ANEJO Nº 6. ESTRUCTURAS

INDICE:

1. CUADRO RESUMEN.

2. DESCRIPCIÓN:TIPOLOGÍA, APARATOS DE APOYO, JUNTAS, IMPERMEABILIZACIÓN, ETC.

3. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA.

4. CÁLCULOS.

5. PROCESO CONSTRUCTIVO.

6. RESUMEN DEL CONTROL DE CALIDAD (EMPRESA CONSTRUCTORA Y ASISTENCIA TÉCNICA).

7.- ACCESOS Y ELEMENTOS PARA MANTENIMIENTO.

8.- RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

- MOVIMIENTOS PREVISTOS EN LAS ESTRUCTURAS

1. Cuadro resumen

1. CUADRO RESUMEN.

VIADUCTOS		
• Viaducto de Borges Blanques PK 252+939,5 a PK. 253+107,5 L= 168 m (23,5+2x29+2x31,5+23,5)		
• Viaducto del Barranco de Pallaresos PK. 260+986,5 a PK. 261+182,5 L= 196 m (7 x 28)		
PASOS SUPERIORES		
P.S 1	Camino	PK. 251+710
P.S 2	Camino	PK. 255+980
P.S 3	Camino	PK. 256+390
P.S 4	Carretera	PK. 257+749
P.S 5	Camino	PK. 258+700
PASOS INFERIORES		
P.I 1	Camino	PK. 250+549
P.I 2	Carretera	PK. 252+679
P.I 3	Camino	PK. 253+346
P.I 4	Camino	PK. 254+482
P.I 5	Camino	PK. 240+440

2. Descripción: tipología, aparatos de apoyo, juntas, impermeabilización, etc

2. DESCRIPCIÓN:TIPOLOGÍA, APARATOS DE APOYO, JUNTAS, IMPERMEABILIZACIÓN, ETC.

A continuación se describen las características principales de estas estructuras, y en el Documento nº 2 planos, en el apartado estructuras, se pueden observar las características principales:

- Viaductos

Viaducto de Borges Blanques

Corresponde al paso de la línea de alta velocidad sobre los ramales de la autopista A-2. Se encuentra ubicado entre los puntos kilométricos 252+939.500 y 253+107.500, siendo su longitud total de 168 metros. Su esquema estructural responde a una viga continua con la siguiente modulación de vanos: 23.50+2x29.00+2x31.50+23.50.

La sección transversal corresponde a la tipología de doble cajón prefabricado con labio inferior de canto 2.00 m y losa “in situ” de canto variable de 0.35 m a 0.21 m y anchura 14 m.

Los aparatos de apoyo son del tipo “pot”, de neopreno-teflón, y el tablero se ancla en el estribo 1 que tiene cimentación directa. El otro estribo y las pilas se han realizado con cimentaciones profundas mediante pilotes de 1.25 m de diámetro. En la ejecución de las cimentaciones de las pilas se han construido pantallas de pilotes que han evitado la interferencia con los ramales de la A-2.

Viaducto del Barranco de Pallaresos

Corresponde al paso de la línea de alta velocidad sobre el barranco de Pallaresos. Su longitud total es de 196 m y se encuentra situado entre los puntos kilométricos 260+986.5 y 261+182.5. El esquema resistente de la estructura se organiza como una doble viga de hormigón formada por 7 vanos isostáticos de 28 m.

La sección transversal corresponde a una doble viga artesa prefabricada de canto 2.40 m con separación entre ejes de 6.30 m, sobre las que se ha dispuesto un encofrado perdido para la formación de la losa de compresión “in situ” que tiene un espesor variable de 0.25 a 0.39 m. La anchura del tablero es de 14 m.

Los aparatos de apoyo son del tipo “pot”, de neopreno-teflón, y el tablero tiene su punto fijo en el estribo 1, que tiene menos altura que el estribo 2.

Las cimentaciones de los estribos son directas y en las pilas se han construido con 8 pilotes de 1.25 m de diámetro y encepado.

Pasos Superiores

Los pasos superiores se clasifican en pasos superiores de carretera, de los que solo existe en la obra el P.S. nº4- 257+750 en la carretera LV-7031 de Les Borges Blanques a Cervià, y pasos superiores de camino, que son los siguientes:

- P.S. nº1- 251+710 Camino agrícola.
- P.S. nº2- 255+980 Camino agrícola.
- P.S. nº3- 256+390 Camino agrícola.
- P.S. nº5- 258+700 Camino agrícola.

El paso superior de carretera está constituido por un tablero esviado formado por vigas prefabricadas. Las luces del tablero son: 16.00 + 25.00 + 16.00.

Los vanos laterales de 16.00 metros están formados por 4 vigas con sección doble T, apoyadas en un lado sobre el estribo y en el otro sobre un pórtico prefabricado formado por dos pilas y un dintel. El vano central de 25.00 metros está formado por 6 vigas de sección doble T, apoyadas sobre dos pórticos prefabricados. Sobre dichas vigas se fabrica una losa de compresión. El canto total de la sección formada es 1.45 metros.

La sección transversal, consta de una calzada de 8 m y dos aceras de 1,60 m que totalizan 11,20 m.

Los estribos son esviados de hormigón armado y con muros de escollera a modo de aletas que sostienen el terraplén de la carretera.

Las pilas se componen de dos fustes de sección cuadrada de 0,90 m. de lado que se empotran en un dintel donde van apoyadas las vigas.

Los pasos superiores de caminos están constituidos, cada uno, por un tablero recto formado por vigas prefabricadas. Las luces de los tableros son: 14.00 + 17.00 + 14.00.

Los vanos laterales de 14.00 metros están formados por 4 vigas con sección doble T, apoyadas en un lado sobre el estribo y en el otro sobre un pórtico prefabricado formado por dos pilas y un dintel. El vano central de 17.00 metros: formado por 5 vigas de sección doble T, apoyadas sobre dos pórticos prefabricados. Sobre dichas vigas se fabrica una losa de compresión. El canto total de la sección formada es 0.90 metros.

La sección transversal, consta de una calzada de 6 m. y dos aceras de 1,10 m, totalizando 8,20 m.

Las pilas se componen de dos fustes de sección cuadrada de 0,80 m. de lado que se empotran en un dintel donde van apoyadas las vigas.

Los estribos son muros de hormigón armado sin aletas, a excepción del P.S. nº 2 en el que se han realizado dos aletas paralelas a la traza para salvaguardar el encauzamiento trapecial que transcurre ante su estribo 2.

Pasos inferiores

Los pasos inferiores se clasifican en pasos inferiores de carreteras, de los que solo existe en la obra el P.I. nº2- 252+700 en la carretera C-233 de Les Borges Blanques a Castelldans, y pasos inferiores de caminos, que son los siguientes:

- P.I. nº1- 250+560 Camino agrícola.
- P.I. nº3- 253+340 Camino agrícola.
- P.I. nº4- 254+480 Camino agrícola.
- P.I. nº5- 260+440 Camino agrícola.

El P.I. nº 2 es un marco de hormigón armado de 12.00 m de anchura interior. La altura libre de sus hastiales es de 6.043 m. Se encuentra en el P.K. 252+679.1. Tiene una longitud total de 27.50 m y un esviaje de 80.4^{g}. Los hastiales tiene un espesor de 1.20 m y el dintel de 1.40 m.

La tensión admisible del terreno es de 2.20 kg/cm^2 y por lo tanto la tensión máxima admisible es de 2.90 kg/cm^2. El coeficiente de balasto adoptado es de k = 1.22 kg/cm^3. El dimensionamiento ha llevado a disponer de una losa de cimentación de espesor variable. Debajo de los hastiales tiene un espesor de 1.40m y tienen una longitud de 4.10 m incluyendo los 0.40 m que tienen los tacones exteriores. A partir de entonces el espesor de la losa disminuye hasta alcanzar 1.00 m en toda la zona central del marco.

La altura media de tierras sobre el dintel es de 3.10 m aproximadamente.

El P.I. nº1- 250+560 (Camino agrícola), es un marco de hormigón armado de 8.00 m de anchura interior. La altura libre de sus hastiales es de 6.80 m. Se encuentra en el P.K. 250+549.2. Tiene una longitud total de 14.00 m y un esviaje de 300g (las bocas son ortogonales a su eje). Los hastiales tiene un espesor de 0.60 m y el dintel de 0.85 m.

El dimensionamiento ha llevado a disponer para la cimentación una losa de cimentación de 0.70 m de espesor.

Las aletas tienen una longitud comprendida entre 10.00 y 19.00 m .Todas forman 30º con el eje del paso.

Debido a que no cabía el sub-balasto completo sobre el dintel, éste se ha subido de cota para situarlo justo debajo del balasto, dando una capa de nivelación sobre el dintel para alcanzar una pendiente transversal a las vías del 2%.

El P.I. nº3- 253+340 (Camino agrícola) responde también a necesidades de drenaje, es un marco de hormigón armado de 6.00 m de anchura interior. La altura libre de sus hastiales es de 6.00 m. Se encuentra en el P.K. 253+345.5. Tiene una longitud total de 27.92 m y un esviaje de 300g. Los hastiales tiene un espesor de 0.40 m y el dintel de 0.65 m.

El dimensionamiento ha llevado a disponer de una losa de cimentación de 0.65 m de espesor.

Las aletas nº 1 y 4, que forman la embocadura Norte, tienen una longitud aproximada de 11.00 m y forman 15º con el eje del paso. Las que dan al Sur alcanza una longitud media de 12.00 m y forman 30º con el eje del paso.

La altura media de tierras sobre el dintel es de 4.19 m aproximadamente.

El P.I. nº4- 254+480 (Camino agrícola) es un marco de hormigón armado de 8.00 m de anchura interior. La altura libre de sus hastiales es de 6.80 m. Se encuentra en el P.K. 254+481.9. Tiene una longitud total de 14.00 m y un esviaje de 300g. Los hastiales tiene un espesor de 0.60 m y el dintel de 0.85 m.

El dimensionamiento ha llevado a disponer de una losa de cimentación de 0.80 m de espesor.

Las aletas tienen una longitud comprendida entre 9.00 y 15.00 m .Todas forman 30º con el eje del paso.

Debido a que no cabía el sub-balasto completo sobre el dintel, éste se ha subido de cota para situarlo justo debajo del balasto, dando una capa de nivelación sobre el dintel para alcanzar una pendiente transversal a las vías del 2%.

El P.I. nº5- 260+440 (Camino agrícola) es un marco de hormigón armado de 8.00 m de anchura interior. La altura libre de sus hastiales es de 6.80 m.. El paso se encuentra en el P.K. 260+440. Tiene una longitud total de 22.676 m y un esviaje de 300g. Los hastiales tiene un espesor de 0.45 m y el dintel de 0.85 m.

El dimensionamiento ha llevado a disponer de una losa de cimentación de 0.70 m de espesor.

Las aletas son muy variables. En la embocadura Norte, la nº 1 es de sólo 12.48 m y forma 0º con el eje del paso, mientras que la nº 4 alcanza los 15.58 m de longitud y forma sólo 20º con el eje. En la Sur, la nº 2 es de 10.53 m de longitud mientras que la nº 3 es de 15.58 m. Ambas forman 30º con el eje del paso.

La altura media de tierras sobre el dintel es de 3.06 m aproximadamente.

Obras de drenaje

O.D.T. 251.1

La estructura es un marco de hormigón armado de 6.00 m de anchura interior. La altura libre de sus hastiales es de 7.00 m. Se encuentra en el P.K. 251+090. Tiene una

longitud total de 17.58 m y un esviaje de 300g. Los hastiales tienen un espesor de 0.45 m y el dintel de 0.65 m.

El dimensionamiento ha llevado a disponer de una losa de cimentación de 0.65 m de espesor.

Las aletas tienen una longitud que varían entre los 14.88 m y los 15.25 m. Todas forman 30º con el eje del paso.

Debido a que no cabía el sub-balasto completo sobre el dintel, éste se ha subido de cota para situarlo justo debajo del balasto, dando una capa de nivelación sobre el dintel para alcanzar una pendiente transversal a las vías del 2%.

O.D.T. 255.2

La estructura es un marco pentacelular de hormigón armado. Los cinco huecos tienen 1.50 m de anchura interior. La altura libre de sus hastiales es de 1.30 m. Se encuentra en el P.K. 255+280. Tiene una longitud total de 16.53 m y un esviaje de 300g. Los hastiales intermedios tienen un espesor de 0.30 m y los exteriores de 0.15 m, y el dintel de 0.15 m.

El dimensionamiento ha llevado a disponer de una losa de cimentación de 0.15 m de espesor con tacones de 0.10 m que sirven de apoyo del encofrado.

Las aletas nº 2 y 3, que se encuentran en la embocadura Sur, tienen una longitud de 3.75 m y se encuentran alineadas con la dirección de la vía, formando con el terreno un cuenco de recogida de las lluvias. Las aletas nº 1 y 4, que forman la embocadura Norte, tienen una longitud de 1.25 m y forman el inicio de una excavación de salida del agua como si de un pequeño canal se tratase que desemboca al otro lado de un camino rural en una balsa de laminación de avenidas.

La altura media de tierras sobre el dintel es de 1.10 m aproximadamente.

O.D.T. 256.7

La estructura es un marco bicelular de hormigón armado. Los dos huecos tienen 1.50 m de anchura interior. La altura libre de sus hastiales es de 1.30 m. Se encuentra en el P.K. 256+780. Tiene una longitud total de 19.70 m y un esviaje de 300g. El hastial intermedio tiene un espesor de 0.30 m y los exteriores de 0.15 m, y el dintel de 0.15 m.

El dimensionamiento ha llevado a disponer de una losa de cimentación de 0.15 m de espesor con tacones de 0.10 m que sirven de apoyo del encofrado.

Las aletas nº 1 y 4, que se forman en la embocadura Norte, tienen una longitud media de 2.50 m y forman 15º con el eje de la obra. Las aletas nº 2 y 3, que forman la embocadura Sur, tienen una longitud media de 2.55 m y forman 30º con el eje de la obra

La altura media de tierras sobre el dintel es de 1.30 m aproximadamente.

O.D.T. 256.9

La estructura es un marco de hormigón armado de 4.00 m de anchura interior y altura libre de los hastiales de 2.50 m. Se encuentra en el P.K. 256+976.33. Tiene una longitud total de 32.628 m y un esviaje de 300g. Los hastiales tiene un espesor de 0.25 m y el dintel de 0.30 m.

El dimensionamiento ha llevado a disponer de una losa de cimentación de 0.30 m de espesor con tacones de 0.10 m que sirven de apoyo del encofrado.

O.D.T. 258.4

La estructura es un marco bicelular de hormigón armado. Los dos huecos tienen 6.00 m de anchura interior. La altura libre de sus hastiales es también de 6.00 m. Se encuentra en el P.K. 258+430. Tiene una longitud total de 22.938 m y un esviaje de 300^g. Los hastiales tienen un espesor de 0.30 m los exteriores y 0.60 m el intermedio, y el dintel de 0.50 m.

El dimensionamiento ha llevado a disponer de una losa de cimentación de 0.50 m de espesor con tacones de 0.10 m que sirven de apoyo del encofrado.

Las aletas nº 2 y 3, que se encuentran en la embocadura Sur, tienen una longitud de 11.50 m y forman un ángulo con el eje de la obra de 30º. Las aletas nº 1 y 4, que forman la embocadura Nor-Este, tienen una longitud de 12.75 m y forman sólo 10º con dicho eje.

La altura media de tierras sobre el dintel es de 2.00 m aproximadamente.

O.D.T. 260.1

La estructura es un marco de hormigón armado de 6.00 m de anchura interior. La altura libre de sus hastiales es también de 6.00 m. Se encuentra en el P.K. 260+160.49. Tiene una longitud total de 27.191 m y un esviaje de 300^g. Los hastiales tiene un espesor de 0.30 m y el dintel de 0.50 m.

El dimensionamiento ha llevado a disponer de una losa de cimentación de 0.50 m de espesor con tacones de 0.10 m que sirven de apoyo del encofrado.

Todas las aletastienen una longitud media de 12.50 m y forman un ángulo con el eje de la obra de 30º.

La altura media de tierras sobre el dintel es de 3.20 m aproximadamente.

Otras obras

Paso de acequia 251+200

La estructura es un marco de hormigón armado de 5.00 m de anchura interior, donde se aloja un tubo de hormigón armado de D = 1200 mm. La altura libre de sus hastiales es de 2.50 m. Se encuentra en el P.K. 251+199.45. Tiene una longitud total de 25.00 m y un esviaje de 72.54^g. Los hastiales tiene un espesor de 0.30 m y el dintel de 0.40 m.

El dimensionamiento ha llevado a disponer de una losa de cimentación de 0.40 m de espesor con tacones de 0.10 m que sirven de apoyo del encofrado.

A esta estructura hecha con módulos de cajón prefabricados, cuyo objeto es dar cabida al tubo de la acequia y al camino de guarda de la misma, se le superpone una losa de hormigón armado de 0.80 m de espesor, con el mismo esviaje que el marco, una longitud, en el sentido longitudinal del marco de 16 m y una anchura, en el sentido longitudinal de la traza, de 11.60 m, apoyándose sobre dos estribos, a ambos lados del marco, de hormigón armado de 3 m de anchura y 1 m de espesor.

La altura hasta cota de sub-balasto es de 0.50 m.

3. Definición geométrica

3. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA.

La definición geométrica de las distintas estructuras vienen reflejadas en el Documento nº2 Planos, apartado Estructuras.

4. Cálculos

4. CÁLCULOS

- VIADUCTO DE BORGUES BLANQUES
- VIADUCTO DE BARRANCO DEL PALLARESOS
- PASO SUPERIOR Nº1.CAMINO P.K. 251+700
- PASO SUPERIOR Nº2. CAMINO P.K. 255+980
- PASO SUPERIOR Nº3. CAMINO P.K. 256+400
- PASO SUPERIOR Nº4. CAMINO P.K. 257+700
- PASO SUPERIOR Nº5. CAMINO P.K. 258+700
- PASO INFERIOR Nº1. CAMINO P.K. 250+560
- PASO INFERIOR Nº2. CAMINO P.K. 252+700
- PASO INFERIOR Nº3. CAMINO P.K. 253+340
- PASO INFERIOR Nº4. CAMINO P.K. 254+480
- PASO INFERIOR Nº5. CAMINO P.K. 260+440

Viaducto de Borges Blanques

VIADUCTO DE BORGES BLANQUES

1. BASES DE CÁLCULO, INSTRUCCIONES Y NORMAS CONSIDERADAS

1.1. Bases de cálculo

El cálculo completo de la estructura de los viaductos se ha llevado a cabo mediante criterios generales de la Mecánica Elástica en cuanto a la deducción de las solicitaciones en las secciones resistentes producidas por el conjunto de las acciones expresadas en las Instrucciones y Normas que más adelante se señalan expresamente.

El estudio de las secciones se ha efectuado mediante criterios de Estados Límites, considerando:

- Por una parte, el Estado Límite de Servicio, bajo las combinaciones de acciones más desfavorables con sus valores característicos y con los materiales, asimismo, sin minorar; comprobando que los estados de tensiones y deformaciones en todos los elementos de la estructura se encuentran en condiciones adecuadas, es decir, con valores inferiores a los límites expresados en las Instrucciones y Normas citadas.

- Por otra parte, el Estado Límite Último de las secciones, comprobando que las solicitaciones más desfavorables mayoradas (valores de cálculo) de las diferentes acciones de la estructura presenta valores inferiores a los esfuerzos de agotamiento de dichas secciones; es decir, teniendo en cuenta las oportunas minoraciones de las resistencias de los diferentes materiales, así como las interacciones de las solicitaciones combinadas de cortantes, axiles, flectores y torsores.

El desarrollo de los cálculos, como es ya hoy en día habitual, se ha efectuado, por regla general, mediante la ayuda de programas de cálculo electrónico, suficientemente contrastados por la experiencia, tales como los correspondientes a los sistemas de entramados y emparrillados. En todos los casos (independientemente de exponer todos los desarrollos numéricos deducidos) los cálculos se completaron con comprobaciones manuales de tipo aproximado que garantizan la correspondencia entre el cálculo y la realidad. En particular, en aquellos casos en los que las simplificaciones requeridas pueden alterar los resultados, se aplican cálculos con variantes importantes de los parámetros así simplificados que cubren los extremos del espectro posible, adoptando los valores más desfavorables del análisis conjunto.

Independientemente de las generalizaciones aquí expuestas, en cada fase del desarrollo del cálculo que presente una cierta entidad, se expondrán con mayor detalle las hipótesis y criterios considerados, así como las simplificaciones aplicadas y su justificación.

1.2. Instrucciones y normas consideradas

Para el establecimiento de acciones y las combinaciones necesarias para la obtención de las solicitaciones de cálculo que se emplearán en la comprobación de los diferentes Estados Límite se seguirá una doble vía paralela:

1.2.1. Cálculo 1

- "Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril", correspondiente a la O.M. 25 de Junio de 1.975 (IPF-75).

- "Norma de construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (NCSE-94)" R.D. 29 de Diciembre de 1.994.

Para establecer las hipótesis y combinaciones de cálculo y sus correspondientes coeficientes de ponderación se utilizarán las siguientes Instrucciones:

- "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" R.D. 2661/1998 de 11 de Diciembre.

1.2.2. Cálculo 2

Se utilizarán las siguientes Instrucciones:

- "Eurocódigo 1: Bases de proyecto y acciones. Parte 3. "Cargas de tráfico en puentes". UNE-ENV 1991-3. Octubre 1997. (EC1.1.3.)

Para establecer las hipótesis y combinaciones de cálculo y sus correspondientes coeficientes de ponderación se utilizará la siguiente Instrucción:

- "Eurocódigo 1: Bases de proyecto y acciones en estructuras. Parte 1; Bases de proyecto" UNE-ENV 1991-1, Octubre 1997 (EC1.1)

Una vez realizados los dos cálculos paralelos por las dos vías anteriores, se adoptarán como solicitaciones (esfuerzos, movimientos, etc.) de diseño, la envolvente de las obtenidas.

Para dimensionamiento y comprobación de secciones se actuará, en todo momento, de acuerdo con la normativa española;

- "Instrucción de Hormigón Estructural EHE" R.D. 2661/1998 de 11 de Diciembre

El estudio de la fatiga de los materiales se hará de acuerdo con la siguiente norma:

- "Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 2: Puentes de hormigón. ENV 1992.2: Septiembre 1996. (EC2.2).

La comprobación de flechas, deformaciones y vibraciones se hará de acuerdo con la norma:

- "Eurocódigo 1: Bases de proyecto y acciones en estructuras. Parte 3: Cargas de tráfico en puentes" UNE-ENV 1991-3. Octubre 1997. (EC1.1.3).

Para el análisis de la interacción vía-estructura se empleará la siguiente norma:

- "Norma U.I.C. Ficha 774.3 R" 1ª edición. Febrero 1999 (U.I.C. 774.3).

Subsidiariamente, y en lo no contemplado en las normas anteriores se emplearán las siguientes:

- "Norma UIC. Ficha 776.1" 3ª edición. 1 de Julio de 1.979. (U.I.C. 776.1)
- "Norma UIC. Ficha 774-2: ". 1ª Edición. 1 de Julio de 1.974. (U.I.C. 774.2)
- "Norma UIC. Ficha 702.0: ". 2ª Edición. 1 de Enero de 1.974. (U.I.C. 702.0)
- Borrador de Instrucción de Acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril, versión g (Febrero 2000)

2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE CÁLCULO REALIZADO

A continuación se hace una descripción general del proceso de cálculo general del viaducto.

En el primer apartado se describen las características de los materiales empleados para la construcción del viaducto, detallando las características resistentes utilizadas en el cálculo.

El segundo apartado ("Acciones a considerar") es la aplicación particular en cada viaducto de las acciones de cálculo obtenidas en el apartado "Instrucciones y normas consideradas", general para el presente grupo de estructuras.

En el apartado titulado "Constantes estáticas" se describen las secciones transversales del tablero tenidas en cuenta en el cálculo. Se calculan sus constantes estáticas a usar en el modelo de cálculo (área, inercias a flexión y torsión, posición del centro de gravedad y del centro de esfuerzos cortantes) así como las constantes estáticas a tiempo infinito que tienen en cuenta las redistribuciones tensionales a nivel de sección. Las constantes estáticas se calculan mediante el programa CSEC desarrollado en IDEAM o con el programa comercial FAGUS 2.

En el apartado titulado "Modelo de cálculo" ó "Cálculo de esfuerzos" se describe el modelo de barras utilizado para la obtención de esfuerzos en tablero a partir de las cargas actuantes, detallando el número de nudos y posición, barras entre nudos, características de las mismas, tipo de vinculación en función de las fases de montaje de la estructura. Se utiliza el programa DINTEL desarrollado en IDEAM, el cual es de tipo matricial, en el modo viga.

En el apartado denominado "Pretensado" o "Estimación de Pérdidas de Pretensado" se describe el tipo y unidades de pretensado utilizado y su aplicación a la estructura en cada fase constructiva. Se calculan las pérdidas teniendo en cuenta los criterios de la EHE. Asimismo, se definen las acciones de pretensado a introducir en el modelo descrito en el apartado anterior.

En el apartado denominado "Esfuerzos longitudinales" se detallan los esfuerzos longitudinales (momentos flectores) en los puntos más significativos de la estructura. Este apartado sirve para identificar rápidamente el estado de solicitación de la estructura en sus puntos más críticos, debido a cada una de las cargas (pesos propios, cargas muertas, sobrecargas de tren, efectos térmicos, etc.).

En el apartado siguiente se controla el Estado Límite de Servicio de Tensiones que permite demostrar la validez del pretensado dispuesto. Se realiza un

Subanejo 4. Esfuerzos en estado de pretensado

Subanejo 5. Tensiones en estados individuales

Subanejo 6. Tensiones en estados combinados

Subanejo 7. Envolventes de rotura. Flexión

Subanejo 8. Momentos últimos de las secciones

Subanejo 9. Envolventes de rotura. Cortante

Subanejo 10. Reacciones de los estados individuales de carga

Subanejo 11. Obtención de ctes M(1), N(1), M(2) y N(2)

Subanejo 12. Listados de desplazamientos individuales

Subanejo 13. Listados de cálculo transversal de la losa

control del estado tensional existente en la estructura tanto en fases de montaje como en servicio. Se realiza un doble cálculo, a tiempo inicial y a tiempo infinito (teniendo en cuenta los efectos reológicos y las redistribuciones diferidas de las fases de montaje hacia la situación ideal de la estructura cerrada y continua). Se tienen en cuenta los coeficientes de combinación de sobrecargas dominantes y no dominantes dados por el EC1, controlando la estructura en fases de montaje, cargas permanentes, sobrecargas casi permanentes, frecuentes e infrecuentes. Finalmente, se muestran los estados tensionales de la estructura en todos sus nudos, controlando las diferentes fibras significativas (fibras superior e inferior tanto de cajón como de losa, en su caso).

En el apartado de Control del Estado Límite Último de Rotura se indican los coeficientes de seguridad empleados para cada estado simple de carga, se presentan las envolventes de momentos flectores en los puntos más representativos de la discretización y se comprueba con el programa CSEC que la sección de hormigón más el pretensado más la armadura pasiva es capaz de resistir los esfuerzos de la envolvente. A partir de la armadura pasiva necesaria para cumplir este Estado Último, se describe su disposición a lo largo del tablero lo cual posteriormente se transcribe al plano correspondiente.

En el apartado "Análisis Transversal de Esfuerzos" se indican los cortantes y torsores obtenidos en el modelo de cálculo descrito anteriormente, y su combinación en rotura mediante los oportunos coeficientes de ponderación. Posteriormente se describen los procedimientos de control de agotamiento de la sección utilizados en el EC2 basados en el modelo de bielas y tirantes de la sección. La aplicación de dichos procedimientos conducen al control de agotamiento de las bielas comprimidas de hormigón y al establecimientos de la armadura transversal necesaria para soportar la tracción de los tirantes que equilibran el modelo.

En el apartado de "Análisis transversal de la flexión transversal del tablero local de esfuerzos" o " Análisis local de esfuerzos" se establece el control de los efectos locales que producen las cargas en la flexión propia de la losa superior que recoge dichas cargas. Se utiliza el programa BARRA y se discretiza dicha sección mediante un modelo de barras tipo viga. Se obtiene así también la armadura transversal de losa a disponer, controlando tanto el Estado Último de Rotura como los de Servicio de Fisuración y Fatiga.

Al final de todos estos apartados se tiene ya toda la armadura general del tablero necesaria para soportar la flexión general descrita en el modelo de cálculo.

En el apartado de "Reacciones en Apoyos" se enumeran las reacciones en apoyos según la vinculación del modelo de cálculo.

En el apartado de cálculo de movimientos longitudinales se obtienen los movimientos debidos a retracción, fluencia y temperatura, con los cuales se puede dimensionar la junta necesaria.

El dimensionamiento de la junta y aparatos de apoyo se realiza a partir de las reacciones obtenidas anteriormente y del cálculo de los movimientos longitudinales debidos a retracción, fluencia y temperatura.

El dimensionamiento de armaduras y macizados en mamparos de pilas y estribos se realiza a continuación. Dichos elementos se diseñan para materializar la transmisión de las reacciones al tablero.

En el apartado "Control de Deformaciones" se controla el Estado Límite de Servicio de Deformaciones, obteniendo las flechas verticales y giros en los apoyos, a partir del modelo de cálculo, acotándolos según los criterios del EC1.

Existe un apartado específico en el que se detallan los controles de armaduras locales y difusión del pretensado.

En el apartado de "Prueba de Carga" se establecen las fases de que debe constar la misma, el número de camiones, esfuerzos obtenidos y deformaciones esperadas. También se hace una breve descripción de la prueba de carga dinámica propuesta.

FLUENCIA DEL HORMIGÓN CAJON

(Según la instrucción EHE)

Área de la sección de hormigón en m^2	1.339
Perímetro de la sección en contacto con la atmósfera (m)	14.075
Resistencia característica del hormigón (en N/mm^2)	50

$$e = \frac{2 \cdot A_c}{u}$$

Espesor medio en mm de la sección:	190.266
Valor de la humedad relativa (%) (para estructuras al aire se introducirá un valor menor que cien para estructuras sumergidas se introducirá un valor 100)	70

Tipo de cemento

- ○ Cemento normal
- ◉ Cemento rápido

Formulación

La fluencia entre los instantes t_0 y t_i se obtiene siguiendo la siguiente formulación: (siendo t_0 el instante de aplicación de la carga)

$$\varphi(t_i, t_0) = \varphi_\infty \cdot \beta_c(t_i - t_0)$$

$$\varphi_\infty = \varphi_{HR} \cdot \beta(f_{cm}) \cdot \beta(t_0)$$ Coeficiente básico de fluencia

$$\varphi_{HR} = 1 + \frac{100 - HR}{9.9 \cdot e^{\frac{1}{3}}}$$

$$\beta(f_{cm}) = \frac{16.8}{\sqrt{f_{ck}} + 8}$$

$$\beta(t_0) = \frac{1}{0.1 + t_0^{0.2}}$$

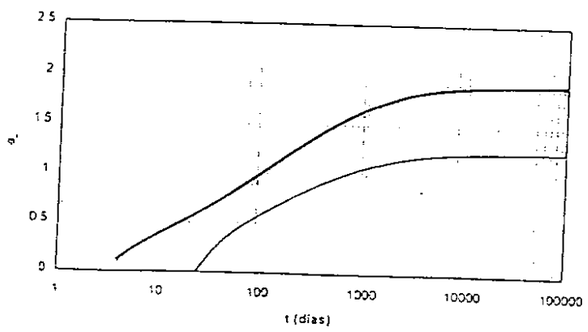
$$\beta_c(t_i - t_0) = \left[\frac{(t_i - t_0)}{\beta_H + (t_i - t_0)}\right]^{0.3}$$ Función que describe el desarrollo de la fluencia con el tiempo

$$\beta_H = 1.5 \cdot e \cdot (1 + (0.012 \cdot HR)^{18}) + 250 \le 1500$$

Esta formulación es válida para tensiones en el instante t_0 menores que $0.45 \cdot f_{cm}$ para tensiones mayores la no linealidad de la fluencia se ha de evaluar multiplicando el coeficiente básico de fluencia por una expresión que depende de la relación tensión aplicada/resistencia.

La deformación dependiente de la tensión, en el instante t_i puede evaluarse con el criterio siguiente:

$$\varepsilon_{cc}(t_i, t_0) = \sigma(t_0) \cdot \left(\frac{1}{E_{ci,t_0}} + \frac{\varphi(t_i, t_0)}{E_{ci,28}}\right)$$



El modelo de obtención del coeficiente de fluencia está referido al módulo de deformación longitudinal tangente, por lo que para obtener el coeficiente fluencia referido al secante se igualan las deformaciones totales y se obtiene:

$$\varphi'(t_i, t_0) = \left(\frac{1}{E_{ci,t_0}} - \frac{1}{E_{ci,t_i}} + \frac{\varphi(t_i, t_0)}{E_{ci,28}}\right) \cdot E_{28}$$

CAJON

Caso	1	2	3	4	5
t_0 (días)	3	28			
t_1 (días)	28	10000			
φ_{HR}	1.526864	1.526864			
$\beta(f_{cm})$	2.205948	2.205948			
$\beta(t_0)$	0.743091	0.488450			
β_H	547.772803	547.772803			
$\beta_c(t-t_0)$	0.390829	0.984085			
φ_0	2.502855	1.645187			
$\varphi(t_1,t_0)$	0.978	1.619			
$\varphi'(t_1,t_0)$	0.529	1.226			
t_2 (días)	10000				
φ_{HR}	1.526864				
$\beta(f_{cm})$	2.205948				
$\beta(t_0)$	0.743091				
β_H	547.772803				
$\beta_c(t_i-t_0)$	0.984124				
φ_0	2.502865				
$\varphi(t_2,t_0)$	2.463				
$\varphi'(t_2,t_0)$	1.891				
$\varphi(t_2,t_1)$	1.485				
$\varphi'(t_2,t_1)$	1.262				

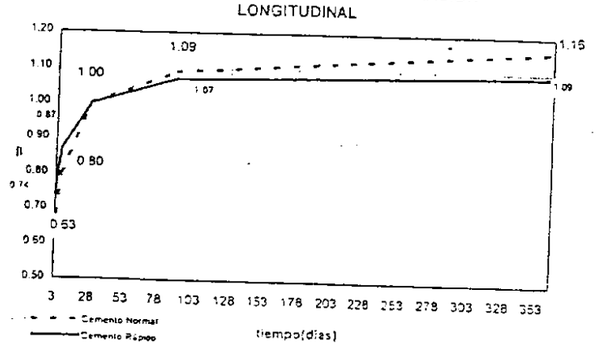
MÓDULO DE DEFORMACIÓN LONGITUDINAL

β	0.74	1.0000
Módulo tangente		
$E_{0,28}$ (N/mm^2)	38709	38709
$E_{0,to}$ (N/mm^2)	28544	38709
Módulo secante		
E_{28} (N/mm^2)	32902	32902
E_{to} (N/mm^2)	24348	32902

$$E_{0,28} = 10000 \cdot \sqrt{f_{ck} + 8} \qquad E_{28} = 8500 \cdot \sqrt{f_{ck} + 8}$$

$F_{ct,k}$ (N/mm^2)	2.850
$F_{ct,m}$ (N/mm^2)	4.072
$F_{ct,k\,0.95}$ (N/mm^2)	5.293

EVOLUCION DEL MODULO DE DEFORMACION LONGITUDINAL



RETRACCIÓN DEL HORMIGÓN LOSA

(Según la instrucción EHE)

Área de la sección de hormigón en m^2	3.92
Perímetro de la sección en contacto con la atmósfera (m)	28.5
Resistencia característica del hormigón (en N/mm^2)	25

$\gamma = 1.50$

$$e = \frac{2 \cdot A_c}{u}$$

Espesor medio en mm de la sección (mm):	275.088
Valor de la humedad relativa (%) (para estructuras al aire se introducira un valor menor que cien para estructuras sumergidas se introducirá un valor 100)	70

Formulación

La retracción entre los instantes t_0 y t_i se obtiene siguiendo la siguiente formulación:
(siendo t_0 la edad del hormigón al comienzo de la retracción)

$$\varepsilon_{cs} = \varepsilon_{cs0} \cdot \beta_s(t_i - t_o)$$

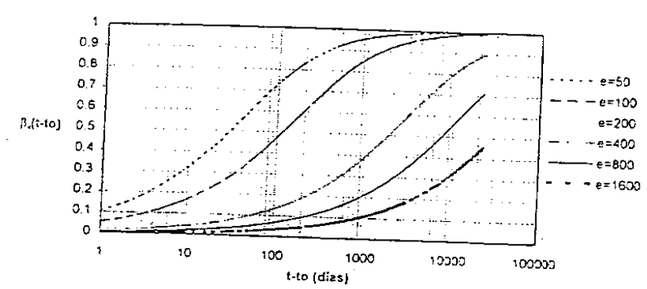
$$\varepsilon_{cs0} = \varepsilon_s \cdot \beta_{HR}$$

$$\varepsilon_s = (570 - 5 \cdot f_{ck}) \cdot 10^{-6}$$

$$\beta_{HR} = -1.55 \cdot \left(1 - \left(\frac{HR}{100}\right)^3\right) \quad \text{para estructuras al aire}$$

$\beta_{HR} = 0.2$ para estructuras sumergidas

$$\beta_s(t_i - t_o) = \frac{t_i - t_o}{0.035\, e^2 + (t_i - t_o)}$$



Caso	1	2	3	4	5
t_0 (días)	3	28			
t_1 (días)	28	10000			
$\beta_s(t_1-t_0)$	0.097	0.889			
β_{HR}	-1.018	-1.018			
ε_s	0.000445	0.000445			
ε_{cs0}	-0.000453	-0.000453			
$\varepsilon_{cs}(t_1,t_0)$*	-4.38	-40.28			
t_2 (días)	10000				
$\beta_s(t_1-t_0)$	0.889				
β_{HR}	-1.018				
ε_s	0.000445				
ε_{cs0}	-0.000453				
$\varepsilon_{cs}(t_2,t_0)$*	-40.29				
$\varepsilon_{cs}(t_2,t_1)$*	-35.91				

FLUENCIA DEL HORMIGÓN LOSA

(Según la instrucción EHE)

Área de la sección de hormigón en m^2	3.92
Perímetro de la sección en contacto con la atmósfera (m)	28.5
Resistencia característica del hormigón (en N/mm^2)	25

$$e = \frac{2 \cdot A_c}{u}$$

Espesor medio en mm de la sección:	275.088
Valor de la humedad relativa (%) (para estructuras al aire se introducira un valor menor que cien para estructuras sumergidas se introducirá un valor 100)	70

Tipo de cemento

- ○ Cemento normal
- ◉ Cemento rápido

Formulación

La fluencia entre los instantes t_0 y t_i se obtiene siguiendo la siguiente formulación:
(siendo t_0 el instante de aplicación de la carga)

$$\varphi(t_i, t_o) = \varphi_\infty \cdot \beta_c(t_i - t_o)$$

$\varphi_\infty = \varphi_{HR} \cdot \beta(f_{cm}) \cdot \beta(t_o)$ Coeficiente básico de fluencia

$$\varphi_{HR} = 1 + \frac{100 - HR}{9.9 \cdot e^{1/3}}$$

$$\beta(f_{cm}) = \frac{16.8}{f_{ck} + 8}$$

$$\beta(t_o) = \frac{1}{0.1 + t_o^{0.2}}$$

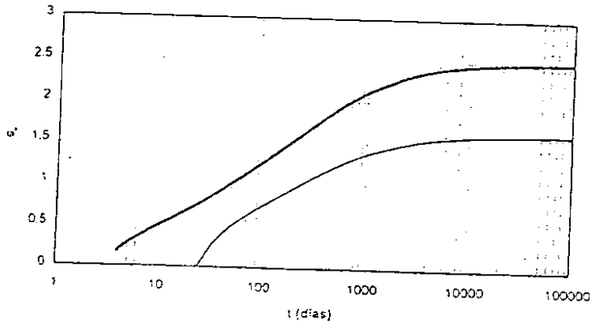
$$\beta_c(t_i - t_o) = \left[\frac{(t_i - t_o)}{\beta_H + (t_i - t_o)}\right]^{0.3}$$ Función que describe el desarrollo de la fluencia con el tiempo

$$\beta_H = 1.5 \cdot e \cdot \left(1 + (0.012 \cdot HR)^{18}\right) + 250 \le 1500$$

Este formulación es válida para tensiones en el instante t_0 menores que $0.45 \cdot f_{cm}$.
para tensiones mayores la no linealidad de la fluencia se ha de evaluar multiplicando el coeficiente básico de fluencia por una expresión que depende de la relación tensión aplicada/resistencia.

La deformación dependiente de la tensión, en el instante t_i puede evaluarse con el criterio siguiente:

$$\varepsilon_{c\sigma}(t_i, t_o) = \sigma(t_o) \cdot \left(\frac{1}{E_{c t_o}} + \frac{\varphi(t_i, t_o)}{E_{0.28}}\right)$$



El modelo de obtención del coeficiente de fluencia está referido al módulo de deformación longitudinal tangente, por lo que para obtener el coeficiente fluencia referido al secante se igualan las deformaciones totales y se obtiene:

$$\varphi'(t_i, t_o) = \left(\frac{1}{E_{t_o t_o}} - \frac{1}{E_{t_o}} + \frac{\varphi(t_i, t_o)}{E_{0.28}}\right) \cdot E_{28}$$

LOSA

Caso	1	2	3	4	5
t_0 (días)	3	28			
t_1 (días)	28	10000			
φ_{HR}	1.465939	1.465939			
$\beta(f_{cm})$	2.924505	2.924505			
$\beta(t_0)$	0.743091	0.488450			
β_H	680.520725	680.520725			
$\beta_c(t-t_0)$	0.367138	0.980390			
φ_0	3.185737	2.094054			
$\varphi(t_1,t_0)$	1.170	2.053			
$\varphi'(t_1,t_0)$	0.791	1.595			
t_2 (días)	10000				
φ_{HR}	1.465939				
$\beta(f_{cm})$	2.924505				
$\beta(t_0)$	0.743091				
β_H	680.520725				
$\beta_c(t-t_0)$	0.980437				
φ_0	3.185737				
$\varphi(t_2,t_0)$	3.123				
$\varphi'(t_2,t_0)$	2.452				
$\varphi(t_2,t_1)$	1.954				
$\varphi'(t_2,t_1)$	1.661				

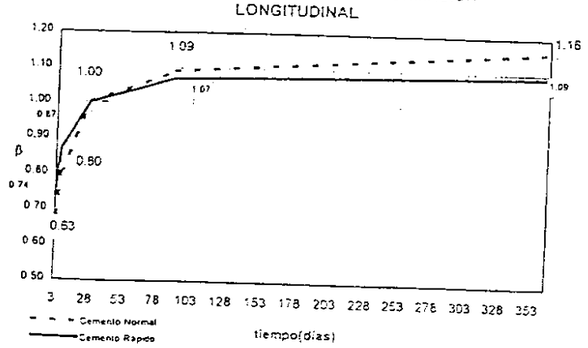
MÓDULO DE DEFORMACIÓN LONGITUDINAL

β	0.74	1.0000
Módulo tangente		
$E_{0,28}$ (N/mm²)	32075	32075
$E_{0,to}$ (N/mm²)	23736	32075
Módulo secante		
E_{28} (N/mm²)	27264	27264
E_{to} (N/mm²)	20175	27264

$E_{n,28} = 10000 \cdot \sqrt[3]{f_{ck} + 8}$ $\quad E_{28} = 8500 \cdot \sqrt[3]{f_{ck} + 8}$

$F_{ct,k}$ (N/mm²)	1.795
$F_{ct,m}$ (N/mm²)	2.565
$F_{ct,k\ 0.95}$ (N/mm²)	3.334

EVOLUCION DEL MODULO DE DEFORMACION LONGITUDINAL



3.1.3. Armaduras activas:

3.1.3.1 Torones en vigas ϕ0,6"

$f_{max,n}$ =19,00 N/mm²

$f_{y,n}$ = 17,10 N/mm²

γ_p = 1,15

3.1.3.2 Barras de cosido

$f_{max,n}$ =10,30 N/mm²

$f_{y,n}$ = 8,35 N/mm²

γ_p = 1,15

3.1.4. Armaduras pasivas:

f_y > 500 N/mm²

f_s > 550 N/mm²

γ_p = 1,15

3.2. Hipótesis de carga y coeficientes de ponderación

En los estados límites tanto de servicio como de utilización se seguirán los criterios de los Eurocódigos.

