28	4066,27	-783,4	8130,67
B7	489,17	125,4	-0,31	3,83	-14,83	136,51	397,74
B7	652,22	125,4	-0,09245	3,83	-14,83	-487,93	426,39
B7	815,28	183,08	12,44	7,2	1608,05	378,47	949,36
B7	978,33	183,08	12,66	7,2	1608,05	-795,06	-1089,77
B7	1141,39	169,6	5,99	-3,58	-604,29	-274,86	-819,75
B7	1304,44	189,87	-12,08	-3,96	-1447,83	-110,74	-1963,58
B7	1467,5	189,87	-11,87	-3,96	-1447,83	535,31	-8,28
B8	0	6,34	12,12	-0,41	3,49	17,7	-2096,62
B8	91,37	-0,67	-9,22	0,01088	0,02769	-2,17	-5186,14
B8	182,75	-0,67	-9,09	0,01088	0,02769	-3,17	-4349,43
B8	274,12	-0,67	-8,97	0,01088	0,02769	-4,16	-3523,9
B8	365,5	-0,67	-8,85	0,01088	0,02769	-5,15	-2709,53
B8	456,87	-0,67	-8,73	0,01088	0,02769	-6,15	-1906,33
B8	548,25	-0,67	-8,6	0,01088	0,02769	-7,14	-1114,3
B8	639,62	-0,67	-8,48	0,01088	0,02769	-8,14	-333,45
B8	731	-0,67	-8,36	0,01088	0,02769	-9,13	436,24
B8	822,37	-0,67	-8,24	0,01088	0,02769	-10,13	1194,76
B9	0	-18,98	-9,63	-6,54	791,55	-666,31	-3307,48
B9	171,69	-126,05	-10,42	-0,73	669,03	-237,09	-2289,22
B9	343,39	-126,05	-10,19	-0,73	669,03	-111,33	-520,37
B9	515,08	-126,05	-9,96	-0,73	669,03	14,43	1205,55
B9	686,78	-126,05	-9,73	-0,73	669,03	140,18	2893,51
B9	858,47	-221,62	16,87	-0,95	855,2	71,37	575,15
B9	1030,17	-69,99	-1,1	1,41	-613,13	-24,84	153,96
B9	1201,86	-69,99	-0,87	1,41	-613,13	-266,38	321,29
B9	1373,56	-69,99	-0,64	1,41	-613,13	-507,91	452,8
B9	1545,25	-69,99	-0,41	1,41	-613,13	-749,45	548,49
B10	0	84,15	36,37	3,11	-748,96	158,36	2985,71
B10	326,11	76,85	-2,34	-1,24	980,61	-135,11	-1330,54
B10	652,22	76,85	-1,91	-1,24	980,61	270,7	-636,71
B10	978,33	17,56	-1,52	-1,3	283,33	-32,68	-133,57
B10	1304,44	102,22	2,72	45,82	596,82	3301,32	336,45
B10	1630,56	81,58	-2,87	-48,05	-601,37	3516,7	361,24
B10	1956,67	34,62	1,44	1,12	-289,29	-33,27	-101,12
B10	2282,78	84,51	2,08	1,48	-1012,05	278,89	-588,62
B10	2608,89	84,51	2,52	1,48	-1012,05	-204,37	-1339,08
B10	2935	85,81	-36,47	-2,31	765,53	149,18	2983,56

TABLA ESFUERZOS PLATAFORMA SUPERIOR							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B11	0	-20,93	-10,06	6,78	-761,28	682,2	-3382,6
B11	171,69	-119,76	-10,49	0,6	-672,86	216,7	-2298,5
B11	343,39	-119,76	-10,26	0,6	-672,86	114,47	-516,71
B11	515,08	-119,76	-10,03	0,6	-672,86	12,24	1222,15
B11	686,78	-119,76	-9,8	0,6	-672,86	-89,99	2923,05
B11	858,47	-214,69	16,78	-3,2	-853,15	59,25	545,09
B11	1030,17	-64,6	-1,23	-0,83	620,37	19,14	146,77
B11	1201,86	-64,6	-0,99	-0,83	620,37	160,93	335,97
B11	1373,56	-64,6	-0,76	-0,83	620,37	302,73	489,35
B11	1545,25	-64,6	-0,53	-0,83	620,37	444,53	606,9
B12	0	50,11	0,31	-0,2	-177,63	-177,95	867,17
B12	225,92	50,11	0,61	-0,2	-177,63	-133,02	740,26
B12	451,83	-109,96	1,28	0,22	-230,25	84,07	1356,15
B12	677,75	-109,96	1,59	0,22	-230,25	33,84	1034,64
B12	903,67	-109,96	1,89	0,22	-230,25	-16,39	645,96
B12	1129,58	-109,96	2,19	0,22	-230,25	-66,62	182,76
B12	1355,5	-117,99	5,96	0,39	-260,09	43,1	-384,29
B12	1581,42	-117,99	6,27	0,39	-260,09	-44,75	-1750,76
B12	1807,33	-117,99	6,57	0,39	-260,09	-132,59	-3211,43
B12	2033,25	-37,74	-5,2	-4,54	804,66	-264,47	-747,14
B13	0	34,29	10,6	-5,81	-375,01	65,24	511,06
B13	163,06	34,29	10,82	-5,81	-375,01	1012,05	-1244,87
B13	326,11	-52,87	-3,11	0,0468	385,66	-79,07	-1242,49
B13	489,17	-52,87	-2,89	0,0468	385,66	-86,7	-745,33
B13	652,22	-52,87	-2,67	0,0468	385,66	-94,34	-300,3
B13	815,28	-157,24	-3,57	-0,67	90,84	-95,62	-366,26
B13	978,33	-157,24	-3,35	-0,67	90,84	13,61	205,24
B13	1141,39	-157,24	-3,14	-0,67	90,84	122,84	726,01
B13	1304,44	-175,43	0,02229	-0,09075	-34,47	64,64	897,6
B13	1467,5	-175,43	0,24	-0,09075	-34,47	79,44	878,8
B14	0	25,2	9,3	4	426,77	194,7	429,05
B14	163,06	25,2	9,52	4	426,77	-458,21	-1114,42
B14	326,11	19,57	-3,25	0,3	-365,04	33,44	-1274,08
B14	489,17	19,57	-3,03	0,3	-365,04	-16,07	-753,55
B14	652,22	19,57	-2,81	0,3	-365,04	-65,58	-285,14
B14	815,28	-43,41	-3,99	0,21	-143,66	-18,05	-462,16
B14	978,33	-43,41	-3,77	0,21	-143,66	-52,12	177,23
B14	1141,39	-43,41	-3,55	0,21	-143,66	-86,2	765,89
B14	1304,44	-175,43	-0,46	-0,09075	-34,47	-94,24	818,96
B14	1467,5	-175,43	-0,24	-0,09075	-34,47	-79,44	878,8
B15	0	110,73	-3,47	-9,4	135,5	-1536,6	-734,92
B15	115,14	110,73	-3,32	-9,4	135,5	-454,82	-344,78
B15	230,27	110,73	-3,16	-9,4	135,5	626,97	27,61
B15	345,41	45,3	-1,83	55,46	458,88	1622,36	160,57
B15	460,55	45,3	-1,67	55,46	458,88	-4763,65	367,97
B15	575,68	23,87	-1,06	-53,34	-410,04	-1045,07	326,34
B15	690,82	23,87	-0,91	-53,34	-410,04	5096,45	443,82
B15	805,96	63,33	0,25	1,6	182,65	-582,84	425,09
B15	921,09	63,33	0,4	1,6	182,65	-767,14	388,75
B15	1036,23	63,33	0,56	1,6	182,65	-951,43	336,69

TABLA ESFUERZOS PLATAFORMA SUPERIOR							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B16	0	2,01	-57,55	-12,31	-232,37	192,92	-2008,14
B16	535,89	5,96	-59,72	10,8	132,59	90,44	2081,55
B16	1071,78	-223,51	66,63	34,22	-2122,53	1687,11	2546,78
B16	1607,67	-365,4	-12,6	-0,89	-33,38	283,44	3938,86
B16	2143,56	-598,55	81,93	2,7	-1142,91	558,2	3903,18
B16	2679,44	-741,09	-2,66	-1,68	26,09	274,77	184,02
B16	3215,33	-553,47	0,13	0,01893	438,11	-313,13	225,75
B16	3751,22	-359,33	13,84	0,9	-177,51	-187,18	-2997,26
B16	4287,11	-209,59	-57,82	-33,61	1289,08	679,12	394,6
B16	4823	-512,17	9,44	4,57	74,86	40,65	-3086,22
B17	0	-3,94	-0,91	0,02158	91,82	-396,8	18,91
B17	84,06	-3,94	-0,8	0,02158	91,82	-398,61	90,6
B17	168,11	-3,94	-0,68	0,02158	91,82	-400,43	152,81
B17	252,17	-3,94	-0,57	0,02158	91,82	-402,24	205,53
B17	336,22	-3,94	-0,46	0,02158	91,82	-404,05	248,77
B17	420,28	-3,94	-0,35	0,02158	91,82	-405,87	282,52
B17	504,33	-3,94	-0,23	0,02158	91,82	-407,68	306,8
B17	588,39	-3,94	-0,12	0,02158	91,82	-409,5	321,58
B17	672,44	-3,94	-0,006725	0,02158	91,82	-411,31	326,89
B17	756,5	-3,94	0,11	0,02158	91,82	-413,13	322,72
B18	0	-3,78	-1,19	0,02333	36,56	364,35	73,68
B18	84,06	-3,78	-1,08	0,02333	36,56	362,39	169,14
B18	168,11	-3,78	-0,97	0,02333	36,56	360,42	255,12
B18	252,17	-3,78	-0,85	0,02333	36,56	358,46	331,62
B18	336,22	-3,78	-0,74	0,02333	36,56	356,5	398,63
B18	420,28	-3,78	-0,63	0,02333	36,56	354,54	456,17
B18	504,33	-3,78	-0,52	0,02333	36,56	352,58	504,21
B18	588,39	-3,78	-0,4	0,02333	36,56	350,62	542,78
B18	672,44	-3,78	-0,29	0,02333	36,56	348,66	571,86
B18	756,5	-3,78	-0,18	0,02333	36,56	346,69	591,46
B19	0	122,69	-1,02	-0,01731	-10,66	2,65	161,41
B19	41,67	122,69	-0,96	-0,01731	-10,66	3,37	202,58
B19	83,33	122,69	-0,9	-0,01731	-10,66	4,09	241,42
B19	125	122,69	-0,85	-0,01731	-10,66	4,81	277,93
B19	166,67	122,69	-0,79	-0,01731	-10,66	5,53	312,11
B19	208,33	122,69	-0,74	-0,01731	-10,66	6,25	343,96
B19	250	122,69	-0,68	-0,01731	-10,66	6,97	373,48
B19	291,67	122,69	-0,62	-0,01731	-10,66	7,69	400,67
B19	333,33	122,69	-0,57	-0,01731	-10,66	8,42	425,52
B19	375	122,69	-0,51	-0,01731	-10,66	9,14	448,05
B20	0	-41	10,96	-2,31	527,15	94,12	-1255,28
B20	535,89	-85,85	-14,13	0,49	-1033,2	40,28	-292,16
B20	1071,78	-164,96	6,05	0,29	525,74	44,5	2826,24
B20	1607,67	-164,96	6,77	0,29	525,74	-113,26	-559,85
B20	2143,56	-186,14	-1,53	-0,00734	26,78	29,24	-248,21
B20	2679,44	-186,14	-0,81	-0,00734	26,78	33,18	377,64
B20	3215,33	-211,28	1,52	-0,29	230,16	-110,8	1551,13
B20	3751,22	-211,28	2,24	-0,29	230,16	43,05	494,76
B20	4287,11	-123,39	6,17	-0,38	269,54	1,99	-1315,19
B20	4823	-38,5	-4,9	5,1	-799,86	304,65	-755,18