Las combinaciones utilizadas son:

Estados Límite Últimos:

a) Situaciones provisionales y definitivas de proyecto, para la comprobación de los Estados Límite Último excepto los relativos a fatiga:

$$\Sigma \gamma_{Gj} G_{Kj} + \gamma_p P_K + \gamma Q_1 Q_{K1} + \Sigma \gamma Q_i Y_{oi} Q_{Ki}$$

b) Situaciones accidentales de proyecto:

$$\Sigma \gamma_{GA} G_{Kj} + \gamma_{pA} P_K + Ad + \gamma_{11} Q_{K1} + \Sigma \gamma Y_{zi} Q_{Ki}$$

c) Situación sísmica de proyecto: (No se considera)

$$\Sigma G_{Kj} + P_K + \gamma_i A_{Ed} + \Sigma Y_{zi} Q_{Ki}$$

donde:

G_{Kj} – Valor característico de las acciones permanentes.

P_K – Valor característico de las acciones de pretensado.

Q_{K1} – Valor característico de la acción variable 1.

Q_{Ki} – Valor característico de la acción variable i.

A_d – Valor de cálculo de la acción accidental.

A_{ed} – Valor de cálculo de la acción sísmica.

γ_{Gj} – Coeficiente parcial de la acción permanente j.

γ_{GAj} – Coeficiente parcial de la acción permanente j para situaciones accidentales de proyecto.

γ_p – Coeficiente parcial para las acciones de pretensado.

γ_{pA} – Coeficiente parcial para las acciones de pretensado, para acciones accidentales.

γ_{oi} – Coeficiente parcial para la acción variable i.

γ_i – Coeficiente de importancia.

Y – Coeficiente de combinación.

Estados Límite de Servicio:

a) Combinación característica (rara):

$$\Sigma G_{Kj} + P_K + Q_{K1} + \Sigma Y_{oi} Q_{Ki}$$

b) Combinación frecuente:

$$\Sigma G_{Kj} + P_K + Y_{K11} Q_{K1} + \Sigma Y_{2i} Q_{Ki}$$

c) Combinación cuasipermanente:

$$\Sigma G_{Kj} + P_K + \Sigma Y_{2i} Q_{Ki}$$

Como coeficientes de combinación para las situaciones a), b) y c)se tomarán:

	Y_0	Y_1	Y_2
Acciones de tren (frenado y fuerza centrífuga incluidas)	0,8	0,6	0
Viento	0,6	0,50	0
Efectos térmicos e interacción vías - estructura	0,6	0,6	0,50

Para el cálculo general del tablero se toman como acciones dominantes:

Acciones del tren (frenado y fuerza centrífuga incluidas).

Térmico.

Los efectos de gradientes térmicos, descensos de apoyos, interacciones (deformaciones impuestas) se considerarán siempre con su valor de combinación, salvo el rozamiento de teflones a t_∞, el cual se considerará como una carga permanente a t_∞.

Para el cálculo de la subestructura se añade a las anteriores como acción dominante el viento, suprimiendo el térmico como dominante.

Para el dimensionamiento de topes longitudinales en estribo se considerará un frenado y un arranque simultáneo en ambas vías además del rozamiento de teflones o la interacción vía estructura.

3.3. Criterio general de control de tensiones en el tablero

De acuerdo con las combinaciones para ELS descritas en el apartado anterior, se controlarán las tensiones en el tablero, con las siguientes exigencias:

Combinación infrecuente de sobrecargas	$\sigma_c \leq 0{,}6\ f_{ck}$
Combinación frecuente de sobrecargas	$W_k < 0{,}20$ (Pretensado)
	$W_k < 0{,}30$ (Armado)
Combinación cuasipermanente	Descompresión en armadura activa

En fases constructivas se controlará, que no se supere $f_{ct,m}$ en ninguna fibra para garantizar el buen comportamiento de la sección y evitar la presencia de fisuras frágiles en casos no controlados.

4.- ACCIONES A CONSIDERAR

Se indican seguidamente las acciones consideradas en el cálculo de la estructura.

4.1. Peso propio viga

Hormigón pretensado = 2,50 T/m^3

Se consideran 2 tipos de sección:

Cajón Alma 17 cm $\Rightarrow$ A = 1,3386 m^2 $\Rightarrow$ Peso = 3,347 T/ml

Cajón Alma 23 cm $\Rightarrow$ A = 1,5570 m^2 $\Rightarrow$ Peso = 3,893 T/ml

Cajón Macizado estribo $\Rightarrow$ A = 4,025 m^2 $\Rightarrow$ Peso = 10,063 T/ml

Cajón Macizado pila $\Rightarrow$ A = 3,516 m^2 $\Rightarrow$ Peso = 8,79 T/ml

4.2. Peso propio losa

4.2.1. Losa completa:

$$A = 2 \times \left(\frac{0,21 + 0,35}{2} \right) 7 = 3,92\ m^2$$ Peso = 9,8 T/ml

4.2.2. Losa descompuesta en fases:

- Prelosas:

Longitud de prelosas		A (e = 0,06 m)	Peso:
Vanos laterales	3,275 cm	0,1965	0,49125
Vanos sobre vigas	2,13 cm	0,1278	0,3195
Vanos entre vigas	2,15 cm	0,129	0,3225

Peso prelosas: 2 x 0,49125 + 2 x 0,3195 + 0,3225 = 1,944 T/ml

- Hormigonado banda central:

$$A = 2x4,8\left(\frac{0,29 + 0,194}{2}\right) + 2x0,06\left(0,48 - 2x0,075 + 0,34x2 - 0,075\right) =$$

$$= 2,3232 + 0,0624 = 2,3856 m^2$$

Peso = 5,964 T/ml

- Hormigonado voladizo:

$$A = 2x2,2\left(\frac{0,194 + 0,15}{2}\right) = 0,7568 m^2$$

Peso = 1,892 T/ml

Se comprueba que 1,944 + 5,964 + 1,892 = 9,8 T/ml

4.3. Carga muerta

La carga presenta el mismo valor en el tramo hiperestático que en el isostático.

Se consideran las debidas a:

a) Balasto;

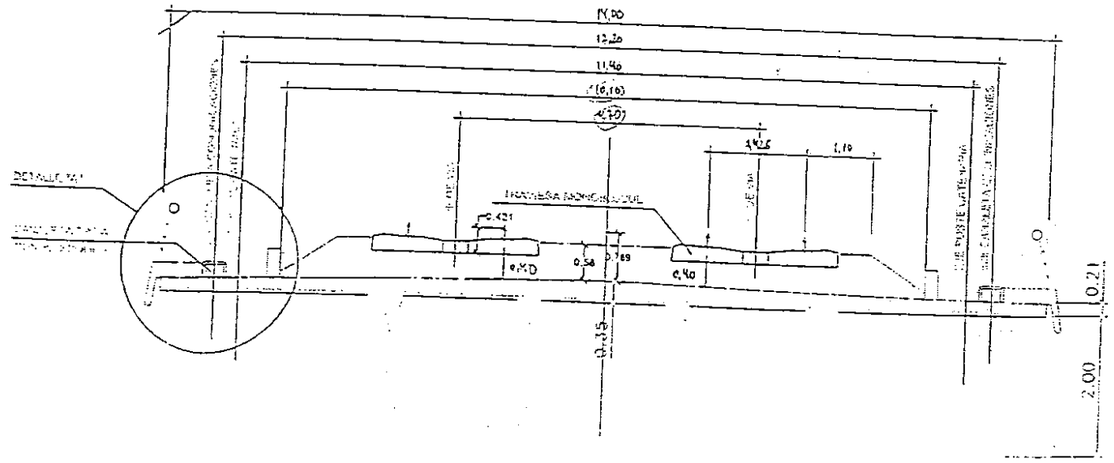
b) Vías y traviesas;

c) Canaleta para comunicaciones, evacuación de aguas y paseos

d) Soportes de catenarias;

e) Impostas, barandillas y murete guarda balasto

f) Impermeabilización



4.3.1. Balasto

Para la obtención del peso de balasto se cubica la sección transversal de plataforma en la estructura. A= 5,465 m²

Densidad $\gamma = 1,6$ t/m³

Se obtiene $q_{balasto} = 8,744$ T/m.

De acuerdo a las Bases de Cálculo se adoptarán para esta carga los siguientes valores característicos superior e inferior:

$q_s = 1,30$ $q_0 = 11,367$ T/m $q_i = 0,70$ $q_0 = 5,121$T/m

Se consideran dos hipótesis de "desbalastado", de acuerdo a las Bases de Cálculo del GIF :

1. 50% de una vía en toda su longitud.
2. 100% de una vía sobre 15 metros.

4.3.2. Vías y traviesas

$q_{vias-traviesas} = 2 \times (0,52 + 0,12) = 2 \times 0,64 = 1,28$ t/ml
(trav) (carril)
para la plataforma con doble vía.

4.3.3. Conductos cableado y paseos.

$q_{conductos} = 0,3$ t/ml (peso de hormigón $\gamma = 2,5$ t/m³) (peso de 1 canaleta)

$q_{paseos} = 0,50$ t/m²

$q_{conductos + paseos} = 2 \times (0,30 + 0,50 \times 1,55) = 2 \times 1,07$ s = 2,15 T

4.3.4. Soportes de catenarias

Estos esfuerzos se tienen en cuenta solo para efectos locales de anclaje de la catenaria y armado local de losa, pero no para el cálculo general del tablero.

Se disponen a una distancia máximo de 60 m entre sí deberán ir ancladas al terreno en la zona de pilas y solamente producen efectos locales:

Mogote Anclaje: Q=0,50 tm

$V_T = 2x\ 0,50$ tm = 1,0 tm

$H_T = 0,50$ tm

$M_{base} = 9,0$ mton

En el caso de rotura accidental de la catenaria ($\gamma = 1$) se tendrá:

$\Delta H = 2$ ton

$\Delta M = 14,0$ mton

4.3.5. Imposta, barandilla y murete guardabalasto:

q barandilla	2 x 0,05 = 0,10 t/ml	√
q_i imposta	2 x 0,669 = 1,337 t/ml	
q murete	2 x 0,25 = 0,50 t/ml (tablero)	√
	1,9375 t/ml	√

4.3.5. Impermeabilización:

Se considera una zona impermeabilizada de 10,10 m centradas (solo la zona bajo el balausto): el espesor considerado es de 3 cm; y la densidad 2,4 t/m^3.

Q_{Imp} = 0,7575 t/ml tablero √

4.3.6. Resumen de cargas muertas:

	q_s (t/ml)	q_i (t/ml)
Balasto	~~11,37~~	6,12
Vías y traviesas	1,28	1,28
Conductos cableado y pasos	2,10	2,10
Imposta y barandillas	1,9375	1,9375
Impermeabilización	0,7575	0,7575
TOTAL	17,445 T/m	12,195 T/m

q_s = 5'685 t/m vía
q_i = 3'05 t/m vía
→ 6075 tablero = 3'0375 t/m vía.

8'7225 t/m vía ↳ 6'0975 t/m vía

4.4. Sobrecarga móviles:

Se utilizará la envolvente de esfuerzos debidos a los trenes de carga de IPF-75 y de EC1-3.

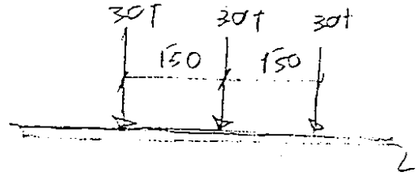
Como coeficiente de impacto se adoptará en cada caso el que corresponda.

Los coeficientes de impacto NO afectan al cálculo de apoyos, pilas y estribos, salvo aquellos casos en que la unión tablero-estructura sea de tipo rígido. Esto conduciría a que el coeficiente de impacto afectaría a la subestructura para las fuerzas de frenado, transmitida al estribo a través del tope rígido longitudinal, y fuerza centrífuga, transmitida a través de apoyos POT guiados. No obstante, la presencia del balasto supone una liberación en la rigidez de la transmisión de las fuerzas horizontales a los apoyos y topes, por lo que no se considera el coeficiente de impacto para estas acciones.

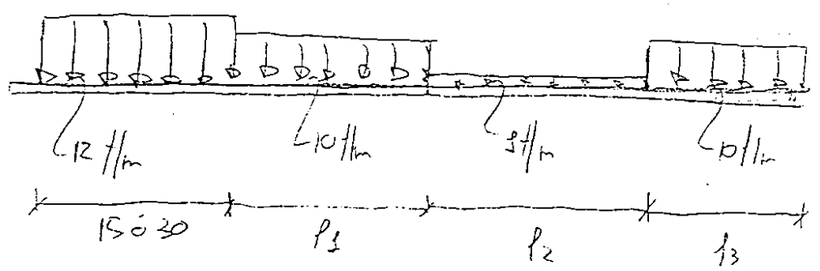
4.4.1. Norma IPF – 75 (Ripado = 30 cm)

Existen 2 tipos de trenes distintos:

- Tren tipo A: En cada vía 3 ejes de 30 tm separadas 1,50 m entre sí.



- Tren tipo B: En cada vía se considera una sobrecarga de 12 t/m sobre 15 ó 30 m y un conjunto de sobrecargas de 10 t/m y 1 t/m por cada vano.



Se comprueba la validez de la frecuencia fundamental de la estructura obtenida: mediante formatos aproximados:

Viga biapoyada

$$T = 0{,}2026 \cdot \pi \sqrt{\frac{q \cdot l^4}{E \cdot I \cdot g}}$$

Viga biempotrada

$$T = 0{,}0893 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{q \cdot l^4}{E \cdot I \cdot g}}$$

$q = 14{,}46$ t/m

$I = 31{,}50$ t/m

$E = 3677{,}333$ t/m^2

$I = 2{,}2245$ m^4

Luego: $\sqrt{\frac{14{,}46 \cdot 31{,}50^4}{3677{,}333 \cdot 2{,}2245 \cdot 9{,}8}} = 0{,}43188$

$T_{biapoyada}$: 0,27488 sg

$T_{biempotrada}$: 0,12116 sg

Se verifica que el periodo obtenido está comprendido entre los 2 extremos (biapoyada y biempotrada).

- Caso: 1 (MODAL) Modos activos: 1..20; CQC

Filtrar	Caso	Modo
Lista completa	1	1A20
Selección	1	1A20 CQC
Número total	1	
Número seleccionado	1	

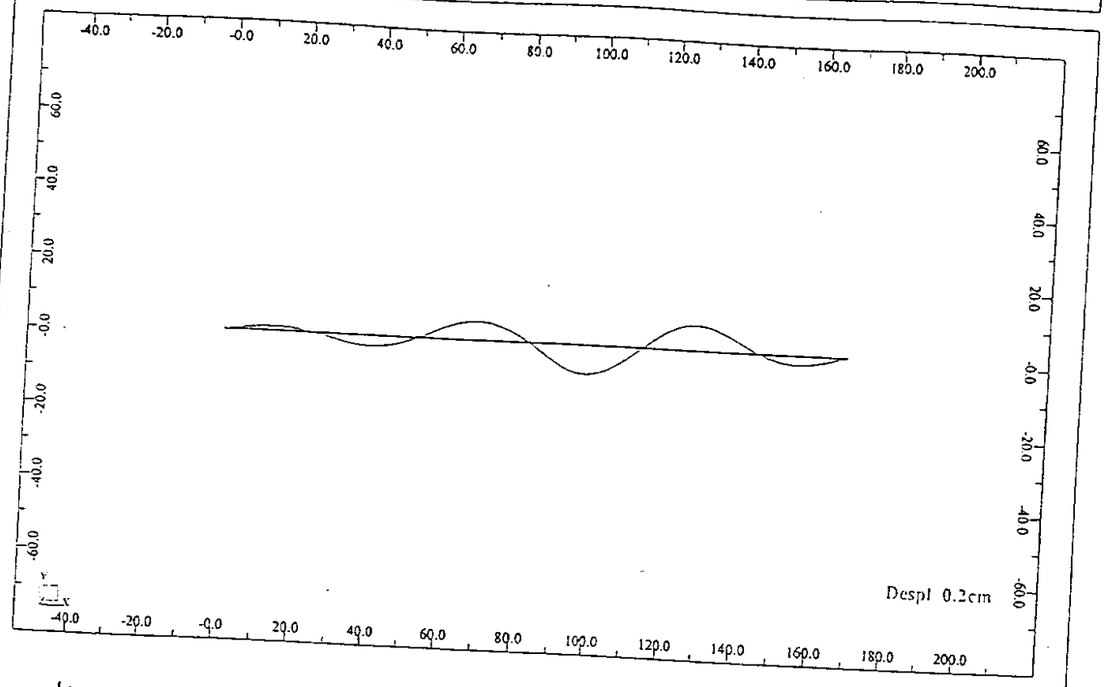
- Caso: 1 (MODAL) Modos activos: 1..20; CQC

Caso/Modo	Valor propio	Frecuencia (Hz)	Periodo (sec)	Precisión	Pulsación (1/sec)
1/ 1	0.04	0.03	31.94	0.00	0.20
1/ 2	1.52	0.20	5.10	0.00	1.23
1/ 3	11.91	0.55	1.82	0.00	3.45
1/ 4	45.69	1.08	0.93	0.00	6.76
1/ 5	85.68	1.47	0.68	0.00	9.26
1/ 6	124.72	1.78	0.56	0.00	11.17
1/ 7	277.98	2.65	0.38	0.00	16.67
1/ 8	541.49	3.70	0.27	0.00	23.27
1/ 9	663.08	4.10	0.24	0.00	25.75
1/ 10	713.62	4.25	0.24	0.00	26.71
1/ 11	771.22	4.42	0.23	0.00	27.77
1/ 12	958.20	4.93	0.20	0.00	30.95
1/ 13	1092.58	5.26	0.19	0.00	33.05
1/ 14	1577.84	6.32	0.16	0.00	39.72
1/ 15	1582.92	6.33	0.16	0.00	39.79
1/ 16	2142.76	7.37	0.14	0.00	45.29
1/ 17	2446.63	7.87	0.13	0.00	49.46
1/ 18	2456.75	7.89	0.13	0.00	49.57
1/ 19	3290.62	9.13	0.11	0.00	57.36
1/ 20	3657.69	9.63	0.10	0.00	60.48
1/ CQC	No existe	No existe	No existe	No existe	No existe

ROBOT v 13.5.0
Autor : O.H.L-Idezm
Dirección :

© RoboBAT 1985-2000
Archivo :
Proyecto : Frame3d

42



Modo 10 4'25 Hz t: 0'23'53"58

Fecha : 26/07/01

Página : 1

UIC

- Para esfuerzos cortantes:

$$\varphi_1 = \frac{0,96}{\sqrt{L\varphi \cdot 0,20}} + 0,88 \leq 1,44$$

- Para esfuerzos flectores:

$$\varphi_2 = \frac{1,44}{\sqrt{L\varphi - 0,20}} + 0,82 \leq 1,67$$

Para puentes continuos $L\phi$ se toma como $L\phi = k \cdot L_m$

Siendo L_m= la longitud media del puente.

$$L_m = \frac{1}{6}(23,50 + 29 + 29 + 31,50 + 31,50 + 23,50) = 28,00\text{m}$$

K = 1,5 (se obtienen 6 vanos)

$L\phi$ = 42 m

ϕ_1 = 1,033

ϕ_2 = 1,049

4.4.6. Efectos de frenado y arranque

Se adopta la Norma UIC ya que las acciones definidas en la IPF75 son mucho más favorables. (1/8 de la carga frente a 1/4)

Son fuerzas que actúan sobre cota superior de carril. No deben mayorarse dinámicamente

Fuerzas de arranque (por vía)

$F_a = 33\ (KN/m) \times L(m) \leq 1.000\ KN$ LM71 y SW

Con L = 168 m $F_a = 1.000$ KN

Fuerzas de frenado (por vía)

$F_f = 20\ (KN/m) \times L(m) \leq 6.000\ (KN)$ LM71 y SW0

Con L = 168 m $F_f = 3.360$ KN

$F_f = 35\ (KN/m) \times L(m) = 35 \cdot 168 = 5880$ KN SW2

Se supondrá simultáneo un frenado más un arranque.

4.4.7. Efectos del viento

Para calcular los efectos de éste en la estructura se va a seguir la IAP-97.

- Velocidad de referencia:
  $V_{ref} = 28$ m/s

- Velocidad de cálculo:
  $Vc = Ct \cdot Cr \cdot Cz \cdot Cg \times Vref$

  Ct = factor de topografía = 1,00
  Cr = factor de riesgo (para considerar un periodo de retorno de 100 años) = 1,04
  Cz = factor de altura

Entorno tipo II:
kz = 0,19 $z_0 = 0,05$ m $z_{min} = 4$ m

como $z \geq z_{MIN}$ $C = k_z \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)$

$$C_Z = 0,19 \cdot \ell n\left(\frac{z}{0,05}\right) = 1,08 \ (z = 15\ m)$$

$$C_g = \sqrt{\left(1 + \frac{7k_Z}{C_Z \times C_t}\right)} = \sqrt{\left(1 + \frac{7 \times 0,19}{1 \times 1,08}\right)} = 1,49$$

Velocidad de cálculo:

$V_c = Ct \cdot Cr \cdot Cz \cdot Cg \times Vref = 1,00 \times 1,04 \times 1,00 \times 1,48 \times$ x 28 m/s = 46,54m/s

- Empuje del viento

$$F = C_d \cdot A\left(\frac{1}{2}\rho V_c^2\right)$$

$$\frac{1}{2}\rho V_c^2 = \frac{1}{2} 1,25 \times 46,54^2 = 1,354\ N/m^2 = 0,135\ t/m^2$$

- Viento en dintel

– Vacío

A = Σ Altura tablero + balasto + carril + 2barandillas = 2,35 m + + 0,789 + 0,5 + 0,5 = 4,139 m^2/m

– Estructura cargada

A = Σ Altura tablero + balasto + carril + 1barandilla + tren = = 2,35 + 0,789 + 0,5 + 4 = 7,639 m^2/m

Coeficiente de arrastre

$C_D = 2,5 - 0,3\ (B/h_{eq})$

- Vacío = heq = 4,139 m C_D = 1,49 q = 0,830 t/m

- Cargado = heq =7,639 m C_D = 1,95 q = 2,01 t/m

Viento transversal al dintel en estructura vacía =0,83 t/m

Viento transversal al dintel en estructura cargada = 2,01 t/m

Viento longitudinal al dintel = 25% de los valores anteriores

4.4.8. Efectos térmicos

Dilatación / Contracción térmica uniforme

De acuerdo a IAP:

$\Delta T = KZ^a h^b s^c$

K = 29,13

Z = 4 (zona IV)
a = 0,301

h = 2,35 b= -0,148 s = 1

$\Delta T = 38,96° \Rightarrow \Delta T \pm 19,48°$

Gradiente térmico

De acuerdo a las Bases de Cálculo, el gradiente térmico lo evaluaremos con IAP.

En cualquier caso, con IAP:

$\Delta T_s = K_1 K_2 K_3 \Delta T_{sref}$

$K_1 = 0,83$

$K_2 = 0,6$

$\Delta T_{sref} = 12°$

luego $\Delta T_s = 6,0°C$

4.4.9. Acciones indirectas debidas al pretensado y efectos reológicos diferidos

Se tienen en cuenta, calculando su valor a partir de los coeficientes de fluencia y retracción de la EHE.

Se tendrá en cuenta el proceso de ejecución y la secuencia aproximada de tiempos de montaje para la obtención de la edad de los hormigones en el momento de la aplicación del pretensado y demás acciones de carácter permanente.

Las deformaciones impuestas se estiman tomando en consideración la rigidez de los aparatos de apoyo. A estos efectos se considerará para el teflón un coeficiente de rozamiento de:

$\mu = 0,01$ Efectos favorables

$\mu = 0,05$ Efectos desfavorables

4.4.10. Interacción vía - estructura

Acciones térmicas vía-estructura

FTK = ± (400+5LT) =1240 KN/vía ≤ 1100 KN/vía $\Rightarrow F_{tk}$ = = 1110 KN/vía

4.4.11. Descarrilamiento de vehículos ferroviarios

La hipótesis de descarrilamiento es una situación accidental a comprobar separada e independientemente del resto de acciones distintas de las cargas permanentes.

Se distinguen dos situaciones de diseño:

a) Análisis local de elementos

Hay dos tipos de cargas alternativas:

- 2 cargas verticales de 5 T/m en 6,4 m. separadas 1,4 m. entre sí actuantes a 2,20 m. en cada lado del eje de la vía.

b) Análisis de estabilidad (equilibrio)

Carga de 8 t/m en 20 m. en borde de voladizo, ó a 2,20 m. máximo cada lado del eje de la vía.

Coeficientes de ponderación:

Mayoración de acciones	1,00
Minoración resistencias	1,30 en hormigón 1,00 en acero

4.4.12. Acciones sísmicas

Según NCSE-94.

La aceleración sísmica básica será menor de 0,04 g y la de cálculo:

$a_c = \rho\, a_b$

ρ = coeficiente adimensional de riesgo

T = 100 años ρ = 1,3

$a_c \leq 1,3 \cdot 0,04 = 0,052$ g

Según esta norma para aceleraciones de cálculo menores de 0,06 g no es necesario tener en cuenta el efecto del sismo.

Se comprueba la validez de la frecuencia fundamental de la estructura obtenida: mediante formatos aproximados:

Viga biapoyada

$$T = 0,2026 \cdot \pi \sqrt{\frac{q \cdot l^4}{E \cdot I \cdot g}}$$

Viga biempotrada

$$T = 0,0893 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{q \cdot l^4}{E \cdot I \cdot g}}$$

q = 14,46 t/m

l = 31,50 t/m

E = 3677,333 t/m^2

I = 2,2245 m^4

Luego: $\sqrt{\frac{14,46 \cdot 31,50^4}{3677,333 \cdot 2,2245 \cdot 9,8}} = 0,43188$

$T_{biapoyada}$: 0,27488 sg

$T_{biempotrada}$: 0,12116 sg

Se verifica que el periodo obtenido está comprendido entre los 2 extremos (biapoyada y biempotrada).

UIC

- Para esfuerzos cortantes:

$$\varphi_1 = \frac{0,96}{\sqrt{L\varphi \cdot 0,20}} + 0,88 \leq 1,44$$

- Para esfuerzos flectores:

$$\varphi_2 = \frac{1,44}{\sqrt{L\varphi - 0,20}} + 0,82 \leq 1,67$$

Para puentes continuos $L\phi$ se toma como $L\phi = k \cdot L_m$

Siendo L_m= la longitud media del puente.

$$L_m = \frac{1}{6}(23{,}50 + 29 + 29 + 31{,}50 + 31{,}50 + 23{,}50) = 28{,}00\text{m}$$

K = 1,5 (se obtienen 6 vanos)

$L\phi$ = 42 m

ϕ_1 = 1,033

ϕ_2 = 1,049

4.4.6. Efectos de frenado y arranque

Se adopta la Norma UIC ya que las acciones definidas en la IPF75 son mucho más favorables. (1/8 de la carga frente a 1/4)

Son fuerzas que actúan sobre cota superior de carril. No deben mayorarse dinámicamente

Fuerzas de arranque (por vía)

F_a = 33 (KN/m) × L(m) ≤ 1.000 KN LM71 y SW

Con L = 168 m F_a = 1.000 KN

Fuerzas de frenado (por vía)

F_f = 20 (KN/m) × L(m) ≤ 6.000 (KN) LM71 y SW0

Con L = 168 m F_f = 3.360 KN

F_f = 35 (KN/m) × L(m)=35·168=5880 KN SW2

Se supondrá simultáneo un frenado más un arranque.

4.4.7. Efectos del viento

Para calcular los efectos de éste en la estructura se va a seguir la IAP-97.

- Velocidad de referencia:
  V_{ref} = 28 m/s

- Velocidad de cálculo:
  Vc = Ct ×· Cr ×· Cz· × Cg × Vref

  Ct = factor de topografía = 1,00
  Cr = factor de riesgo (para considerar un periodo de retorno de 100 años) = 1,04
  Cz = factor de altura

  Entorno tipo II:
  kz = 0,19 z_0 = 0,05 m z_{min} = 4 m

  como $z \geq z_{MIN}$ $C = k_z I_n \left(\frac{z}{z_0}\right)$

$$C_Z = 0{,}19 \cdot \ell n\left(\frac{z}{0{,}05}\right) = 1{,}08 \ (z = 15\ \text{m})$$

$$C_g = \sqrt{\left(1 + \frac{7k_z}{C_z \times C_t}\right)} = \sqrt{\left(1 + \frac{7 \times 0{,}19}{1 \times 1{,}08}\right)} = 1{,}49$$

Velocidad de cálculo:

V_c = Ct ×· Cr ×· Cz· × Cg × Vref =1,00×1,04×1,00×1,48× x 28 m/s = 46,54m/s

- Empuje del viento

$$F = C_d \cdot A\left(\frac{1}{2}\rho V_c^2\right)$$

$$\frac{1}{2}\rho V_c^2 = \frac{1}{2} 1{,}25 \times 46{,}54^2 = 1{,}354\ \text{N/m}^2 = 0{,}135\ \text{t/m}^2$$

- Viento en dintel

  – Vacío

  A = Σ Altura tablero + balasto + carril + 2barandillas = 2,35 m + + 0,789 + 0,5 + 0,5 = 4,139 m^2/m

  – Estructura cargada

  A = Σ Altura tablero + balasto + carril + 1barandilla + tren = = 2,35 + 0,789 + 0,5 + 4 = 7,639 m^2/m

- Coeficiente de arrastre

  $C_D = 2,5 - 0,3\ (B/h_{heq})$

– Vacío = heq = 4,139 m C_D = 1,49 q = 0,830 t/m

– Cargado = heq =7,639 m C_D = 1,95 q = 2,01 t/m

Viento transversal al dintel en estructura vacía =0,83 t/m

Viento transversal al dintel en estructura cargada = 2,01 t/m

Viento longitudinal al dintel = 25% de los valores anteriores

4.4.8. Efectos térmicos

Dilatación / Contracción térmica uniforme

De acuerdo a IAP:

$\Delta T = KZ^a h^b s^c$

K = 29,13

Z = 4 (zona IV)
a = 0,301

h = 2,35 b= -0,148 s = 1

$\Delta T = 38,96° \Rightarrow \Delta T \pm 19,48°$

Gradiente térmico

De acuerdo a las Bases de Cálculo, el gradiente térmico lo evaluaremos con IAP.

En cualquier caso, con IAP:

$\Delta T_s = K_1 K_2 K_3 \Delta T_{sref}$

$K_1 = 0,83$

$K_2 = 0,6$

$\Delta T_{sref} = 12°$

luego ΔT_s =6,0°C

4.4.9. Acciones indirectas debidas al pretensado y efectos reológicos diferidos

Se tienen en cuenta, calculando su valor a partir de los coeficientes de fluencia y retracción de la EHE.

Se tendrá en cuenta el proceso de ejecución y la secuencia aproximada de tiempos de montaje para la obtención de la edad de los hormigones en el momento de la aplicación del pretensado y demás acciones de carácter permanente.

Las deformaciones impuestas se estiman tomando en consideración la rigidez de los aparatos de apoyo. A estos efectos se considerará para el teflón un coeficiente de rozamiento de:

$\mu = 0,01$ Efectos favorables

$\mu = 0,05$ Efectos desfavorables

4.4.10. Interacción vía - estructura

Acciones térmicas vía-estructura

FTK = ± (400+5LT) =1240 KN/via ≤ 1100 KN/via ⇒ F_{tk} = = 1110 KN/vía

4.4.11. Descarrilamiento de vehículos ferroviarios

La hipótesis de descarrilamiento es una situación accidental a comprobar separada e independientemente del resto de acciones distintas de las cargas permanentes.

Se distinguen dos situaciones de diseño:

a) Análisis local de elementos

Hay dos tipos de cargas alternativas:

- 2 cargas verticales de 5 T/m en 6,4 m. separadas 1,4 m. entre sí actuantes a 2,20 m. en cada lado del eje de la vía.

b) Análisis de estabilidad (equilibrio)

Carga de 8 t/m en 20 m. en borde de voladizo, ó a 2,20 m. máximo cada lado del eje de la vía.

Coeficientes de ponderación:

Mayoración de acciones	1,00
Minoración resistencias	1,30 en hormigón 1,00 en acero

4.4.12. Acciones sísmicas

Según NCSE-94.

La aceleración sísmica básica será menor de 0,04 g y la de cálculo:

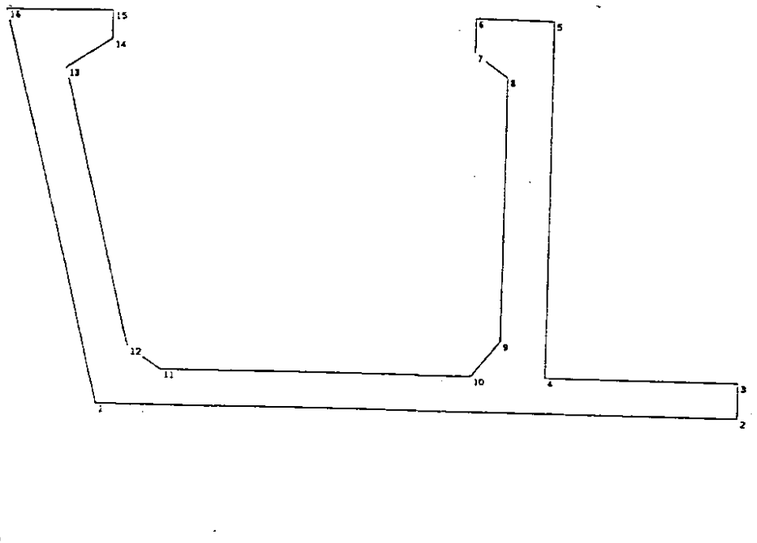
$a_c = \rho\, a_b$

ρ = coeficiente adimensional de riesgo

T = 100 años ρ = 1,3

$a_c \leq 1{,}3 \cdot 0{,}04 = 0{,}052$ g

Según esta norma para aceleraciones de cálculo menores de 0,06 g no es necesario tener en cuenta el efecto del sismo.



Sección: CA23.cs2

Sección parcial 1: Hormigón E = 3677333 t/m2

Pto	Coord-Z	Coord-Y
1	.500	.000
2	3.780	.000
3	3.780	.180
4	2.800	.180
5	2.800	2.000
6	2.400	2.000
7	2.400	1.824
8	2.570	1.702
9	2.570	.360
10	2.420	.180
11	.826	.180
12	.655	.295
13	.305	1.702
14	.540	1.852
15	.540	2.000
16	.000	2.000

Características mecánicas de la Sección:

Area : Ax=1.557 [m2]

Momentos de inercia:

Ejes de definición : Iz=0.728376 [m4] Iy=1.989208 [m4]

Inercia a torsión : Ix=0.385012 [m4] (de un círculo del mismo área)

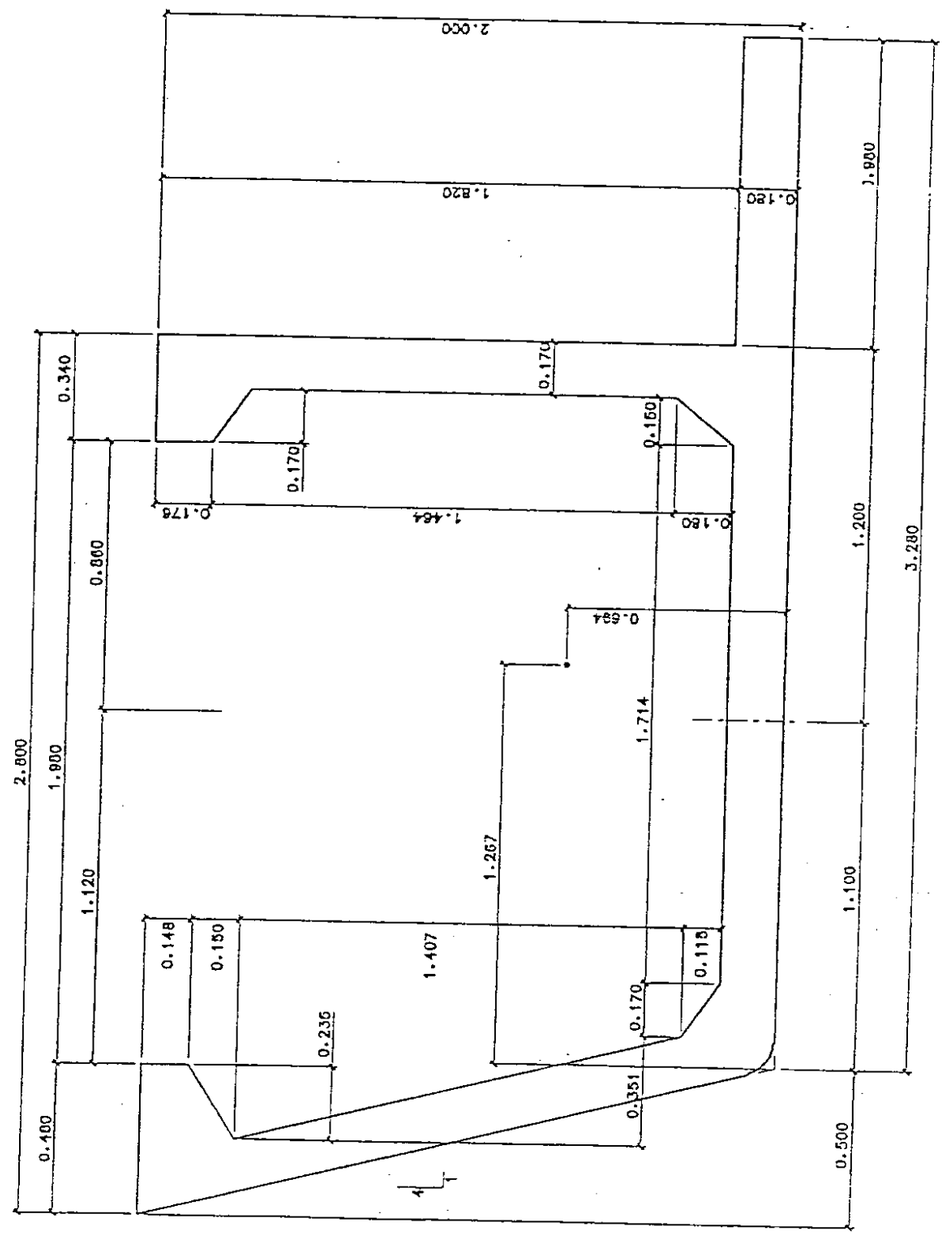
Posición del centro de gravedad: zs=1.7322 [m] ys=0.7495 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iy	-1.732	-1.148	-0.737
dch.	Iy	2.048	0.971	0.624
abajo	Iz	-0.750	-0.972	-0.624
arriba	Iz	1.250	0.582	0.374

Características del material:

HORMIGON H-500 E=3677333.0 [t/m2]