TABLA ESFUERZOS PLATAFORMA SUPERIOR							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B21	0	1,63	-55,78	11,53	225,34	-159,93	-2082,9
B21	535,89	5,82	-57,67	-11,15	-128,71	1,73	1832,95
B21	1071,78	-171,81	67,88	-27,73	2136,4	-1393,47	2511,63
B21	1607,67	-311,13	-13,13	0,12	19,69	26,16	4134,71
B21	2143,56	-352,71	80,96	-4,53	796,09	-844,14	3015,6
B21	2679,44	-338,72	-0,19	0,83	-16,34	110,32	-81,38
B21	3215,33	-351,88	-62,48	0,49	-84,11	-733,28	-751,68
B21	3751,22	-304,58	14,29	-0,09365	187,71	74,59	-3069,6
B21	4287,11	-156,66	-59,22	27,72	-1307,94	-600,22	356,1
B21	4823	-512,37	7,59	-2,98	-119,05	-120,95	-2987,17
B22	0	115,75	-1,89	9,04	-257,47	1495,89	-410,83
B22	115,14	115,75	-1,73	9,04	-257,47	454,64	-203,1
B22	230,27	115,75	-1,58	9,04	-257,47	-586,62	-13,11
B22	345,41	27,42	0,56	-55,63	-276,54	-1627,06	38,13
B22	460,55	27,42	0,72	-55,63	-276,54	4778,03	-29,65
B22	575,68	40,46	-1,9	52,76	30,58	1029,12	166,28
B22	690,82	40,46	-1,74	52,76	30,58	-5045,31	380,19
B22	805,96	55,65	0,78	-1,85	-43,35	565,77	422,89
B22	921,09	55,65	0,94	-1,85	-43,35	778,74	325,07
B22	1036,23	55,65	1,09	-1,85	-43,35	991,7	211,53
B23	0	-39,56	-2,39	0,38	-90,54	154,81	312,79
B23	431,18	-39,56	-1,81	0,38	-90,54	-10,34	1120,45
B23	862,36	-150,84	-0,79	-0,74	-90,39	-200,53	1124,62
B23	1293,54	-249,5	1,21	8,51	253,72	620,39	949,83
B23	1724,72	-242,41	2,39	-8,45	-199,7	270,36	174,14
B23	2155,9	-171,27	4,92	1,02	11,54	-189,57	-1419,73
B23	2587,08	-81,1	-12,81	-0,4	-79,19	-27,77	1205,27
B23	3018,26	-81,1	-12,23	-0,4	-79,19	146,18	6680,09
B23	3449,44	-51,28	21,11	-0,0572	381,47	-35,87	-707,75
B23	3880,62	8,21	-26,77	-2,74	1166,49	-294,78	-2258,71
B24	0	-51,77	-2,47	-0,14	110	-86,54	311,39
B24	431,18	-51,77	-1,89	-0,14	110	-24,04	1150,93
B24	862,36	-120,7	0,08323	-0,38	-75,12	-102,12	1108,16
B24	1293,54	-120,7	0,66	-0,38	-75,12	60,72	905,31
B24	1724,72	-123,49	3,37	0,37	87,89	81,52	97,95
B24	2155,9	-123,49	3,95	0,37	87,89	-78,63	-1460,9
B24	2587,08	-101,25	-12,71	0,12	59,3	-16,56	1247,17
B24	3018,26	-101,25	-12,14	0,12	59,3	-69,48	6680,2
B24	3449,44	-57,02	21,12	0,06802	-383,92	40,29	-711,41
B24	3880,62	8,4	-26,87	1,73	-1179,23	332,74	-2260,62
B25	0	31,81	9,05	6,03	554,33	-49,72	412,09
B25	163,06	31,81	9,27	6,03	554,33	-1033,76	-1091,01
B25	326,11	-71,78	-2,09	-0,02465	151,9	85,35	-1125,69
B25	489,17	-71,78	-1,88	-0,02465	151,9	89,37	-793,73
B25	652,22	-71,78	-1,66	-0,02465	151,9	93,38	-513,89
B25	815,28	-165,97	-3,27	0,53	274,51	72,95	-223,33
B25	978,33	-165,97	-3,05	0,53	274,51	-13,18	297,97
B25	1141,39	-165,97	-2,83	0,53	274,51	-99,32	768,54
B25	1304,44	-155,82	-0,03003	0,11	39,86	-46,84	973,46
B25	1467,5	-155,82	0,19	0,11	39,86	-65,48	963,19