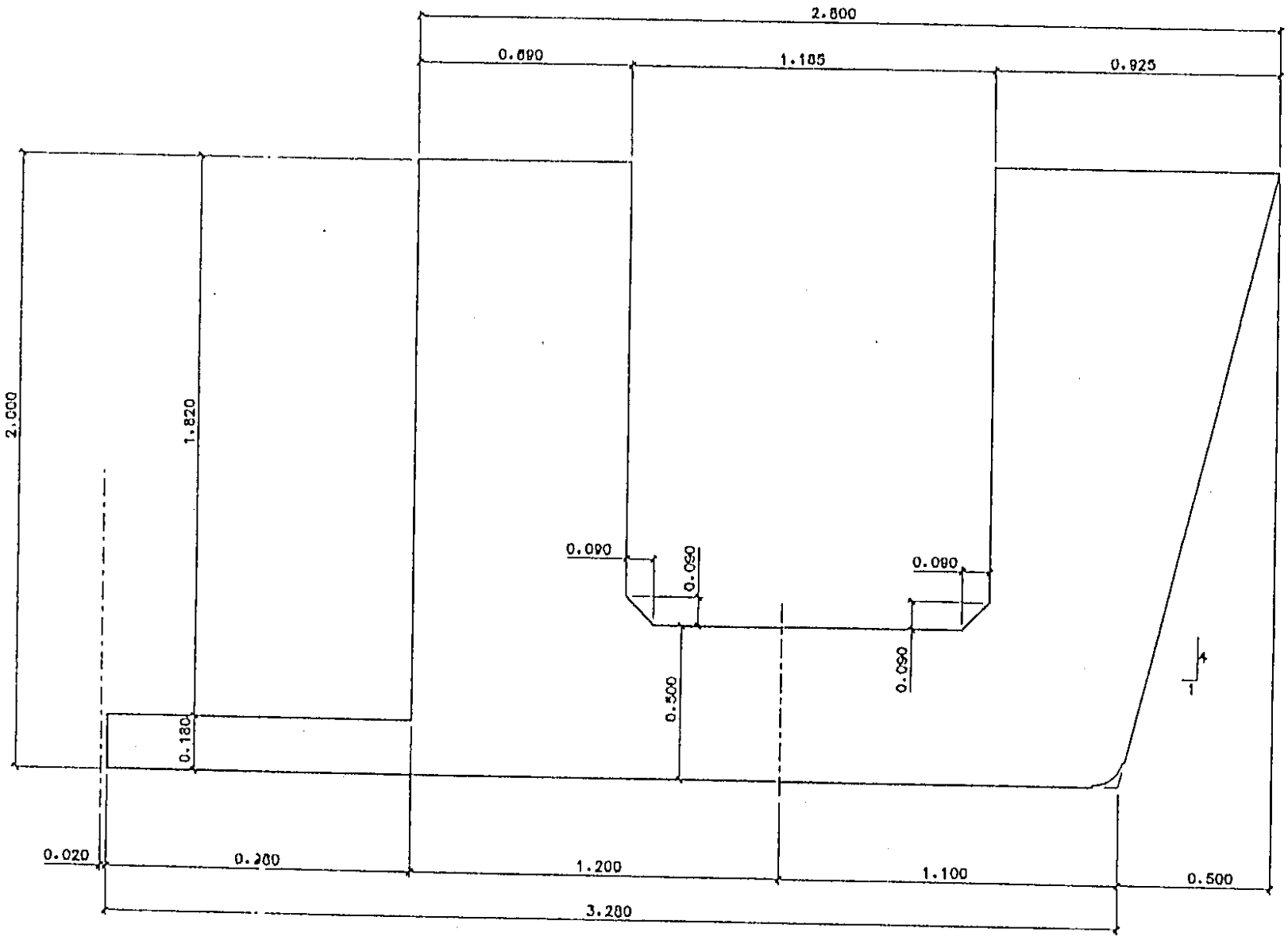
VIADUCTO DE BORGESBLANQUES



CANTO DE 0.17
SUPERFICIE = 1.3397 M2
ESCALA 1/20

Macizado sobre

PILAS



SUPERFICIE = M2

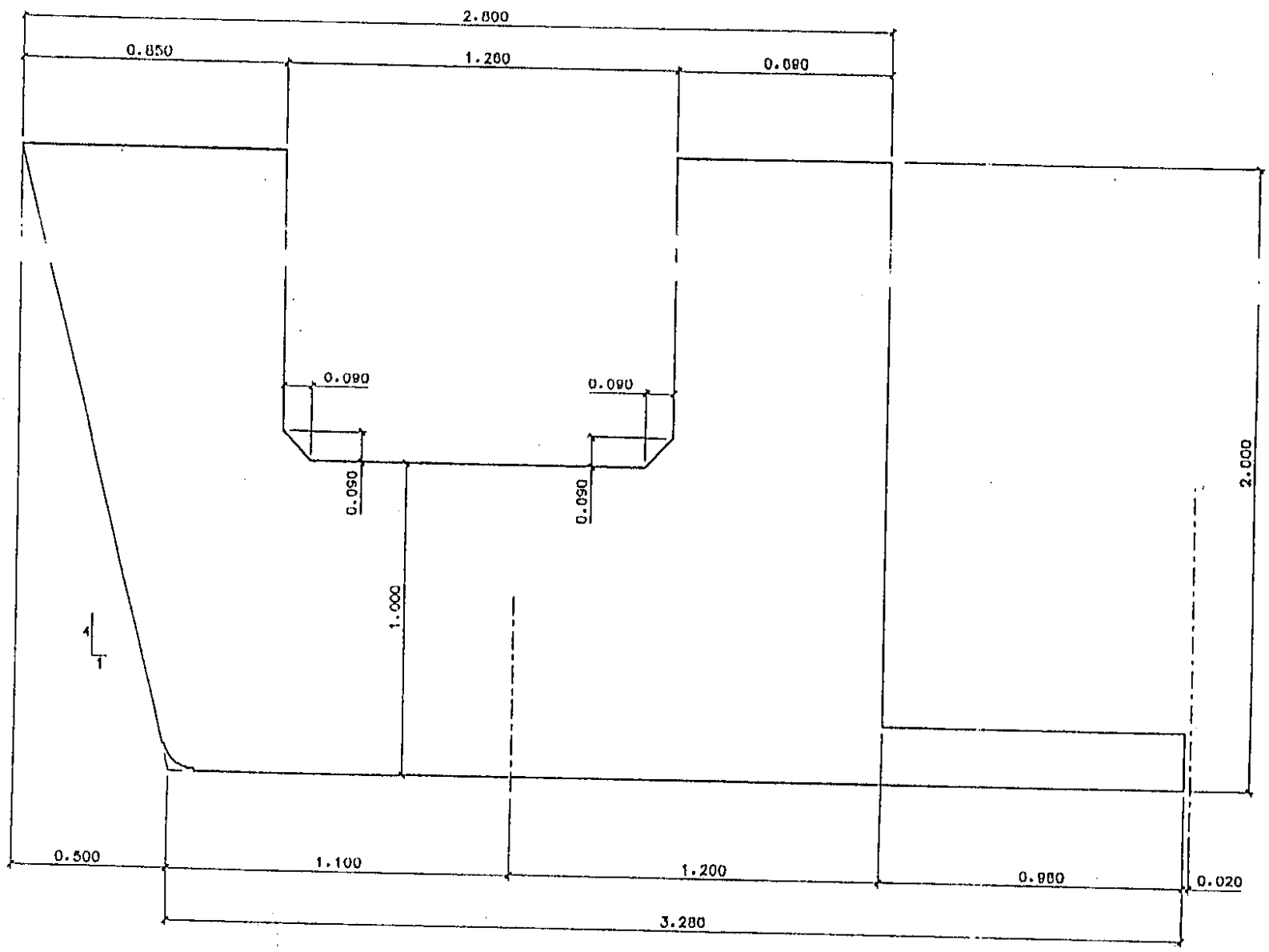
ESCALA 1/20

VIADUCTO DE BORGESBLANQUES

V1
1
+

MACIZADO EN

ESTRIBO FIJO



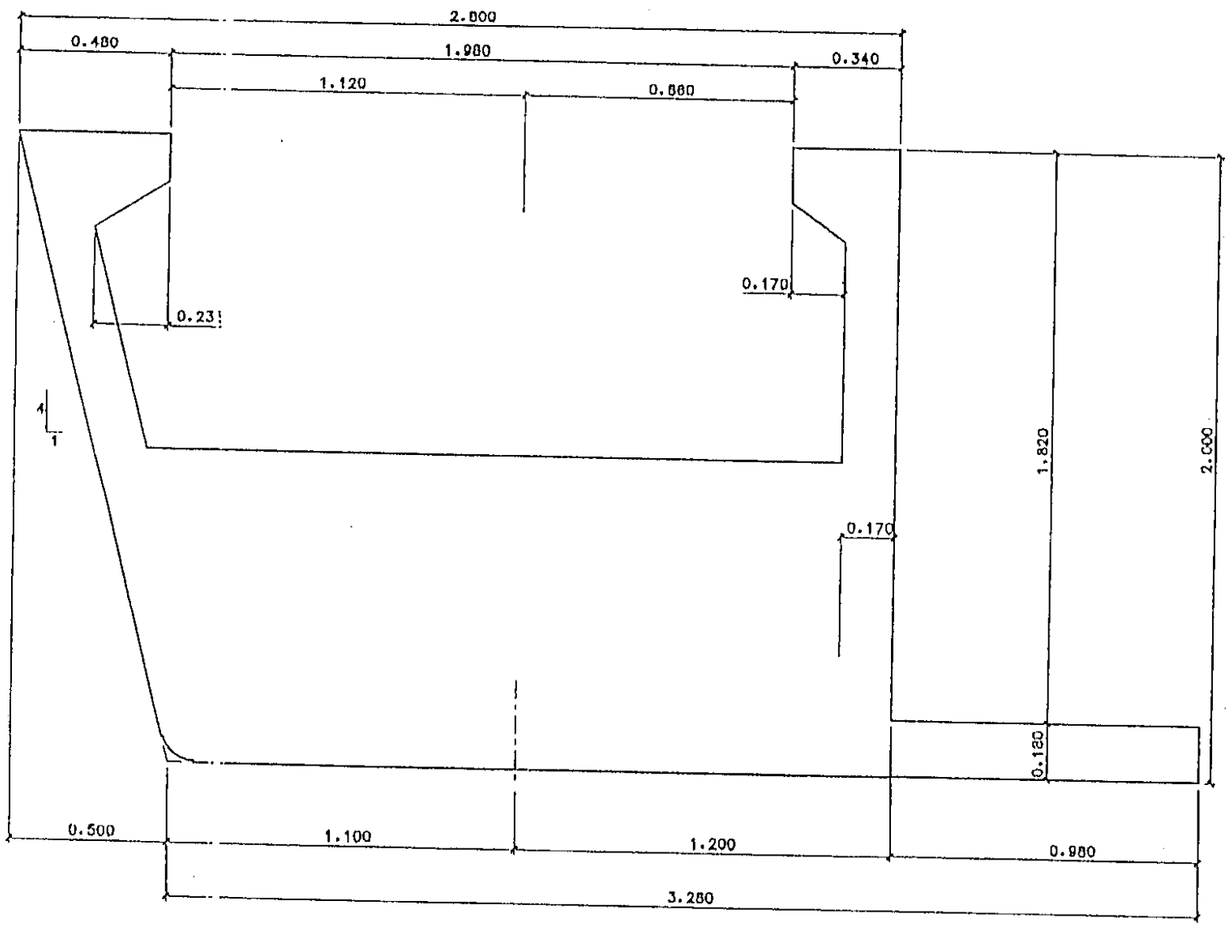
SUPERFICIE = **** M2

ESCALA 1/20

67

V7
1
∞

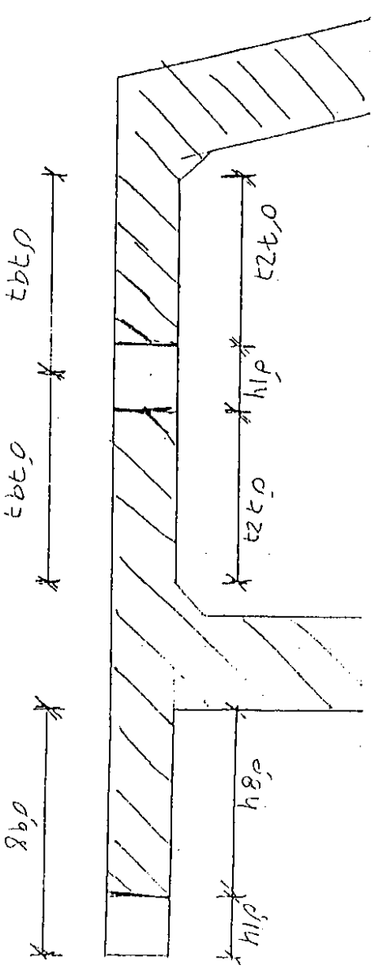
MACIZADO EN
ESTRIBO MOVIL



CANTO DE 0.17
SUPERFICIE = M2
ESCALA 1/20

EXTREMO ESTRIBO MOVIL
VIADUCTO DE BORGESBLANQUES

5-1-6



La Inercia a torsión de la sección abierta se obtiene a partir de la fórmula:

$$I_T = \frac{b d^3}{3}$$

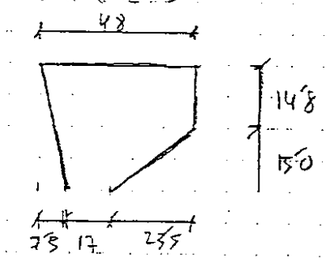
fig: b: lado mayor
d: lado menor

aplicada a cada rectángulo que forma la sección cajón las cabezas superiores de las vigas se pueden considerar como dimensiones dadas por un rectángulo de igual área y aplicando la fórmula:

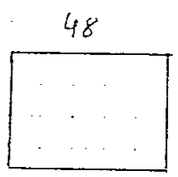
$$I_T = \frac{3 b^3 d^3}{10(b^2+d^2)}$$

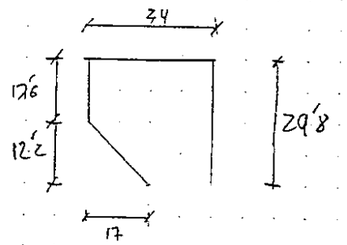
Alma 17 cm.

Cabezas:

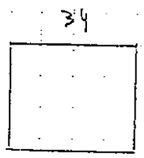


≡





≡



La Inercia a torsión obtenida es:

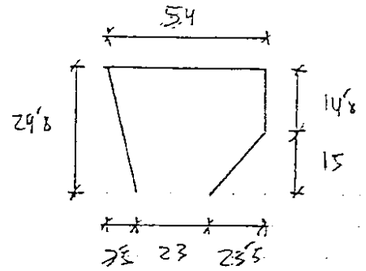
$$I_T(e=17cm) = \frac{3}{10}\cdot\frac{0'48^3\cdot 0'238^3}{(0'48^2+0'238^2)} + \frac{3}{10}\cdot\frac{0'34^3\cdot 0'2675^3}{(0'34^2+0'2675^2)} +$$

$$+ \frac{1}{3}\,3'28\cdot 0'18^3 + \frac{1}{3}\,1'474\cdot 0'17^3 + \frac{1}{3}\,1'57\cdot 0'175^3 =$$

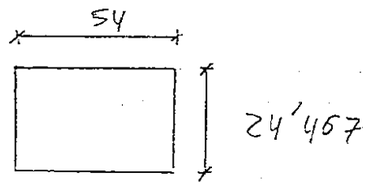
$$= 1'5582\,10^{-3} + 1'2059\,10^{-3} + 0'0116 = 0'01436\ m^4$$

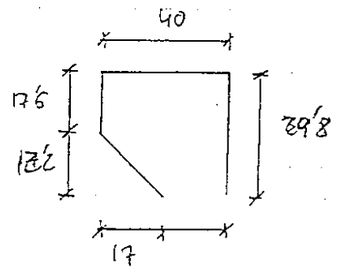
Alma 23 cm:

Cabezas:

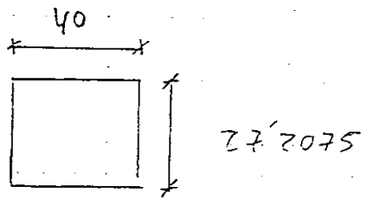


=





=



Inercia a torsión de la sección:

$$I_t(e=23cm) = \frac{3}{10}\frac{0'54^3 \cdot 0'24467^3}{(0'54^2+0'24467^2)} + \frac{3}{10}\frac{0'40^3 \cdot 0'22220^3}{(0'40^2+0'22220^2)} +$$

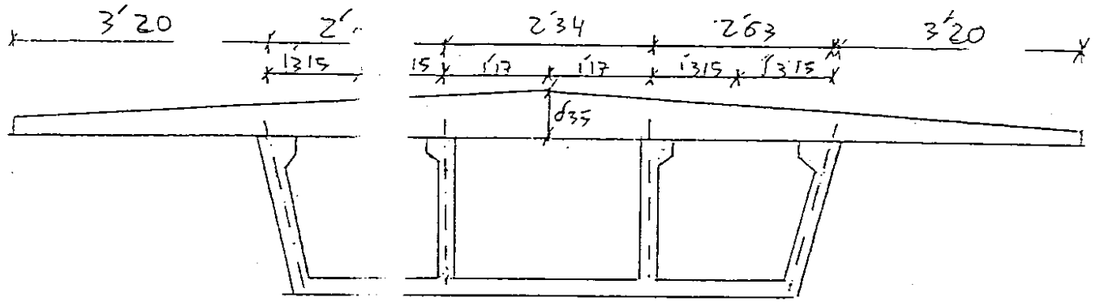
$$+\frac{1}{3}3'28\cdot 0'18^3 + \frac{1}{3}1'474\cdot 0'23^3 + \frac{1}{3}1'57\cdot 0'257^3 =$$

$$= 1'9686\,10^{-3} + 5^{-}01\cdot 4259'1 + 2\cdot 01'2861 \;=$$

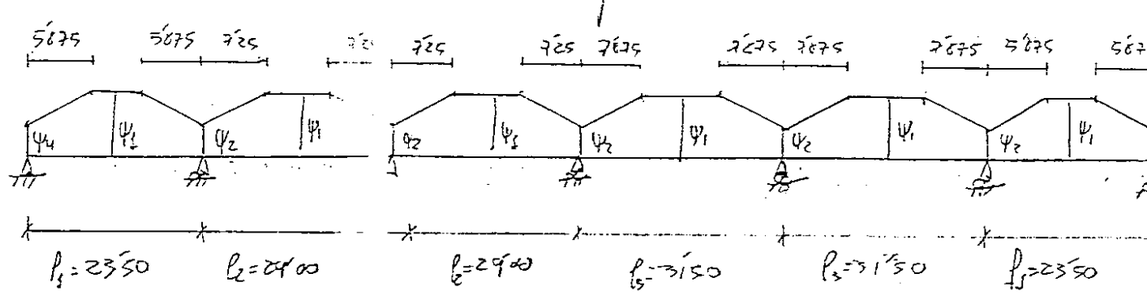
$$= 0'02294 \;\; m^4 \quad 2962\,20'0 =$$

5.2. LOSA:

Se calculan anchos eficaces de la losa según la X-95



Distribución de anchos eficaces:



Las longitudes de cambio se han tomado como $L/4$

Los anchos eficaces se obtienen de una de cálculo que se acompaña a continuación los criterios empleados son los siguientes:

5-15

DETERMINACION DE ANCHOS EFICACES EN LOSA

SECCION TOTAL

VANO 1 (LATERAL)

1. Centro de vano. Ancho eficaz losa

Lc= 23.5 Leff= 19.975

anchos de losa

b1=	3.200	Ψ,el,1=	0.8589	Ψ/0.8=	1.0000	Ψ*b1=	3.2000
b2=	1.315	Ψ,el,1=	0.9730	Ψ/0.8=	1.0000	Ψ*b2=	1.3150
b3=	1.315	Ψ,el,1=	0.9730	Ψ/0.8=	1.0000	Ψ*b3=	1.3150
b4=	1.170	Ψ,el,1=	0.9785	Ψ/0.8=	1.0000	Ψ*b4=	1.1700

TOTAL 14.0000 TOTAL 14.0000

PILA P-1

2. Zona sobre pila. Ancho eficaz losa

Lc anterior= 23.5 Leff= 13.125
Lc posterior= 29

anchos de losa

		bi/L					
b1=	3.200	0.2438	Ψ,el,2=	0.3909	Ψ/0.8=	0.4887	Ψ*b1=	1.5637
b2=	1.315	0.1002	Ψ,el,2=	0.6184	Ψ/0.8=	0.7729	Ψ*b2=	1.0164
b3=	1.315	0.1002	Ψ,el,2=	0.6184	Ψ/0.8=	0.7729	Ψ*b3=	1.0164
b4=	1.170	0.0891	Ψ,el,2=	0.6462	Ψ/0.8=	0.8077	Ψ*b4=	0.9450

TOTAL 14.0000 TOTAL 9.0832

VANO 2

1. Centro de vano. Ancho eficaz losa

Lc= 29 Leff= 20.3

anchos de losa

b1=	3.200	Ψ,el,1=	0.8628	Ψ/0.8=	1.0000	Ψ*b1=	3.2000
b2=	1.315	Ψ,el,1=	0.9738	Ψ/0.8=	1.0000	Ψ*b2=	1.3150
b3=	1.315	Ψ,el,1=	0.9738	Ψ/0.8=	1.0000	Ψ*b3=	1.3150
b4=	1.170	Ψ,el,1=	0.9792	Ψ/0.8=	1.0000	Ψ*b4=	1.1700

TOTAL 14.0000 TOTAL 14.0000

PILA P-2

2. Zona sobre pila. Ancho eficaz losa

Lc anterior= 29 Leff= 14.5
Lc posterior= 29

anchos de losa

		bi/L					
b1=	3.200	0.2207	Ψ,el,2=	0.4163	Ψ/0.8=	0.5204	Ψ*b1=	1.6652
b2=	1.315	0.0907	Ψ,el,2=	0.6421	Ψ/0.8=	0.8027	Ψ*b2=	1.0555
b3=	1.315	0.0907	Ψ,el,2=	0.6421	Ψ/0.8=	0.8027	Ψ*b3=	1.0555
b4=	1.170	0.0807	Ψ,el,2=	0.6691	Ψ/0.8=	0.8364	Ψ*b4=	0.9786

TOTAL 14.0000 TOTAL 9.5096

5-

PILA P-3

2. Zona sobre pila. Ancho eficaz losa

Lc anterior= 29 Leff= 15.125
Lc posterior= 31.5

anchos de losa

		bi/L					
b1=	3.200	0.2116	Ψ,el,2=	0.4272	Ψ/0.8=	0.5340	Ψ*b1=	1.7086
b2=	1.315	0.0869	Ψ,el,2=	0.6520	Ψ/0.8=	0.8150	Ψ*b2=	1.0717
b3=	1.315	0.0869	Ψ,el,2=	0.6520	Ψ/0.8=	0.8150	Ψ*b3=	1.0717
b4=	1.170	0.0774	Ψ,el,2=	0.6786	Ψ/0.8=	0.8482	Ψ*b4=	0.9924

TOTAL 14.0000 TOTAL 9.6890

VANO 4

1. Centro de vano. Ancho eficaz losa

Lc= 31.5 Leff= 22.05

anchos de losa

b1=	3.200	Ψ,el,1=	0.8812	Ψ/0.8=	1.0000	Ψ*b1=	3.2000
b2=	1.315	Ψ,el,1=	0.9777	Ψ/0.8=	1.0000	Ψ*b2=	1.3150
b3=	1.315	Ψ,el,1=	0.9777	Ψ/0.8=	1.0000	Ψ*b3=	1.3150
b4=	1.170	Ψ,el,1=	0.9823	Ψ/0.8=	1.0000	Ψ*b4=	1.1700

TOTAL 14.0000 TOTAL 14.0000

PILA P-4

2. Zona sobre pila. Ancho eficaz losa

Lc anterior= 31.5 Leff= 15.75
Lc posterior= 31.5

anchos de losa

		bi/L					
b1=	3.200	0.2032	Ψ,el,2=	0.4376	Ψ/0.8=	0.5470	Ψ*b1=	1.7505
b2=	1.315	0.0835	Ψ,el,2=	0.6613	Ψ/0.8=	0.8267	Ψ*b2=	1.0871
b3=	1.315	0.0835	Ψ,el,2=	0.6613	Ψ/0.8=	0.8267	Ψ*b3=	1.0871
b4=	1.170	0.0743	Ψ,el,2=	0.6875	Ψ/0.8=	0.8594	Ψ*b4=	1.0055

TOTAL 14.0000 TOTAL 9.8501

PILA P-5

2. Zona sobre pila. Ancho eficaz losa

Lc anterior= 31.5 Leff= 13.75
Lc posterior= 23.5

anchos de losa

		bi/L					
b1=	3.200	0.2327	Ψ,el,2=	0.4027	Ψ/0.8=	0.5034	Ψ*b1=	1.6109
b2=	1.315	0.0956	Ψ,el,2=	0.6295	Ψ/0.8=	0.7869	Ψ*b2=	1.0348
b3=	1.315	0.0956	Ψ,el,2=	0.6295	Ψ/0.8=	0.7869	Ψ*b3=	1.0348
b4=	1.170	0.0851	Ψ,el,2=	0.6570	Ψ/0.8=	0.8212	Ψ*b4=	0.9608

TOTAL 14.0000 TOTAL 9.2828

Zona de centro de viga

$$\psi_{ef,1} = \frac{1}{1 + 64\left(\frac{b}{l_{eff}}\right)^2} \qquad \text{si } \frac{b}{l_{eff}} > \frac{1}{20}$$

$$\psi_{ef,1} = 1 \qquad \text{si } \frac{b}{l_{eff}} < \frac{1}{20}$$

Como l_{eff} se toma:

- viga lateral $0'85 \cdot L_c$
- viga central $0'70 \cdot L_c$

Zona de Pilas

$$\psi_{ef,2} = \frac{1}{1 + 6\left(\frac{b}{l_{eff}}\right) + 16\left(\frac{b}{l_{eff}}\right)^2} \qquad \frac{b}{l_{eff}} > \frac{1}{20}$$

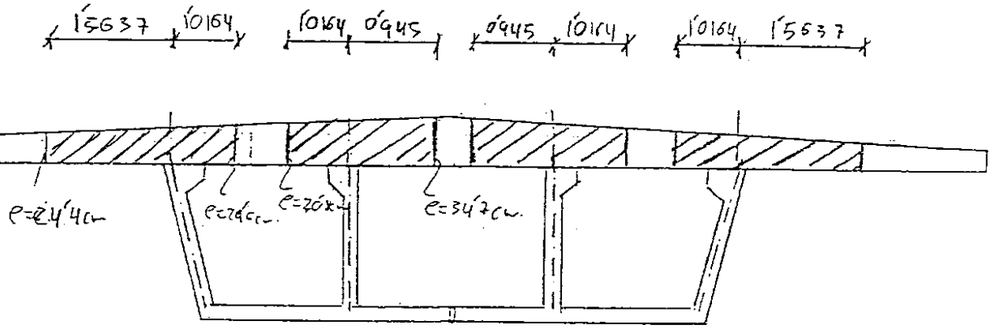
Como l_{eff} se toma:

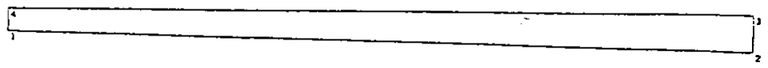
$$l_{eff} = 0'25 \cdot (l_{ant} + l_{post}) \qquad \text{si } l_{ant} > l_{post}$$

son las longitudes de los vanos adyacentes a la pila estudiada

De los datos calculados se obtienen los siguientes conclusiones:

- en la zona de centro de vano no existe reducción del ancho eficaz
- en la zona de pilas se tomará el menor de los anchos considerados: el existente en la Pila P-





Sección: LPOS.cs2

Sección parcial 1: Hormigón E = 3193877 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
1	-3.200	2.000
2	3.800	2.000
3	3.800	2.350
4	-3.200	2.210

Características mecánicas de la Sección:

Area : Ax=1.702 [m2]

Momentos de inercia:

Ejes de definición : Iz=0.012498 [m4] Iy=6.805326 [m4]

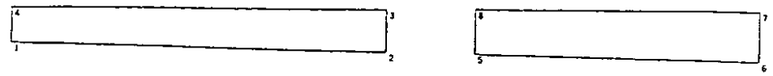
Inercia a torsión : Ix=0.461215 [m4] (de un círculo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: zs=0.5917 [m] ys=2.1429 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iy	-3.792	-1.795	-1.054
dch.	Iy	3.208	2.121	1.246
abajo	Iz	-0.143	-0.087	-0.051
arriba	Iz	0.207	0.060	0.035

Características del material:

HORMIGON H-500 E=3577333.0 [t/m2]



Sección: LNEG.cs2

Sección parcial 1: Hormigón E = 3193877 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
1	-1.489	2.000
2	1.091	2.000
3	1.091	2.296
4	-1.489	2.244

Sección parcial 2: Hormigón E = 3193877 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
5	1.709	2.000
6	3.670	2.000
7	3.670	2.347
8	1.709	2.308

Características mecánicas de la Sección:

Area : Ax=1.163 [m2]

Momentos de inercia:

Ejes de definición : Iz=0.009001 [m4] Iy=2.897901 [m4]

Inercia a torsión : Ix=0.215234 [m4] (de un círculo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: zs=1.2175 [m] ys=2.1491 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iy	-2.705	-1.071	-0.921
dch.	Iy	2.453	1.182	1.016
abajo	Iz	-0.149	-0.060	-0.052
arriba	Iz	0.198	0.045	0.039

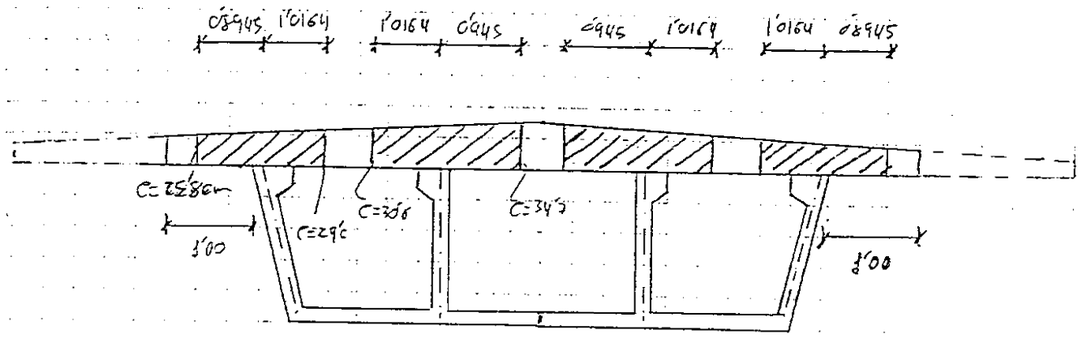
Características del material:

HORMIGON H-500 E=3577333.0 [t/m2]

5.3 LOSA BANDA CENTRAL

El procedimiento es análogo al apartado anterior salvo que la dimensión b_2 toma el valor

$b_2 = 1'00 + 0'17/2 = 1075$



DETERMINACION DE ANCHOS EFICACES EN LOSA

SECCION BANDA CENTRAL

VANO 1 (LATERAL)

1. Centro de vano. Ancho eficaz losa

Lc= 23.5 Leff= 19.975

anchos de losa

b1=	1.075	Ψ,el,1=	0.9818	Ψ/0.8=	1.0000	Ψ*b1=	1.0750
b2=	1.315	Ψ,el,1=	0.9730	Ψ/0.8=	1.0000	Ψ*b2=	1.3150
b3=	1.315	Ψ,el,1=	0.9730	Ψ/0.8=	1.0000	Ψ*b3=	1.3150
b4=	1.170	Ψ,el,1=	0.9785	Ψ/0.8=	1.0000	Ψ*b4=	1.1700
TOTAL	9.7500					TOTAL	9.7500

PILA P-1

2. Zona sobre pila. Ancho eficaz losa

Lc anterior= 23.5 Leff= 13.125
Lc posterior= 29

anchos de losa

		bi/L						
b1=	1.075	0.0819	Ψ,el,2=	0.6657	Ψ/0.8=	0.8321	Ψ*b1=	0.8945
b2=	1.315	0.1002	Ψ,el,2=	0.6184	Ψ/0.8=	0.7729	Ψ*b2=	1.0164
b3=	1.315	0.1002	Ψ,el,2=	0.6184	Ψ/0.8=	0.7729	Ψ*b3=	1.0164
b4=	1.170	0.0891	Ψ,el,2=	0.6462	Ψ/0.8=	0.8077	Ψ*b4=	0.9450
TOTAL	9.7500						TOTAL	7.7448

VANO 2

1. Centro de vano. Ancho eficaz losa

Lc= 29 Leff= 20.3

anchos de losa

b1=	1.075	Ψ,el,1=	0.9824	Ψ/0.8=	1.0000	Ψ*b1=	1.0750
b2=	1.315	Ψ,el,1=	0.9738	Ψ/0.8=	1.0000	Ψ*b2=	1.3150
b3=	1.315	Ψ,el,1=	0.9738	Ψ/0.8=	1.0000	Ψ*b3=	1.3150
b4=	1.170	Ψ,el,1=	0.9792	Ψ/0.8=	1.0000	Ψ*b4=	1.1700
TOTAL	9.7500					TOTAL	9.7500

PILA P-2

2. Zona sobre pila. Ancho eficaz losa

Lc anterior= 29 Leff= 14.5
Lc posterior= 29

anchos de losa

		bi/L						
b1=	1.075	0.0741	Ψ,el,2=	0.6879	Ψ/0.8=	0.8599	Ψ*b1=	0.9244
b2=	1.315	0.0907	Ψ,el,2=	0.6421	Ψ/0.8=	0.8027	Ψ*b2=	1.0555
b3=	1.315	0.0907	Ψ,el,2=	0.6421	Ψ/0.8=	0.8027	Ψ*b3=	1.0555
b4=	1.170	0.0807	Ψ,el,2=	0.6691	Ψ/0.8=	0.8364	Ψ*b4=	0.9786
TOTAL	9.7500						TOTAL	8.0280

PILA P-3

2. Zona sobre pila. Ancho eficaz losa

Lc anterior= 29 Leff= 15.125
Lc posterior= 31.5

anchos de losa

		bi/L						
b1=	1.075	0.0711	Ψ,el,2=	0.6971	Ψ/0.8=	0.8714	Ψ*b1=	0.9367
b2=	1.315	0.0869	Ψ,el,2=	0.6520	Ψ/0.8=	0.8150	Ψ*b2=	1.0717
b3=	1.315	0.0869	Ψ,el,2=	0.6520	Ψ/0.8=	0.8150	Ψ*b3=	1.0717
b4=	1.170	0.0774	Ψ,el,2=	0.6786	Ψ/0.8=	0.8482	Ψ*b4=	0.9924
TOTAL	9.7500						TOTAL	8.1451

VANO 4

1. Centro de vano. Ancho eficaz losa

Lc= 31.5 Leff= 22.05

anchos de losa

b1=	1.075	Ψ,el,1=	1.0000	Ψ/0.8=	1.0000	Ψ*b1=	1.0750
b2=	1.315	Ψ,el,1=	0.9777	Ψ/0.8=	1.0000	Ψ*b2=	1.3150
b3=	1.315	Ψ,el,1=	0.9777	Ψ/0.8=	1.0000	Ψ*b3=	1.3150
b4=	1.170	Ψ,el,1=	0.9823	Ψ/0.8=	1.0000	Ψ*b4=	1.1700
TOTAL	9.7500					TOTAL	9.7500

PILA P-4

2. Zona sobre pila. Ancho eficaz losa

Lc anterior= 31.5 Leff= 15.75
Lc posterior= 31.5

anchos de losa

		bi/L						
b1=	1.075	0.0683	Ψ,el,2=	0.7057	Ψ/0.8=	0.8822	Ψ*b1=	0.9483
b2=	1.315	0.0835	Ψ,el,2=	0.6613	Ψ/0.8=	0.8267	Ψ*b2=	1.0871
b3=	1.315	0.0835	Ψ,el,2=	0.6613	Ψ/0.8=	0.8267	Ψ*b3=	1.0871
b4=	1.170	0.0743	Ψ,el,2=	0.6875	Ψ/0.8=	0.8594	Ψ*b4=	1.0055
TOTAL	9.7500						TOTAL	8.2558

PILA P-5

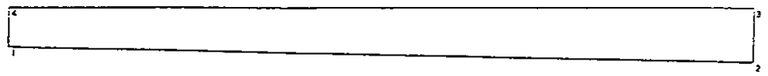
2. Zona sobre pila. Ancho eficaz losa

Lc anterior= 31.5 Leff= 13.75
Lc posterior= 23.5

anchos de losa

		bi/L						
b1=	1.075	0.0782	Ψ,el,2=	0.6762	Ψ/0.8=	0.8452	Ψ*b1=	0.9086
b2=	1.315	0.0956	Ψ,el,2=	0.6295	Ψ/0.8=	0.7869	Ψ*b2=	1.0348
b3=	1.315	0.0956	Ψ,el,2=	0.6295	Ψ/0.8=	0.7869	Ψ*b3=	1.0348
b4=	1.170	0.0851	Ψ,el,2=	0.6570	Ψ/0.8=	0.8212	Ψ*b4=	0.9608
TOTAL	9.7500						TOTAL	7.8782

5-23



Sección: LBCPOS.cs2

Sección parcial 1: Hormigón E = 3193877 t/m2

Pto	Coord-Z	Coord-Y
1	-1.000	2.000
2	3.800	2.000
3	3.800	2.350
4	-1.000	2.254

Características mecánicas de la Sección:

Area : Ax=1.259 [m2]

Momentos de inercia:

Ejes de definición : Iz=0.010050 [m4] Iy=2.396967 [m4]

Inercia a torsión : Ix=0.252283 [m4] (de un círculo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: zs=1.5272 [m] ys=2.1523 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iy	-2.527	-0.948	-0.753
dch.	Iy	2.273	1.055	0.838
abajo	Iz	-0.152	-0.066	-0.052
arriba	Iz	0.198	0.051	0.040

Características del material:

HORMIGON H-500 E=3677333.0 [t/m2]

Sección: LBCNEG.cs2

Sección parcial 1: Hormigón E = 3193877 t/m2

Pto	Coord-Z	Coord-Y
1	-.820	2.000
2	1.091	2.000
3	1.091	2.295
4	-.820	2.259

Sección parcial 2: Hormigón E = 3193877 t/m2

Pto	Coord-Z	Coord-Y
5	1.709	2.000
6	3.670	2.000
7	3.670	2.347
8	1.709	2.308

Características mecánicas de la Sección:

Area : Ax=1.018 [m2]

Momentos de inercia:

Ejes de definición : Iz=0.008155 [m4] Iy=1.960067 [m4]

Inercia a torsión : Ix=0.164943 [m4] (de un círculo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: zs=1.5555 [m] ys=2.1526 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iy	-2.375	-0.825	-0.811
dch.	Iy	2.115	0.927	0.911
abajo	Iz	-0.153	-0.053	-0.052
arriba	Iz	0.194	0.042	0.041

Características del material:

HORMIGON H-500 E=3677333.0 [t/m2]

5.4. SECCIONES COMPUESTAS

Obtenidos los anchos eficaces de las secciones parciales correspondientes a la losa se procede a combinarlos con los obtenidos previamente de las secciones cajón:

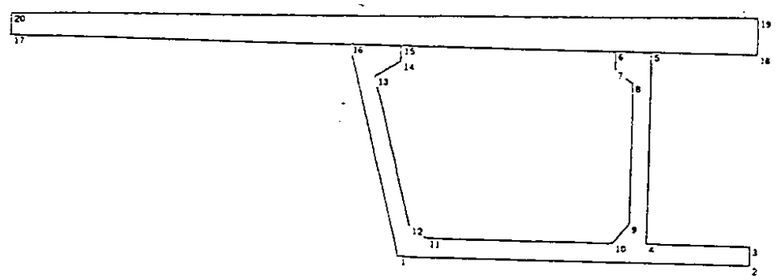
Se obtienen 2 tipos de secciones: las de la fase construcción intermedia (llamada Banda central) y las secciones completas o totales)

Las secciones totales se han obtenido mediante la composición de una serie de secciones parciales; para las secciones de negativos se considera como cajón el de alma 23 cm;

Como resumen se tiene:

Sf POS:	$A = 3'041\ m^2$	$I = 2'224545\ m^4$	$y_{s\,inf} = 1'505\ m$
Sf NEG	$A = 2'72\ m^2$	$I = 2041474\ m^4$	$y_{s\,inf} = 1'348\ m$
BC POS	$A = 2'598\ m^2$	$I = 2028578\ m^4$	$y_{s\,inf} = 1'401\ m$
BC NEG	$A = 2'572\ m^2$	$I = 1'948423\ m^4$	$y_{s\,inf} = 1'304\ m$

Adicionalmente se recogen las determinadas secciones brutas que se emplearan en la determinación de esfuerzos de pretensado



Sección: STPOS.cs2

Sección parcial 1: Hormigón E = 3577333 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
1	.500	.000
2	3.780	.000
3	3.780	.180
4	2.800	.180
5	2.800	2.000
6	2.460	2.000
7	2.460	1.824
8	2.630	1.702
9	2.630	.350
10	2.480	.180
11	.766	.180
12	.596	.295
13	.245	1.702
14	.480	1.852
15	.480	2.000
16	.000	2.000

Sección parcial 2: Hormigón E = 3193877 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
17	-3.200	2.000
18	3.800	2.000
19	3.800	2.350
20	-3.200	2.210

Características mecánicas de la Sección:

Area : Ax=3.041 [m2]

Momentos de inercia:

Ejes de definición : Iz=2.224545 [m4] Iy=9.575891 [m4]

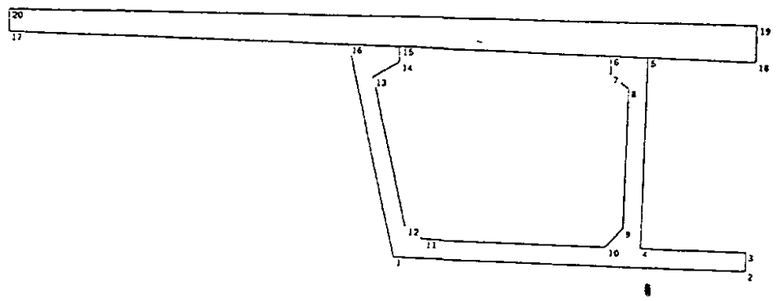
Inercia a torsión : Ix=1.472090 [m4] (de un circulo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: zs=1.1091 [m] ys=1.5050 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iy	-4.309	-2.222	-0.731
dch.	Iy	2.691	3.559	1.170
abajo	Iz	-1.505	-1.478	-0.486
arriba	Iz	0.845	2.633	0.866

Características del material:

HORMIGON H-500 E=3577333.0 [t/m2]



Sección: STPOSbr.cs2

Sección parcial 1: Hormigón E = 3677333 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
1	.500	.000
2	3.780	.000
3	3.780	.180
4	2.800	.180
5	2.800	2.000
5	2.450	2.000
7	2.460	1.824
8	2.630	1.702
9	2.630	.360
10	2.480	.180
11	.766	.180
12	.596	.295
13	.245	1.702
14	.480	1.852
15	.480	2.000
16	.000	2.000

Sección parcial 2: Hormigón E = 3193877 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
17	-3.200	2.000
18	3.800	2.000
19	3.800	2.350
20	-3.200	2.210

Características mecánicas de la Sección:

Area : Ax=3.041 [m2]

Momentos de inercia:

Ejes de definición : Iz=2.224545 [m4] Iy=9.575891 [m4]

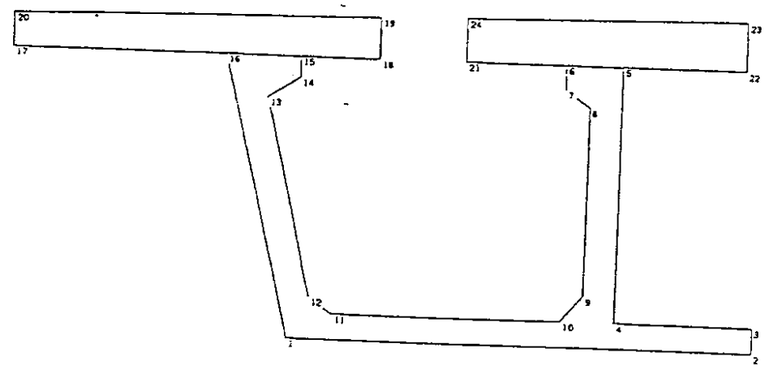
Inercia a torsión : Ix=1.472090 [m4] (de un círculo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: zs=1.1091 [m] ys=1.5050 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iy	-4.309	-2.222	-0.731
dch.	Iy	2.691	3.559	1.170
abajo	Iz	-1.505	-1.478	-0.486
arriba	Iz	0.845	2.633	0.866

Características del material:

HORMIGON H-500 E=3577333.0 [t/m2]



Sección: STNEG.cs2

Sección parcial 1: Hormigón E = 3677333 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
1	.500	.000
2	3.780	.000
3	3.780	.180
4	2.800	.180
5	2.800	2.000
6	2.400	2.000
7	2.400	1.824
8	2.570	1.702
9	2.570	.360
10	2.420	.180
11	.826	.180
12	.656	.295
13	.305	1.702
14	.540	1.852
15	.540	2.000
16	.000	2.000

Sección parcial 2: Hormigón E = 3193877 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
17	-1.489	2.000
18	1.091	2.000
19	1.091	2.296
20	-1.489	2.244

Sección parcial 3: Hormigón E = 3193877 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
21	1.709	2.000
22	3.670	2.000
23	3.670	2.347
24	1.709	2.308

Características mecánicas de la Sección:

Area : Ax=2.720 [m2]

Momentos de inercia:

Ejes de definición : Iz=2.041474 [m4] Iy=5.063501 [m4]

Inercia a torsión : Ix=1.177727 [m4] (de un círculo del mismo área)

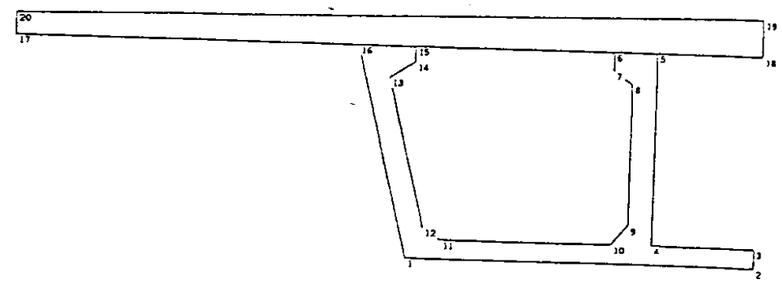
Posición del centro de gravedad: zs=1.5122 [m] ys=1.3478 [m]

izq.	Iy	-3.001	-1.687	-0.520
dch.	Iy	2.268	2.233	0.621
abajo	Iz	-1.348	-1.515	-0.557
arriba	Iz	0.999	2.043	0.751

Características del material:

HORMIGON H-500 E=3677333.0 [t/m2]

5-31



Sección: STNEGbr.cs2

Sección parcial 1: Hormigón E = 3677333 t/m2

Pto	Coord-Z	Coord-Y
1	.500	.000
2	3.780	.000
3	3.780	.180
4	2.800	.180
5	2.800	2.000
6	2.400	2.000
7	2.400	1.824
8	2.570	1.702
9	2.570	.360
10	2.420	.180
11	.826	.180
12	.656	.295
13	.305	1.702
14	.540	1.852
15	.540	2.000
16	.000	2.000

Sección parcial 2: Hormigón E = 3193877 t/m2

Pto	Coord-Z	Coord-Y
17	-3.200	2.000
18	3.800	2.000
19	3.800	2.350
20	-3.200	2.210

Características mecánicas de la Sección:

Area : Ax=3.260 [m2]

Momentos de inercia:

Ejes de definición : Iz=2.319927 [m4] Iy=9.853502 [m4]

Inercia a torsión : Ix=1.691108 [m4] (de un círculo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: zs=1.1366 [m] ys=1.4772 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iy	-4.337	-2.272	-0.697
dch.	Iy	2.663	3.700	1.135
abajo	Iz	-1.477	-1.570	-0.482
arriba	Iz	0.873	2.658	0.815

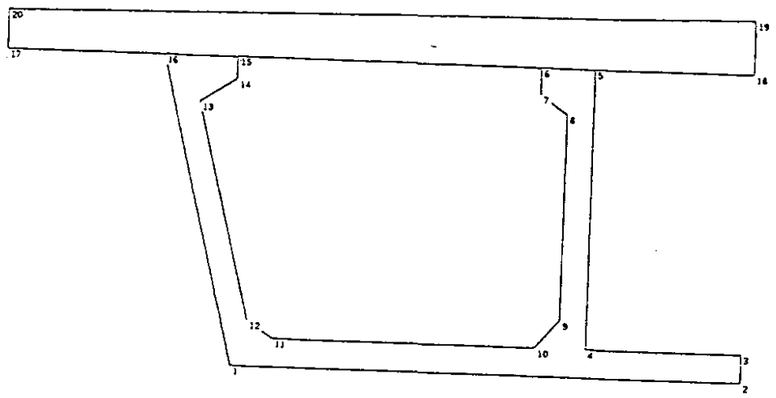
Características del material:

HORMIGON H-500 E=3677333.0 [t/m2]

Características del material:

HORMIGON H-500 E=3577333.0 [t/m2]

5-33



Sección: BCPOS.cs2

Sección parcial 1: Hormigón E = 3577333 t/m2

Pto	Coord-Z	Coord-Y
1	.500	.000
2	3.780	.000
3	3.780	.180
4	2.800	.180
5	2.800	2.000
6	2.460	2.000
7	2.450	1.824
8	2.630	1.702
9	2.630	.360
10	2.480	.180
11	.756	.180
12	.595	.295
13	.245	1.702
14	.480	1.852
15	.480	2.000
16	.000	2.000

Sección parcial 2: Hormigón E = 3193877 t/m2

Pto	Coord-Z	Coord-Y
17	-1.000	2.000
18	3.800	2.000
19	3.800	2.350
20	-1.000	2.254

Características mecánicas de la Sección:

Area : Ax=2.598 [m2]

Momentos de inercia:

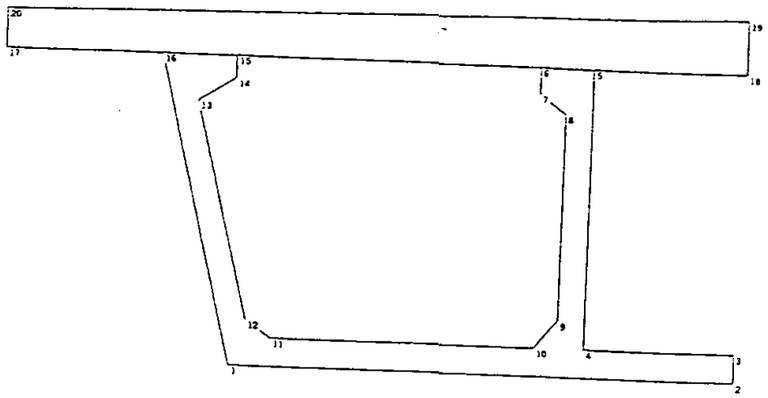
Ejes de definición : Iz=2.028578 [m4] Iy=4.168510 [m4]

Inercia a torsión : Ix=1.074222 [m4] (de un círculo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: zs=1.6508 [m] ys=1.4007 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iy	-2.651	-1.573	-0.605
dch.	Iy	2.149	1.940	0.747
abajo	Iz	-1.401	-1.448	-0.557
arriba	Iz	0.949	2.137	0.823

5-35



Sección: BCPOSbr.cs2

Sección parcial 1: Hormigón E = 3677333 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
1	.500	.000
2	3.780	.000
3	3.780	.180
4	2.800	.180
5	2.800	2.000
6	2.450	2.000
7	2.450	1.824
8	2.630	1.702
9	2.630	.360
10	2.480	.180
11	.766	.180
12	.596	.295
13	.245	1.702
14	.480	1.852
15	.480	2.000
16	.000	2.000

Sección parcial 2: Hormigón E = 3193877 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
17	-1.000	2.000
18	3.800	2.000
19	3.800	2.350
20	-1.000	2.254

Características mecánicas de la Sección:

Area : Ax=2.598 [m2]

Momentos de inercia:

Ejes de definición : Iz=2.028578 [m4] Iy=4.163510 [m4]

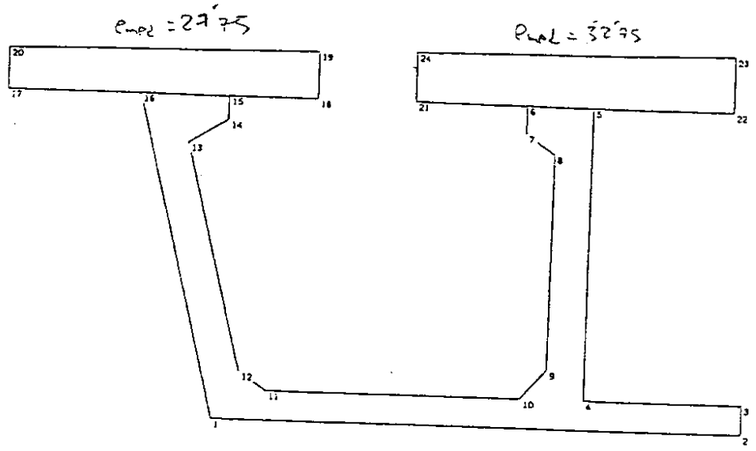
Inercia a torsión : Ix=1.074222 [m4] (de un círculo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: zs=1.6508 [m] ys=1.4007 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iy	-2.551	-1.573	-0.605
dch.	Iy	2.149	1.940	0.747
abajo	Iz	-1.401	-1.448	-0.557
arriba	Iz	0.949	2.137	0.823

Características del material:

HORMIGON H-500 E=3677333.0 [t/m2]



Sección: BCNEG.cs2

Sección parcial 1: Hormigón E = 3677333 t/m2

Pto	Coord-Z	Coord-Y
1	.500	.000
2	3.780	.000
3	3.780	.180
4	2.800	.180
5	2.800	2.000
6	2.400	2.000
7	2.400	1.824
8	2.570	1.702
9	2.570	.360
10	2.420	.180
11	.826	.180
12	.636	.295
13	.305	1.702
14	.540	1.852
15	.540	2.000
16	.000	2.000

Sección parcial 2: Hormigón E = 3193877 t/m2

Pto	Coord-Z	Coord-Y
17	-.820	2.000
18	1.091	2.000
19	1.091	2.296
20	-.820	2.259

Sección parcial 3: Hormigón E = 3193877 t/m2

Pto	Coord-Z	Coord-Y
21	1.709	2.000
22	3.670	2.000
23	3.670	2.347
24	1.709	2.308

Características mecánicas de la Sección:

Area : Ax=2.575 [m2]

Momentos de inercia:

Ejes de definición : Iz=1.948423 [m4] Iy=3.958504 [m4]

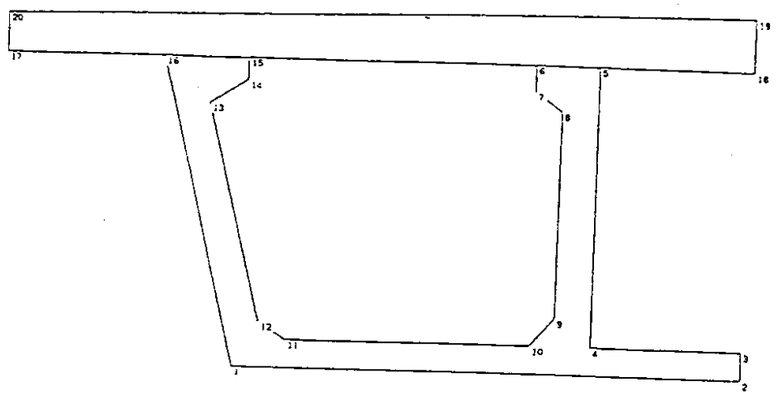
Inercia a torsión : Ix=1.055614 [m4] (de un círculo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: zs=1.6523 [m] ys=1.3042 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iy	-2.482	-1.599	-0.621
dch.	Iy	2.118	1.874	0.728
abajo	Iz	-1.304	-1.494	-0.580
arriba	Iz	1.043	1.858	0.725

Características del material:

HORMIGON H-500 E=3677333.0 [t/m2]



Sección: BCNEGbr.cs2

Sección parcial 1: Hormigón E = 3577333 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
1	.500	.000
2	3.780	.000
3	3.780	.180
4	2.800	.180
5	2.800	2.000
6	2.400	2.000
7	2.400	1.824
8	2.570	1.702
9	2.570	.350
10	2.420	.180
11	.826	.180
12	.656	.295
13	.305	1.702
14	.540	1.852
15	.540	2.000
16	.000	2.000

Sección parcial 2: Hormigón E = 3193877 t/m2

Pto	Cood-Z	Coord-Y
17	-1.000	2.000
18	3.800	2.000
19	3.800	2.350
20	-1.000	2.254

Características mecánicas de la Sección:

Area : Ax=2.816 [m2]

Momentos de inercia:

Ejes de definición : Iz=2.109312 [m4] Iy=4.415447 [m4]

Inercia a torsión : Ix=1.262423 [m4] (de un círculo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: zs=1.6405 [m] ys=1.3766 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iy	-2.641	-1.672	-0.594
dch.	Iy	2.159	2.045	0.726
abajo	Iz	-1.377	-1.532	-0.544
arriba	Iz	0.973	2.166	0.769

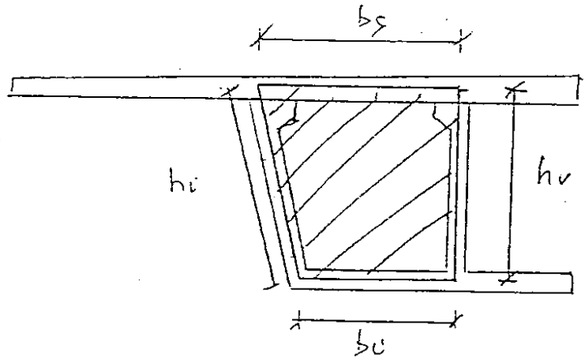
Características del material:

HORMIGON H-500 E=3577333.0 [t/m2]

5.5 INERCIA A TORSIÓN.

La zona de la sección correspondiente a la losa se homogeneiza en relación a los módulos de deformación transversal:

$$n_G = \frac{G_{300}}{G_{500}} \cdot \frac{\frac{E_{300}}{2(1+\nu)}}{\frac{E_{500}}{2(1+\nu)}} = \frac{E_{300}}{E_{500}} = 0'869$$



Inercia torsión

$$I_T = \frac{4A^2}{\oint \frac{ds}{t}}$$

$$A = \frac{b_s + b_i}{2} h_v$$

Alma 17 cm:

$h_v = 2'35 - 0'20 - 0'10 = 2'15$ m. $\quad h_i = 2'22$ cm.

$b_s = 2'8 - 0'17 = 2'53$ m

$b_i = 2'3 - 0'17 = 2'13$ m

$$A = \frac{2'63 + 2'13}{2} \cdot 2'15\text{m} = 5'117\ \text{m}^2$$

$$I_T = \frac{4 \cdot 5'117^2}{\frac{2'15}{0'17} + \frac{2'13}{0'18} + \frac{2'22}{0'175} + \frac{2'53 \cdot 0'869}{0'25}} =$$

$$= 2'2617\ \text{m}^4$$

Alma 23 cm.

$h_v = 2'15$m. $\quad h_i = 2'22$m.

$b_s = 2'8 - 0'23 = 2'57$

$b_i = 2'30 - 0'23 = 2'07$

$$A = \frac{2'57 + 2'07}{2} 2'15$$

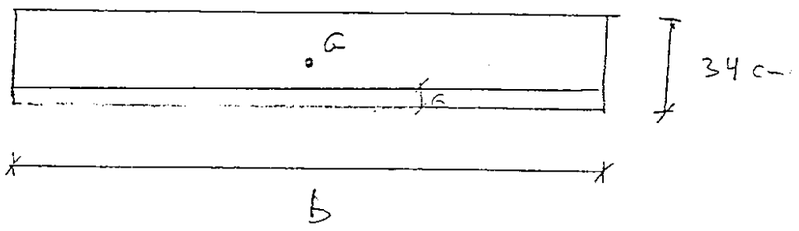
$A = 4'988\ \text{m}^2$

$$I_T = \frac{4 \cdot 4'988^2}{\frac{2'15}{0'23} + \frac{2'07}{0'18} + \frac{2'22}{0'237} + \frac{2'57 \cdot 0'869}{0'25}}$$

$$= 2'5421\ \text{m}^4$$

5.6. CARACTERISTICAS DE LAS BARRAS LOSA:

Según el modelo de emparrillado que se describirá en el Anejo 6, existen unas barras transversales que presentan las siguientes características mecánicas.



$A = b \cdot (0'34 - 6) = b \cdot 0'28 = 0'28\,b \quad m^2$

$I = \frac{1}{12}\, b \cdot 0'24^3 = b \cdot 0'001152 = 0'001152\,b \quad m^4$

$I_T = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{3}\, b \cdot t^3\right) = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{3}\, b \cdot 0'24^3\right) = 0'0023048\,b \quad m^4$

Como inercia a flexión se tomará el 50% por la posible fisuración: $I_T = 0'001152\,b \quad m^4$

Las distintas características se recogen para los diferentes anchos de losa considerados:

VIADUCTO BORG

SECCIONES BARRAS LOSA

Seccion	Ancho losa	Area m^2	I flexión m^4	I torsión m^4
3	0.500	0.140	0.000576	0.000576
4	1.000	0.280	0.001152	0.001152
5	2.350	0.658	0.002707	0.002707
6	2.900	0.812	0.003341	0.003341
7	3.150	0.882	0.003629	0.003629
8	3.525	0.987	0.004061	0.004061
9	4.200	1.176	0.004838	0.004838
10	4.350	1.218	0.005011	0.005011
11	4.725	1.323	0.005443	0.005443
12	5.300	1.484	0.006106	0.006106
13	5.800	1.624	0.006682	0.006682

	(1)	572.4	191.21	3231642.1
	(2)	701.2	197.68	3359596.2
C.Simple	(0)	5520.7	86.11	41355717.8
	(1)	1832.4	89.26	14392615.4
	(2)	2460.2	88.05	18987819.2
T.Simple	(0)	193.2	129.18	2076822.4
	(1)	193.2	129.18	2076822.4
	(2)	193.2	129.18	2076822.4

*** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 ***

5-47

SECCIONES PARCIALES ST NEG

NE	Material	B	H	Yo	
1	1	46	182	35	viga
2	1	29'15	14'8	35	
3	1	17	17'6	35	
4	1	20'475	10	498	
5	1	14'28	8'133	52'6	
6	1	10'594	7'667	209'333	
7	1	11'25	12	205	
8	1	3'375	12	217	
9	1	328	118	217	
10	②	367'2	302	4'8	losa
11	②	67	232	118	
12	④	22	13'3	2276	— pretensado viga
13	⑭	4	15'3	40	— pret viga sop
14	3	5	25	230	— ref inf viga.
15	3	8	12	425	— ref sup viga.
16	5	31	25	73	aux. losa BT
17	5	31	25	26'5	
18	5	6	25	14'3	arm losa VOL.
19	5	6	25	26'5	

SECCIONES INTERMEDIAS

1	HO	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
2	PI	12
3	PS	13
4	CA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15
5	CBC	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17

Proyecto:
BORGES BLANQUES

Seccion:STNEG

MATERIALES

Num.	Fck (Kg/cm2)	Gamma	M.El. (Kg/cm2)	$J_\pi 1$	$J_\pi 2$
1(HO)	500.0	1.40	367733	2.25	1.35
2(HO)	300.0	1.50	319387	2.25	1.35
3(RD)	5100.0	1.10	2100000		
4(PR)	17100.0	1.10	1900000		
5(RD)	5100.0	1.15	2100000		
6(PR)	8350.0	1.10	1650000		

SECCIONES PARCIALES

Num	Mat.	B(cm) Num	H(cm) π(mm)	Yo(cm)	Mc	Nsr
1	1	46.0	182.0	35.0	C*	0
2	1	29.2	14.8	35.0	C*	0
3	1	17.0	17.6	35.0	C*	0
4	1	20.5	10.0	49.8	C*	0
5	1	14.3	8.1	52.6	C*	0
6	1	10.6	7.7	209.3	C*	0
7	1	11.3	12.0	205.0	C*	0
8	1	3.4	12.0	217.0	C*	0
9	1	328.0	18.0	217.0	C*	0
10	2	387.2	30.2	4.8	C*	0
11	2	67.0	25.2	9.9	C*	0
12	4	22.0	13.3	227.6	*T	0
13	4	4.0	13.3	40.0	*T	0
14	3	5.0	25.0	230.0	CT	0
15	3	8.0	12.0	42.5	CT	0
16	5	31.0	25.0	7.3	CT	0
17	5	31.0	25.0	26.5	CT	0
18	5	6.0	25.0	14.3	CT	0
19	5	6.0	25.0	26.5	CT	0

SECCIONES INTERMEDIAS

Num.	Codigo	Componentes
1	HO	1 2 3 4 5 6 7 8 9
2	PI	12
3	PS	13
4	CA	1 2 3 4 5 6 7 8 9 12 13 14 15
5	CBC	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 12 13 14 15 16 17

* CONSTANTES ESTATICAS *

S.COMPLETA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F:pura +	(0)	1586.7	22.30	2397757.3
	(1)	951.7	30.11	2265700.6
	(2)	1086.8	27.91	2301145.5
F.pura -	(0)	1821.3	178.15	12273171.5

	(1)	965.3	134.76	3715903.7
	(2)	1126.5	147.59	9754495.6
C.Simple	(0)	5193.2	95.72	38953157.4
	(1)	1895.3	37.78	14055168.3
	(2)	2456.6	90.64	18328787.7
T.Simple	(0)	429.5	45.12	2062261.4
	(1)	429.5	45.12	2062261.4
	(2)	429.5	45.12	2062261.4

*** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 ***

* CONSTANTES ESTATICAS *

Título Sección: STNEG

S.Intermedia CA

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F.pura +	(0)	512.8	67.58	1562362.3
	(1)	263.2	91.61	1295939.7
	(2)	312.4	83.95	1379197.1
F.pura -	(0)	591.1	225.89	490166.2
	(1)	333.1	219.99	469780.7
	(2)	389.4	221.85	476028.9
C.Simple	(0)	2795.2	160.69	13219847.4
	(1)	906.0	162.17	4374456.7
	(2)	1227.5	161.60	5880690.9
T.Simple	(0)	66.3	189.86	389645.4
	(1)	66.3	189.86	389645.4
	(2)	66.3	189.86	389645.4

E.Intermedia CBC

Tipo	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
F.pura +	(0)	1435.3	22.88	2388484.2
	(1)	853.8	31.47	2249009.8
	(2)	977.5	29.02	2286905.2
F.pura -	(0)	1719.7	183.45	10779579.7
	(1)	888.0	142.18	7910815.3
	(2)	1043.5	154.62	8766000.3
C.Simple	(0)	4878.0	100.47	37127530.1
	(1)	1757.5	92.93	13407713.5
	(2)	2288.7	95.67	17475168.1
T.Simple	(0)	370.6	48.85	2022422.3
	(1)	370.6	48.85	2022422.3
	(2)	370.6	48.85	2022422.3

** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 ***

MOMENTOS-CURVATURA(ELASTOPLASTICO)

Título Sección: STNEG

* PRESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 494.14Tn.
(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

ESTUDIO SECCION COMPLETA

Analisis con Resistencia de materiales CARACTERISTICAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[n*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

LEYES MOMENTOS-CURVATURAS

CON consideracion de TENSION STIFFENING

Flexion NEGATIVA
[M] es el Momento Flector Total
[Xc] y [Xn] corresponden a Incrementos frente
a la posible Presolicitacion Elastica
[Ax(i)] muestra la evolucion del Axil(Tn) en la
S.parcial i durante el Incremento de Curvatura
[ecmx] y [etmx] son las Deformaciones Totales
maximas de Compresion y Traccion,respectivamente
[Itan] e [Isec] son las Inercias correspondientes
a los sucesivos Incrementos de Curvatura

[N]	Momento(mT)	Xc(m-1)	Xn(cm)	ecmx	etmx	Itan(cm4)	Isec(cm4)
1	-45.2	0.000000$$$$$$		-.00013	.00001		
2	-703.6	-.000084	98.1	-.00025	.00009	37478310	37478310
3	-972.9	-.000167	128.1	-.00031	.00022	15331212	26404761
4	-1150.6	-.000251	144.4	-.00036	.00036	10114054	20974525
5	-1303.7	-.000335	154.4	-.00040	.00051	8715316	17909723
6	-1451.1	-.000418	161.0	-.00044	.00066	8392824	16006343
7	-1600.4	-.000502	165.5	-.00048	.00082	8501226	14755490
8	-1755.2	-.000586	168.8	-.00052	.00097	8808782	13905960
9	-1917.0	-.000669	171.1	-.00056	.00112	9213703	13319428
10	-2086.8	-.000753	172.8	-.00060	.00128	9666178	12913512
11	-2983.1	-.001141	175.9	-.00081	.00196	11005020	12264625
12	-3885.3	-.001529	177.3	-.00101	.00265	11077111	11963315
13	-4036.6	-.001916	184.6	-.00110	.00346	1857824	9918156
14	-4061.1	-.002304	190.6	-.00116	.00429	300119	8299279
15	-4076.8	-.002692	194.9	-.00121	.00513	193804	7131541
16	-4085.6	-.003080	198.1	-.00127	.00597	107406	6247020
17	-4092.5	-.003468	200.6	-.00132	.00680	84309	5557770
18	-4097.8	-.003856	202.6	-.00138	.00764	65974	5005340
19	-4102.5	-.004243	204.2	-.00144	.00847	57392	4553109
20	-4106.6	-.004631	205.6	-.00149	.00931	50132	4176012
21	-4099.3	-.005019	203.8	-.00170	.01000	-89816	3846380

MOMENTOS-CURVATURA(ELASTOPLASTICO)

Título Sección: STNEG

* PRESOLICITACIONES ELASTICAS
Analisis SIN FISURACION
Pretensado: 494.14Tn.

(Todas las Armaduras activas a .80*Fyk)

5-53

ESTUDIO SECCION CBC

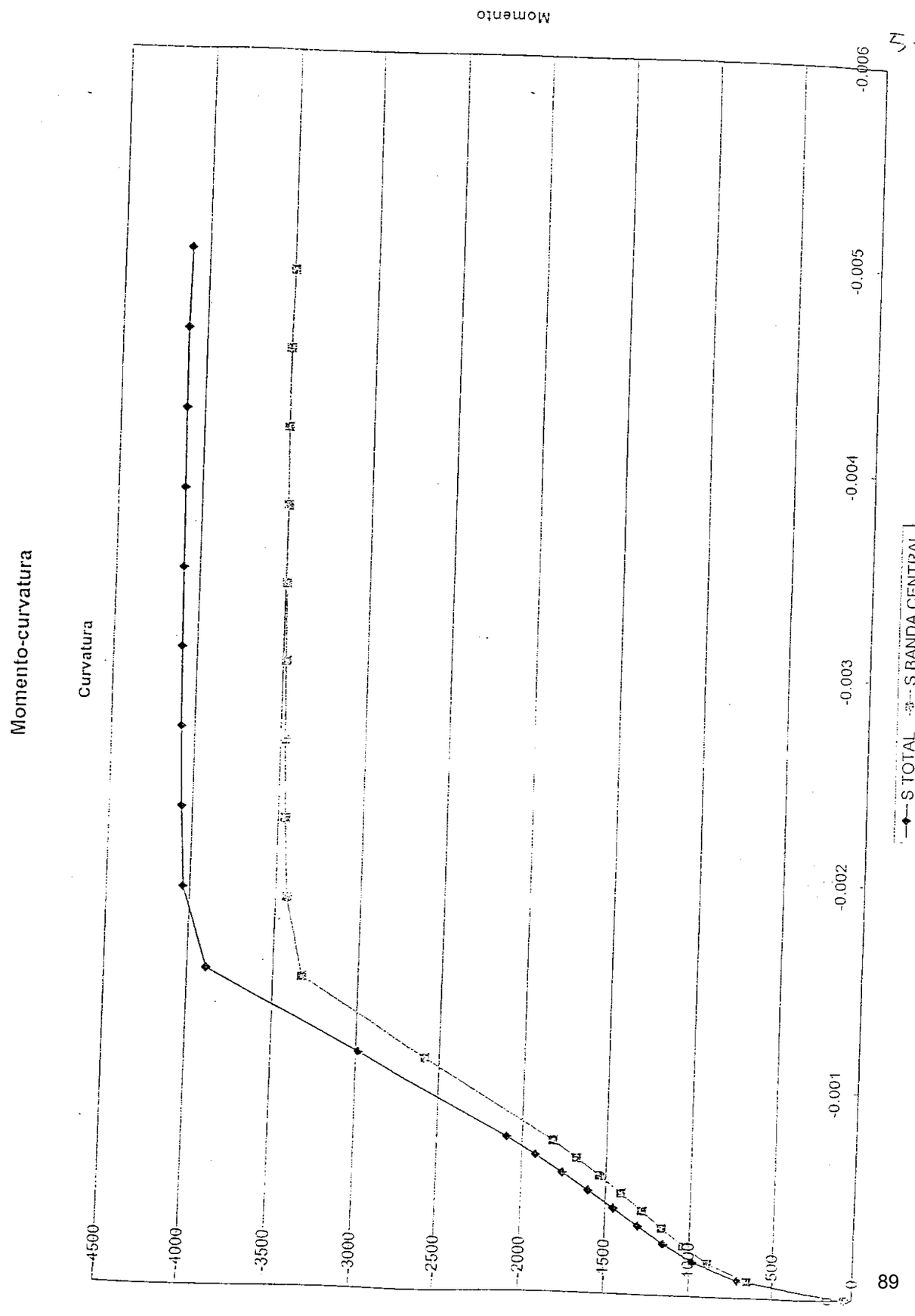
Analisis con Resistencia de materiales CARACTERISTICAS
Def. Ultima Acero Estructural(COMPRESION)(%): 2.50
Def. Ultima Acero Estructural(TRACCION)(%): 2.50
Deformacion Ultima Hormigon(COMPRESION) : Pivote en Bloque de Hormigon
Deformacion Ultima Hormigon(TRACCION)(%): 1.00
Coeficiente Ideal Fluencia[ϕ*(Cperm./Ctot.)]: 0.00

LEYES MOMENTOS-CURVATURAS

CON consideracion de TENSION STIFFENING

Flexion NEGATIVA
[M] es el Momento Flector Total
[Xc] y [Xn] corresponden a Incrementos frente
a la posible Presolicitacion Elastica
[Ax(i)] muestra la evolucion del Axil(Tn) en la
S.parcial i durante el Incremento de Curvatura
[ecmx] y [etmx] son las Deformaciones Totales
maximas de Compresion y Traccion,respectivamente
[Itan] e [Isec] son las Inercias correspondientes
a los sucesivos Incrementos de Curvatura

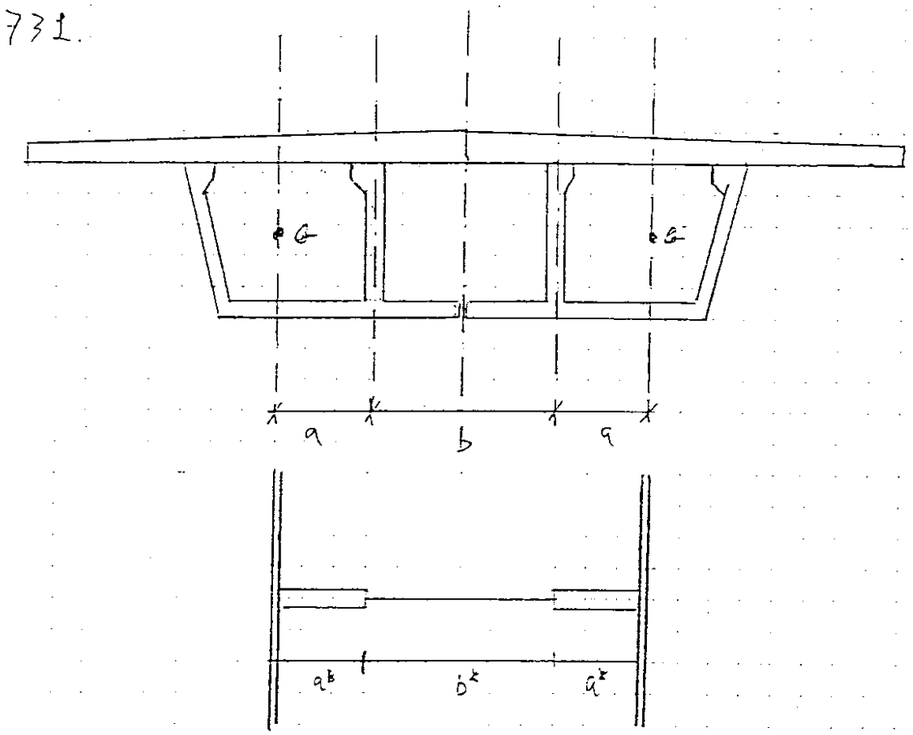
[N]	Momento(mT)	Xc(m-1)	Xn(cm)	ecmx	etmx	Itan(cm4)	Isec(cm4)
1	-45.1	0.000000$$$$$$		-.00013	.00001		
2	-648.7	-.000082	104.5	-.00024	.00009	35008181	35008181
3	-883.7	-.000164	133.8	-.00030	.00022	13629341	24318761
4	-1034.7	-.000246	149.7	-.00034	.00037	8757332	19131618
5	-1162.5	-.000328	159.4	-.00038	.00052	7411165	16201505
6	-1284.7	-.000411	165.9	-.00042	.00067	7086804	14378564
7	-1408.5	-.000493	170.5	-.00045	.00083	7181197	13179003
8	-1537.4	-.000575	173.7	-.00048	.00098	7472395	12363774
9	-1672.9	-.000657	176.0	-.00052	.00114	7861359	11800972
10	-1816.0	-.000739	177.7	-.00056	.00129	8299019	11411866
11	-2583.7	-.001120	180.9	-.00074	.00198	9602986	10796847
12	-3333.3	-.001500	182.6	-.00092	.00268	9377357	10436678
13	-3438.3	-.001881	189.3	-.00099	.00348	1313224	8590265
14	-3459.0	-.002262	194.7	-.00104	.00431	259835	7188113
15	-3473.4	-.002642	198.7	-.00109	.00513	179912	6178457
16	-3482.5	-.003023	201.7	-.00114	.00596	113969	5414781
17	-3490.2	-.003404	204.2	-.00118	.00580	96326	4819953
18	-3496.6	-.003784	206.1	-.00123	.00763	79080	4343061
19	-3502.0	-.004165	207.7	-.00127	.00846	67718	3952304
20	-3506.5	-.004546	209.0	-.00132	.00929	56737	3626074
21	-3496.7	-.004926	207.6	-.00148	.01000	-122998	3336373

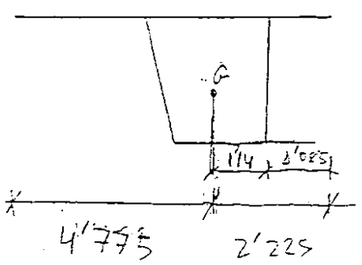


6. MODELO DE CÁLCULO Y FASES CONSTRUCTIVAS:

6.1 MODELO DE EMPARRILLADO

El modelo del tablero se va a realizar mediante un emparrillado plano siguiendo el método expuesto en el libro "CONSTRUCCIÓN MIXTA" J. M. Calzón y J. O. Herrero. Pag 731.





$a = 1'14$

$b = 2'17$

$2a+b = 4'45$ m

$d = \frac{a}{2a+b} = \frac{1'14}{4'45} =$

$d = 0'2562$

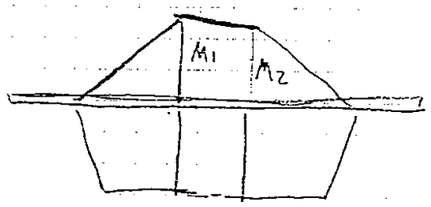
Entrando en la tabla VIII 1.1 pag 732 se obtiene $\beta = 0'55343$

por lo que

$a^* = \beta \cdot a$ $\quad a^* = 0'63091$ m

$b^* = (2a+b) - 2a^* = \quad b^* = 3'1882$ m $\quad \Big] 2a^*+b^* =$

De los resultados de cálculo del emparrillado se deben modificar los flectores en la losa según el siguiente criterio:

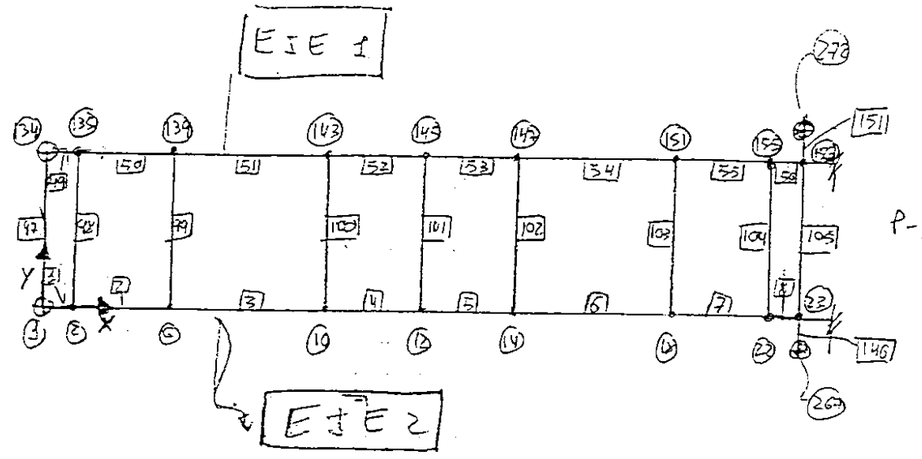


$M_1^* \; G \; M_2^*$

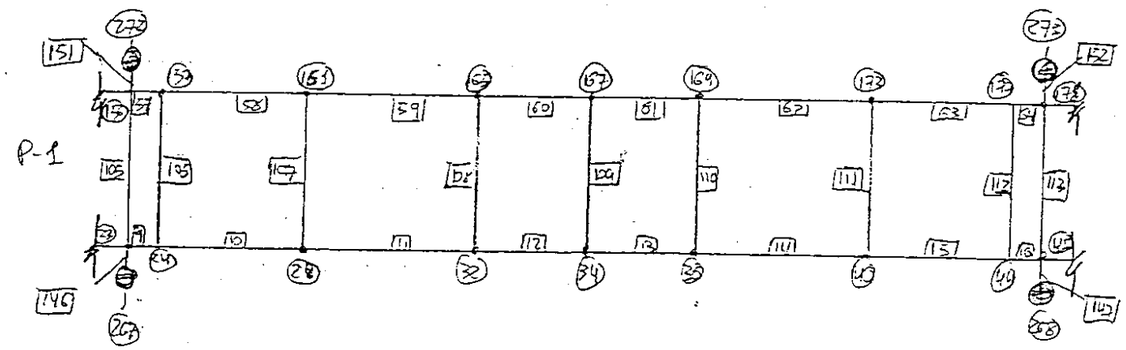
$M_1 = (1-\alpha) M_1^* + \alpha M_2^*$

$M_2 = \alpha M_1^* + (1-\alpha) M_2^*$

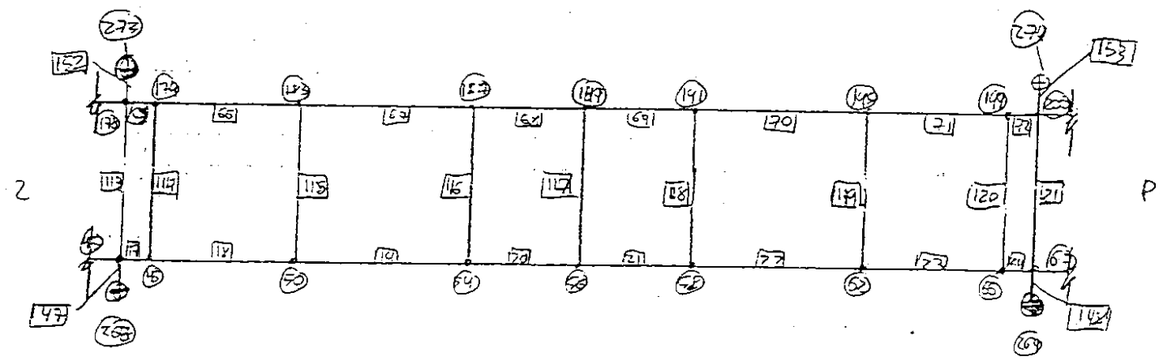
E-1



P-1

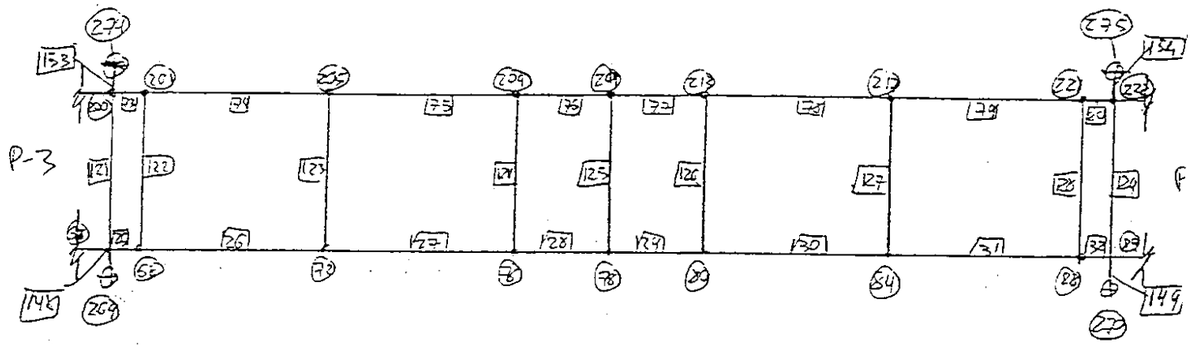


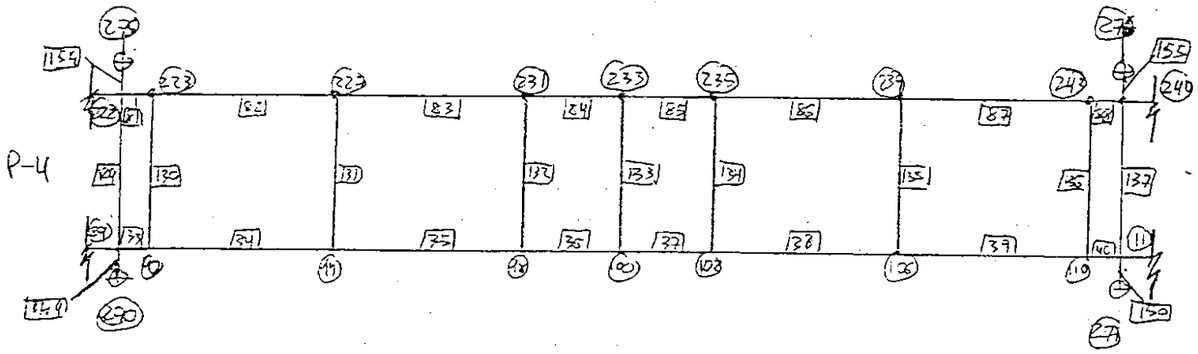
P-2

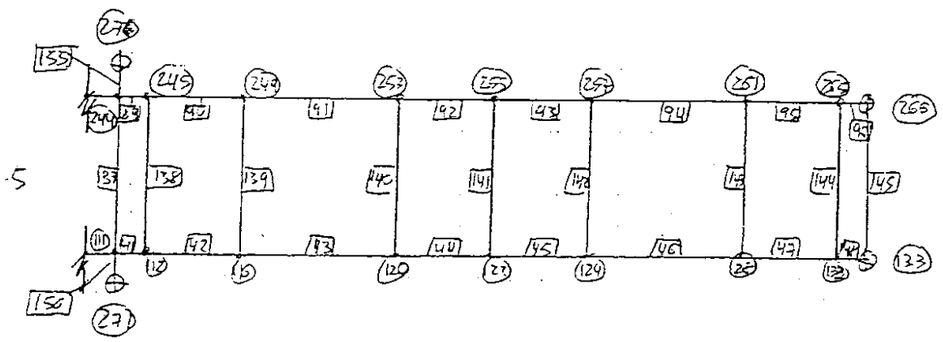


P-3

6-4







6-5

COORDENADAS NUDOS EMPARRILLADO

	NUDO	X (m)	Y (m)
1	1	0.000	0.000
	2	1.000	0.000
	6	4.700	0.000
	10	9.400	0.000
	12	11.750	0.000
	14	14.100	0.000
	18	18.800	0.000
	22	22.500	0.000
1	23	23.500	0.000
	24	24.500	0.000
	28	29.300	0.000
	32	35.100	0.000
	34	38.000	0.000
	36	40.900	0.000
	40	46.700	0.000
	44	51.500	0.000
2	45	52.500	0.000
	46	53.500	0.000
	50	58.300	0.000
	54	64.100	0.000
	56	67.000	0.000
	58	69.900	0.000
	62	75.700	0.000
	66	80.500	0.000
3	67	81.500	0.000
	68	82.500	0.000
	72	87.800	0.000
	76	94.100	0.000
	78	97.250	0.000
	80	100.400	0.000
	84	106.700	0.000
	88	112.000	0.000
4	89	113.000	0.000
	90	114.000	0.000
	94	119.300	0.000
	98	125.600	0.000
	100	128.750	0.000
	102	131.900	0.000
	106	138.200	0.000
	110	143.500	0.000
5	111	144.500	0.000
	112	145.500	0.000
	116	149.200	0.000
	120	153.900	0.000
	122	156.250	0.000
	124	158.600	0.000
	128	163.300	0.000
	132	167.000	0.000
2	133	168.000	0.000
1	134	0.000	4.450
	135	1.000	4.450
	139	4.700	4.450
	143	9.400	4.450
	145	11.750	4.450
	147	14.100	4.450
	151	18.800	4.450
	155	22.500	4.450
1	156	23.500	4.450
	157	24.500	4.450
	161	29.300	4.450
	165	35.100	4.450
	167	38.000	4.450
	169	40.900	4.450
	173	46.700	4.450
	177	51.500	4.450