TABLA ESFUERZOS PLATAFORMA SUPERIOR							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B26	0	22,59	7,87	-4,18	-597	-215,57	335,69
B26	163,06	22,59	8,09	-4,18	-597	466,69	-974,21
B26	326,11	2,77	-1,93	-0,26	-179,93	-27,69	-1120,82
B26	489,17	2,77	-1,71	-0,26	-179,93	13,96	-815,82
B26	652,22	2,77	-1,49	-0,26	-179,93	55,62	-562,95
B26	815,28	-51,51	-3,51	-0,09876	-225,31	37,57	-273,71
B26	978,33	-51,51	-3,29	-0,09876	-225,31	53,67	287,02
B26	1141,39	-51,51	-3,07	-0,09876	-225,31	69,78	797,02
B26	1304,44	-155,82	-0,41	0,11	39,86	84,12	911,88
B26	1467,5	-155,82	-0,19	0,11	39,86	65,48	963,19
B27	0	-40,27	11,28	2	-529,18	-72,61	-1261,74
B27	225,92	-81,79	-14,56	-0,48	1021,35	-194,8	-4662,37
B27	451,83	-81,79	-14,26	-0,48	1021,35	-85,66	-1396,3
B27	677,75	-81,79	-13,95	-0,48	1021,35	23,47	1775,58
B27	903,67	-65,57	6,11	-0,23	-530,29	-74,55	3912,73
B27	1129,58	-65,57	6,41	-0,23	-530,29	-21,5	2499,66
B27	1355,5	-65,57	6,72	-0,23	-530,29	31,54	1012,07
B27	1581,42	-65,57	7,02	-0,23	-530,29	84,59	-542,68
B27	1807,33	57,34	-3,83	0,41	-39,13	-119,18	-548,41
B27	2033,25	57,34	-3,53	0,41	-39,13	-212,76	306,79
B28	0	-75,65	1	-1,47	559,34	-762,32	815,71
B28	171,69	-75,65	1,23	-1,47	559,34	-509,63	618,11
B28	343,39	-75,65	1,46	-1,47	559,34	-256,94	384,4
B28	515,08	-75,65	1,69	-1,47	559,34	-4,24	114,59
B28	686,78	-235,89	-13,04	0,48	-635,44	59,69	504,16
B28	858,47	-132,73	8,75	0,78	-644,75	155,89	2572,81
B28	1030,17	-132,73	8,98	0,78	-644,75	21,16	1051,86
B28	1201,86	-132,73	9,21	0,78	-644,75	-113,56	-507,04
B28	1373,56	-132,73	9,44	0,78	-644,75	-248,28	-2108,88
B28	1545,25	-17,91	9,49	6,66	-714,43	-677,09	-3109,52
B29	0	87,7	47,13	-3,26	714,48	-161,38	3013,08
B29	326,11	79,79	-20,45	1,28	-944,44	122,67	-5618,05
B29	652,22	79,79	-20,01	1,28	-944,44	-294,2	980,49
B29	978,33	4,63	-1,67	0,48	-359,62	10,36	1386,02
B29	1304,44	10,25	-0,3	0,3	-0,05677	-85,61	1422,87
B29	1630,56	10,25	0,14	0,3	-0,05677	-183,11	1448,19
B29	1956,67	17,98	1,6	-0,36	366,65	9,88	1420,7
B29	2282,78	87,06	20,23	-1,53	969,29	-310,77	1024,89
B29	2608,89	87,06	20,67	-1,53	969,29	189,67	-5644,79
B29	2935	89,39	-47,21	2,5	-722	-151,06	3014,76
B30	0	-70,58	1,1	0,87	-567,81	449,47	864,04
B30	171,69	-70,58	1,33	0,87	-567,81	299,92	649,03
B30	343,39	-70,58	1,56	0,87	-567,81	150,36	397,92
B30	515,08	-70,58	1,79	0,87	-567,81	0,8	110,71
B30	686,78	-230,06	-12,97	3,39	631,55	53,42	481,35
B30	858,47	-126,6	8,83	-0,66	653,19	-108,82	2598,58
B30	1030,17	-126,6	9,06	-0,66	653,19	4,37	1064,9
B30	1201,86	-126,6	9,29	-0,66	653,19	117,55	-506,74
B30	1373,56	-126,6	9,52	-0,66	653,19	230,74	-2121,31
B30	1545,25	-19,71	9,67	-6,83	720,18	686,32	-3150,44



TABLA ESFUERZOS PLATAFORMA SUPERIOR							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B31	0	-49,1	-28,92	-17,32	2354,86	-506,65	-1166,32
B31	163,06	-25,53	-16,41	-7,91	265,3	484,82	1778,92
B31	326,11	-58,87	297	-14,62	3629,41	-745,07	7357,74
B31	489,17	104,47	-0,68	3,67	-717,99	203,04	259,76
B31	652,22	104,47	-0,47	3,67	-717,99	-395,33	349,24
B31	815,28	200,9	13,59	5,98	1559,17	175,15	1177,69
B31	978,33	200,9	13,81	5,98	1559,17	-799,98	-1048,92
B31	1141,39	191,35	-1,63	-4,31	-2685,17	-158,36	-688,89
B31	1304,44	229,22	4,28	-1,15	85,38	-54,83	-992,18
B31	1467,5	229,22	4,5	-1,15	85,38	133,3	-1706
B32	0	-48,24	-28,34	18,23	-2235,15	530,6	-1198,35
B32	163,06	-25,08	-19,72	8,15	-183,56	-516,68	2010,85
B32	326,11	-61,2	317,43	16,14	-4072,1	786	7725,36
B32	489,17	108,02	-0,84	-3,65	739	-190,25	252,93
B32	652,22	108,02	-0,62	-3,65	739	405,68	367,15
B32	815,28	201,88	13,83	-6,16	-1561,65	-191,03	1207,59
B32	978,33	201,88	14,05	-6,16	-1561,65	813,58	-1059,23
B32	1141,39	193,42	-1,57	4,62	2696,05	159,46	-686,53
B32	1304,44	228,86	4,3	1,29	-77,03	66,97	-987,05
B32	1467,5	228,86	4,52	1,29	-77,03	-143,49	-1703,74
B33	0	196,97	21,72	7,21	2571,65	1422,38	2587,93
B33	102,94	196,97	21,85	7,21	2571,65	679,75	343,02
B33	205,87	196,97	21,99	7,21	2571,65	-62,87	-1914,48
B33	308,81	198,7	-4,74	-1,19	311,03	-194,63	-2117,06
B33	411,74	198,7	-4,6	-1,19	311,03	-72,26	-1637,49
B33	514,68	198,34	4,63	1,26	-302,03	-68,01	-1636,53
B33	617,61	198,34	4,77	1,26	-302,03	-197,27	-2118,7
B33	720,55	195,6	-21,87	-6,95	-2560,73	-48,18	-1912,76
B33	823,48	195,6	-21,73	-6,95	-2560,73	667,32	332,14
B33	926,42	195,6	-21,59	-6,95	-2560,73	1382,81	2564,46
B34	0	-15,47	-49,55	-90,23	370,1	-1113,88	-2958,55
B34	12,19	-15,47	-49,53	-90,23	370,1	-13,57	-2354,45
B34	24,39	-15,47	-49,51	-90,23	370,1	1086,73	-1750,56
B34	36,58	-15,47	-49,5	-90,23	370,1	2187,04	-1146,86
B34	48,78	-15,47	-49,48	-90,23	370,1	3287,34	-543,36
B34	60,97	-8,52	-71,06	105,37	-2194,36	3575,39	-2258,47
B34	73,17	-8,52	-71,04	105,37	-2194,36	2290,45	-1392,05
B34	85,36	-8,52	-71,03	105,37	-2194,36	1005,51	-525,82
B34	97,56	-8,52	-71,01	105,37	-2194,36	-279,43	340,23
B34	109,75	-8,52	-70,99	105,37	-2194,36	-1564,37	1206,08
B35	0	-15,51	-49,68	90,47	-369,2	1119,57	-2966,56
B35	12,19	-15,51	-49,66	90,47	-369,2	16,36	-2360,87
B35	24,39	-15,51	-49,65	90,47	-369,2	-1086,86	-1755,38
B35	36,58	-15,51	-49,63	90,47	-369,2	-2190,07	-1150,09
B35	48,78	-15,51	-49,61	90,47	-369,2	-3293,29	-545
B35	60,97	-8,3	-71,31	-106,5	2218,74	-3608,45	-2268,07
B35	73,17	-8,3	-71,3	-106,5	2218,74	-2309,74	-1398,56
B35	85,36	-8,3	-71,28	-106,5	2218,74	-1011,03	-529,24
B35	97,56	-8,3	-71,26	-106,5	2218,74	287,68	339,89
B35	109,75	-8,3	-71,25	-106,5	2218,74	1586,39	1208,83