DEFINICION BARRAS MODELO EMPARRILLADO

BARRA	NUDO INIC	NUDO FIN	SECC INIC	SECC FIN
1	1	2	1	1
2	2	6	1	1
3	6	10	1	1
4	10	12	1	1
5	12	14	1	1
6	14	18	1	2
7	18	22	2	2
8	22	23	2	2
9	23	24	2	2
10	24	28	2	2
11	28	32	2	1
12	32	34	1	1
13	34	36	1	1
14	36	40	1	2
15	40	44	2	2
16	44	45	2	2
17	45	46	2	2
18	46	50	2	2
19	50	54	2	1
20	54	56	1	1
21	56	58	1	1
22	58	62	1	2
23	62	66	2	2
24	66	67	2	2
25	67	68	2	2
26	68	72	2	2
27	72	76	2	1
28	76	78	1	1
29	78	80	1	1
30	80	84	1	2
31	84	88	2	2
32	88	89	2	2
33	89	90	2	2
34	90	94	2	2
35	94	98	2	1
36	98	100	1	1
37	100	102	1	1
38	102	106	1	2
39	106	110	2	2
40	110	111	2	2
41	111	112	2	2
42	112	116	2	2
43	116	120	2	1
44	120	122	1	1
45	122	124	1	1
46	124	128	1	1
47	128	132	1	1
48	132	133	1	1
49	134	135	1	1
50	135	139	1	1
51	139	143	1	1
52	143	145	1	1
53	145	147	1	1
54	147	151	1	2
55	151	155	2	2
56	155	156	2	2
57	156	157	2	2
58	157	161	2	2
59	161	165	2	1
60	165	167	1	1
61	167	169	1	1
62	169	173	1	2
63	173	177	2	2
64	177	178	2	2
65	178	179	2	2

P-2	178	52.500	4.450
	179	53.500	4.450
	183	58.300	4.450
	187	64.100	4.450
	189	67.000	4.450
	191	69.900	4.450
	195	75.700	4.450
	199	80.500	4.450
P-3	200	81.500	4.450
	201	82.500	4.450
	205	87.800	4.450
	209	94.100	4.450
	211	97.250	4.450
	213	100.400	4.450
	217	106.700	4.450
	221	112.000	4.450
P-4	222	113.000	4.450
	223	114.000	4.450
	227	119.300	4.450
	231	125.600	4.450
	233	128.750	4.450
	235	131.900	4.450
	239	138.200	4.450
	243	143.500	4.450
	244	144.500	4.450
	245	145.500	4.450
	249	149.200	4.450
	253	153.900	4.450
	255	156.250	4.450
	257	158.600	4.450
	261	163.300	4.450
	265	167.000	4.450
E-2	266	168.000	4.450
P-1'	267	23.500	-0.055
P-2'	268	52.500	-0.055
P-3'	269	81.500	-0.055
P-4'	270	113.000	-0.055
P-5'	271	144.500	-0.055
P-1'	272	23.500	4.505
P-2'	273	52.500	4.505
P-3'	274	81.500	4.505
P-4'	275	113.000	4.505
P-5'	276	144.500	4.505

0'225

4'225

Pg 1

66	179	183	2	2
67	183	187	2	1
68	187	189	1	1
69	189	191	1	1
70	191	195	1	2
71	195	199	2	2
72	199	200	2	2
73	200	201	2	2
74	201	205	2	2
75	205	209	2	1
76	209	211	1	1
77	211	213	1	1
78	213	217	1	2
79	217	221	2	2
80	221	222	2	2
81	222	223	2	2
82	223	227	2	2
83	227	231	2	1
84	231	233	1	1
85	233	235	1	1
86	235	239	1	2
87	239	243	2	2
88	243	244	2	2
89	244	245	2	2
90	245	249	2	2
91	249	253	2	1
92	253	255	1	1
93	255	257	1	1
94	257	261	1	1
95	261	265	1	1
96	265	266	1	1
97	1	134	3	3
98	2	135	5	5
99	6	139	9	9
100	10	143	8	8
101	12	145	5	5
102	14	147	8	8
103	18	151	9	9
104	22	155	5	5
105	23	156	4	4
106	24	157	6	6
107	28	161	12	12
108	32	165	10	10
109	34	167	6	6
110	36	169	10	10
111	40	173	12	12
112	44	177	6	6
113	45	178	4	4
114	46	179	6	6
115	50	183	12	12
116	54	187	10	10
117	56	189	6	6
118	58	191	10	10
119	62	195	12	12
120	66	199	6	6
121	67	200	4	4
122	68	201	7	7
123	72	205	13	13
124	76	209	11	11
125	78	211	7	7
126	80	213	11	11
127	84	217	13	13
128	88	221	7	7
129	89	222	4	4
130	90	223	7	7
131	94	227	13	13
132	98	231	11	11
133	100	233	7	7

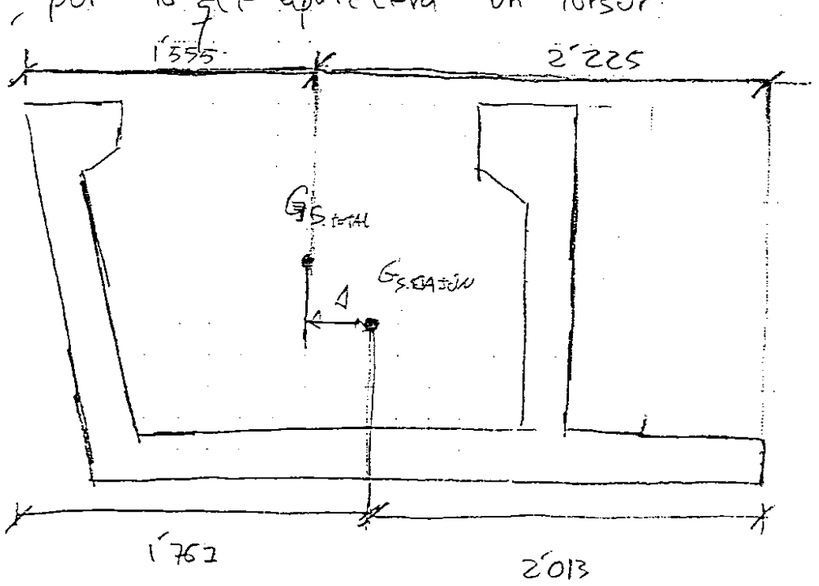
134	102	235	11	11
135	106	239	13	13
136	110	243	7	7
137	111	244	4	4
138	112	245	5	5
139	116	249	9	9
140	120	253	8	8
141	122	255	5	5
142	124	257	8	8
143	128	261	9	9
144	132	265	5	5
145	133	266	3	3
146	23	267	14	14
147	45	268	14	14
148	67	269	14	14
149	89	270	14	14
150	111	271	14	14
151	156	272	14	14
152	178	273	14	14
153	200	274	14	14
154	222	275	14	14
155	244	275	14	14

6.1.2. ACCIONES SOBRE EL MODELO EMPARRILLADO

Las acciones que se introducen sobre el emparrillado son los pretensados tanto de la viga, como de la losa, así como de cargas muertas y sobrecarga:

6.1.2.1 PESO PROPIO

El eje de las vigas en el emparrillado coincide con la posición del centro de gravedad de la sección compuesta, sin embargo la acción del peso propio de las vigas se aplica sobre el CDG de las vigas, por lo que aparecerá un torsor:



$\Delta = 1'767 - 1'555 = 0'212$ m

Se consideran 2 tipos de secciones, por lo que hay 2 valores diferentes del peso propio según barras:

sección	P (ton/m)	T = 0'212 · P (mton/m)
CA17	3'347	0'70956
CA23	3'893	0'82532
transición	3'520	0'76744

eje Z (según plano gral de la estructura)

- CA17: $P = +3'347$ t/m
  $T = -0'70956$ mt/m

  sobre barras:

  1-5; 12-13; 20-21; 28-29; 36-37; 44-48

- CA 23: $P = +3'893$ t/m
  $T = -0'82532$ mt/m

  sobre barras:

  7-10; 15-18; 23-26; 31-34; 39-42

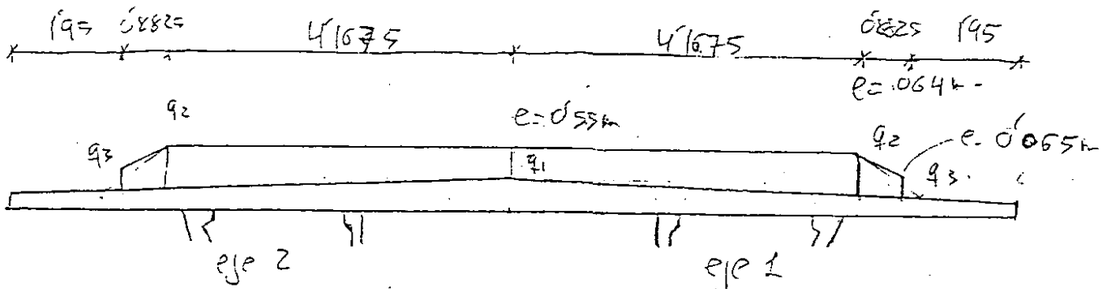
- transición: $P = +3'60$ t/m
  $T = -0'76744$ t/m

  sobre barras:

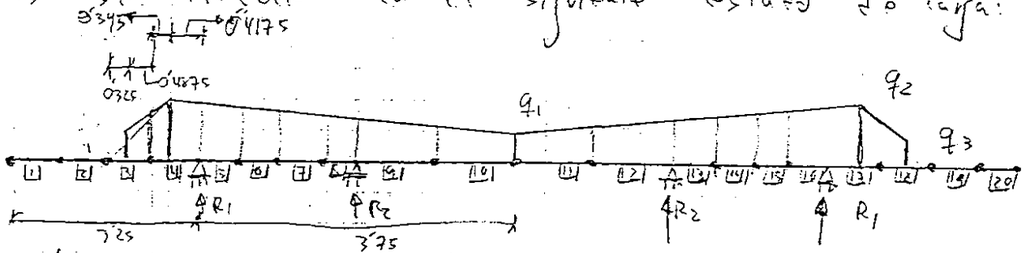
  6; 11; 14; 19; 22; 27; 30; 35; 38; 43;

5.1.2.3 CARGA MUERTA BALASTO:

Se considera la siguiente sección transversal de balasto:



Esto se traduce en el siguiente estado de carga:



Los valores de carga son:

$q_1 = 1'6 \times 0'55 = 0'88$ t/m.

$q_2 = 1'6 \times 0'64 = 1'024$ t/m

$q_3 = 1'6 \times 0'065 = 0'1040$ t/m

Se obtiene $R_3 = +2'209$ tm/m

$R_2 = +2'256$ tm/m.

Por lo que las cargas que se introducen son:

eje 2:	eje 1:
P = +4'46 t/m	P = +4'46 t/m.
T = +0'71 tm/m	T = −0'23 tm/m
sobre barras 1 - 48	sobre barras 49 - 95

5.1.2.4. RESTO CARGA MUERTA:

Las cargas consideradas son:

a) Impermeabilización
b) traviesas y carril
c) muerde guarda balasto, barandilla e impuesta
d) conductos de cableado y anclajes
e) Material de sustentación de la catenaria.

a) Impermeabilización: e = 3'0cm $\gamma = 2'40$ t/m³

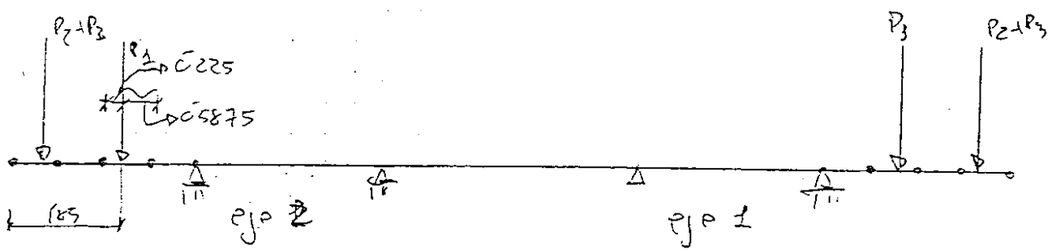
q = 0'075 t/m²

b) Traviesas y carril: debido a la ubicación de las traviesas se reparten las cargas actuantes sobre las vigas:

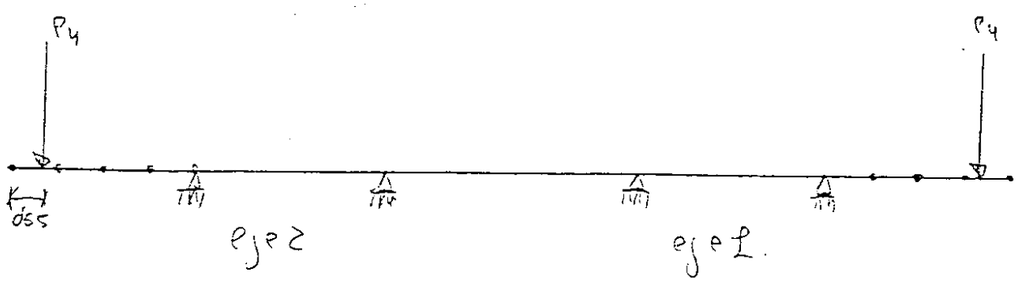
$q = (0'52 + 0'12) / 2'605 = 0'24015$ tm/m²

c) Muerte guarda balasto, barandilla e imposta

- muerte guarda-balasto: $0{,}20 \times 0{,}25 = 0{,}25$ t/m $= P_1$ se considera el eje del muerte situado a 15cm de borde de la plataforma.
- Barandilla: se considera barandilla metálica:
  $P_2 = 0{,}05$ t/m situada a 0'10 cm del borde del tablero.
- Imposta. $P_3 = 0{,}67$ t/m situada a 0'10 cm del borde del tablero.



d) Cortafuegos de cableado y paseos: Se considera una carga lineal $P_4 = 2{,}15 \times 0{,}5 = 1{,}075$ t/m colocada a una distancia de 0'55m del borde del tablero.



Separados de calzaduras tan solo se consideran dentro de los efectos locales, para los generales del tablero no se consideran

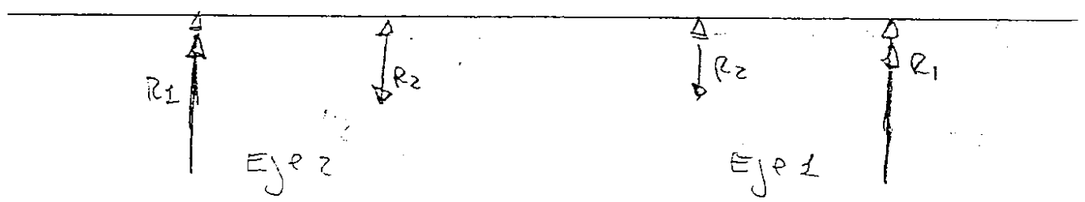
las reacciones obtenidas son:

$$R_1 = \overset{a}{0'20950} + \overset{b}{0'27630} + \overset{c,d}{4'617} = 5'1724 \text{ t/m}$$

$$R_2 = 0'16965 + 0'36370 + -2'6323 = -2'099 \text{ t/m}$$

(a: V)

por lo que las cargas que se introducen sobre las barras son:



Eje 2:

P: +3'074 t/m

T: +10'219 mt/m

sobre barras 1-48

Eje 1:

P: +3'074 t/m

T: -10'219 mt/m

sobre barras 49-96

G.1.2.3 SOBRECARGAS MÓVILES

- Tren IAPF75-B

Como se ha explicado en el Anejo 4, este tren se modelizará mediante la envolvente de 3 sobrecargas:

- Sobrecarga uniforme 2 ton/m
- " " 9 ton/m
- tren de 8 ejes de 7'50 ton separados 30/7 = 4'285:

El tren se ubica sobre los railes, pudiendo actuar simultáneamente en cualquiera de las 2 vías; Adicionalmente se considera el posible riparado de las vías de 30 cm.

En función de las posibles combinaciones de tren y riparado se tiene:

	EJE 2 (1-48)	EJE 1 (49-96)	
(mov. horizontal del eje de la vía)	0'00	0'00	a)
	0'00	+30'00	b)
	0'00	−30'00	c)
	+30'00	+30'00	d)
	+30'00	−30'00	e)
	−30'00	+30'00	f)
	+0'00	sin carga	g)
	+30'00	sin carga	h)
	−30'00	sin carga	i)

De forma análoga al apartado anterior se obtienen las reacciones en los pies de apoyo de la losa, con la diferencia fundamental que las reacciones pueden no ser simétricas; caso de los estados de carga no simétricos;

se recogen primeramente las reacciones de cada posible estado, teniendo a continuación unos gráficos donde se explica la colocación de la carga para cada caso.

SOBRECARGA UNIFORME 1 t/m.

a) Ambas vías sin riparado

$R_1 = 0'40233$ t/m
$R_2 = 0'59767$ t/m
$R_3 = 0'59767$ t/m
$R_4 = 0'40233$ t/m

eje 2: (1-48)
$P_2 = 1$ t/m
$T_2 = -0'088$ m·t/m

eje 1: (49-96)
$P_1 = 1$ t/m
$T_1 = +0'088$ m·t/m

b) Eje 1 riparado +30 cm, eje 2 sin riparar

$R_1 = 0'40152$ t/m
$R_2 = 0'60460$ t/m
$R_3 = 0'47480$ t/m
$R_4 = 0'51908$ t/m

eje 2: (1-48)
$P_2 = 1'005$ t/m
$T_2 = -0'097$ m·t/m

eje 1: (1-96)
$P_1 = 0'994$ t/m
$T_1 = -0'230$ m·t/m

e) E_{je} 4 $r_{1}p_{1}d_{0}$ $-30°c_{1}$, E_{je} 2 $r_{1}p_{1}d_{0}$ $+30°c_{1}$

R_{z_1} = 0'2q73g t/h e_{je} 2: (g-u6)

R_{z_2} = 0'70321 t/h P_2= 1 t/h

R_{z_3} = 0'70321 t/h T_2= -0'369 m^{-1}/h

R_{4} = 0'2467g t/h e_{je} 3: $(u_4 - q_6)$

P_1= ? t/h

T_1= +0'369 m^{-1}/h

f) E_{je} 4 $r_{1}p_{1}d_{0}$ $+30c_{1}$, E_{je} 2 $r_{1}p_{1}d_{0}$ $+30c_{1}$

R_{1} = 0'2q165 t/h e_{je} 2: $(1-u_6)$

R_{2} = 0'6q575 t/h P_2= 0'992 t/h

g) E_{je} 4 $r_{1}p_{1}d_{0}$ $-30c_{1}$, e_{je} 2 $\sin r_{1}pv$

R_{3} = 0'5121 $^{-1}$/h T_2= -0'354 m^{-1}/h

R_{4} = 0'5121 t/h e_{je} 3: $(u_4 - q_5)$

P_1= 1'001 t/h

T_1= -0'211 m^{-1}/h

h) E_{je} 4 $r_{1}p_{1}d_{0}$ $-30°c_{1}$, E_{je} 2 $r_{1}p_{1}d_{0}$ $+30°c_{1}$

R_{z_1} = 0'2q73g t/h e_{je} 2: (g-u6)

R_{z_2} = 0'70321 t/h P_2= 1 t/h

R_{z_3} = 0'70321 t/h T_2= -0'369 m^{-1}/h

R_{4} = 0'2467g t/h e_{je} 3: $(u_4 - q_6)$

P_1= 0'991 t/h

T_1= 0'350 mb-/h

i) E_{je} 4 $r_{1}p_{1}d_{0}$ $+30c_{1}$, E_{je} 2 $r_{1}p_{1}d_{0}$ $+30c_{1}$

R_{1} = 0'2q165 t/h e_{je} 2: $(1-u_6)$

R_{2} = 0'6q575 t/h P_2= 0'992 t/h

P_1= -0'112 t/h

T_1= -0'138 m^{-1}/h

j) P_{je} 4 $r_{1}p_{1}d_{0}$ $+30c_{1}$, E_{je} 2 $r_{1}p_{1}d_{0}$ $-30°c_{1}$

R_I = 0'5182s t/h e_{je} 2:

R_2 = 0'u8172 t/h P_2= 3 t/h

R_3 = 0'u8172 t/h T_2= 0'224 m^{-1}/h

R_4 = 0'5182s t/h e_{je} 3:

P_1= 4 t/h

T_1= -0'224 m^{-1}/h

g) E_{je} 4 $\sin cos_{1}q$, E_{je} 2 $\sin r_{1}pv$

R_3 = -0'1u812 t/h T_2= -0'24c m^{-1}/h

R_4 = 0'0172s t/h e_{je} 4:

P_1= -0'134 t/h

T_1= -0'138 m^{-1}/h

h) E_{je} 4 $\sin cos_{1}q$, E_{je} 2 $r_{1}p_{1}d_{0}$ $+30°c_{1}$

R_{z_1} = 0'2813 t/h E_{je} 2:

R_{z_2} = 0'3q4u t/h P_2= 4'438 t/h

R_{z_3} = -0'13735 t/h T_2= -0'542 m^{-1}/h

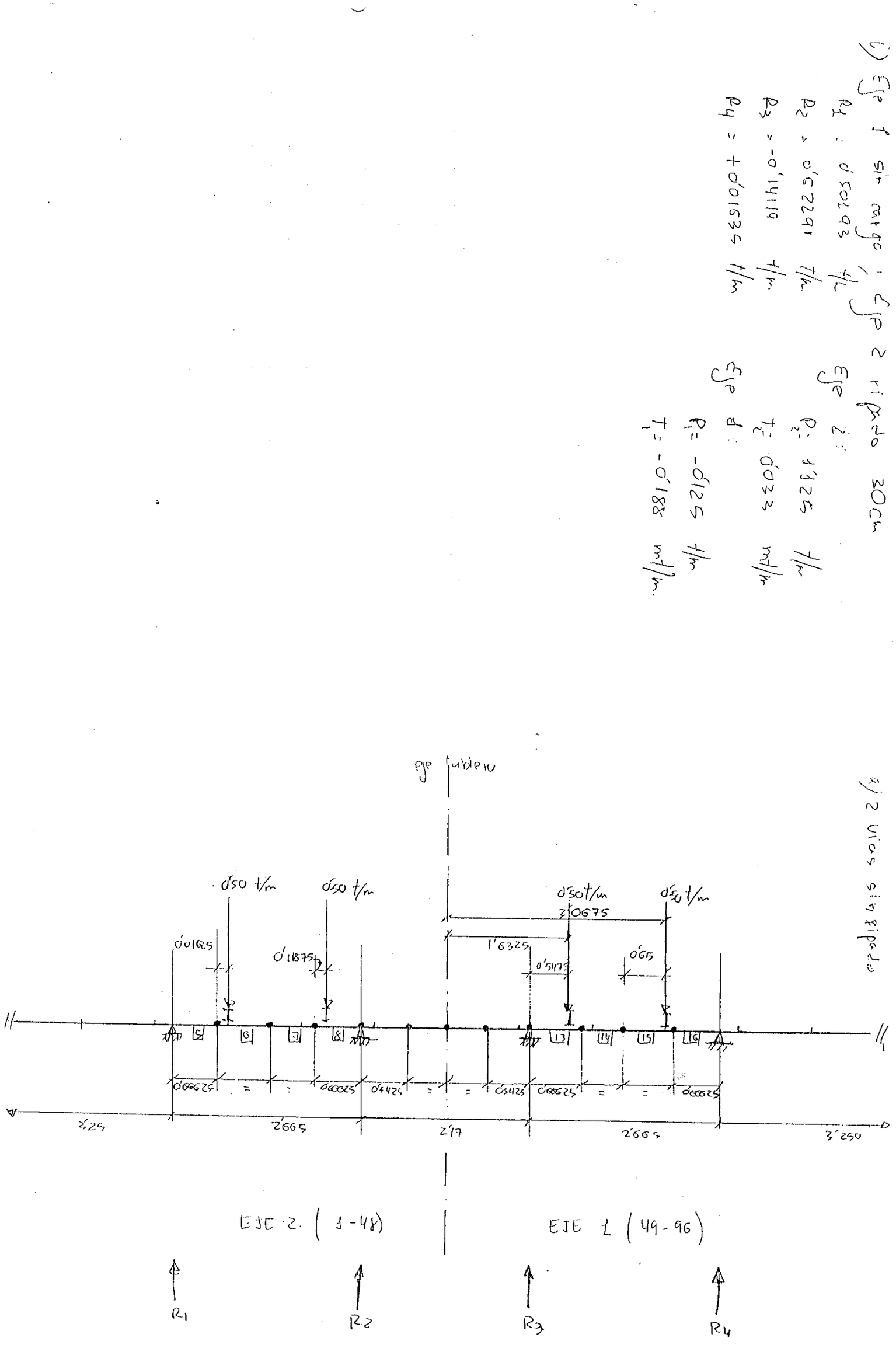
R_4 = +0'0152 t/h E_{je} 3:

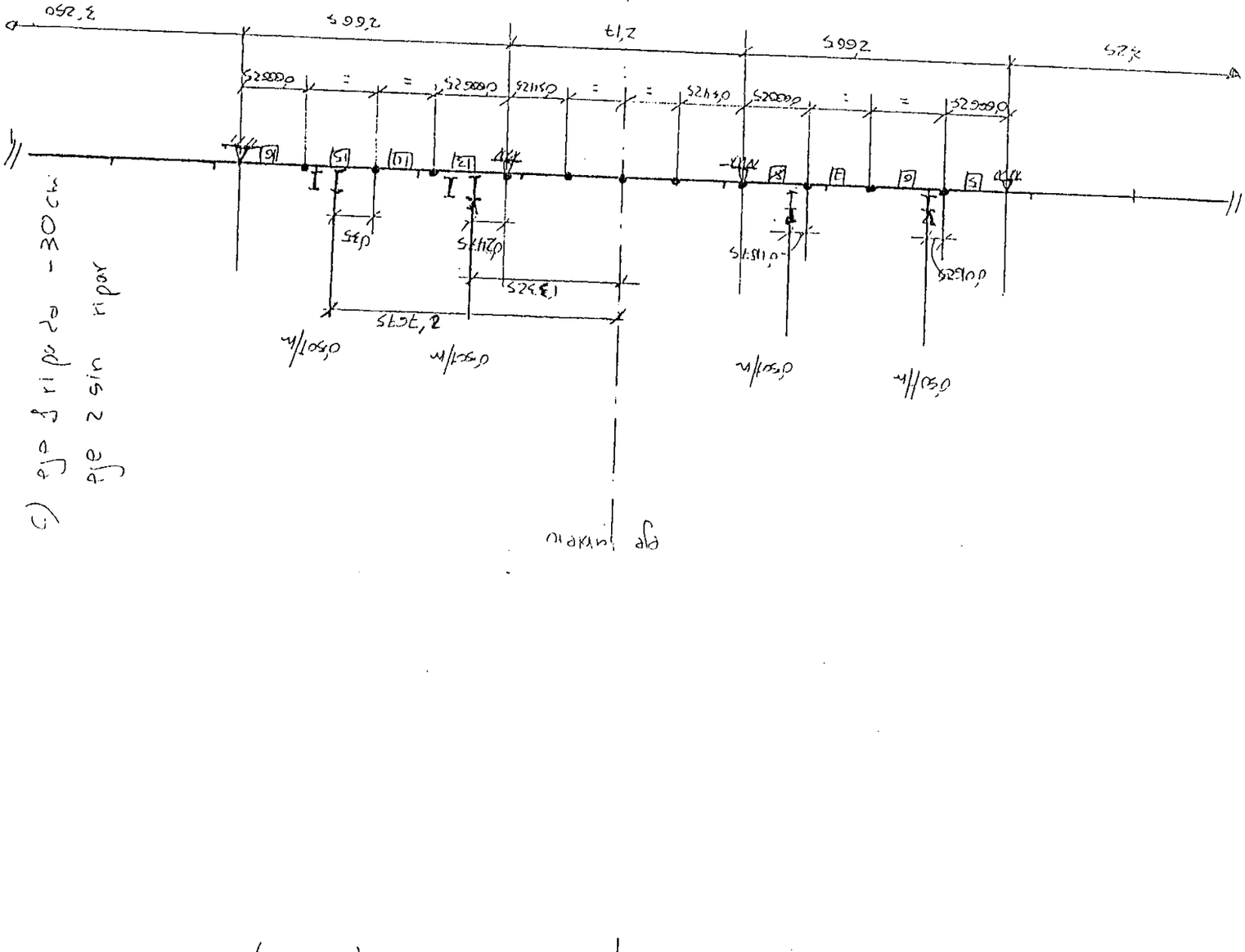
P_1= -0'112 t/h

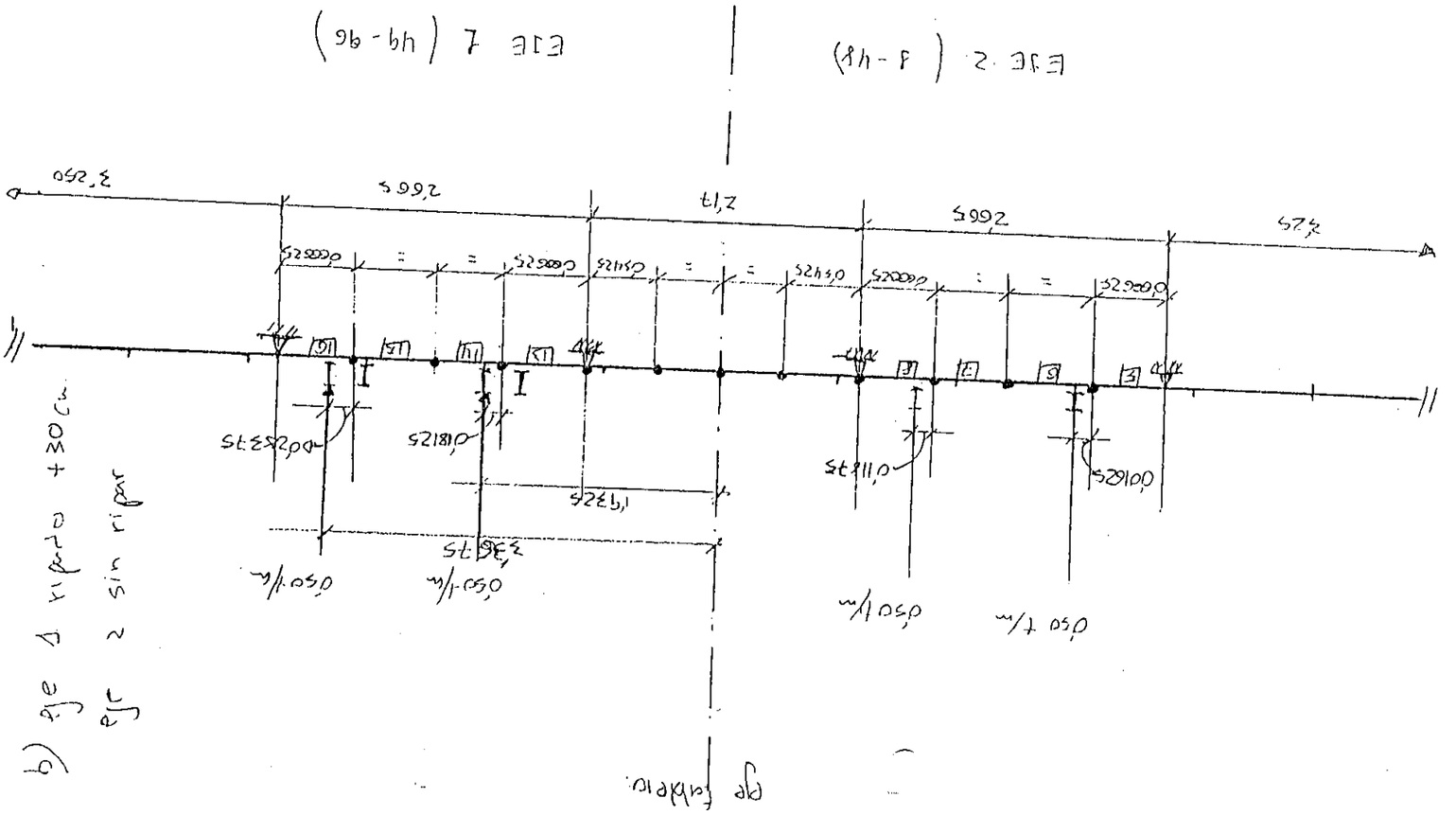
T_1= -0'138 m^{-1}/h

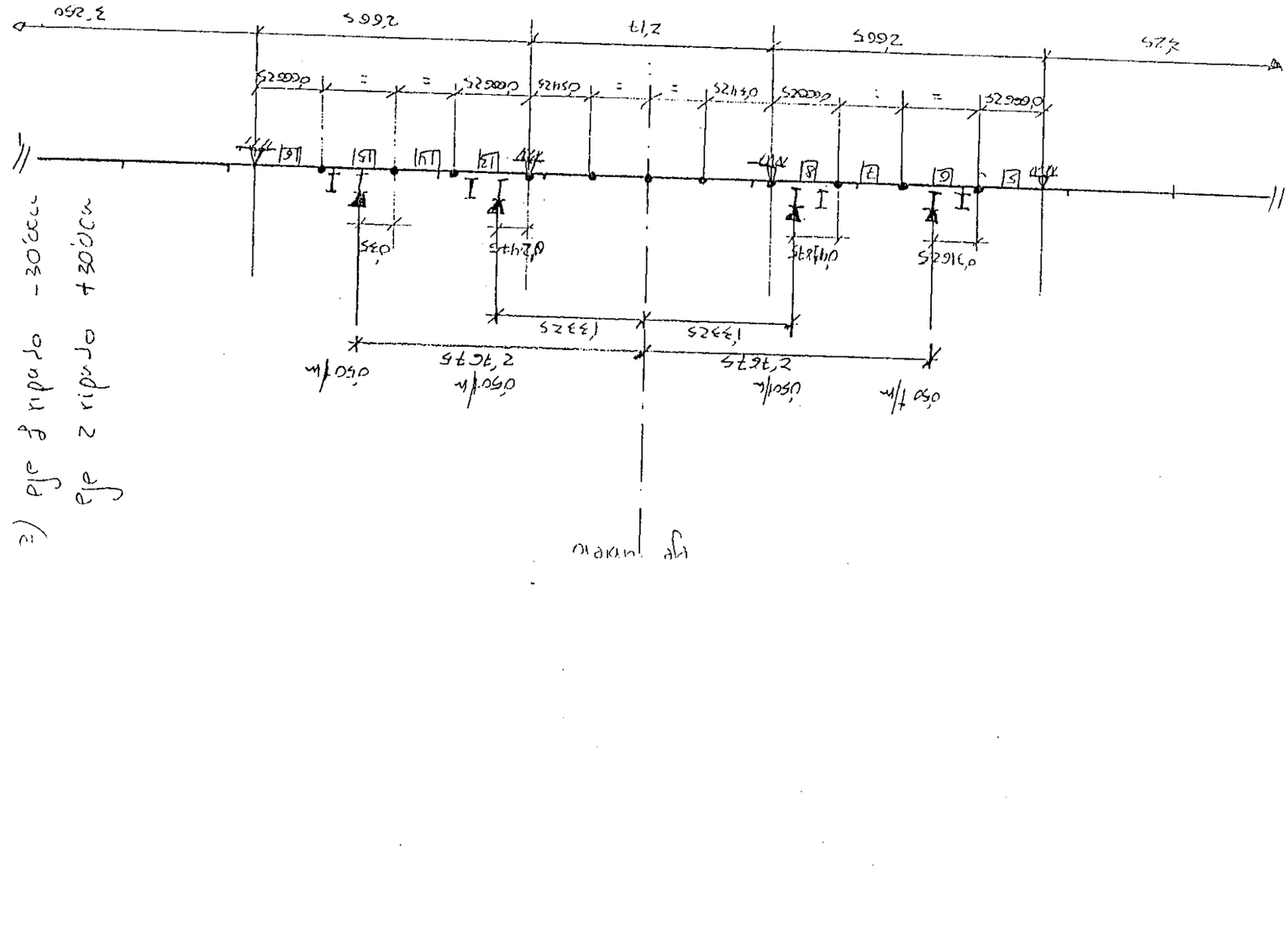
i) Eje 1 sin apoyo ; Eje 2 viga 30cm

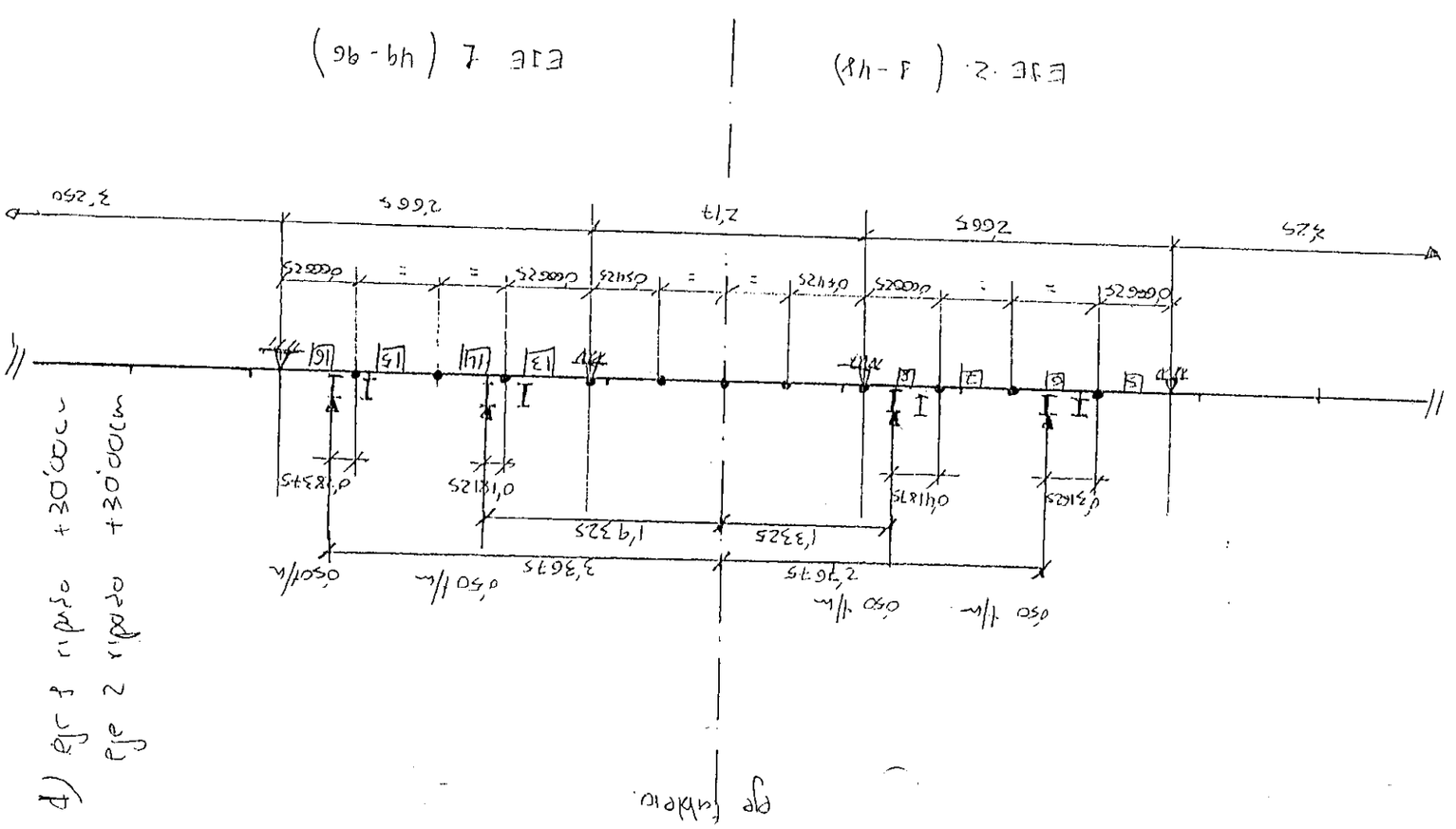
R_1 =	0,50193	t/m	Eje 2 :		
R_2 =	0,52291	t/m	P_2 =	1,125	t/m
R_3 =	-0,11419	t/m	t_2 =	0,0323	m/m
R_4 =	+0,01935	t/m	Eje 1 :		
			P_1 =	-0,125	t/m
			t_1 =	-0,188	m/m