TABLA ESFUERZOS PLATAFORMA SUPERIOR							
Barra	Estación	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	mm	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
B36	0	48,54	1,77	0,12	159,44	24,4	504,15
B36	84,4	48,54	1,88	0,12	159,44	14,52	349,18
B36	168,81	48,54	2	0,12	159,44	4,64	184,86
B36	253,21	48,54	2,11	0,12	159,44	-5,24	11,18
B36	337,61	48,54	2,22	0,12	159,44	-15,11	-171,86
B36	422,01	48,54	2,34	0,12	159,44	-24,99	-364,25
B36	506,42	82,64	-8,65	-6,08	1422,86	-353,03	-845,56
B36	590,82	82,64	-8,53	-6,08	1422,86	160,04	-120,26
B36	675,22	82,64	-8,42	-6,08	1422,86	673,1	595,56
B36	759,62	82,64	-8,31	-6,08	1422,86	1186,17	1301,89
B37	0	83,91	8,1	6,25	-1431,86	1203,02	1279,39
B37	84,4	83,91	8,21	6,25	-1431,86	675,9	590,73
B37	168,8	83,91	8,32	6,25	-1431,86	148,77	-107,41
B37	253,21	83,91	8,44	6,25	-1431,86	-378,35	-815,03
B37	337,61	50,35	-2,23	-0,15	-174,85	-21,29	-337,55
B37	422,01	50,35	-2,12	-0,15	-174,85	-8,85	-154,02
B37	506,41	50,35	-2,01	-0,15	-174,85	3,58	20,15
B37	590,82	50,35	-1,89	-0,15	-174,85	16,01	184,97
B37	675,22	50,35	-1,78	-0,15	-174,85	28,44	340,44
B37	759,62	50,35	-1,67	-0,15	-174,85	40,87	486,54



TABLA DIMENSIONADO Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD					
Barra	Sección	Coef. Seg.	Estación	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Adimens.	mm	Text	Text
B1	30/30/1,5	0,057594	759,62	No Messages	No Messages
B2	30/30/1,5	0,057695	0	No Messages	No Messages
B3	30/30/1,5	0,087854	109,75	No Messages	No Messages
B4	30/30/1,5	0,088325	109,75	No Messages	No Messages
B5	30/30/1,5	0,094079	0	No Messages	No Messages
B6	30/30/1,5	0,213805	326,11	No Messages	No Messages
B7	30/30/1,5	0,228006	326,11	No Messages	No Messages
B8	30/30/1,5	0,107901	91,37	No Messages	No Messages
B9	30/30/1,5	0,148158	858,47	No Messages	No Messages
B10	30/30/1,5	0,104889	2935	No Messages	No Messages
B11	30/30/1,5	0,143534	858,47	No Messages	No Messages
B12	30/30/1,5	0,172991	1807,33	No Messages	No Messages
B13	30/30/1,5	0,112693	1304,44	No Messages	No Messages
B14	30/30/1,5	0,112671	1467,5	No Messages	No Messages
B15	30/30/1,5	0,112982	690,82	No Messages	No Messages
B16	30/30/1,5	3,872685	2679,44	No Messages	No Messages
B17	30/30/1,5	0,015214	672,44	No Messages	No Messages
B18	30/30/1,5	0,019077	756,5	No Messages	No Messages
B19	30/30/1,5	0,034499	375	No Messages	No Messages
B20	30/30/1,5	1,142914	3215,33	No Messages	No Messages
B21	30/30/1,5	2,806448	4823	No Messages	No Messages
B22	30/30/1,5	0,114207	690,82	No Messages	No Messages
B23	30/30/1,5	0,884091	1293,54	No Messages	No Messages
B24	30/30/1,5	0,503493	3018,26	No Messages	No Messages
B25	30/30/1,5	0,106063	1141,39	No Messages	No Messages
B26	30/30/1,5	0,102951	1467,5	No Messages	No Messages
B27	30/30/1,5	0,168905	225,92	No Messages	No Messages
B28	30/30/1,5	0,155067	686,78	No Messages	No Messages
B29	30/30/1,5	0,180321	2608,89	No Messages	No Messages
B30	30/30/1,5	0,151219	686,78	No Messages	No Messages
B31	30/30/1,5	0,20383	326,11	No Messages	No Messages
B32	30/30/1,5	0,217851	326,11	No Messages	No Messages
B33	30/30/1,5	0,131318	0	No Messages	No Messages
B34	30/30/1,5	0,122593	60,97	No Messages	No Messages
B35	30/30/1,5	0,123334	60,97	No Messages	No Messages
B36	30/30/1,5	0,077091	759,62	No Messages	No Messages
B37	30/30/1,5	0,077302	0	No Messages	No Messages

## ANEXO 4

---

El presente anexo contiene una serie de tablas con las tallas necesarias en el varal “A” para alcanzar una distribución uniforme de peso entre todos los portadores. Estas tablas son extensibles al resto de varales.