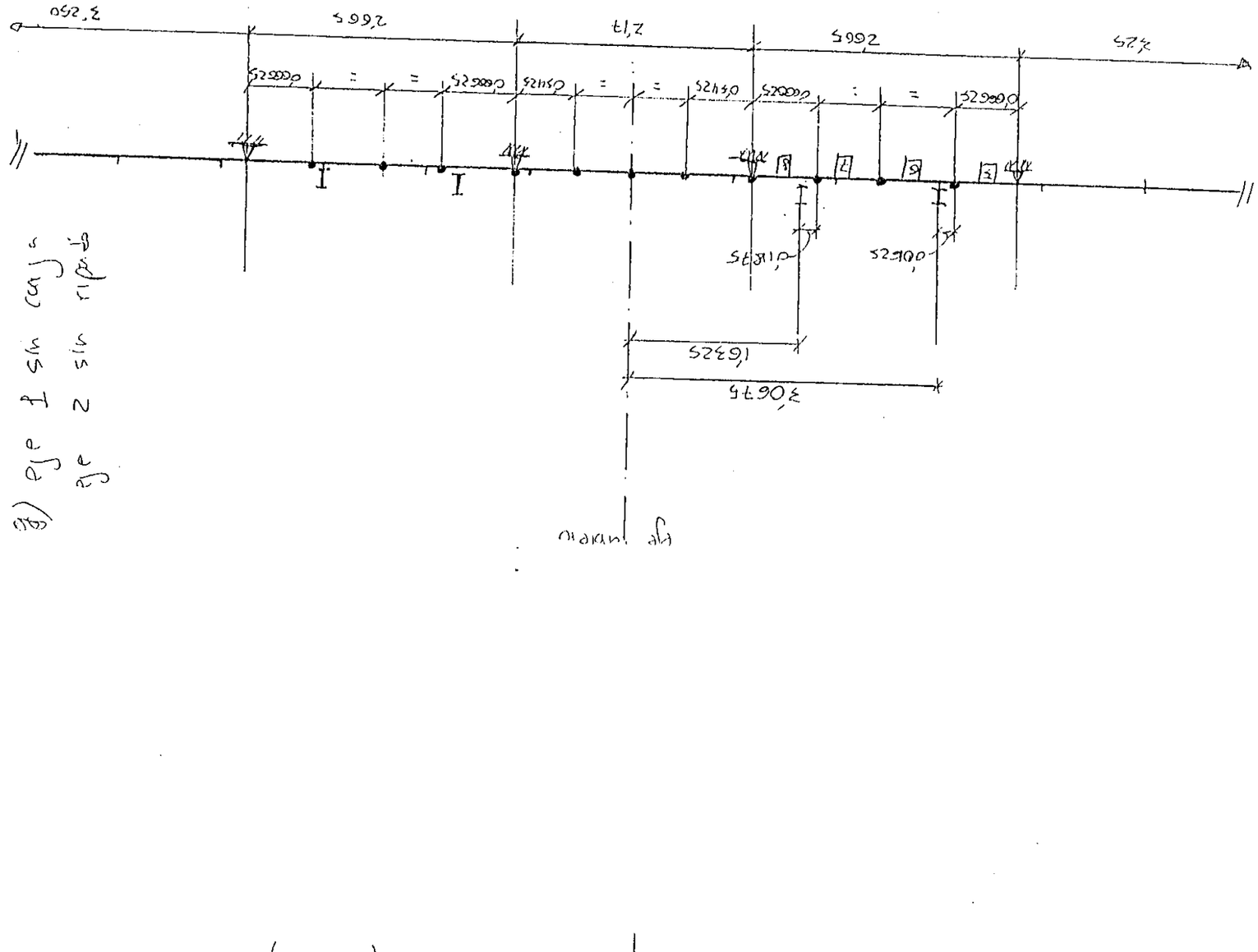


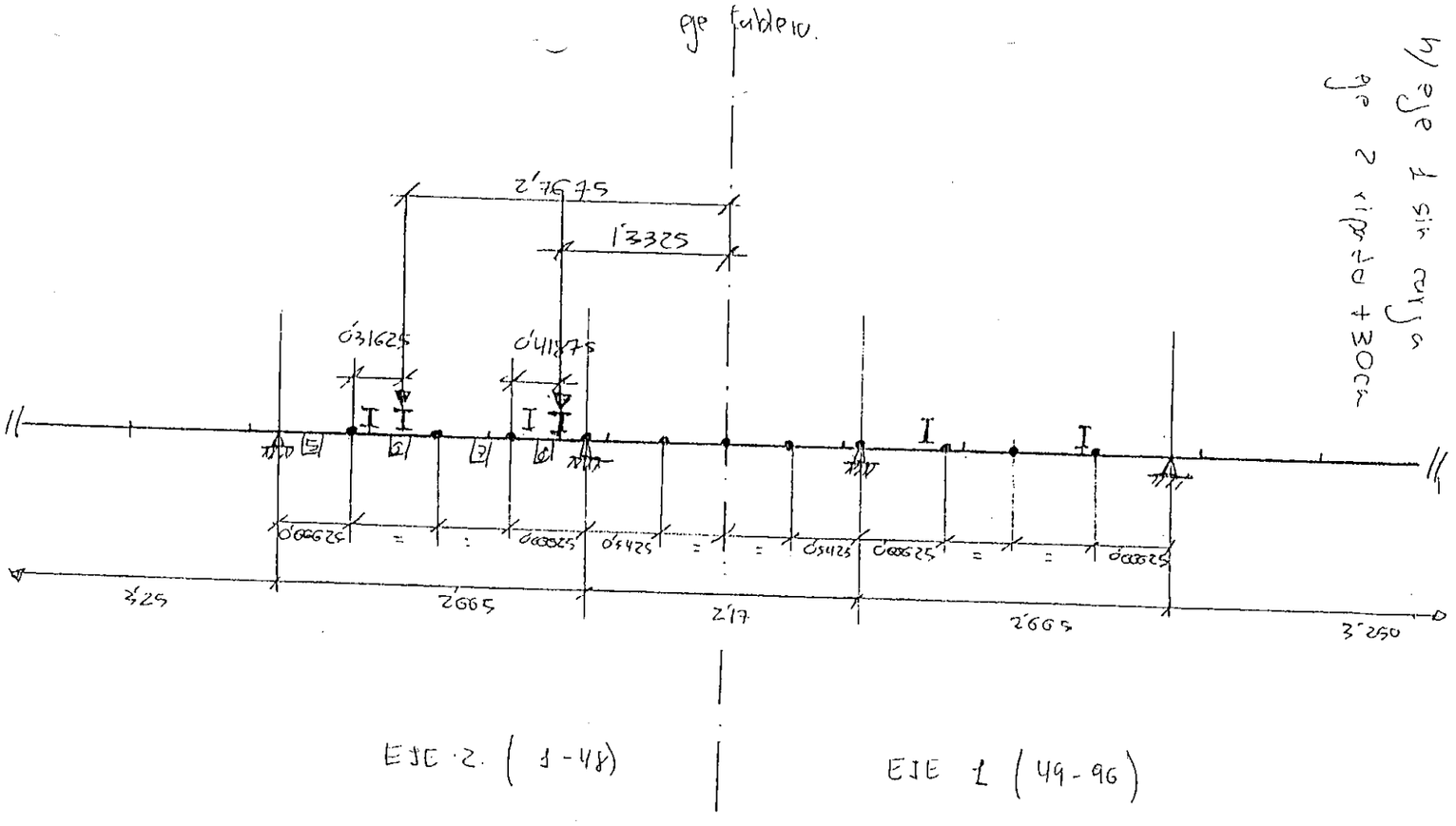

c) Aje 4 ri pa ra - 30 cm
Aje 2 sin ri par
Aje jumelle
E1E 2 (4 - y8)
E1E 4 (y4 - 96)
3'250
2'665
2'14
2'665
2'25

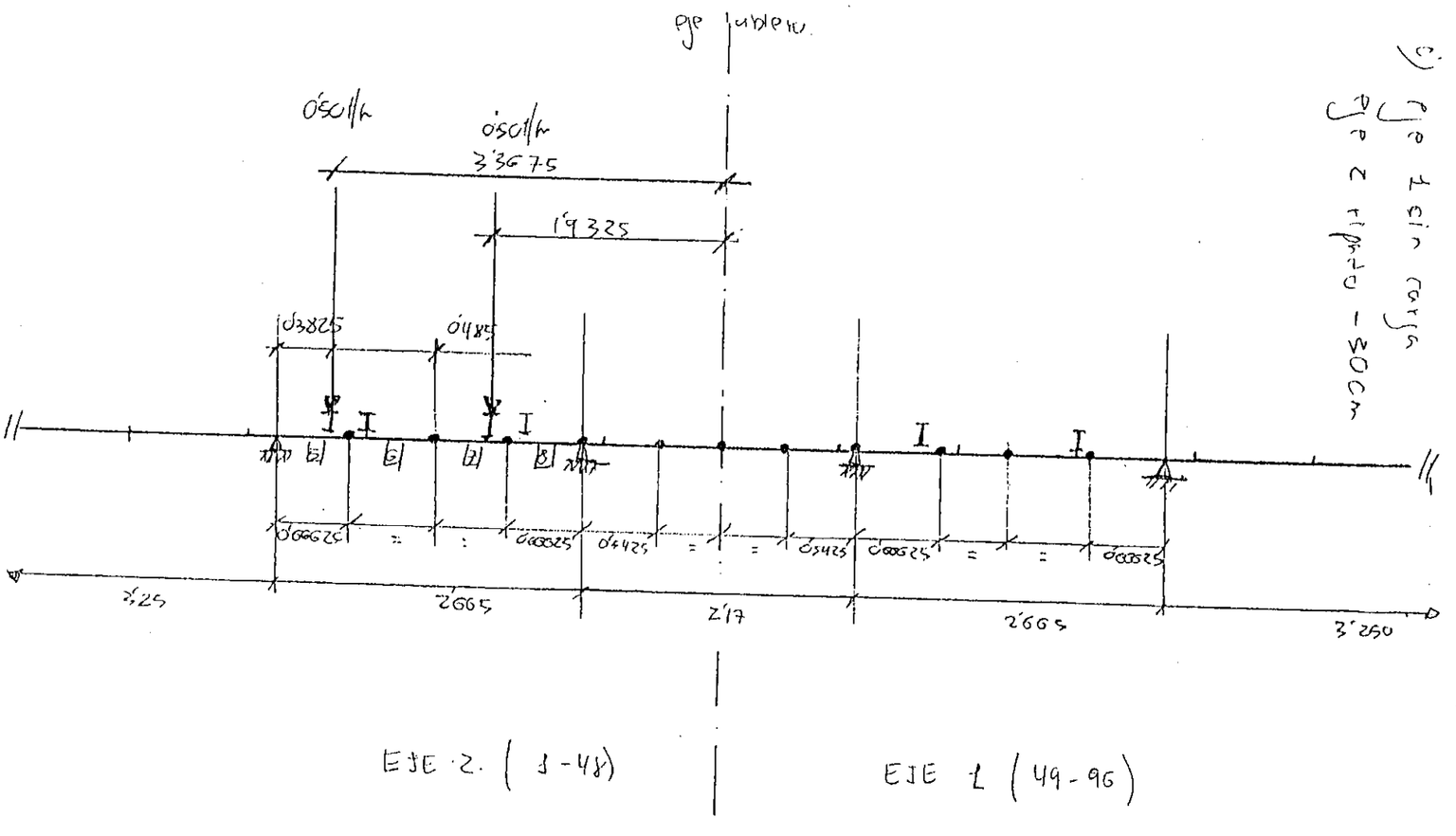

b) Aje 4 ri para + 30 cm
Aje 2 sin ri par
Aje jumelle
E1E 2 (4 - y8)
E1E 4 (y4 - 96)
3'250
2'665
2'14
2'665
2'25


3'250
2'665
2'19
2'665
4'25
E1E 2 (1 - μ1)
E1E 4 (μ4 - μ6)


3'250
2'665
2'19
2'665
4'25
E1E 2 (1 - μ1)
E1E 4 (μ4 - μ6)


Eje 1 sin cartelas
Eje 2 sin ripas
Eje 1 con ripas
Eje 2 con ripas + 30cm
3'250
2'665
2'19
2'665
3'425
E1E 2 (4 - 48)
E1E 1 (46 - 96)


EJE 2 (1 - 48)
EJE 1 (49 - 96)


EJE 2 (1 - 48)
EJE 1 (49 - 96)

SOBRECARGA UNIFORME 9 t/m.

Se consideran las mismas posiciones de los 2 trenes q en la sobrecarga anterior; las cargas serán 9 veces mayores que las obtenidas para la SC unif 1 t/m

TREN 8 ejes 1'5 fm a 4'2857 m

Al igual que en los 2 casos anteriores se consideran las mismas posiciones de carro, por lo que las cargas unitarias serán 7'5 veces mayores que las de la SC. uniforme de 1 t/m

PROCEDIMIENTO:

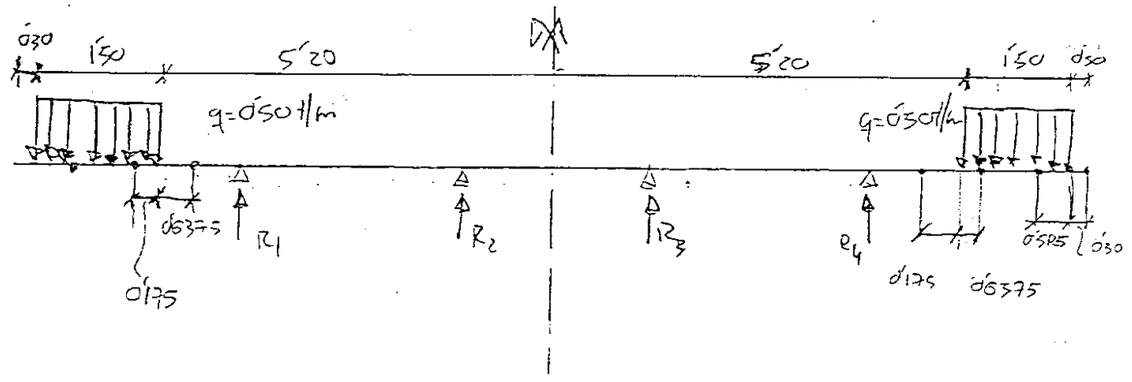
Debido a la gran cantidad de hipótesis a tratar no se introducirán todas en el programa de cálculo "CSEC" En su defecto se introducirán las siguientes:

- SC unif 1 t/m en eje 1
- SC unif 1 mt/m en eje 1
- SC unif. 1 t/m en eje 2
- SC unif 1 mt/m en eje 2
- tren de 8 cargas de 1 t separadas 4'2857 m en eje 1
- tren de 8 cargas de 1 mt separadas 4'2857 m en eje 1
- tren de 8 cargas de 1 t separadas 4'2857 m en eje 2
- tren de 8 cargas de 1 mt separadas 4'2857 en eje 2

Todas las estados de carga de la sobrecarga se generan como combinación de estos 8 descritos, mediante el programa "EXCEL"

SOBRECARGA UNIFORME EN PASEOS

En el Anejo 4 se ha obtenido el valor de q = 0'50 t/m² de la sobrecarga de paseos; esta se considera actuando en 1'50 m a cada lado del tablero y con una excentricidad de 5'95 m respecto del eje; por tanto se tiene el siguiente esquema:



Se obtiene:

R1 = 1'54765 t/m
R2 = -0'79765 t/m
R3 = -0'79755 t/m
R4 = 1'54765 t/m

eje 2: (8-48)
p = 0'75 t/m
T = +3'255 mt/m

eje 1: (49-95)
p = 0'75 t/m
T = -3'255 mt/m

6.3.2.6 SOBRECARGAS TERMICAS

Del Anejo 4 se obtiene que el gradiente térmico a introducir es de 6ºC entre ambas caras de la viga. D 6/235 = 2'5532ºC/m

Los elementos afectados son todas las barras vigas

eje 1: 1-48

eje 2: 49-96

6.2 MODELO VIGA CONTINUA

Una vez obtenido el reparto de esfuerzos a-lo largo del emparrillado se realiza un cálculo gral de la estructura mediante un modelo de viga continua.

En este modelo se introducen las cargas afectadas de un coeficiente de reparto

Para el desarrollo del modelo se ha procedido de la siguiente forma:

- cada vano se divide en 20 barras, esto permitirá tener un mayor control sobre los distintos cortes de pretensado.
- Adicionalmente se han colocado nudo a ℓ/2 en de los apoyos. Esto tiene una doble función:
  - se recogen los momentos
  - el pretensado se introduce a partir de este punto

A continuación se recogen los croquis y los listados de puntos y barras del modelo.

	65	80.500	66	66	67
P-3	67=1067	81.500	67	1067	68
	68	82.500	68	68	69
	69	83.075	69	69	70
	70	84.650	70	70	71
	71	86.225	71	71	72
	72	87.800	72	72	73
	73	89.375	73	73	74
	74	90.950	74	74	75
	75	92.525	75	75	76
	76	94.100	76	76	77
	77	95.675	77	77	78
	78	97.250	78	78	79
	79	98.825	79	79	80
	80	100.400	80	80	81
	81	101.975	81	81	82
	82	103.550	82	82	83
	83	105.125	83	83	84
	84	106.700	84	84	85
	85	108.275	85	85	86
	86	109.850	86	86	87
	87	111.425	87	87	88
	88	112.000	88	88	89
P-4	89=1089	113.000	89	1089	90
	90	114.000	90	90	91
	91	114.575	91	91	92
	92	116.150	92	92	93
	93	117.725	93	93	94
	94	119.300	94	94	95
	95	120.875	95	95	96
	96	122.450	96	96	97
	97	124.025	97	97	98
	98	125.600	98	98	99
	99	127.175	99	99	100
	100	128.750	100	100	101
	101	130.325	101	101	102
	102	131.900	102	102	103
	103	133.475	103	103	104
	104	135.050	104	104	105
	105	136.625	105	105	106
	106	138.200	106	106	107
	107	139.775	107	107	108
	108	141.350	108	108	109
	109	142.925	109	109	110
	110	143.500	110	110	111
P-5	111=1111	144.500	111	1111	112
	112	145.500	112	112	113
	113	145.675	113	113	114
	114	146.850	114	114	115
	115	148.025	115	115	116
	116	149.200	116	116	117
	117	150.375	117	117	118
	118	151.550	118	118	119
	119	152.725	119	119	120
	120	153.900	120	120	121
	121	155.075	121	121	122
	122	156.250	122	122	123
	123	157.425	123	123	124
	124	158.600	124	124	125
	125	159.775	125	125	126
	126	160.950	126	126	127
	127	162.125	127	127	128
	128	163.300	128	128	129
	129	164.475	129	129	130
	130	165.650	130	130	131
	131	166.825	131	131	132
	132	167.000	132	132	133
E-2	133	168.000			

DESCRIPCIÓN DE FASES CONSTRUCTIVAS:

El proceso constructivo seguido es el siguiente:

FASE 1: colocación de vigas

FASE 2: colocación de pelusas de encofrado perdido

FASE 3: Hormigonado de la borde central en zona de centros de vano

FASE 4: cosido de vigas mediante el pretesado de las uniones sobre vigas

FASE 5: Hormigonado de la borde central sobre pilas

FASE 6: Hormigonado de los riostras en todo el puente

FASE 7: Carga muerta y Sobrecarga

FASE 8: ESTRUCTURA IDEAL: Cargas exteriores y pretensado de fuller.

FASE 9: ESTRUCTURA IDEAL: pretensado de cosido

FASE 1: COLOCACIÓN DE VIGAS:

- condiciones de apoyo: ISOSTÁTICAS
- secciones tipo: se consideran las secciones ya abierto No se consideran secciones macizadas, si bien su peso si se tendrá en cuenta.
- ACCIONES: Se consideran el peso propio de las vigas (obtenido en el anejo 4) sobre todas las vigas.
  En las zonas de maciza do se consideran el peso de las secciones macizadas:

zonas macizadas:

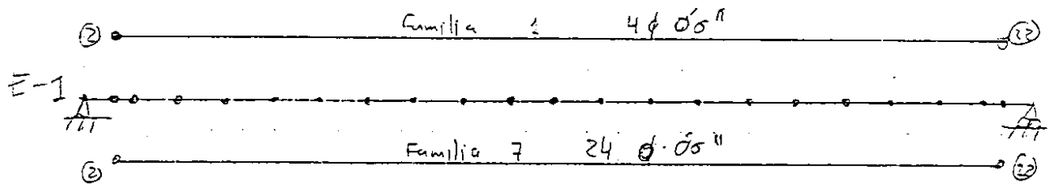
pilas: 22; 23; 44; 45; 66; 67; 88; 89; 110; 111;
$q = 8'79$ t/mp

estribos: 3; 132; $q = 10'053$ t/mp

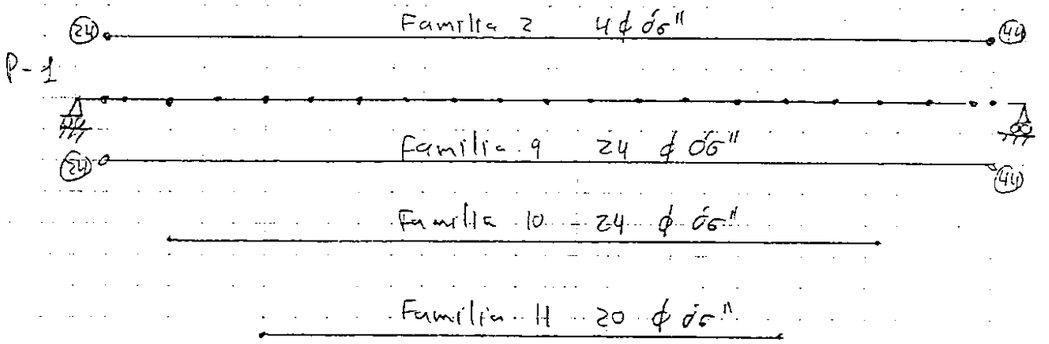
resto barras: $q = 3'35$ t/mp

Pretensado: se considera el siguiente modelo de pretensado:

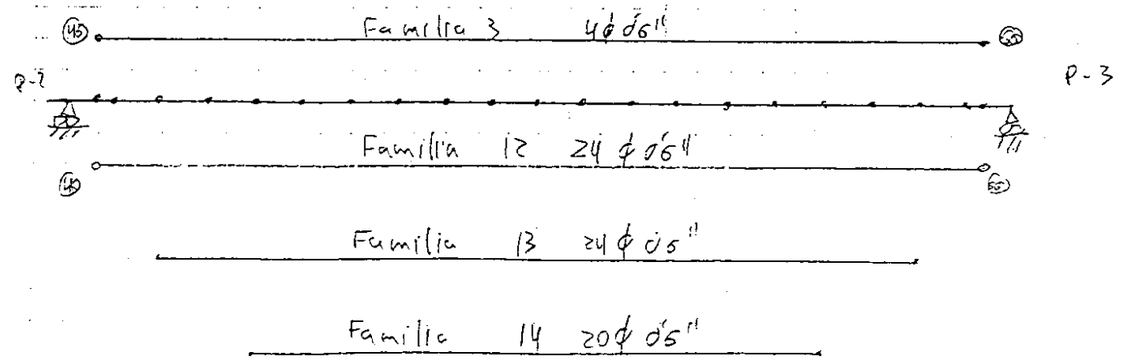
VANO 1



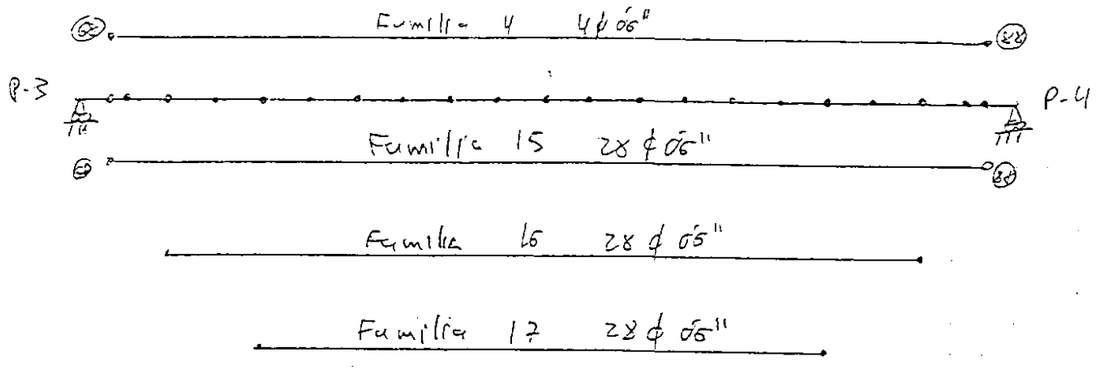
VANO 2



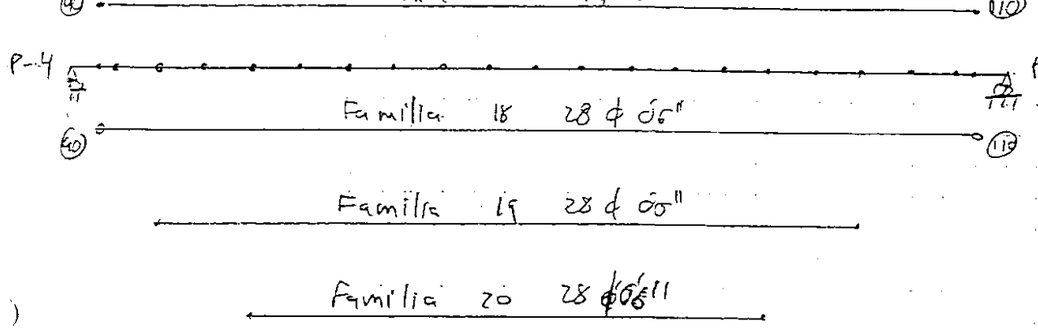
VANO 3



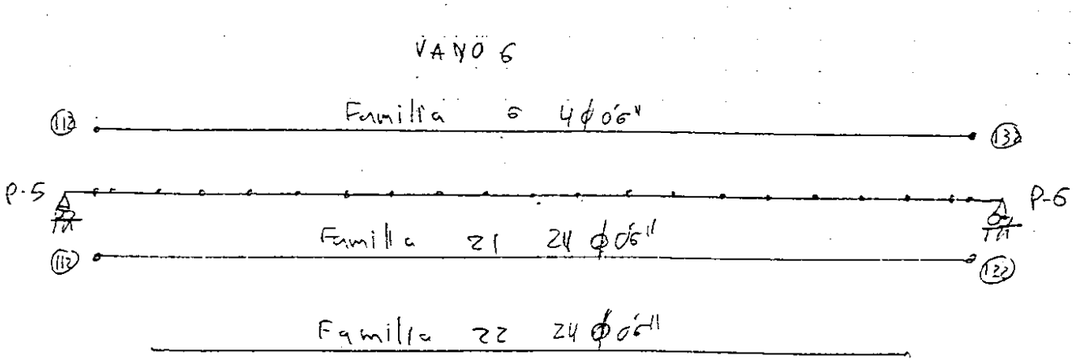
VANO 4



VANO 5



VANO 6



FASE 2: COLOCACIÓN DE PRELOSAS DE ENCOFRADO

Condiciones de apoyo: ISOSTÁTICAS

Secciones tipo: Idem Fase 1

Acciones: se considera el peso de las prelosas de encofrado repartido sobre todas las vigas que forman el modelo

$q = 1'944 \times 05 = 0'972$ T/m viga.

Barras afectadas:

1 → 133

FASE 3: HORMIGONADO BANDA CENTRAL EN COV

Condiciones de apoyo: ESTÁTICAS

Secciones Tipo: Idem fase 1.

Acciones: se considera el peso del hormigonado de banda central extendido en una zona interior de $L_{vano} - 2 \times 3 = L_{vano} - 6$ m.

$q = 5'964 \times 0'5 = 2'982$ t/m/p viga

Barras afectadas:

Vano 1: 3 → 18

Vano 2: 27 → 40

vano 3: 49 → 62

Vano 4: 71 → 84

Vano 5: 93 → 106

Vano 6: 115 → 132

FASE 4: COSIDO DE VIGAS.

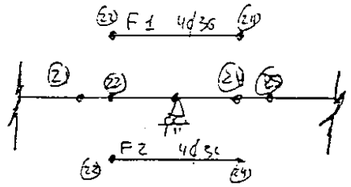
Condiciones de apoyo: HIPERESTÁTICAS

Secciones tipo: existen 2 tipos de secciones

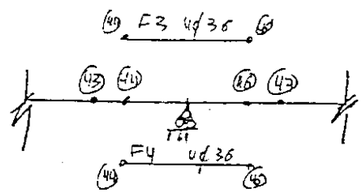
- sección cajón abierta: existe en una zona de 3 m. a cada lado de las pilas en las que no existe losa
- sección Cajón Banda Central: dentro de este se diferencian 2 zonas:
  - CBC positivos: en centro de vano
  - CBC Negativos: adjacente a la pila

Acciones: No existen.

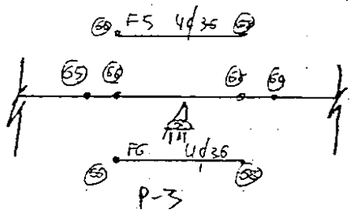
Pretensado: el efecto del cosido de vigas es principalmente local; no obstante se introduce en el modelo la acción de las barras de cosido, según el siguiente modelo:



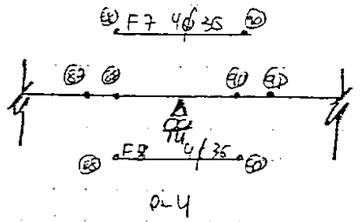
P-1



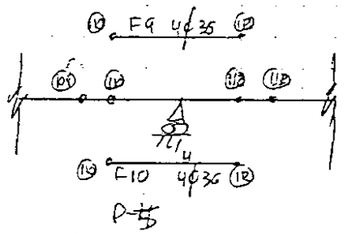
P-2



P-3



P-4



P-5

ϕ: 1255 mm²

σtesado = 7253 kg/cm².

rec. sup: 0'25 m

rec. inf: 0'20 m

FASE 5: HORMIGONADO BANDA CENTRAL SOBRE PILAS

Condiciones de apoyo: HIPERESTÁTICAS

Secciones tipo: Idem fase 4

Acciones: se considera el peso del hormigonado de la banda central sobre aquellas barras que no se han hormigonado en la fase 3:

$q = 5'964 \times 0'5 = 2'982$ t/ml viga

barras afectadas:

Pila	P1	19 - 26
Pila	P2	42 - 46
Pila	P3	63 - 70
Pila	P4	85 - 92
Pila	P5	107 - 114

FASE 6: HORMIGONADO DE RIGIDIZADORES.

CONDICIONES DE APOYO: HIPERESTÁTICAS.

SECCIONES TIPO: Todo el puente se encuentra en sección Barra central, si bien es necesario tener en cuenta la presencia de 2 tipos de secciones:

- eficaz a positivos → zona de centro de vano
- eficaz a negativos → pilas

ACCIONES: se considera el peso de los rigidizadores sobre toda la estructura.

$g = 1'892 \times 0'5 = 0'946$ t/mp viga.

Barras afectadas:

1 → 133

FASE 7: CARGA MUERTA Y SOBRECARGA

Condiciones de apoyo: HIPERESTÁTICAS.

Secciones tipo: todo el pte se encuentra con la sección completa, si bien se consideran 2 zonas distintas:

- eficaz a positivos
- eficaz a negativos

Acciones: se consideran los siguientes acciones:

CMBal: C. muerta balasto 4'372 t/mp viga.

CM Resto: Resto C. muerta 3'0375 t/mp viga.

Sobrecarga: se considera el tren de cargas de la IPF 75 tipo 1B que es el habitual de la siguiente forma:

- SC uniforme de 400 t/m.p. (SC1)
- SC uniforme de 90 t/m.p. (SC2)
- tren de cargas de 30 m. formado por 8 ejes de 75 tons separados 4'28 m. (TREN30)

PASEO: se considera una sobrecarga uniforme de valor: $0'5 \times 1'50\ m. = 0'75$ t/mp

Gradiente: se considera una diferencia de temperatura entre la cara superior e inferior del tablero $\Delta T = 6^{\circ}C$ (GRAD)

FASE 8: ESTRUCTURA IDEAL: cargas exteriores y pretensado.

Esta fase es exactamente igual a la anterior. Se emplea para obtener los esfuerzos de las cargas exteriores (peso propio, prelosas y losa) sobre la estructura completa, así como los esfuerzos de pretensado sobre la estructura completa

condiciones de apoyo: HIPERESTÁTICAS

Secciones tipo: 2 tipos de secciones:

- eficaz a positivos
- eficaz a negativos

Acciones:

CEXT: Cargas exteriores sobre estructura ideal corresponde a todas las cargas que actúan sobre la estructura en las distintas fases erectivas. Esto es: - peso propio vigas
- peso prelosas
- peso hormigonado losa

los distintos cargas se obtienen a continuación:

	PP vigas:	Prelosas:	B central	Vol	TOTAL: (Ton/m
Mac estribos:	10'063	0'972	2'982	0'946	14'963
Mac Pilas	8'79	0'972	2'982	0'946	13'69
resto:	3'35	0'972	2'982	0'946	8'25

los esfuerzos obtenidos en este estado de carga se emplearán para calcular las redistribuciones a nivel de estructura, según se verá en el apartado 7

El pretensado actuante sobre la estructura ideal es el mismo que el considerado en la fase 1; al igual que con los esfuerzos de cargas exteri los esf. de pretensado se emplearán para el cálculo de las Redistribuciones de pretensado.

FASE 9: ESTRUCTURA IDEAL: COSIDO

Igual que en la Fase 8, en esta fase 9 se considera la acción del pretensado de cosido entre vigas

El trazado de pretensado es el mismo que el considerado en la fase 4.

Los esfuerzos obtenidos se emplearán en la obtención de las redistribuciones del pretensado

132	167.00	0.00
133	168.00	0.00
134	0.00	4.45
135	1.00	4.45
9	4.70	4.45
143	9.40	4.45
145	11.75	4.45
147	14.10	4.45
151	18.80	4.45
155	22.50	4.45
156	23.50	4.45
157	24.50	4.45
161	29.30	4.45
165	35.10	4.45
167	38.00	4.45
169	40.90	4.45
173	46.70	4.45
177	51.50	4.45
178	52.50	4.45
179	53.50	4.45
183	58.30	4.45
187	64.10	4.45
189	67.00	4.45
191	69.90	4.45
[illegible]	75.70	4.45
199	80.50	4.45
200	81.50	4.45
201	82.50	4.45
205	87.80	4.45
209	94.10	4.45
211	97.25	4.45
213	100.40	4.45
217	106.70	4.45
221	112.00	4.45
222	113.00	4.45
223	114.00	4.45
227	119.30	4.45
231	125.60	4.45
233	128.75	4.45
235	131.90	4.45
239	138.20	4.45
243	143.50	4.45
244	144.50	4.45
245	145.50	4.45
[illegible]	149.20	4.45
253	153.90	4.45
255	156.25	4.45
257	158.60	4.45
261	163.30	4.45
265	167.00	4.45
266	168.00	4.45
267	23.50	-.08
268	52.50	-.08
269	81.50	-.08
270	113.00	-.08
271	144.50	-.08
272	23.50	4.53
273	52.50	4.53
274	81.50	4.53
275	113.00	4.53
276	144.50	4.53

ej e(1)

VINCULACIONES NUDOS

Nudo	Coaccion-Wz	Coaccion-πx	Coaccion-πy
1	******		
133	******		
134	******		
136	******		
137	******		
138	******		
139	******		
170	******		
171	******		
172	******		
173	******		
174	******		
175	******		
176	******		

DATOS DE SECCIONES TIPO

M.Tors.(m4)	M.Iner.(m4)	S.Cort.(m2)	Peso(T/ml)
2.261700	2.224545		
2.542100	2.041474		
.000576	.000576		
.001152	.001152		
.002707	.002707		
.003341	.003341		
.003629	.003629		
.004061	.004061		
.004838	.004838		
.005011	.005011		
.005443	.005443		
.006106	.006106		
.006682	.006682		
999.000000	999.000000		
2.542100	.888982		

DATOS DE LOS ELEMENTOS

a	Nd-i	Nd-d	Sti	Std	Vin	Vmt	Vp	Long(m)	Alf(sx)
1	1	2	1	1	0.0	0.0	0.0	1.000	0.00
2	2	6	1	1	0.0	0.0	0.0	3.700	0.00
3	6	10	1	1	0.0	0.0	0.0	4.700	0.00
4	10	12	1	1	0.0	0.0	0.0	2.350	0.00
5	12	14	1	1	0.0	0.0	0.0	2.350	0.00
6	14	18	1	2	0.0	0.0	0.0	4.700	0.00
7	18	22	2	15	0.0	0.0	0.0	3.700	0.00
8	22	23	15	15	0.0	0.0	0.0	1.000	0.00
9	23	24	15	15	0.0	0.0	0.0	1.000	0.00
0	24	28	15	2	0.0	0.0	0.0	4.800	0.00
1	28	32	2	1	0.0	0.0	0.0	5.800	0.00
2	32	34	1	1	0.0	0.0	0.0	2.900	0.00
3	34	36	1	1	0.0	0.0	0.0	2.900	0.00
4	36	40	1	2	0.0	0.0	0.0	5.800	0.00
5	40	44	2	15	0.0	0.0	0.0	4.800	0.00
6	44	45	15	15	0.0	0.0	0.0	1.000	0.00
7	45	46	15	15	0.0	0.0	0.0	1.000	0.00
8	46	50	15	2	0.0	0.0	0.0	4.800	0.00
9	50	54	2	1	0.0	0.0	0.0	5.800	0.00
0	54	56	1	1	0.0	0.0	0.0	2.900	0.00
1	56	58	1	1	0.0	0.0	0.0	2.900	0.00
2	58	62	1	2	0.0	0.0	0.0	5.800	0.00
3	62	66	2	15	0.0	0.0	0.0	4.800	0.00
4	66	67	15	15	0.0	0.0	0.0	1.000	0.00
5	67	68	15	15	0.0	0.0	0.0	1.000	0.00
6	68	72	15	2	0.0	0.0	0.0	5.300	0.00
7	72	76	2	1	0.0	0.0	0.0	6.300	0.00
8	76	78	1	1	0.0	0.0	0.0	3.150	0.00
9	78	80	1	1	0.0	0.0	0.0	3.150	0.00
0	80	84	1	2	0.0	0.0	0.0	6.300	0.00
1	84	88	2	15	0.0	0.0	0.0	5.300	0.00

32	88	89	15	15	0.0	0.0	0.0	1.000	0.00
33	89	90	15	15	0.0	0.0	0.0	1.000	0.00
34	90	94	15	2	0.0	0.0	0.0	5.300	0.00
35	94	98	2	1	0.0	0.0	0.0	6.300	0.00
36	98	100	1	1	0.0	0.0	0.0	3.150	0.00
37	100	102	1	1	0.0	0.0	0.0	3.150	0.00
38	102	106	1	2	0.0	0.0	0.0	6.300	0.00
39	106	110	2	15	0.0	0.0	0.0	5.300	0.00
40	110	111	15	15	0.0	0.0	0.0	1.000	0.00
41	111	112	15	15	0.0	0.0	0.0	1.000	0.00
42	112	116	15	2	0.0	0.0	0.0	3.700	0.00
43	116	120	2	1	0.0	0.0	0.0	4.700	0.00
44	120	122	1	1	0.0	0.0	0.0	2.350	0.00
45	122	124	1	1	0.0	0.0	0.0	2.350	0.00
46	124	128	1	1	0.0	0.0	0.0	4.700	0.00
47	128	132	1	1	0.0	0.0	0.0	3.700	0.00
48	132	133	1	1	0.0	0.0	0.0	1.000	0.00
49	134	135	1	1	0.0	0.0	0.0	1.000	0.00
50	135	139	1	1	0.0	0.0	0.0	3.700	0.00
51	139	143	1	1	0.0	0.0	0.0	4.700	0.00
52	143	145	1	1	0.0	0.0	0.0	2.350	0.00
53	145	147	1	1	0.0	0.0	0.0	2.350	0.00
54	147	151	1	2	0.0	0.0	0.0	4.700	0.00
55	151	155	2	15	0.0	0.0	0.0	3.700	0.00
[illegible]	155	156	15	15	0.0	0.0	0.0	1.000	0.00
[illegible]	156	157	15	15	0.0	0.0	0.0	1.000	0.00
58	157	161	15	2	0.0	0.0	0.0	4.800	0.00
59	161	165	2	1	0.0	0.0	0.0	5.800	0.00
60	165	167	1	1	0.0	0.0	0.0	2.900	0.00
61	167	169	1	1	0.0	0.0	0.0	2.900	0.00
62	169	173	1	2	0.0	0.0	0.0	5.800	0.00
63	173	177	2	15	0.0	0.0	0.0	4.800	0.00
64	177	178	15	15	0.0	0.0	0.0	1.000	0.00
65	178	179	15	15	0.0	0.0	0.0	1.000	0.00
66	179	183	15	2	0.0	0.0	0.0	4.800	0.00
67	183	187	2	1	0.0	0.0	0.0	5.800	0.00
68	187	189	1	1	0.0	0.0	0.0	2.900	0.00
69	189	191	1	1	0.0	0.0	0.0	2.900	0.00
70	191	195	1	2	0.0	0.0	0.0	5.800	0.00
71	195	199	2	15	0.0	0.0	0.0	4.800	0.00
72	199	200	15	15	0.0	0.0	0.0	1.000	0.00
73	200	201	15	15	0.0	0.0	0.0	1.000	0.00
74	201	205	15	2	0.0	0.0	0.0	5.300	0.00
75	205	209	2	1	0.0	0.0	0.0	6.300	0.00
[illegible]	209	211	1	1	0.0	0.0	0.0	3.150	0.00
77	211	213	1	1	0.0	0.0	0.0	3.150	0.00
78	213	217	1	2	0.0	0.0	0.0	6.300	0.00
79	217	221	2	15	0.0	0.0	0.0	5.300	0.00
80	221	222	15	15	0.0	0.0	0.0	1.000	0.00
81	222	223	15	15	0.0	0.0	0.0	1.000	0.00
82	223	227	15	2	0.0	0.0	0.0	5.300	0.00
83	227	231	2	1	0.0	0.0	0.0	6.300	0.00
84	231	233	1	1	0.0	0.0	0.0	3.150	0.00
85	233	235	1	1	0.0	0.0	0.0	3.150	0.00
86	235	239	1	2	0.0	0.0	0.0	6.300	0.00
87	239	243	2	15	0.0	0.0	0.0	5.300	0.00
88	243	244	15	15	0.0	0.0	0.0	1.000	0.00
89	244	245	15	15	0.0	0.0	0.0	1.000	0.00
90	245	249	15	2	0.0	0.0	0.0	3.700	0.00
91	249	253	2	1	0.0	0.0	0.0	4.700	0.00
92	253	255	1	1	0.0	0.0	0.0	2.350	0.00
93	255	257	1	1	0.0	0.0	0.0	2.350	0.00
94	257	261	1	1	0.0	0.0	0.0	4.700	0.00
95	261	265	1	1	0.0	0.0	0.0	3.700	0.00
96	265	266	1	1	0.0	0.0	0.0	1.000	0.00
97	1	134	3	3	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
98	2	135	5	5	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
99	6	139	9	9	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00

[illegible]	10	143	8	8	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	12	145	5	5	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	14	147	8	8	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	18	151	9	9	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	22	155	5	5	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	23	156	4	4	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	24	157	6	6	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	28	161	12	12	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	32	165	10	10	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	34	167	6	6	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	36	169	10	10	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	40	173	12	12	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	44	177	6	6	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	45	178	4	4	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	46	179	6	6	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	50	183	12	12	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	54	187	10	10	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	56	189	6	6	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	58	191	10	10	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	62	195	12	12	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	66	199	6	6	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	67	200	4	4	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	68	201	7	7	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	72	205	13	13	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	76	209	11	11	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	78	211	7	7	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	80	213	11	11	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	84	217	13	13	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	88	221	7	7	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	89	222	4	4	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	90	223	7	7	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	94	227	13	13	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	98	231	11	11	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	100	233	7	7	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	102	235	11	11	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	106	239	13	13	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	110	243	7	7	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	111	244	4	4	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	112	245	5	5	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	116	249	9	9	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	120	253	8	8	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	122	255	5	5	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	124	257	8	8	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	128	261	9	9	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	132	265	5	5	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	133	266	3	3	0.0	0.0	0.0	3.190	90.00
[illegible]	23	267	14	14	0.0	0.0	0.0	.075	-90.00
[illegible]	45	268	14	14	0.0	0.0	0.0	.075	-90.00
[illegible]	67	269	14	14	0.0	0.0	0.0	.075	-90.00
[illegible]	89	270	14	14	0.0	0.0	0.0	.075	-90.00
[illegible]	111	271	14	14	0.0	0.0	0.0	.075	-90.00
[illegible]	156	272	14	14	0.0	0.0	0.0	.075	90.00
[illegible]	178	273	14	14	0.0	0.0	0.0	.075	90.00
[illegible]	200	274	14	14	0.0	0.0	0.0	.075	90.00
[illegible]	222	275	14	14	0.0	0.0	0.0	.075	90.00
[illegible]	244	276	14	14	0.0	0.0	0.0	.075	90.00

[illegible]a: En Elementos Curvos [Long] y [Alf] corresponden a la Cuerda

[illegible]OS ELEMENTOS CURVOS Y/O NUDOS EXTREMOS FINITOS

[illegible]n	R(m.)	Teta(gsx)	Xoi(m)	Yoi(m)	Xod(m)	Yod(m)
[illegible]7				.63		-.63
[illegible]8				.63		-.63
[illegible]9				.63		-.63
[illegible]0				.63		-.63

101	.63	-.63
102	.63	-.63
103	.63	-.63
104	.63	-.63
	.63	-.63
106	.63	-.63
107	.63	-.63
108	.63	-.63
109	.63	-.63
110	.63	-.63
111	.63	-.63
112	.63	-.63
113	.63	-.63
114	.63	-.63
115	.63	-.63
116	.63	-.63
117	.63	-.63
118	.63	-.63
119	.63	-.63
120	.63	-.63
121	.63	-.63
122	.63	-.63
123	.63	-.63
124	.63	-.63
(	.63	-.63
.26	.63	-.63
.27	.63	-.63
.28	.63	-.63
.29	.63	-.63
30	.63	-.63
31	.63	-.63
32	.63	-.63
33	.63	-.63
34	.63	-.63
35	.63	-.63
36	.63	-.63
37	.63	-.63
38	.63	-.63
39	.63	-.63
40	.63	-.63
41	.63	-.63
42	.63	-.63
43	.63	-.63
44	.63	-.63
;)	.63	-.63

TOS DE LOS ESTADOS DE CARGA

TADO DE CARGA 1 :

tulo:
3O VIGAS
po: [1]Cargas Exteriores/Movimientos Apoyo

IONES EN ELEMENTOS (m.;Tn;gsex.) :

aj Parametros de Carga:

1 3.347 (Carga Repartida
Misma Accion en Elementos : 2 3 4 5 12
13 20 21 28 29
36 37 44 45 46
47 48

5 -.710 (Torsor Repartic
Misma Accion en Elementos : 2 3 4 5 12

13 20 21 28 29
35 37 44 45 46
47 48

7 1 3.893 (Carga Repartida)
Misma Accion en Elementos : 8 9 10 15 16
17 18 23 24 25
26

1 1 3.893 (Carga Repartida)
Misma Accion en Elementos : 32 33 34 39 40
41 42

7 5 -.825 (Torsor Repartido)
Misma Accion en Elementos : 8 9 10 15 16
17 18 23 24 25
26

1 5 -.825 (Torsor Repartido)
Misma Accion en Elementos : 32 33 34 39 40
41 42

5 1 3.600 (Carga Repartida)
Misma Accion en Elementos : 11 14 19 22 27
30 35 38 43

5 5 -.767 (Torsor Repartido)
Misma Accion en Elementos : 11 14 19 22 27
30 35 38 43

9 1 3.347 (Carga Repartida)
Misma Accion en Elementos : 50 51 52 53 60
61 68 69 76 77
84 85 92 93 94
95 96

9 5 .710 (Torsor Repartido)
Misma Accion en Elementos : 50 51 52 53 60
61 68 69 76 77
84 85 92 93 94
95 96

5 1 3.893 (Carga Repartida)
Misma Accion en Elementos : 56 57 58 63 64
65 66 71 72 73
74

9 1 3.893 (Carga Repartida)
Misma Accion en Elementos : 80 81 82 87 88
89 90

5 5 .825 (Torsor Repartido)
Misma Accion en Elementos : 56 57 58 63 64
65 66 71 72 73
74

9 5 .825 (Torsor Repartido)
Misma Accion en Elementos : 80 81 82 87 88
89 90

4 1 3.600 (Carga Repartida)
Misma Accion en Elementos : 59 62 67 70 75
78 83 86 91

4 5 .767 (Torsor Repartido)
Misma Accion en Elementos : 59 62 67 70 75
78 83 86 91

ESTADO DE CARGA 2 :

..ulo:
PESO LOSA
Tipo: [1]Cargas Exteriores/Movimientos Apoyo

ACCIONES EN ELEMENTOS (m.;Tn;gsex.) :

Nel	aj	Parametros de Carga:	
1	1	4.900	
Misma Accion en Elementos :		2 <= j <= 96	(Carga Repartid
1	5	5.578	
Misma Accion en Elementos :		2 <= j <= 48	(Torsor Repartic
49	5	-5.578	
Misma Accion en Elementos :		50 <= j <= 96	(Torsor Repartic

..DO DE CARGA 3 :

Titulo:
M BALASTO
Tipo: [1]Cargas Exteriores/Movimientos Apoyo

CCIONES EN ELEMENTOS (m.;Tn;gsex.) :

el	aj	Parametros de Carga:	
1	1	4.460	
Misma Accion en Elementos :		2 <= j <= 96	(Carga Repartid
1	5	.710	
Misma Accion en Elementos :		2 <= j <= 48	(Torsor Repartic
49	5	-.710	
Misma Accion en Elementos :		50 <= j <= 96	(Torsor Repartic

.. o DE CARGA 4 :

tulo:
STO CM
po: [1]Cargas Exteriores/Movimientos Apoyo

CIONES EN ELEMENTOS (m.;Tn;gsex.) :

l	aj	Parametros de Carga:	
1	1	3.074	
Misma Accion en Elementos :		2 <= j <= 96	(Carga Repartid
1	5	10.219	
Misma Accion en Elementos :		2 <= j <= 48	(Torsor Repartic
9	5	-10.219	
Misma Accion en Elementos :		50 <= j <= 96	(Torsor Repartic

ADO DE CARGA 5 :

ulo:

UNIF P 1T/m EJE 2
po: [1]Cargas Exteriores/Movimientos Apoyo

CIONES EN ELEMENTOS (m.;Tn;gsex.) :

l	aj	Parametros de Carga:	
1	1	1.000	
Misma Accion en Elementos :		2 <= j <= 48	(Carga Repartida)

ADO DE CARGA 6 :

tulo:
UNIF T 1mT/m EJE 2
po: [1]Cargas Exteriores/Movimientos Apoyo

CIONES EN ELEMENTOS (m.;Tn;gsex.) :

l	aj	Parametros de Carga:	
1	5	1.000	
Misma Accion en Elementos :		2 <= j <= 48	(Torsor Repartido)

ADO DE CARGA 7 :

tulo:
UNIF P 1T/m EJE 1
po: [1]Cargas Exteriores/Movimientos Apoyo

CIONES EN ELEMENTOS (m.;Tn;gsex.) :

l	aj	Parametros de Carga:	
9	1	1.000	
Misma Accion en Elementos :		50 <= j <= 96	(Carga Repartida)

ADO DE CARGA 8 :

tulo:
UNIF T 1mT/m EJE 1
po: [1]Cargas Exteriores/Movimientos Apoyo

CIONES EN ELEMENTOS (m.;Tn;gsex.) :

l	aj	Parametros de Carga:	
9	5	1.000	
Misma Accion en Elementos :		50 <= j <= 96	(Torsor Repartido)

ADO DE CARGA 9 :

tulo:
SC UNIF P 1T/m EJE 2
po: [6]Envolventes Sobrecargas Moviles

brecarga Movil Tipo 2

nero sobrecargas diferentes: 1
xima Longitud cargada por elemento(m.): Total

No	pn(Tn/ml)	tn(mT/ml)	Elementos Afectados:
1	1.000	0.000	1 <= j <= 48

ESTADO DE CARGA 10 :

Titulo:
ENV SC UNIF T 1mT/m EJE 2
Tipo: [6]Envolventes Sobrecargas Moviles

Sobrecarga Movil Tipo 2

Numero sobrecargas diferentes: 1
Maxima Longitud cargada por elemento(m.): Total

No	pn(Tn/ml)	tn(mT/ml)	Elementos Afectados:
1	0.000	1.000	1 <= j <= 48

ESTADO DE CARGA 11 :

Titulo:
ENV SC UNIF P 1T/m EJE 1
Tipo: [6]Envolventes Sobrecargas Moviles

Sobrecarga Movil Tipo 2

Numero sobrecargas diferentes: 1
Maxima Longitud cargada por elemento(m.): Total

No	pn(Tn/ml)	tn(mT/ml)	Elementos Afectados:
1	1.000	0.000	49 <= j <= 96

ESTADO DE CARGA 12 :

Titulo:
ENV SC UNIF T 1mT/m EJE 1
Tipo: [6]Envolventes Sobrecargas Moviles

Sobrecarga Movil Tipo 2

Numero sobrecargas diferentes: 1
Maxima Longitud cargada por elemento(m.): Total

pn(Tn/ml)	tn(mT/ml)	Elementos Afectados:
0.000	1.000	49 <= j <= 96

ESTADO DE CARGA 13 :

Titulo:
ENV TREN 8 P 1T A 4.28m EJE 2
Tipo: [5]Envolventes Trenes de Carga

Tren de Cargas Tipo 2 con 8 Ejes Longitudinales

Alta(m.): standard
Ref (m.): c.gravedad del tren de cargas

Cargas Verticales Ejes Longitudinales (Tn.):

1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
1.000	1.000	1.000		

Momentos Torsores Acompañantes (m.Tn.):

0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000		

Entrejes Longitudinales (m.):

4.280	4.280	4.280	4.280	4.280
4.280	4.280			

Camino de Rodadura *0* : Elementos Afectados:
1 <= j <= 48

ESTADO DE CARGA 14 :

Titulo:
ENV TREN 8T 1mT A 4.28m EJE 2
Tipo: [5]Envolventes Trenes de Carga

Tren de Cargas Tipo 2 con 8 Ejes Longitudinales

Alta(m.): standard
Ref (m.): c.gravedad del tren de cargas

Cargas Verticales Ejes Longitudinales (Tn.):

0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000		

Momentos Torsores Acompañantes (m.Tn.):

1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
1.000	1.000	1.000		

Entrejes Longitudinales (m.):

4.280	4.280	4.280	4.280	4.280
4.280	4.280			

Camino de Rodadura *0* : Elementos Afectados:
1 <= j <= 48

ESTADO DE CARGA 15 :

Titulo:
ENV TREN 8 P 1T A 4.28m EJE 1
Tipo: [5]Envolventes Trenes de Carga

Tren de Cargas Tipo 2 con 8 Ejes Longitudinales

Alta(m.): standard
Ref (m.): c.gravedad del tren de cargas

Cargas Verticales Ejes Longitudinales (Tn.):

1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
1.000	1.000	1.000		

Momentos Torsores Acompañantes (m.Tn.):

0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000		

Entrejes Longitudinales (m.):

4.280 4.280 4.280 4.280 4.280
4.280 4.280

ino de Rodadura *0* : Elementos Afectados:
49 <= j <= 96

ESTADO DE CARGA 16 :

Titulo:
ENV TREN 8 T 1mT A 4.28m EJE 1
Tipo: [5]Envolventes Trenes de Carga

Tren de Cargas Tipo 2 con 8 Ejes Longitudinales

Delta(m.): standard
Xref (m.): c.gravedad del tren de cargas

Cargas Verticales Ejes Longitudinales (Tn.):
0.000 0.000 0.000 0.000 0.000
0.000 0.000 0.000

itos Torsores Acompanantes (m.Tn.):
1.000 1.000 1.000 1.000 1.000
1.000 1.000 1.000

ntereies Longitudinales (m.):
4.280 4.280 4.280 4.280 4.280
4.280 4.280

amino de Rodadura *0* : Elementos Afectados:
49 <= j <= 96

STADO DE CARGA 17 :

ítulo:
RADIENTE TERMICO
.po: [3]Acciones Termicas

)lat.(gc) Grad.(gc/m) Elementos Afectados:
0.00 2.55 1 <= j <= 96

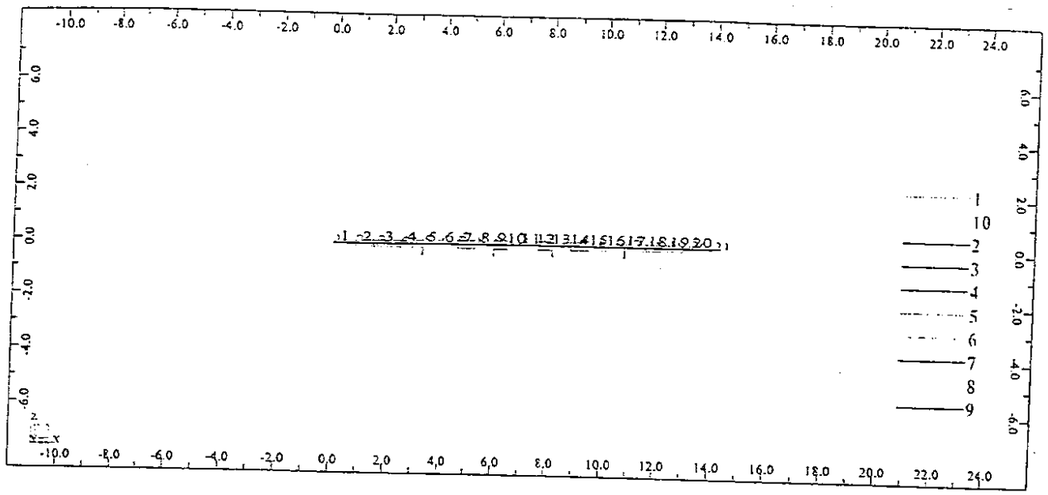
TITULO DEL PROYECTO

Proyecto: losa borges

reparto rigido para entrada de cargas en el emparrillado

Autor: PACADAR-Antonio Paez

Vue de la structure



Chargements

Caso	Nombre del caso	Tipo de carga	Lista
1	peso propio	carga trapezoidal	2
1	peso propio	carga trapezoidal	1
1	peso propio	carga trapezoidal	3
1	peso propio	carga trapezoidal	4
1	peso propio	carga trapezoidal	5
1	peso propio	carga trapezoidal	6
1	peso propio	carga trapezoidal	7
1	peso propio	carga trapezoidal	8
1	peso propio	carga trapezoidal	9
1	peso propio	carga trapezoidal	10
1	peso propio	carga trapezoidal	11
1	peso propio	carga trapezoidal	12
1	peso propio	carga trapezoidal	13
1	peso propio	carga trapezoidal	14
1	peso propio	carga trapezoidal	15
1	peso propio	carga trapezoidal	16
1	peso propio	carga trapezoidal	17
1	peso propio	carga trapezoidal	18
1	peso propio	carga trapezoidal	19
1	peso propio	carga trapezoidal	20
2	balasto	carga trapezoidal	4
2	balasto	carga trapezoidal	5
2	balasto	carga trapezoidal	6
2	balasto	carga trapezoidal	7
2	balasto	carga trapezoidal	8
2	balasto	carga trapezoidal	9
2	balasto	carga trapezoidal	10
2	balasto	carga trapezoidal	11
2	balasto	carga trapezoidal	12
2	balasto	carga trapezoidal	4
2	balasto	carga trapezoidal	3
2	balasto	carga trapezoidal	18
2	balasto	carga trapezoidal	17
2	balasto	carga trapezoidal	17
2	balasto	carga trapezoidal	16
2	balasto	carga trapezoidal	15
2	balasto	carga trapezoidal	14
2	balasto	carga trapezoidal	13
3	impermeabilizacion	carga trapezoidal	18
3	impermeabilizacion	carga trapezoidal	17
3	impermeabilizacion	carga trapezoidal	16
3	impermeabilizacion	carga trapezoidal	15
3	impermeabilizacion	carga trapezoidal	14
3	impermeabilizacion	carga trapezoidal	13
3	impermeabilizacion	carga trapezoidal	12
3	impermeabilizacion	carga trapezoidal	11
3	impermeabilizacion	carga trapezoidal	10
3	impermeabilizacion	carga trapezoidal	9
3	impermeabilizacion	carga trapezoidal	8
3	impermeabilizacion	carga trapezoidal	7
3	impermeabilizacion	carga trapezoidal	6

	Caso	Nombre del caso	Tipo de carga	Lista
	3	impermeabilizacion	carga trapezoidal	5
	3	impermeabilizacion	carga trapezoidal	4
	3	impermeabilizacion	carga trapezoidal	3
	4	traviesas	sobrecarga uniform	5A8 13A16
	5	resto	fuerza sobre barra	20
	5	resto	fuerza sobre barra	1
	5	resto	fuerza sobre barra	20
	5	resto	fuerza sobre barra	1
	5	resto	fuerza sobre barra	18
	5	resto	fuerza sobre barra	3
	6	tren a	fuerza sobre barra	6
	6	tren a	fuerza sobre barra	8
	6	tren a	fuerza sobre barra	13
	6	tren a	fuerza sobre barra	15
	7	tren b	fuerza sobre barra	6
	7	tren b	fuerza sobre barra	8
	7	tren b	fuerza sobre barra	14
	7	tren b	fuerza sobre barra	16
	8	tren c	fuerza sobre barra	15
	8	tren c	fuerza sobre barra	13
	8	tren c	fuerza sobre barra	8
	8	tren c	fuerza sobre barra	6
	9	tren d	fuerza sobre barra	6
	9	tren d	fuerza sobre barra	8
	9	tren d	fuerza sobre barra	14
	9	tren d	fuerza sobre barra	16
	10	tren e	fuerza sobre barra	6
	10	tren e	fuerza sobre barra	8
	10	tren e	fuerza sobre barra	13
	10	tren e	fuerza sobre barra	15
	11	tren f	fuerza sobre barra	16
	11	tren f	fuerza sobre barra	14
	11	tren f	fuerza sobre barra	7
	11	tren f	fuerza sobre barra	5
	12	tren g	fuerza sobre barra	6
	12	tren g	fuerza sobre barra	8
	13	tren h	fuerza sobre barra	6
	13	tren h	fuerza sobre barra	8
	14	tren i	fuerza sobre barra	5
	14	tren i	fuerza sobre barra	7
	15	sob paseos	carga trapezoidal	1
	15	sob paseos	carga trapezoidal	2
	15	sob paseos	carga trapezoidal	3
	15	sob paseos	carga trapezoidal	18
	15	sob paseos	carga trapezoidal	19
	15	sob paseos	carga trapezoidal	20

	Valores de carga
	PZ2=-606.25(kG/m) PZ1=-565.63(kG/m) X2=0.81(m)
	PZ2=-565.63(kG/m) PZ1=-525.00(kG/m) X2=0.81(m)
	PZ2=-646.88(kG/m) PZ1=-606.25(kG/m) X2=0.81(m)

	Valores de carga
	PZ2=-687.50(kG/m) PZ1=-646.88(kG/m) X2=0.81(m)
	PZ2=-720.81(kG/m) PZ1=-687.50(kG/m) X2=0.67(m)
	PZ2=-754.13(kG/m) PZ1=-720.81(kG/m) X2=0.67(m)
	PZ2=-787.44(kG/m) PZ1=-754.13(kG/m) X2=0.67(m)
	PZ2=-820.75(kG/m) PZ1=-787.44(kG/m) X2=0.67(m)
	PZ2=-847.88(kG/m) PZ1=-820.75(kG/m) X2=0.54(m)
	PZ2=-875.00(kG/m) PZ1=-847.88(kG/m) X2=0.54(m)
	PZ2=-847.88(kG/m) PZ1=-875.00(kG/m) X2=0.54(m)
	PZ2=-820.75(kG/m) PZ1=-847.88(kG/m) X2=0.54(m)
	PZ2=-787.44(kG/m) PZ1=-820.75(kG/m) X2=0.67(m)
	PZ2=-754.13(kG/m) PZ1=-787.44(kG/m) X2=0.67(m)
	PZ2=-720.81(kG/m) PZ1=-754.13(kG/m) X2=0.67(m)
	PZ2=-687.50(kG/m) PZ1=-720.81(kG/m) X2=0.67(m)
	PZ2=-646.88(kG/m) PZ1=-687.50(kG/m) X2=0.81(m)
	PZ2=-606.25(kG/m) PZ1=-646.88(kG/m) X2=0.81(m)
	PZ2=-565.60(kG/m) PZ1=-606.25(kG/m) X2=0.81(m)
	PZ2=-525.00(kG/m) PZ1=-565.60(kG/m) X2=0.81(m)
	PZ2=-1009.57(kG/m) PZ1=-1024.00(kG/m) X2=0.81(
	PZ2=-986.55(kG/m) PZ1=-1009.57(kG/m) X2=0.67(m
	PZ2=-963.53(kG/m) PZ1=-986.55(kG/m) X2=0.67(m)
	PZ2=-940.51(kG/m) PZ1=-963.53(kG/m) X2=0.67(m)
	PZ2=-917.49(kG/m) PZ1=-940.51(kG/m) X2=0.67(m)
	PZ2=-898.75(kG/m) PZ1=-917.49(kG/m) X2=0.54(m)
	PZ2=-880.00(kG/m) PZ1=-898.75(kG/m) X2=0.54(m)
	PZ2=-898.75(kG/m) PZ1=-880.00(kG/m) X2=0.54(m)
	PZ2=-917.49(kG/m) PZ1=-898.75(kG/m) X2=0.54(m)
	PZ2=-1024.00(kG/m) PZ1=-612.22(kG/m) X2=0.40(m
	PZ2=-612.22(kG/m) PZ1=-104.00(kG/m) X2=0.81(m)
	PZ2=-104.00(kG/m) PZ1=-612.22(kG/m) X2=0.49(m)
	PZ2=-612.22(kG/m) PZ1=-1024.00(kG/m) X2=0.81(m
	PZ2=-1024.00(kG/m) PZ1=-1009.57(kG/m) X2=0.42(
	PZ2=-1009.57(kG/m) PZ1=-986.55(kG/m) X2=0.67(m
	PZ2=-986.55(kG/m) PZ1=-963.53(kG/m) X2=0.67(m)
	PZ2=-963.53(kG/m) PZ1=-940.51(kG/m) X2=0.67(m)
	PZ2=-940.51(kG/m) PZ1=-917.49(kG/m) X2=0.67(m)
	PZ2=-75.00(kG/m) PZ1=-75.00(kG/m) X2=0.49(m) X
	PZ2=-75.00(kG/m) PZ1=-75.00(kG/m) X2=0.81(m) X
	PZ2=-75.00(kG/m) PZ1=-75.00(kG/m) X2=0.67(m) X
	PZ2=-75.00(kG/m) PZ1=-75.00(kG/m) X2=0.67(m) X
	PZ2=-75.00(kG/m) PZ1=-75.00(kG/m) X2=0.67(m) X
	PZ2=-75.00(kG/m) PZ1=-75.00(kG/m) X2=0.67(m) X
	PZ2=-75.00(kG/m) PZ1=-75.00(kG/m) X2=0.54(m) X
	PZ2=-75.00(kG/m) PZ1=-75.00(kG/m) X2=0.54(m) X
	PZ2=-75.00(kG/m) PZ1=-75.00(kG/m) X2=0.54(m) X
	PZ2=-75.00(kG/m) PZ1=-75.00(kG/m) X2=0.67(m) X
	PZ2=-75.00(kG/m) PZ1=-75.00(kG/m) X2=0.67(m) X
	PZ2=-75.00(kG/m) PZ1=-75.00(kG/m) X2=0.67(m) X
	PZ2=-75.00(kG/m) PZ1=-75.00(kG/m) X2=0.67(m) X
	PZ2=-75.00(kG/m) PZ1=-75.00(kG/m) X2=0.81(m) X
	PZ2=-75.00(kG/m) PZ1=-75.00(kG/m) X2=0.81(m) X
	PZ=-240.15(kG/m)

	Valores de carga
	FZ=-1075.00(kG) X=0.16(m)
	FZ=-1075.00(kG) X=0.65(m)
	FZ=-730.00(kG) X=0.71(m)
	FZ=-730.00(kG) X=0.10(m)
	FZ=-250.00(kG) X=0.59(m)
	FZ=-250.00(kG) X=0.23(m)
	FZ=-500.00(kG) X=0.02(m)
	FZ=-500.00(kG) X=0.12(m)
	FZ=-500.00(kG) X=0.55(m)
	FZ=-500.00(kG) X=0.65(m)
	FZ=-500.00(kG) X=0.02(m)
	FZ=-500.00(kG) X=0.12(m)
	FZ=-500.00(kG) X=0.18(m)
	FZ=-500.00(kG) X=0.28(m)
	FZ=-500.00(kG) X=0.35(m)
	FZ=-500.00(kG) X=0.25(m)
	FZ=-500.00(kG) X=0.12(m)
	FZ=-500.00(kG) X=0.02(m)
	FZ=-500.00(kG) X=0.32(m)
	FZ=-500.00(kG) X=0.42(m)
	FZ=-500.00(kG) X=0.18(m)
	FZ=-500.00(kG) X=0.28(m)
	FZ=-500.00(kG) X=0.32(m)
	FZ=-500.00(kG) X=0.42(m)
	FZ=-500.00(kG) X=0.25(m)
	FZ=-500.00(kG) X=0.35(m)
	FZ=-500.00(kG) X=0.28(m)
	FZ=-500.00(kG) X=0.18(m)
	FZ=-500.00(kG) X=0.48(m)
	FZ=-500.00(kG) X=0.38(m)
	FZ=-500.00(kG) X=0.02(m)
	FZ=-500.00(kG) X=0.12(m)
	FZ=-500.00(kG) X=0.32(m)
	FZ=-500.00(kG) X=0.42(m)
	FZ=-500.00(kG) X=0.38(m)
	FZ=-500.00(kG) X=0.48(m)
	PZ2=-500.00(kG/m) PZ1=-500.00(kG/m) X2=0.81(m)
	PZ2=-500.00(kG/m) PZ1=-500.00(kG/m) X2=0.81(m)
	PZ2=-500.00(kG/m) PZ1=-500.00(kG/m) X2=0.18(m)
	PZ2=-500.00(kG/m) PZ1=-500.00(kG/m) X2=0.81(m)
	PZ2=-500.00(kG/m) PZ1=-500.00(kG/m) X2=0.81(m)
	PZ2=-500.00(kG/m) PZ1=-500.00(kG/m) X2=0.51(m)

Descente des charges

sistema de coordenadas global - Formato DDC - Casos: 1A1

Nudo/Caso	FX (kG)	FZ (kG)	MY (Tm)
5/ 1	0.0	-4225.70	0.00
5/ 2	0.0	-2208.91	0.0
5/ 3	0.0	-209.10	0.00
5/ 4	0.0	-276.30	-0.00
5/ 5	0.0	-4686.99	0.00
5/ 6	0.0	-402.33	-0.00
5/ 7	0.0	-401.52	-0.00
5/ 8	0.0	-400.66	-0.00
5/ 9	0.0	-297.65	-0.00
5/ 10	0.0	-296.78	-0.00
5/ 11	0.0	-518.28	-0.00
5/ 12	0.0	-385.18	-0.00
5/ 13	0.0	-281.30	-0.00
5/ 14	0.0	-501.93	-0.00
5/ 15	0.0	-1547.65	0.00
9/ 1	0.0	-674.30	-0.00
9/ 2	0.0	-2256.28	0.0
9/ 3	0.0	-169.65	0.0
9/ 4	0.0	-363.70	0.00
9/ 5	0.0	2631.81	-0.00
9/ 6	0.0	-597.67	0.00
9/ 7	0.0	-604.60	-0.00
9/ 8	0.0	-612.06	0.00
9/ 9	0.0	-695.75	0.00
9/ 10	0.0	-703.22	0.00
9/ 11	0.0	-481.72	0.00
9/ 12	0.0	-745.79	0.00
9/ 13	0.0	-836.94	0.0
9/ 14	0.0	-622.91	0.00
9/ 15	0.0	797.65	-0.00
13/ 1	0.0	-674.30	0.00
13/ 2	0.0	-2256.28	-0.00
13/ 3	0.0	-169.65	-0.00
13/ 4	0.0	-363.70	-0.00
13/ 5	0.0	2632.65	0.00
13/ 6	0.0	-597.67	-0.00
13/ 7	0.0	-474.80	-0.00
13/ 8	0.0	-688.82	-0.00
13/ 9	0.0	-489.19	-0.00
13/ 10	0.0	-703.22	-0.00
13/ 11	0.0	-481.72	-0.00
13/ 12	0.0	148.12	-0.00
13/ 13	0.0	133.73	-0.00
13/ 14	0.0	141.19	-0.00
13/ 15	0.0	797.65	0.00
17/ 1	0.0	-4225.70	0.00
17/ 2	0.0	-2208.91	-0.00
17/ 3	0.0	-209.10	0.00
17/ 4	0.0	-276.30	-0.00
17/ 5	0.0	-4687.47	0.00

Nudo/Caso	FX (kG)	FZ (kG)	MY (Tm)
17/ 6	0.0	-402.33	-0.00
17/ 7	0.0	-519.08	-0.00
17/ 8	0.0	-298.45	-0.00
17/ 9	0.0	-517.41	-0.00
17/ 10	0.0	-296.78	-0.00
17/ 11	0.0	-518.28	-0.00
17/ 12	0.0	-17.15	-0.00
17/ 13	0.0	-15.48	-0.00
17/ 14	0.0	-16.35	-0.00
17/ 15	0.0	-1547.65	0.00
Caso 1	peso propio		
Suma final	0.0	-9800.00	0.00
Suma de reaccion	0.0	-9800.00	68.60
Suma de esfuerzo	0.0	-9800.00	68.60
Verificación	0.0	0.00	-0.00
Caso 2	balasto		
Suma final	0.0	-8930.38	-0.00
Suma de reaccion	0.0	-8930.38	62.51
Suma de esfuerzo	0.0	-8930.38	62.51
Verificación	0.0	-0.00	0.00
Caso 3	impermeabilizacion		
Suma final	0.0	-757.50	0.00
Suma de reaccion	0.0	-757.50	5.30
Suma de esfuerzo	0.0	-757.50	5.30
Verificación	0.0	0.00	0.0
Caso 4	traviesas		
Suma final	0.0	-1280.00	-0.00
Suma de reaccion	0.0	-1280.00	8.96
Suma de esfuerzo	0.0	-1280.00	8.96
Verificación	0.0	-0.00	0.00
Caso 5	resto		
Suma final	0.0	-4110.00	0.00
Suma de reaccion	0.0	-4110.00	28.77
Suma de esfuerzo	0.0	-4110.00	28.77
Verificación	0.0	0.00	-0.00
Caso 6	tren a		
Suma final	0.0	-2000.00	-0.00
Suma de reaccion	0.0	-2000.00	14.00
Suma de esfuerzo	0.0	-2000.00	14.00
Verificación	0.0	-0.00	0.00
Caso 7	tren b		
Suma final	0.0	-2000.00	-0.00
Suma de reaccion	0.0	-2000.00	14.30
Suma de esfuerzo	0.0	-2000.00	14.30
Verificación	0.0	-0.00	0.00

Nudo/Caso	FX (kG)	FZ (kG)	MY (Tm)
Caso 8	tren c		
Suma final	0.0	-2000.00	-0.00
Suma de reaccion	0.0	-2000.00	13.70
Suma de esfuerzo	0.0	-2000.00	13.70
Verificación	0.0	-0.00	0.00
Caso 9	tren d		
Suma final	0.0	-2000.00	-0.00
Suma de reaccion	0.0	-2000.00	14.60
Suma de esfuerzo	0.0	-2000.00	14.60
Verificación	0.0	-0.00	0.00
Caso 10	tren e		
Suma final	0.0	-2000.00	-0.00
Suma de reaccion	0.0	-2000.00	14.00
Suma de esfuerzo	0.0	-2000.00	14.00
Verificación	0.0	-0.00	0.00
Caso 11	tren f		
Suma final	0.0	-2000.00	-0.00
Suma de reaccion	0.0	-2000.00	14.00
Suma de esfuerzo	0.0	-2000.00	14.00
Verificación	0.0	-0.00	0.00
Caso 12	tren g		
Suma final	0.0	-1000.00	-0.00
Suma de reaccion	0.0	-1000.00	4.65
Suma de esfuerzo	0.0	-1000.00	4.65
Verificación	0.0	-0.00	0.00
Caso 13	tren h		
Suma final	0.0	-1000.00	-0.00
Suma de reaccion	0.0	-1000.00	4.95
Suma de esfuerzo	0.0	-1000.00	4.95
Verificación	0.0	-0.00	0.00
Caso 14	tren i		
Suma final	0.0	-1000.00	-0.00
Suma de reaccion	0.0	-1000.00	4.35
Suma de esfuerzo	0.0	-1000.00	4.35
Verificación	0.0	-0.00	0.00
Caso 15	sob paseos		
Suma final	0.0	-1500.00	0.00
Suma de reaccion	0.0	-1500.00	10.50
Suma de esfuerzo	0.0	-1500.00	10.50
Verificación	0.0	0.00	-0.00

7. ESFUERZOS SOBRE ESTRUCTURA COMPLETA:

7.1 CÁLCULO SOBRE ESTRUCTURA COMPLETA:

Sobre el modelo de viga continua se introducen las cargas detalladas en el apdo obteniendo unos esfuerzos que permiten realizar un 1er tanteo del pretensado de las vigas; tras obtener las redistribuciones de dichos pretensados a fin se realizan sucesivos tanteos hasta encajar el pretensado tanto en tensiones como en rotura.

7.2. CÁLCULO SOBRE FASES DE MONTAJE

Se realiza en cada una de las fases descritas en 6.2

7.3. CÁLCULO DE LOS ESF HIPERESTÁTICOS DE PRETENSADO:

Se obtienen introduciendo el mismo modelo de pretensado que se tiene en las fases constructivas puesto que el programa de separadamente los esfuerzos isostáticos de los hiperestáticos

7.4 CÁLCULO DE LAS REDISTRIBUCIONES POR FLUENCIA

Para calcularlas es necesario introducir unos estados de carga correspondientes a la determinada estructura ideal

la redistribución por fluencia está formada por:

- Redistribución de cargas exteriores: todas aquellas cargas que entran en la estructura con esquema resistente distinto al de la estructura ideal
- Redistribución del pretensado, análogo a lo anterior.

las redistribuciones seccionales son consideradas automáticamente en el cálculo en servicio a tiempo infinito mediante el empleo de los ctes "J"

para obtener las redistribuciones se aplica la siguiente formula:

$$S_{final} = S_{inicial} + Redistribución + pérdidas$$

las redistribuciones se obtienen como:

$$Redistribuciones = \phi_R \left(St_{EI} - St_F \right)$$

St_{EI}: Esfuerzos en Estructura Ideal
St_F: Esfuerzos en Estructura por fases

Como coeficiente de redistribución se toma:

$\delta_R = e^{-\varphi}$; φ = coeficiente de fluencia

Como coeficiente de fluencia se toma $\varphi = 2'50$

$\delta_R = e^{-2'50} \simeq 0'85$ por lo que se tiene.

Redistribución = $0'85 \left(St_{EI} - St_F \right)$

7.5. ESTADOS DE CARGA SIMPLES

Se consideran los siguientes estados:

PRETENSADO:

- FASE 1: Pretensado de fuller en fase 3 (montaje)
- FASE 4: Cosido de vigas en fase 4 (montaje)
- FASE 8: Pretensado de fuller en estr. IDeal
- FASE 9: Cosido de vigas en estr. Ideal

CARGAS EXTERIORES:

- Vigas: (fase 1) Peso propio vigas en fase 1 (mont
- Prelosas: (fase 2) Peso propio prelosas en fase 2 (mont
- HBCV: (fase 3) Hormigonado Bovda central en centro de vano en fase 3 (montaje)
- HBCP: (fase 5) Hormigonado banda central en pilas en fase 5 (montaje)
- HVOL: (fase 6) Hormigonado voladizos en fase 6 (montaje)
- CEXT: (fase 8) Cargas totales sobre estructura ideal, coinciden con la suma de estados de carga anteriores, aplicados sobre la estructura ideal

CM BAC (fase 7): Carga muerta correspondiente al balasto de la vía

CM RESTO (fase 7): Carga muerta correspondiente al resto de elementos de la superestructura

SOBRECARGAS:

- PASEO: Sobrecarga correspondiente al paso en aceras
- SC 1: Sobrecarga 1 t/mp vía
- SC 9: Sobrecarga 9 t/mp vía
- TREN 30: Vehículo formado por 8 ejes de 75 ton separados 9'42 m
- GRAD: Sobrecarga de gradiente térmico

De las 4 primeras sobrecargas se han obtenido los siguientes envolventes:

- Cortante máximo V_y^+
- cortante mínimo V_y^-
- flector máximo M_z^+
- flector Mínimo M_z^-

REDISTRIBUCIONES A TIEMPO INFINITO:

RCE: Redistribución de cargas exteriores
RPT: " " pretensado de taller
RPB: " " postesado de Barras

A continuación se describe la forma en la que se ha realizado el cálculo de los estados de redistribución a partir de los estados simples

7.6. REDISTRIBUCIÓN CARGAS EXTERIORES:

$$RCE = \acute{o}\delta s\left[CEXT - (P_{prvigas} + P_{pretensos} + HBCV + HBCP + HVOL)\right]$$

7.7 REDISTRIBUCIÓN PRETENSADO TALLER:

$$RPT: \acute{o}\delta s\left[HIP\ Pretensado\ EIdeal\ to - HIP\ Pretensado^{D^o}\ fases\ to\right]$$

$$= \acute{o}\delta s \cdot fase\ 8.\ HIP.\ to$$

7.8. REDISTRIBUCIÓN POSTESADO BARRAS (rosido)

$$RPB = \acute{o}\delta s\left[HIP.Cosido\ EI\ to - HIP.Cosido\ fases\ to\right] =$$

$$= \acute{o}\delta s\left[fase\ 9.\ HIP.\ to - fase\ 4.\ HIP.\ to\right]$$

7.9. PERDIDAS DE PRETENSADO

Las pérdidas de pretensado se tienen en cuenta mediante el siguiente esquema:

Pérdidas = - Δpérdidas · Pretensado EI.