CABEZA 1,65 m		
PUESTO	DIFERENCIA	TALLA
	mm	m
A1	0	1,65
A2	-8,856554	1,64
A3	-17,699419	1,63
A4	-26,502253	1,62
A5	-35,225813	1,61
A6	-43,817951	1,61
A7	-52,213618	1,60
A8	-60,334860	1,59
A9	-68,090823	1,58
A10	-75,377748	1,57
A11	-82,078972	1,57
A12	-88,064933	1,56
A13	-93,193163	1,56
A14	-97,308292	1,55
A15	-100,226461	1,55
A16	-101,920056	1,55
A17	-102,726252	1,55
A18	-102,931236	1,55
A19	-102,808289	1,55
A20	-102,628624	1,55
A21	-102,498993	1,55
A22	-102,424503	1,55
A23	-102,408781	1,55
A24	-102,445264	1,55
A25	-102,498083	1,55
A26	-102,320726	1,55
A27	-101,653685	1,55
A28	-100,224549	1,55
A29	-97,716302	1,55
A30	-94,007356	1,56
A31	-89,285309	1,56
A32	-83,705530	1,57
A33	-77,410488	1,57
A34	-70,529746	1,58
A35	-63,179965	1,59
A36	-55,464905	1,59
A37	-47,475420	1,60
A38	-39,289465	1,61
A39	-30,972087	1,62
A40	-22,575435	1,63
A41	-14,138753	1,64
A42	-5,688382	1,64

CABEZA 1,64 m		
PUESTO	DIFERENCIA	TALLA
	mm	m
A1	0	1,64
A2	-8,856554	1,63
A3	-17,699419	1,62
A4	-26,502253	1,61
A5	-35,225813	1,60
A6	-43,817951	1,60
A7	-52,213618	1,59
A8	-60,334860	1,58
A9	-68,090823	1,57
A10	-75,377748	1,56
A11	-82,078972	1,56
A12	-88,064933	1,55
A13	-93,193163	1,55
A14	-97,308292	1,54
A15	-100,226461	1,54
A16	-101,920056	1,54
A17	-102,726252	1,54
A18	-102,931236	1,54
A19	-102,808289	1,54
A20	-102,628624	1,54
A21	-102,498993	1,54
A22	-102,424503	1,54
A23	-102,408781	1,54
A24	-102,445264	1,54
A25	-102,498083	1,54
A26	-102,320726	1,54
A27	-101,653685	1,54
A28	-100,224549	1,54
A29	-97,716302	1,54
A30	-94,007356	1,55
A31	-89,285309	1,55
A32	-83,705530	1,56
A33	-77,410488	1,56
A34	-70,529746	1,57
A35	-63,179965	1,58
A36	-55,464905	1,58
A37	-47,475420	1,59
A38	-39,289465	1,60
A39	-30,972087	1,61
A40	-22,575435	1,62
A41	-14,138753	1,63
A42	-5,688382	1,63

CABEZA 1,63 m		
PUESTO	DIFERENCIA	TALLA
	mm	m
A1	0	1,63
A2	-8,856554	1,62
A3	-17,699419	1,61
A4	-26,502253	1,60
A5	-35,225813	1,59
A6	-43,817951	1,59
A7	-52,213618	1,58
A8	-60,334860	1,57
A9	-68,090823	1,56
A10	-75,377748	1,55
A11	-82,078972	1,55
A12	-88,064933	1,54
A13	-93,193163	1,54
A14	-97,308292	1,53
A15	-100,226461	1,53
A16	-101,920056	1,53
A17	-102,726252	1,53
A18	-102,931236	1,53
A19	-102,808289	1,53
A20	-102,628624	1,53
A21	-102,498993	1,53
A22	-102,424503	1,53
A23	-102,408781	1,53
A24	-102,445264	1,53
A25	-102,498083	1,53
A26	-102,320726	1,53
A27	-101,653685	1,53
A28	-100,224549	1,53
A29	-97,716302	1,53
A30	-94,007356	1,54
A31	-89,285309	1,54
A32	-83,705530	1,55
A33	-77,410488	1,55
A34	-70,529746	1,56
A35	-63,179965	1,57
A36	-55,464905	1,57
A37	-47,475420	1,58
A38	-39,289465	1,59
A39	-30,972087	1,60
A40	-22,575435	1,61
A41	-14,138753	1,62
A42	-5,688382	1,62

CABEZA 1,62 m		
PUESTO	DIFERENCIA	TALLA
	mm	m
A1	0	1,62
A2	-8,856554	1,61
A3	-17,699419	1,60
A4	-26,502253	1,59
A5	-35,225813	1,58
A6	-43,817951	1,58
A7	-52,213618	1,57
A8	-60,334860	1,56
A9	-68,090823	1,55
A10	-75,377748	1,54
A11	-82,078972	1,54
A12	-88,064933	1,53
A13	-93,193163	1,53
A14	-97,308292	1,52
A15	-100,226461	1,52
A16	-101,920056	1,52
A17	-102,726252	1,52
A18	-102,931236	1,52
A19	-102,808289	1,52
A20	-102,628624	1,52
A21	-102,498993	1,52
A22	-102,424503	1,52
A23	-102,408781	1,52
A24	-102,445264	1,52
A25	-102,498083	1,52
A26	-102,320726	1,52
A27	-101,653685	1,52
A28	-100,224549	1,52
A29	-97,716302	1,52
A30	-94,007356	1,53
A31	-89,285309	1,53
A32	-83,705530	1,54
A33	-77,410488	1,54
A34	-70,529746	1,55
A35	-63,179965	1,56
A36	-55,464905	1,56
A37	-47,475420	1,57
A38	-39,289465	1,58
A39	-30,972087	1,59
A40	-22,575435	1,60
A41	-14,138753	1,61
A42	-5,688382	1,61

CABEZA 1,61 m		
PUESTO	DIFERENCIA	TALLA
	mm	m
A1	0	1,61
A2	-8,856554	1,60
A3	-17,699419	1,59
A4	-26,502253	1,58
A5	-35,225813	1,57
A6	-43,817951	1,57
A7	-52,213618	1,56
A8	-60,334860	1,55
A9	-68,090823	1,54
A10	-75,377748	1,53
A11	-82,078972	1,53
A12	-88,064933	1,52
A13	-93,193163	1,52
A14	-97,308292	1,51
A15	-100,226461	1,51
A16	-101,920056	1,51
A17	-102,726252	1,51
A18	-102,931236	1,51
A19	-102,808289	1,51
A20	-102,628624	1,51
A21	-102,498993	1,51
A22	-102,424503	1,51
A23	-102,408781	1,51
A24	-102,445264	1,51
A25	-102,498083	1,51
A26	-102,320726	1,51
A27	-101,653685	1,51
A28	-100,224549	1,51
A29	-97,716302	1,51
A30	-94,007356	1,52
A31	-89,285309	1,52
A32	-83,705530	1,53
A33	-77,410488	1,53
A34	-70,529746	1,54
A35	-63,179965	1,55
A36	-55,464905	1,55
A37	-47,475420	1,56
A38	-39,289465	1,57
A39	-30,972087	1,58
A40	-22,575435	1,59
A41	-14,138753	1,60
A42	-5,688382	1,60

CABEZA 1,60 m		
PUESTO	DIFERENCIA	TALLA
	mm	m
A1	0	1,60
A2	-8,856554	1,59
A3	-17,699419	1,58
A4	-26,502253	1,57
A5	-35,225813	1,56
A6	-43,817951	1,56
A7	-52,213618	1,55
A8	-60,334860	1,54
A9	-68,090823	1,53
A10	-75,377748	1,52
A11	-82,078972	1,52
A12	-88,064933	1,51
A13	-93,193163	1,51
A14	-97,308292	1,50
A15	-100,226461	1,50
A16	-101,920056	1,50
A17	-102,726252	1,50
A18	-102,931236	1,50
A19	-102,808289	1,50
A20	-102,628624	1,50
A21	-102,498993	1,50
A22	-102,424503	1,50
A23	-102,408781	1,50
A24	-102,445264	1,50
A25	-102,498083	1,50
A26	-102,320726	1,50
A27	-101,653685	1,50
A28	-100,224549	1,50
A29	-97,716302	1,50
A30	-94,007356	1,51
A31	-89,285309	1,51
A32	-83,705530	1,52
A33	-77,410488	1,52
A34	-70,529746	1,53
A35	-63,179965	1,54
A36	-55,464905	1,54
A37	-47,475420	1,55
A38	-39,289465	1,56
A39	-30,972087	1,57
A40	-22,575435	1,58
A41	-14,138753	1,59
A42	-5,688382	1,59

CABEZA 1,59 m		
PUESTO	DIFERENCIA	TALLA
	mm	m
A1	0	1,59
A2	-8,856554	1,58
A3	-17,699419	1,57
A4	-26,502253	1,56
A5	-35,225813	1,55
A6	-43,817951	1,55
A7	-52,213618	1,54
A8	-60,334860	1,53
A9	-68,090823	1,52
A10	-75,377748	1,51
A11	-82,078972	1,51
A12	-88,064933	1,50
A13	-93,193163	1,50
A14	-97,308292	1,49
A15	-100,226461	1,49
A16	-101,920056	1,49
A17	-102,726252	1,49
A18	-102,931236	1,49
A19	-102,808289	1,49
A20	-102,628624	1,49
A21	-102,498993	1,49
A22	-102,424503	1,49
A23	-102,408781	1,49
A24	-102,445264	1,49
A25	-102,498083	1,49
A26	-102,320726	1,49
A27	-101,653685	1,49
A28	-100,224549	1,49
A29	-97,716302	1,49
A30	-94,007356	1,50
A31	-89,285309	1,50
A32	-83,705530	1,51
A33	-77,410488	1,51
A34	-70,529746	1,52
A35	-63,179965	1,53
A36	-55,464905	1,53
A37	-47,475420	1,54
A38	-39,289465	1,55
A39	-30,972087	1,56
A40	-22,575435	1,57
A41	-14,138753	1,58
A42	-5,688382	1,58

CABEZA 1,58 m		
PUESTO	DIFERENCIA	TALLA
	mm	m
A1	0	1,58
A2	-8,856554	1,57
A3	-17,699419	1,56
A4	-26,502253	1,55
A5	-35,225813	1,54
A6	-43,817951	1,54
A7	-52,213618	1,53
A8	-60,334860	1,52
A9	-68,090823	1,51
A10	-75,377748	1,50
A11	-82,078972	1,50
A12	-88,064933	1,49
A13	-93,193163	1,49
A14	-97,308292	1,48
A15	-100,226461	1,48
A16	-101,920056	1,48
A17	-102,726252	1,48
A18	-102,931236	1,48
A19	-102,808289	1,48
A20	-102,628624	1,48
A21	-102,498993	1,48
A22	-102,424503	1,48
A23	-102,408781	1,48
A24	-102,445264	1,48
A25	-102,498083	1,48
A26	-102,320726	1,48
A27	-101,653685	1,48
A28	-100,224549	1,48
A29	-97,716302	1,48
A30	-94,007356	1,49
A31	-89,285309	1,49
A32	-83,705530	1,50
A33	-77,410488	1,50
A34	-70,529746	1,51
A35	-63,179965	1,52
A36	-55,464905	1,52
A37	-47,475420	1,53
A38	-39,289465	1,54
A39	-30,972087	1,55
A40	-22,575435	1,56
A41	-14,138753	1,57
A42	-5,688382	1,57

CABEZA 1,57 m		
PUESTO	DIFERENCIA	TALLA
	mm	m
A1	0	1,57
A2	-8,856554	1,56
A3	-17,699419	1,55
A4	-26,502253	1,54
A5	-35,225813	1,53
A6	-43,817951	1,53
A7	-52,213618	1,52
A8	-60,334860	1,51
A9	-68,090823	1,50
A10	-75,377748	1,49
A11	-82,078972	1,49
A12	-88,064933	1,48
A13	-93,193163	1,48
A14	-97,308292	1,47
A15	-100,226461	1,47
A16	-101,920056	1,47
A17	-102,726252	1,47
A18	-102,931236	1,47
A19	-102,808289	1,47
A20	-102,628624	1,47
A21	-102,498993	1,47
A22	-102,424503	1,47
A23	-102,408781	1,47
A24	-102,445264	1,47
A25	-102,498083	1,47
A26	-102,320726	1,47
A27	-101,653685	1,47
A28	-100,224549	1,47
A29	-97,716302	1,47
A30	-94,007356	1,48
A31	-89,285309	1,48
A32	-83,705530	1,49
A33	-77,410488	1,49
A34	-70,529746	1,50
A35	-63,179965	1,51
A36	-55,464905	1,51
A37	-47,475420	1,52
A38	-39,289465	1,53
A39	-30,972087	1,54
A40	-22,575435	1,55
A41	-14,138753	1,56
A42	-5,688382	1,56

CABEZA 1,56 m		
PUESTO	DIFERENCIA	TALLA
	mm	m
A1	0	1,56
A2	-8,856554	1,55
A3	-17,699419	1,54
A4	-26,502253	1,53
A5	-35,225813	1,52
A6	-43,817951	1,52
A7	-52,213618	1,51
A8	-60,334860	1,50
A9	-68,090823	1,49
A10	-75,377748	1,48
A11	-82,078972	1,48
A12	-88,064933	1,47
A13	-93,193163	1,47
A14	-97,308292	1,46
A15	-100,226461	1,46
A16	-101,920056	1,46
A17	-102,726252	1,46
A18	-102,931236	1,46
A19	-102,808289	1,46
A20	-102,628624	1,46
A21	-102,498993	1,46
A22	-102,424503	1,46
A23	-102,408781	1,46
A24	-102,445264	1,46
A25	-102,498083	1,46
A26	-102,320726	1,46
A27	-101,653685	1,46
A28	-100,224549	1,46
A29	-97,716302	1,46
A30	-94,007356	1,47
A31	-89,285309	1,47
A32	-83,705530	1,48
A33	-77,410488	1,48
A34	-70,529746	1,49
A35	-63,179965	1,50
A36	-55,464905	1,50
A37	-47,475420	1,51
A38	-39,289465	1,52
A39	-30,972087	1,53
A40	-22,575435	1,54
A41	-14,138753	1,55
A42	-5,688382	1,55

CABEZA 1,55 m		
PUESTO	DIFERENCIA	TALLA
	mm	m
A1	0	1,55
A2	-8,856554	1,54
A3	-17,699419	1,53
A4	-26,502253	1,52
A5	-35,225813	1,51
A6	-43,817951	1,51
A7	-52,213618	1,50
A8	-60,334860	1,49
A9	-68,090823	1,48
A10	-75,377748	1,47
A11	-82,078972	1,47
A12	-88,064933	1,46
A13	-93,193163	1,46
A14	-97,308292	1,45
A15	-100,226461	1,45
A16	-101,920056	1,45
A17	-102,726252	1,45
A18	-102,931236	1,45
A19	-102,808289	1,45
A20	-102,628624	1,45
A21	-102,498993	1,45
A22	-102,424503	1,45
A23	-102,408781	1,45
A24	-102,445264	1,45
A25	-102,498083	1,45
A26	-102,320726	1,45
A27	-101,653685	1,45
A28	-100,224549	1,45
A29	-97,716302	1,45
A30	-94,007356	1,46
A31	-89,285309	1,46
A32	-83,705530	1,47
A33	-77,410488	1,47
A34	-70,529746	1,48
A35	-63,179965	1,49
A36	-55,464905	1,49
A37	-47,475420	1,50
A38	-39,289465	1,51
A39	-30,972087	1,52
A40	-22,575435	1,53
A41	-14,138753	1,54
A42	-5,688382	1,54

CABEZA 1,54 m		
PUESTO	DIFERENCIA	TALLA
	mm	m
A1	0	1,54
A2	-8,856554	1,53
A3	-17,699419	1,52
A4	-26,502253	1,51
A5	-35,225813	1,50
A6	-43,817951	1,50
A7	-52,213618	1,49
A8	-60,334860	1,48
A9	-68,090823	1,47
A10	-75,377748	1,46
A11	-82,078972	1,46
A12	-88,064933	1,45
A13	-93,193163	1,45
A14	-97,308292	1,44
A15	-100,226461	1,44
A16	-101,920056	1,44
A17	-102,726252	1,44
A18	-102,931236	1,44
A19	-102,808289	1,44
A20	-102,628624	1,44
A21	-102,498993	1,44
A22	-102,424503	1,44
A23	-102,408781	1,44
A24	-102,445264	1,44
A25	-102,498083	1,44
A26	-102,320726	1,44
A27	-101,653685	1,44
A28	-100,224549	1,44
A29	-97,716302	1,44
A30	-94,007356	1,45
A31	-89,285309	1,45
A32	-83,705530	1,46
A33	-77,410488	1,46
A34	-70,529746	1,47
A35	-63,179965	1,48
A36	-55,464905	1,48
A37	-47,475420	1,49
A38	-39,289465	1,50
A39	-30,972087	1,51
A40	-22,575435	1,52
A41	-14,138753	1,53
A42	-5,688382	1,53