Esto es debido a que se considera que las pérdidas diferidas del pretensado se desarrollan una vez que se tiene la estructura completa:

Δpérdidas = coeficiente que refleja las pérdidas de pretensado a tiempo infinito

Pretensado		
taller	$\Delta_{pérd}$ =	0'20
Cosido Barras	$\Delta_{pérd}$ =	0'15

Pretensado EI: representa el estado de pretensado sobre estructura ideal, esto es sobre la estructura completa y con las secciones totales las tensiones correspondientes a este estado se obtendrán con dos tipo "2"

Según esto las pérdidas se descomponen en:

- Pérdidas de pretensado de taller:

  - 0'20 · fase 8. ISO. to (Isostático)
  - 0'20 fase 8. HIP. to (Hiperestático)

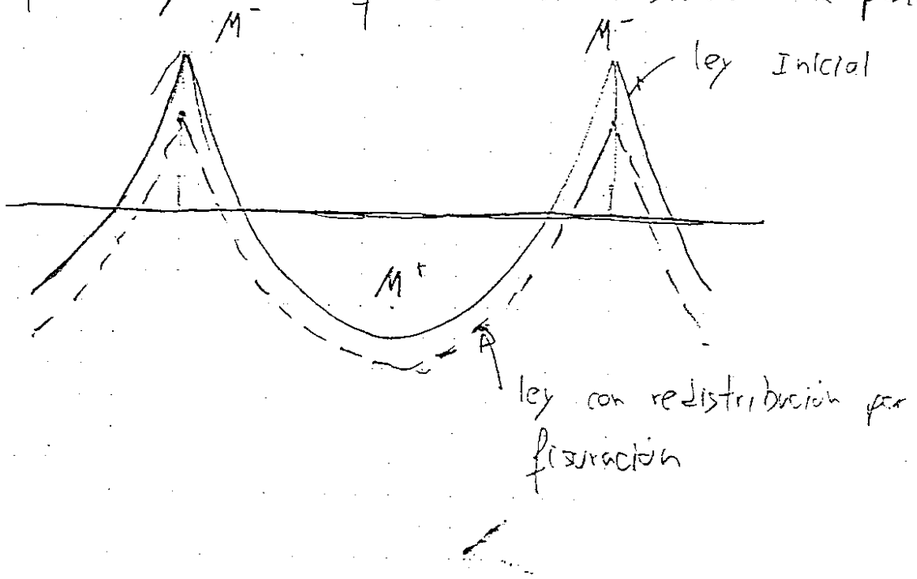
- Pérdidas de postesado de barras

  - 0'15 · fase 9. ISO. to (Isostático)
  - 0'15 · fase 9. HIP. to (Hiperestático)

7.10 REDISTRIBUCIÓN POR FISURACIÓN EN LOSA

La losa del pte se estudio inicialmente como armada; En este tipo de losas se produce el siguiente efecto;

Debido a esfuerzo M^- sobre pilas se produce una fisuracion en la zona de pilas; esta fisuracion produce una pérdida de inercia en estas zonas lo que causa una flexibilizacion de la estructura, por lo que la ley de esfuerzos se traslada a postines:



OBTENCION DEL MOMENTO DE FISURACION

$$\sigma_{sup\ losa} = \frac{M_{fis}}{I} y_{sup} \quad \frac{E_{H30\infty}}{E_{H50\infty}} \qquad n = \frac{319\,38\,77}{3677333} = 0,8685$$

se obtiene el momento de fisuracion por seccion completa y seccion CBC

$$f_{ctm\ losa} = 0,30 \sqrt[3]{f_{ck}^2} \qquad f_{ctm} = 0,30 \sqrt[3]{30^2} = 2,8964\ N/mm^2 = 28,964\ kg/cm^2$$

Seccion borde central: (CBCNEG)

$$M_{fis} = f_{ctm} \cdot \frac{I_{CBC}}{y_{sup}} \frac{1}{n}$$

$$M_{fis} = 289'64 \cdot \frac{1'948423}{1'043} \frac{1}{0,8685308} = 622'92\ m\,ton$$

Seccion Total: (STNEG)

$$M_{fis} = 289'64 \cdot \frac{2'31\,94\,27}{0'872} \frac{1}{0,8685308} = 886'2033\ m\,ton$$

ITERACION

7-15

PILA P-1

BARRA	NUDO	M-	I0	I M-X	Inueva	Imedia barra	Δ	Δ inicial
17			2.319927			2.21528	-5%	-5%
18	19	-894.48	2.319927	1.69203	1.90133	2.11063	-9%	-9%
19	19	-894.48	2.319927	1.69203	1.90133	1.73528	-25%	-25%
19	20	-1154.01	2.319927	1.19389	1.56923	1.73528	-25%	-25%
20	20	-1154.01	2.319927	1.19389	1.56923	1.46907	-37%	-37%
20	21	-1494.33	2.319927	0.89339	1.36890	1.46907	-37%	-37%
21	21	-1494.33	2.319927	0.89339	1.36890	1.35974	-41%	-41%
21	22	-1551.74	2.319927	0.86592	1.35059	1.35974	-41%	-41%
22	22	-1551.74	2.319927	0.86592	1.35059	1.31642	-43%	-43%
22	23	-1903.59	2.319927	0.76340	1.28224	1.31642	-43%	-43%
23	1023	-1903.59	2.319927	0.76340	1.28224	1.32001	-43%	-43%
23	24	-1529.18	2.319927	0.87671	1.35778	1.32001	-43%	-43%
24	24	-1529.18	2.319927	0.87671	1.35778	1.38892	-40%	-40%
24	25	-1375.07	2.319927	0.97013	1.42007	1.38892	-40%	-40%
25	25	-1375.07	2.319927	0.97013	1.42007	1.62512	-30%	-30%
25	26	-939.94	2.319927	1.58528	1.83017	1.62512	-30%	-30%
26	26	-939.94	2.319927	1.58528	1.83017	2.07505	-11%	-11%
26	27	-624.86	2.319927	2.31993	2.31993	2.07505	-11%	-11%
27	27	-624.86	2.319927	2.31993	2.31993	2.31993	0%	0%
28			2.319927			2.31993	0%	0%

PILA P-2

BARRA	NUDO	M-	I0	I M-X	Inueva	Imedia barra	Δ	Δ inicial
39			2.319927			2.31993	0%	0%
40	41	-767.32	2.319927	2.319927	2.31993	2.31993	0%	0%
41	41	-767.32	2.319927	2.319927	2.31993	1.98954	-14%	-14%
41	42	-1075.54	2.319927	1.328771	1.65916	1.98954	-14%	-14%
42	42	-1075.54	2.319927	1.328771	1.65916	1.51445	-35%	-35%
42	43	-1491.61	2.319927	0.894687	1.36977	1.51446	-35%	-35%
43	43	-1491.61	2.319927	0.894687	1.36977	1.34801	-42%	-42%
43	44	-1642.59	2.319927	0.829414	1.32625	1.34801	-42%	-42%
44	44	-1642.59	2.319927	0.829414	1.32625	1.29887	-44%	-44%
44	45	-2014.89	2.319927	0.747264	1.27149	1.29887	-44%	-44%
45	1045	-2014.89	2.319927	0.747264	1.27149	1.29944	-44%	-44%
45	46	-1637.11	2.319927	0.831132	1.32740	1.29944	-44%	-44%
46	46	-1637.11	2.319927	0.831132	1.32740	1.34981	-42%	-42%
46	47	-1483.93	2.319927	0.898361	1.37222	1.34981	-42%	-42%
47	47	-1483.93	2.319927	0.898361	1.37222	1.52518	-34%	-34%
47	48	-1059.22	2.319927	1.357251	1.67814	1.52518	-34%	-34%
48	48	-1059.22	2.319927	1.357251	1.67814	1.99904	-14%	-14%
48	49	-743.31	2.319927	2.319927	2.31993	1.99904	-14%	-14%
49	49	-743.31	2.319927	2.319927	2.31993	2.31993	0%	0%
50			2.319927			2.31993	0%	0%

PILA P-3

BARRA	NUDO	M-	I0	I M-X	Inueva	Imedia barra	Δ	Δ inicial
61			2.319927			2.20048	-5%	-5%
62	63	-932.3	2.319927	1.60322	1.84213	2.08103	-10%	-10%
63	63	-932.3	2.319927	1.60322	1.84213	1.66737	-28%	-28%
63	64	-1254.54	2.319927	1.07896	1.49262	1.66737	-28%	-28%
64	64	-1254.54	2.319927	1.07896	1.49262	1.40619	-39%	-39%
64	65	-1673.62	2.319927	0.81969	1.31977	1.40619	-39%	-39%
65	65	-1673.62	2.319927	0.81969	1.31977	1.30606	-44%	-44%
65	66	-1830.35	2.319927	0.77857	1.29235	1.30606	-44%	-44%
66	66	-1830.35	2.319927	0.77857	1.29235	1.27694	-45%	-45%
66	67	-2210.92	2.319927	0.73232	1.26152	1.27694	-45%	-45%
67	1067	-2210.92	2.319927	0.73232	1.26152	1.27834	-45%	-45%
67	68	-1810.01	2.319927	0.78278	1.29516	1.27834	-45%	-45%
68	68	-1810.01	2.319927	0.78278	1.29516	1.31549	-43%	-43%
68	69	-1598.03	2.319927	0.84377	1.33582	1.31549	-43%	-43%
69	69	-1598.03	2.319927	0.84377	1.33582	1.48245	-36%	-36%
69	70	-1101.39	2.319927	1.28366	1.62908	1.48245	-36%	-36%
70	70	-1101.39	2.319927	1.28366	1.62908	1.97450	-15%	-15%
70	71	-742.7	2.319927	2.31993	2.31993	1.97450	-15%	-15%
71	71	-742.7	2.319927	2.31993	2.31993	2.31993	0%	0%
72			2.319927			2.31993	0%	0%

PILA P-4

BARRA	NUDO	M-	I0	I M-X	Inueva	Imedia barra	Δ	Δ inicial
83			2.319927			2.21780	-4%	-4%
84	85	-888.03	2.319927	1.70718	1.91143	2.11568	-9%	-9%
85	85	-888.03	2.319927	1.70718	1.91143	1.69890	-27%	-27%
85	86	-1262.74	2.319927	1.06959	1.48637	1.69890	-27%	-27%
86	86	-1262.74	2.319927	1.06959	1.48637	1.39488	-40%	-40%
86	87	-1751.98	2.319927	0.79513	1.30340	1.39488	-40%	-40%
87	87	-1751.98	2.319927	0.79513	1.30340	1.28964	-44%	-44%
87	88	-1966.47	2.319927	0.75388	1.27589	1.28964	-44%	-44%
88	88	-1966.47	2.319927	0.75388	1.27589	1.26642	-45%	-45%
88	89	-2376.61	2.319927	0.72547	1.25695	1.26642	-45%	-45%
89	1089	-2376.61	2.319927	0.72547	1.25695	1.26520	-45%	-45%
89	90	-1971.34	2.319927	0.75321	1.27545	1.26520	-45%	-45%
90	90	-1971.34	2.319927	0.75321	1.27545	1.28878	-44%	-44%
90	91	-1759.62	2.319927	0.79321	1.30211	1.28878	-44%	-44%
91	91	-1759.62	2.319927	0.79321	1.30211	1.38818	-40%	-40%
91	92	-1278.65	2.319927	1.05140	1.47424	1.38818	-40%	-40%
92	92	-1278.65	2.319927	1.05140	1.47424	1.67441	-28%	-28%
92	93	-911.57	2.319927	1.65189	1.87457	1.67441	-28%	-28%
93	93	-911.57	2.319927	1.65189	1.87457	2.09725	-10%	-10%
94			2.319927			2.20859	-5%	-5%

PILA P-5

BARRA	NUDO	M-	I0	I M-X	Inueva	Imedia barra	Δ	Δ inicial
105			2.319927			2.31993	0%	0%
105	107	-604.26	2.319927	2.31993	2.31993	2.31993	0%	0%
107	107	-604.26	2.319927	2.31993	2.31993	2.05532	-11%	-11%
107	108	-955.14	2.319927	1.52612	1.79072	2.05532	-11%	-11%
108	108	-955.14	2.319927	1.52612	1.79072	1.58418	-32%	-32%
108	109	-1466.95	2.319927	0.90649	1.37763	1.58418	-32%	-32%
109	109	-1466.95	2.319927	0.90649	1.37763	1.34838	-42%	-42%
109	110	-1676.65	2.319927	0.81874	1.31913	1.34838	-42%	-42%
110	110	-1676.65	2.319927	0.81874	1.31913	1.29251	-44%	-44%
110	111	-2076.32	2.319927	0.73888	1.26589	1.29251	-44%	-44%
111	1111	-2076.32	2.319927	0.73888	1.26589	1.28817	-44%	-44%
111	112	-1718.24	2.319927	0.80571	1.31045	1.28817	-44%	-44%
112	112	-1718.24	2.319927	0.80571	1.31045	1.31650	-43%	-43%
112	113	-1660.28	2.319927	0.82387	1.32256	1.31650	-43%	-43%
113	113	-1660.28	2.319927	0.82387	1.32256	1.38358	-40%	-40%
113	114	-1325.18	2.319927	1.00693	1.44459	1.38358	-40%	-40%
114	114	-1325.18	2.319927	1.00693	1.44459	1.56006	-33%	-33%
114	115	-1061.46	2.319927	1.35334	1.67553	1.56006	-33%	-33%
115	115	-1061.46	2.319927	1.35334	1.67553	1.99773	-14%	-14%
116			2.319927			2.15883	-7%	-7%

2ª ITERACION

7-17

PILA P-1

BARRA	NUDO	M-	I0	I M-X	Inueva	Imedia barra	Δ	Δ inicial
17			2.21528			2.14551	-3%	-8%
18	19	-736.640	2.11063	1.69203	1.83157	1.97110	-7%	-15%
19	19	-736.640	1.73528	1.69203	1.70645	1.64944	-5%	-29%
19	20	-967.310	1.73528	1.52101	1.59244	1.64944	-5%	-29%
20	20	-967.310	1.46907	1.52101	1.50370	1.34521	-8%	-42%
20	21	-1283.755	1.46907	1.04556	1.18673	1.34521	-8%	-42%
21	21	-1283.755	1.35974	1.04556	1.15029	1.13388	-17%	-51%
21	22	-1339.538	1.35974	0.99634	1.11747	1.13388	-17%	-51%
22	22	-1339.538	1.31642	0.99634	1.10303	1.04337	-21%	-55%
22	23	-1681.033	1.31642	0.81737	0.98372	1.04337	-21%	-55%
23	1023	-1681.033	1.32001	0.81737	0.98492	1.05087	-20%	-55%
23	24	-1313.938	1.32001	1.01521	1.11681	1.05087	-20%	-55%
24	24	-1313.938	1.38892	1.01521	1.13978	1.19581	-14%	-48%
24	25	-1163.273	1.38892	1.18330	1.25184	1.19581	-14%	-48%
25	25	-1163.273	1.62512	1.18330	1.33057	1.46457	-10%	-37%
25	26	-755.696	1.62512	1.58528	1.59856	1.46457	-10%	-37%
26	26	-755.696	2.07505	1.58528	1.74854	1.91179	-8%	-18%
26	27	-471.987	2.07505	2.07505	2.07505	1.91179	-8%	-18%
27	27	-471.987	2.31993	2.07505	2.15667	2.23830	-4%	-4%
28			2.31993			2.27911	-2%	-2%

PILA P-2

BARRA	NUDO	M-	I0	I M-X	Inueva	Imedia barra	Δ	Δ inicial
39			2.31993			2.31993	0%	0%
40	41	-616.51	2.31993	2.319927	2.31993	2.31993	0%	0%
41	41	-616.51	1.98954	2.319927	2.20980	2.00017	1%	-14%
41	42	-894.90	1.98954	1.69103902	1.79054	2.00017	1%	-14%
42	42	-894.90	1.51446	1.69103902	1.63218	1.41589	-7%	-39%
42	43	-1286.73	1.51446	1.04216746	1.19960	1.41589	-7%	-39%
43	43	-1286.73	1.34801	1.04216746	1.14411	1.10519	-18%	-52%
43	44	-1435.73	1.34801	0.92540057	1.06627	1.10519	-18%	-52%
44	44	-1435.73	1.29887	0.92540057	1.04989	1.00289	-23%	-57%
44	45	-1802.15	1.29887	0.78440266	0.95589	1.00289	-23%	-57%
45	1045	-1802.15	1.29944	0.78440266	0.95608	1.00405	-23%	-57%
45	46	-1431.77	1.29944	0.92832001	1.05203	1.00405	-23%	-57%
46	46	-1431.77	1.34981	0.92832001	1.06882	1.10881	-18%	-52%
46	47	-1281.37	1.34981	1.04829261	1.14880	1.10881	-18%	-52%
47	47	-1281.37	1.52518	1.04829261	1.20726	1.43064	-6%	-38%
47	48	-883.23	1.52518	1.7184565	1.65403	1.43064	-6%	-38%
48	48	-883.23	1.99904	1.7184565	1.81198	2.01247	1%	-13%
48	49	-599.60	1.99904	2.319927	2.21296	2.01247	1%	-13%
49	49	-599.60	2.31993	2.319927	2.31993	2.31993	0%	0%
50			2.31993			2.31993	0%	0%

PILA P-3

BARRA	NUDO	M-	I0	I M-X	Inueva	Imedia barra	Δ	Δ inicial
61			2.20048			2.19372	0%	-5%
62	63	-746.10	2.08103	2.04047	2.05399	2.06751	-1%	-11%
63	63	-746.10	1.66737	2.04047	1.91610	1.70501	2%	-27%
63	64	-1030.60	1.66737	1.40720	1.49393	1.70501	2%	-27%
64	64	-1030.60	1.40619	1.40720	1.40687	1.24898	-11%	-46%
64	65	-1424.68	1.40619	0.93355	1.09110	1.24898	-11%	-46%
65	65	-1424.68	1.30606	0.93355	1.05772	1.03134	-21%	-56%
65	66	-1575.78	1.30606	0.85442	1.00496	1.03134	-21%	-56%
66	66	-1575.78	1.27694	0.85442	0.99526	0.96258	-25%	-59%
66	67	-1947.95	1.27694	0.75640	0.92991	0.96258	-25%	-59%
67	1067	-1947.95	1.27834	0.75640	0.93038	0.95676	-24%	-58%
67	68	-1552.53	1.27834	0.86554	1.00314	0.95676	-24%	-58%
68	68	-1552.53	1.31549	0.86554	1.01552	1.05760	-20%	-54%
68	69	-1345.74	1.31549	0.99176	1.09967	1.05760	-20%	-54%
69	69	-1345.74	1.48245	0.99176	1.15532	1.39348	-6%	-40%
69	70	-888.44	1.48245	1.70622	1.63163	1.39348	-6%	-40%
70	70	-888.44	1.97450	1.70622	1.79565	1.88508	-5%	-19%
70	71	-564.56	1.97450	1.97450	1.97450	1.88508	-5%	-19%
71	71	-564.56	2.31993	1.97450	2.08965	2.20479	-5%	-5%
72			2.31993			2.26236	-2%	-2%

7-18

PILA P-4

BARRA	NUDO	M-	I0	I M-X	Inueva	Imedia barra	Δ	Δ inicial
83			2.21780			2.22816	0%	-4%
84	85	-687.60	2.11568	2.17783	2.15711	2.13640	1%	-8%
85	85	-687.60	1.69890	2.17783	2.01819	1.76891	4%	-24%
85	86	-1017.53	1.69890	1.43001	1.51964	1.76891	4%	-24%
86	86	-1017.53	1.39488	1.43001	1.41830	1.24256	-11%	-46%
86	87	-1474.70	1.39488	0.90278	1.06681	1.24256	-11%	-46%
87	87	-1474.70	1.28964	0.90278	1.03173	1.00296	-22%	-57%
87	88	-1683.98	1.28964	0.81644	0.97418	1.00296	-22%	-57%
88	88	-1683.98	1.26642	0.81644	0.96644	0.94012	-26%	-59%
88	89	-2086.49	1.26642	0.73749	0.91380	0.94012	-26%	-59%
89	1089	-2086.49	1.26620	0.73749	0.91373	0.93965	-26%	-59%
89	90	-1687.77	1.26620	0.81526	0.96557	0.93965	-26%	-59%
90	90	-1687.77	1.28878	0.81526	0.97310	1.00125	-22%	-57%
90	91	-1481.13	1.28878	0.89970	1.02939	1.00125	-22%	-57%
91	91	-1481.13	1.38818	0.89970	1.06253	1.23229	-11%	-47%
91	92	-1029.57	1.38818	1.40900	1.40206	1.23229	-11%	-47%
92	92	-1029.57	1.67441	1.40900	1.49747	1.73990	4%	-25%
92	93	-705.29	1.67441	2.13629	1.98233	1.73990	4%	-25%
93	93	-705.29	2.09725	2.13629	2.12328	2.11026	1%	-9%
94			2.20859			2.21510	0%	-5%
			0.00000					

PILA P-5

BARRA	NUDO	M-	I0	I M-X	Inueva	Imedia barra	Δ	Δ inicial
105			2.31993			2.31993	0%	0%
106	107	-431.21	2.31993	2.31993	2.31993	2.31993	0%	0%
107	107	-431.21	2.05532	2.31993	2.23173	2.13067	4%	-8%
107	108	-756.19	2.05532	2.01676	2.02961	2.13067	4%	-8%
108	108	-756.19	1.58418	2.01676	1.87256	1.57042	-1%	-32%
108	109	-1227.10	1.58418	1.11033	1.26828	1.57042	-1%	-32%
109	109	-1227.10	1.34838	1.11033	1.18968	1.12886	-16%	-51%
109	110	-1432.41	1.34838	0.92785	1.06803	1.12886	-16%	-51%
110	110	-1432.41	1.29251	0.92785	1.04941	0.99986	-23%	-57%
110	111	-1827.22	1.29251	0.77921	0.95031	0.99986	-23%	-57%
111	1111	-1827.22	1.28817	0.77921	0.94887	0.98903	-23%	-57%
111	112	-1481.13	1.28817	0.89970	1.02919	0.98903	-23%	-57%
112	112	-1481.13	1.31650	0.89970	1.03864	1.04971	-20%	-55%
112	113	-1425.51	1.31650	0.93294	1.06079	1.04971	-20%	-55%
113	113	-1425.51	1.38358	0.93294	1.08315	1.19340	-14%	-49%
113	114	-1112.84	1.38358	1.26368	1.30365	1.19340	-14%	-49%
114	114	-1112.84	1.56006	1.26368	1.36248	1.51538	-3%	-35%
114	115	-881.55	1.56006	1.72241	1.66829	1.51538	-3%	-35%
115	115	-881.55	1.99773	1.72241	1.81418	1.90596	-5%	-18%
116			2.15883			2.11294	-2%	-9%

3 ITERACION

7-19

PILA P-1

BARRA	NUDO	M-	I0	I M-X	Inueva	Imedia barra	Δ	Δ inicial
17			2.14551					
18	19	-683.15	1.97110	2.319927	2.20365	2.20365	3%	-5%
19	19	-683.15	1.64944	2.319927	2.09643	2.08737	6%	-10%
19	20	-900.73	1.64944	1.677367	1.66806	1.88225	14%	-19%
20	20	-900.73	1.34521	1.677367	1.56665	1.88225	14%	-19%
20	21	-1207.58	1.34521	1.132645	1.20350	1.38508	3%	-40%
21	21	-1207.58	1.13388	1.132645	1.13306	1.38508	3%	-40%
21	22	-1262.14	1.13388	1.070276	1.09148	1.11227	-2%	-52%
22	22	-1262.14	1.04337	1.070276	1.06131	1.11227	-2%	-52%
22	23	-1599.85	1.04337	0.842899	0.90972	0.98552	-6%	-58%
23	1023	-1599.85	1.05087	0.842899	0.91222	0.98552	-6%	-58%
23	24	-1235.12	1.05087	1.101168	1.08440	0.99831	-5%	-57%
24	24	-1235.12	1.19581	1.101168	1.13272	0.99831	-5%	-57%
24	25	-1085.46	1.19581	1.311457	1.27291	1.20281	1%	-48%
25	25	-1085.46	1.46457	1.311457	1.36249	1.20281	1%	-48%
25	26	-688.18	1.46457	2.319927	2.03481	1.69865	16%	-27%
26	26	-688.18	1.91179	2.319927	2.18388	1.69865	16%	-27%
26	27	-417.05	1.91179	2.319927	2.18388	2.18388	14%	-6%
27	27	-417.05	2.23830	2.319927	2.29272	2.18388	14%	-6%
28			2.27911			2.26551	1%	-2%
						2.29272	1%	-1%

PILA P-2

BARRA	NUDO	M-	I0	I M-X	Inueva	Imedia barra	Δ	Δ inicial
39			2.31993					
40	41	-563.87	2.31993	2.319927	2.31993	2.31993	0%	0%
41	41	-563.87	2.00017	2.319927	2.21334	2.31993	0%	0%
41	42	-829.30	2.00017	1.845084	1.89678	2.05506	3%	-11%
42	42	-829.30	1.41589	1.845084	1.70202	2.05506	3%	-11%
42	43	-1211.73	1.41589	1.127905	1.22390	1.46296	3%	-37%
43	43	-1211.73	1.10519	1.127905	1.12033	1.46296	3%	-37%
43	44	-1358.97	1.10519	0.982005	1.02307	1.07170	-3%	-54%
44	44	-1358.97	1.00289	0.982005	0.98897	1.07170	-3%	-54%
44	45	-1722.97	1.00289	0.804222	0.87045	0.92971	-7%	-60%
45	1045	-1722.97	1.00405	0.804222	0.87083	0.92971	-7%	-60%
45	46	-1355.33	1.00405	0.984691	0.99115	0.93099	-7%	-60%
46	46	-1355.33	1.10881	0.984691	1.02606	0.93099	-7%	-60%
46	47	-1206.61	1.10881	1.133753	1.12544	1.07575	-3%	-54%
47	47	-1206.61	1.43064	1.133753	1.23272	1.07575	-3%	-54%
47	48	-818.46	1.43064	1.870556	1.72392	1.47832	3%	-36%
48	48	-818.46	2.01247	1.870556	1.91786	1.47832	3%	-36%
48	49	-548.30	2.01247	2.319927	2.21744	2.06765	3%	-11%
49	49	-548.30	2.31993	2.319927	2.31993	2.06765	3%	-11%
50			2.31993			2.31993	0%	0%
						2.31993	0%	0%

PILA P-3

BARRA	NUDO	M-	I0	I M-X	Inueva	Imedia barra	Δ	Δ inicial
61			2.19372					
62	63	-683.46	2.06751	2.31993	2.23579	2.23579	2%	-4%
63	63	-683.46	1.70501	2.31993	2.11496	2.15165	4%	-7%
63	64	-951.08	1.70501	1.55912	1.60775	1.86135	9%	-20%
64	64	-951.08	1.24898	1.55912	1.45574	1.86135	9%	-20%
64	65	-1333.89	1.24898	1.00050	1.08333	1.26953	2%	-45%
65	65	-1333.89	1.03134	1.00050	1.01078	1.26953	2%	-45%
65	66	-1480.64	1.03134	0.89994	0.94374	0.97726	-5%	-58%
66	66	-1480.64	0.96258	0.89994	0.92082	0.97726	-5%	-58%
66	67	-1849.16	0.96258	0.77467	0.83731	0.87906	-9%	-62%
67	1067	-1849.16	0.96676	0.77467	0.83870	0.87906	-9%	-62%
67	68	-1455.59	0.96676	0.91192	0.93020	0.88445	-9%	-62%
68	68	-1455.59	1.05760	0.91192	0.96048	0.88445	-9%	-62%
68	69	-1251.37	1.05760	1.08258	1.07425	1.01737	-4%	-56%
69	69	-1251.37	1.39348	1.08258	1.18621	1.01737	-4%	-56%
69	70	-805.57	1.39348	1.90080	1.73170	1.45895	5%	-37%
70	70	-805.57	1.88508	1.90080	1.89556	1.45895	5%	-37%
70	71	-498.25	1.88508	2.31993	2.17498	2.03527	8%	-12%
71	71	-498.25	2.20479	2.31993	2.28155	2.03527	8%	-12%
72			2.26236			2.24317	2%	-3%
						2.28155	1%	-2%

PILA P-4

BARRA	NUDO	M-	I0	I M-X	Inueva	Imedia barra	Δ	Δ inicial
83			2.22816					
84	85	-615.67	2.13640	2.31993	2.25875	2.25875	1%	-3%
85	85	-615.67	1.76891	2.31993	2.13626	2.19757	3%	-5%
85	86	-925.88	1.76891	1.61829	1.65850	1.90238	8%	-18%
86	86	-925.88	1.24256	1.61829	1.49305	1.90238	8%	-18%
86	87	-1370.32	1.24256	0.97364	1.06328	1.27816	3%	-45%
87	87	-1370.32	1.00296	0.97364	0.98341	1.27816	3%	-45%
87	88	-1573.95	1.00296	0.85529	0.90451	0.94396	-6%	-59%
88	88	-1573.95	0.94012	0.85529	0.88357	0.94396	-6%	-59%
88	89	-1973.11	0.94012	0.75297	0.81535	0.84946	-10%	-63%
89	1089	-1973.11	0.93965	0.75297	0.81520	0.84946	-10%	-63%
89	90	-1577.29	0.93965	0.85369	0.88235	0.84877	-10%	-63%
90	90	-1577.29	1.00125	0.85369	0.90288	0.84877	-10%	-63%
90	91	-1376.00	1.00125	0.96945	0.98005	0.94146	-6%	-59%
91	91	-1376.00	1.23229	0.96945	1.05706	0.94146	-6%	-59%
91	92	-936.45	1.23229	1.59347	1.47308	1.26507	3%	-45%
92	92	-936.45	1.73990	1.59347	1.64228	1.26507	3%	-45%
92	93	-630.96	1.73990	2.31993	2.12658	1.88443	8%	-19%
93	93	-630.96	2.11026	2.31993	2.25004	1.88443	8%	-19%
94			2.21510			2.18015	3%	-6%
			0.00000			2.25004	2%	-3%

PILA P-5

BARRA	NUDO	M-	I0	I M-X	Inueva	Imedia barra	Δ	Δ inicial
105			2.31993					
106	107	-374.80	2.31993	2.31993	2.31993	2.31993	0%	0%
107	107	-374.80	2.13067	2.31993	2.25684	2.25684	6%	-3%
107	108	-685.89	2.13067	2.31993	2.25684	2.25684	6%	-3%
108	108	-685.89	1.57042	2.31993	2.07009	1.70049	8%	-27%
108	109	-1142.96	1.57042	1.21112	1.33089	1.70049	8%	-27%
109	109	-1142.96	1.12886	1.21112	1.18370	1.11039	-2%	-52%
109	110	-1346.53	1.12886	0.99118	1.03707	1.11039	-2%	-52%
110	110	-1346.53	0.99986	0.99118	0.99407	0.93000	-7%	-60%
110	111	-1739.76	0.99986	0.79896	0.86593	0.93000	-7%	-60%
111	1111	-1739.76	0.98903	0.79896	0.86232	0.91377	-8%	-61%
111	112	-1397.88	0.98903	0.95332	0.96522	0.91377	-8%	-61%
112	112	-1397.88	1.04971	0.95332	0.98545	0.99886	-5%	-57%
112	113	-1343.33	1.04971	0.99354	1.01227	0.99886	-5%	-57%
113	113	-1343.33	1.19340	0.99354	1.06016	1.19281	0%	-49%
113	114	-1039.59	1.19340	1.39150	1.32547	1.19281	0%	-49%
114	114	-1039.59	1.51538	1.39150	1.43280	1.59044	5%	-31%
114	115	-821.06	1.51538	1.86443	1.74808	1.59044	5%	-31%
115	115	-821.06	1.90596	1.86443	1.87827	1.89211	-1%	-18%
116			2.11294			2.10602	0%	-9%

7ª ITERACION

7-21

PILA P-1

BARRA	NUDO	M-	I0	I M-X	Inueva	Imedia barra	Δ	Δ inicial
17			2.20365			2.24241	2%	-3%
18	19	-689.43	2.08737	2.319927	2.24241	2.16489	4%	-7%
19	19	-689.43	1.88225	2.319927	2.17403	1.95359	4%	-16%
19	20	-908.72	1.88225	1.658595	1.73315	1.95359	4%	-16%
20	20	-908.72	1.38508	1.658595	1.56742	1.38889	0%	-40%
20	21	-1216.02	1.38508	1.123002	1.21036	1.38889	0%	-40%
21	21	-1216.02	1.11227	1.123002	1.11942	1.09866	-1%	-53%
21	22	-1270.50	1.11227	1.060722	1.07790	1.09866	-1%	-53%
22	22	-1270.50	0.98552	1.060722	1.03565	0.96211	-2%	-59%
22	23	-1608.49	0.98552	0.840102	0.88857	0.96211	-2%	-59%
23	1023	-1608.49	0.99831	0.840102	0.89284	0.97662	-2%	-58%
23	24	-1243.62	0.99831	1.091443	1.06040	0.97662	-2%	-58%
24	24	-1243.62	1.20281	1.091443	1.12857	1.19691	0%	-48%
24	25	-1094.04	1.20281	1.296487	1.26526	1.19691	0%	-48%
25	25	-1094.04	1.69865	1.296487	1.43054	1.77169	4%	-24%
25	26	-696.13	1.69865	2.319927	2.11283	1.77169	4%	-24%
26	26	-696.13	2.18388	2.319927	2.27458	2.27458	4%	-2%
26	27	-422.91	2.18388	2.319927	2.27458	2.27458	4%	-2%
27	27	-422.91	2.26551	2.319927	2.30179	2.28365	1%	-2%
28			2.29272			2.30179	0%	-1%

PILA P-2

BARRA	NUDO	M-	I0	I M-X	Inueva	Imedia barra	Δ	Δ inicial
39			2.31993			2.31993	0%	0%
40	41	-554.03	2.31993	2.319927	2.31993	2.31993	0%	0%
41	41	-554.03	2.05506	2.319927	2.23164	2.08321	1%	-10%
41	42	-816.72	2.05506	1.874643	1.93478	2.08321	1%	-10%
42	42	-816.72	1.46296	1.874643	1.73741	1.49450	2%	-36%
42	43	-1195.98	1.46296	1.145910	1.25159	1.49450	2%	-36%
43	43	-1195.98	1.07170	1.145910	1.12117	1.07058	0%	-54%
43	44	-1342.53	1.07170	0.994130	1.01999	1.07058	0%	-54%
44	44	-1342.53	0.92971	0.994130	0.97266	0.91120	-2%	-61%
44	45	-1705.32	0.92971	0.809754	0.84974	0.91120	-2%	-61%
45	1045	-1705.32	0.93099	0.809754	0.85017	0.91264	-2%	-61%
45	46	-1338.39	0.93099	0.997183	0.97512	0.91264	-2%	-61%
46	46	-1338.39	1.07575	0.997183	1.02337	1.07516	0%	-54%
46	47	-1190.16	1.07575	1.152557	1.12695	1.07516	0%	-54%
47	47	-1190.16	1.47832	1.152557	1.26114	1.51174	2%	-35%
47	48	-804.06	1.47832	1.904353	1.76234	1.51174	2%	-35%
48	48	-804.06	2.06765	1.904353	1.95879	2.09731	1%	-10%
48	49	-536.30	2.06765	2.319927	2.23584	2.09731	1%	-10%
49	49	-536.30	2.31993	2.319927	2.31993	2.31993	0%	0%
50			2.31993			2.31993	0%	0%

PILA P-3

BARRA	NUDO	M-	I0	I M-X	Inueva	Imedia barra	Δ	Δ inicial
61			2.23579			2.26383	1%	-2%
62	63	-673.30	2.15165	2.31993	2.26383	2.20774	3%	-5%
63	63	-673.30	1.86135	2.31993	2.16707	1.92344	3%	-17%
63	64	-938.35	1.86135	1.58903	1.67980	1.92344	3%	-17%
64	64	-938.35	1.26953	1.58903	1.48253	1.29008	2%	-44%
64	65	-1318.74	1.26953	1.01167	1.09763	1.29008	2%	-44%
65	65	-1318.74	0.97726	1.01167	1.00020	0.96557	-1%	-58%
65	66	-1464.27	0.97726	0.90777	0.93093	0.96557	-1%	-58%
66	66	-1464.27	0.87906	0.90777	0.89820	0.85502	-3%	-63%
66	67	-1832.03	0.87906	0.77822	0.81183	0.85502	-3%	-63%
67	1067	-1832.03	0.88445	0.77822	0.81363	0.86191	-3%	-63%
67	68	-1438.89	0.88445	0.92307	0.91020	0.86191	-3%	-63%
68	68	-1438.89	1.01737	0.92307	0.95450	1.01373	0%	-56%
68	69	-1235.48	1.01737	1.10076	1.07295	1.01373	0%	-56%
69	69	-1235.48	1.45895	1.10076	1.22016	1.49743	3%	-35%
69	70	-792.04	1.45895	1.93258	1.77470	1.49743	3%	-35%
70	70	-792.04	2.03527	1.93258	1.96681	2.09593	3%	-10%
70	71	-487.11	2.03527	2.31993	2.22504	2.09593	3%	-10%
71	71	-487.11	2.24317	2.31993	2.29434	2.26875	1%	-2%
72			2.28155			2.29434	1%	-1%

PILA P-4

BARRA	NUDO	M-	I0	I M-X	Inueva	Imedia barra	Δ	Δ inicial
83			2.25875			2.27914	1%	-2%
84	85	-599.80	2.19757	2.31993	2.27914	2.23836	2%	-4%
85	85	-599.80	1.90238	2.31993	2.18074	1.96233	3%	-15%
85	86	-906.13	1.90238	1.66468	1.74391	1.96233	3%	-15%
86	86	-906.13	1.27816	1.66468	1.53584	1.31120	3%	-43%
86	87	-1347.10	1.27816	0.99076	1.08656	1.31120	3%	-43%
87	87	-1347.10	0.94396	0.99076	0.97516	0.93397	-1%	-60%
87	88	-1549.10	0.94396	0.86718	0.89277	0.93397	-1%	-60%
88	88	-1549.10	0.84946	0.86718	0.86127	0.82439	-3%	-64%
88	89	-1947.07	0.84946	0.75652	0.78750	0.82439	-3%	-64%
89	1089	-1947.07	0.84877	0.75652	0.78727	0.82363	-3%	-64%
89	90	-1552.43	0.84877	0.86559	0.85998	0.82363	-3%	-64%
90	90	-1552.43	0.94146	0.86559	0.89088	0.93121	-1%	-60%
90	91	-1352.76	0.94146	0.98659	0.97155	0.93121	-1%	-60%
91	91	-1352.76	1.26507	0.98659	1.07942	1.29715	3%	-44%
91	92	-916.73	1.26507	1.63978	1.51488	1.29715	3%	-44%
92	92	-916.73	1.88443	1.63978	1.72133	1.94805	3%	-16%
92	93	-615.15	1.88443	2.31993	2.17476	1.94805	3%	-16%
93	93	-615.15	2.18015	2.31993	2.27334	2.22674	2%	-4%
94			2.25004			2.27334	1%	-2%
			0.00000					

PILA P-5

BARRA	NUDO	M-	I0	I M-X	Inueva	Imedia barra	Δ	Δ inicial
105			2.31993			2.31993	0%	0%
106	107	-367.84	2.31993	2.319927	2.31993	2.31993	0%	0%
107	107	-367.84	2.25684	2.319927	2.29890	2.29890	2%	-1%
107	108	-676.83	2.25684	2.319927	2.29890	2.29890	2%	-1%
108	108	-676.83	1.70049	2.319927	2.11345	1.74667	3%	-25%
108	109	-1131.52	1.70049	1.21959328	1.37989	1.74667	3%	-25%
109	109	-1131.52	1.11039	1.21959328	1.18319	1.11009	0%	-52%
109	110	-1334.17	1.11039	1.00029659	1.03699	1.11009	0%	-52%
110	110	-1334.17	0.93000	1.00029659	0.97686	0.91106	-2%	-61%
110	111	-1727.20	0.93000	0.80289854	0.84527	0.91106	-2%	-61%
111	1111	-1727.20	0.91377	0.80289854	0.83986	0.89295	-2%	-62%
111	112	-1385.87	0.91377	0.96217052	0.94604	0.89295	-2%	-62%
112	112	-1385.87	0.99886	0.96217052	0.97440	0.98776	-1%	-57%
112	113	-1331.51	0.99886	1.00225813	1.00112	0.98776	-1%	-57%
113	113	-1331.51	1.19281	1.00225813	1.06578	1.20189	1%	-48%
113	114	-1028.65	1.19281	1.41060216	1.33801	1.20189	1%	-48%
114	114	-1028.65	1.59044	1.41060216	1.47055	1.62942	2%	-30%
114	115	-811.36	1.59044	1.88722597	1.78830	1.62942	2%	-30%
115	115	-811.36	1.89211	1.88722597	1.88886	1.89049	0%	-19%
116			2.10602			2.10521	0%	-9%

ITERACION

PILA P-1

BARRA	NUDO	M-	I0	I M-X	Inueva	Imedia barra	Δ	Δ inicial
17			2.24241			2.26825	1%	-2%
18	19	-688.91	2.16489	2.319927	2.26825	2.21657	2%	-4%
19	19	-688.91	1.95359	2.319927	2.19781	1.97784	1%	-15%
19	20	-908.12	1.95359	1.660009	1.75787	1.97784	1%	-15%
20	20	-908.12	1.38889	1.660009	1.56964	1.39102	0%	-40%
20	21	-1214.99	1.38889	1.124173	1.21241	1.39102	0%	-40%
21	21	-1214.99	1.09866	1.124173	1.11567	1.09495	0%	-53%
21	22	-1269.38	1.09866	1.061998	1.07422	1.09495	0%	-53%
22	22	-1269.38	0.96211	1.061998	1.02870	0.95487	-1%	-59%
22	23	-1607.24	0.96211	0.840493	0.88103	0.95487	-1%	-59%
23	1023	-1607.24	0.97662	0.840493	0.88587	0.96992	-1%	-58%
23	24	-1242.56	0.97662	1.092656	1.05398	0.96992	-1%	-58%
24	24	-1242.56	1.19691	1.092656	1.12741	1.18434	-1%	-49%
24	25	-1093.17	1.19691	1.263443	1.24127	1.18434	-1%	-49%
25	25	-1093.17	1.77169	1.263443	1.43286	1.78502	1%	-23%
25	26	-695.58	1.77169	2.319927	2.13718	1.78502	1%	-23%
26	26	-695.58	2.27458	2.319927	2.30481	2.30481	1%	-1%
26	27	-422.37	2.27458	2.319927	2.30481	2.30481	1%	-1%
27	27	-422.37	2.28365	2.319927	2.30783	2.29574	1%	-1%
28			2.30179			2.30783	0%	-1%

PILA P-2

BARRA	NUDO	M-	I0	I M-X	Inueva	Imedia barra	Δ	Δ inicial
39			2.31993			2.31993	0%	0%
40	41	-553.04	2.31993	2.319927	2.31993	2.31993	0%	0%
41	41	-553.04	2.08321	2.319927	2.24102	2.09348	0%	-10%
41	42	-815.58	2.08321	1.877315	1.94595	2.09348	0%	-10%
42	42	-815.58	1.49450	1.877315	1.74971	1.50645	1%	-35%
42	43	-1194.57	1.49450	1.147525	1.26318	1.50645	1%	-35%
43	43	-1194.57	1.07058	1.147525	1.12188	1.07112	0%	-54%
43	44	-1341.02	1.07058	0.995247	1.02036	1.07112	0%	-54%
44	44	-1341.02	0.91120	0.995247	0.96723	0.90557	-1%	-61%
44	45	-1703.68	0.91120	0.810270	0.84391	0.90557	-1%	-61%
45	1045	-1703.68	0.91264	0.810270	0.84439	0.90708	-1%	-61%
45	46	-1336.85	0.91264	0.998317	0.96976	0.90708	-1%	-61%
46	46	-1336.85	1.07516	0.998317	1.02393	1.07591	0%	-54%
46	47	-1188.68	1.07516	1.154254	1.12789	1.07591	0%	-54%
47	47	-1188.68	1.51174	1.154254	1.27342	1.52439	1%	-34%
47	48	-802.86	1.51174	1.907168	1.77536	1.52439	1%	-34%
48	48	-802.86	2.09731	1.907168	1.97055	2.10814	1%	-9%
48	49	-535.25	2.09731	2.319927	2.24572	2.10814	1%	-9%
49	49	-535.25	2.31993	2.319927	2.31993	2.31993	0%	0%
50			2.31993			2.31993	0%	0%

PILA P-3

BARRA	NUDO	M-	I0	I M-X	Inueva	Imedia barra	Δ	Δ inicial
61			2.26383			2.28253	1%	-2%
62	63	-671.52	2.20774	2.319927	2.28253	2.24514	2%	-3%
63	63	-671.52	1.92344	2.319927	2.18776	1.94588	1%	-16%
63	64	-936.11	1.92344	1.594273	1.70399	1.94588	1%	-16%
64	64	-936.11	1.29008	1.594273	1.49287	1.29939	1%	-44%
64	65	-1315.82	1.29008	1.013830	1.10591	1.29939	1%	-44%
65	65	-1315.82	0.96557	1.013830	0.99774	0.96291	0%	-58%
65	66	-1460.98	0.96557	0.909342	0.92808	0.96291	0%	-58%
66	66	-1460.98	0.85502	0.909342	0.89123	0.84777	-1%	-63%
66	67	-1828.47	0.85502	0.778955	0.80431	0.84777	-1%	-63%
67	1067	-1828.47	0.86191	0.778955	0.80661	0.85547	-1%	-63%
67	68	-1435.55	0.86191	0.925535	0.90433	0.85547	-1%	-63%
68	68	-1435.55	1.01373	0.925535	0.95493	1.01455	0%	-56%
68	69	-1232.31	1.01373	1.104379	1.07415	1.01455	0%	-56%
69	69	-1232.31	1.49743	1.104379	1.23540	1.51346	1%	-35%
69	70	-789.49	1.49743	1.938576	1.79153	1.51346	1%	-35%
70	70	-789.49	2.09593	1.938576	1.99103	2.11814	1%	-9%
70	71	-484.81	2.09593	2.319927	2.24526	2.11814	1%	-9%
71	71	-484.81	2.26875	2.319927	2.30287	2.28581	1%	-1%
72			2.29434			2.30287	0%	-1%

PILA P-4

BARRA	NUDO	M-	I0	I M-X	Inueva	Imedia barra	Δ	Δ inicial
83			2.27914			2.29274	1%	-1%
84	85	-597.19	2.23836	2.319927	2.29274	2.26555	1%	-2%
85	85	-597.19	1.96233	2.319927	2.20073	1.98466	1%	-14%
85	86	-903.13	1.96233	1.671716	1.76859	1.98466	1%	-14%
86	86	-903.13	1.31120	1.671716	1.55154	1.32546	1%	-43%
86	87	-1343.43	1.31120	0.993466	1.09938	1.32546	1%	-43%
87	87	-1343.43	0.93397	0.993466	0.97363	0.93219	0%	-60%
87	88	-1545.04	0.93397	0.869123	0.89074	0.93219	0%	-60%
88	88	-1545.04	0.82439	0.869123	0.85421	0.81687	-1%	-65%
88	89	-1942.74	0.82439	0.757114	0.77954	0.81687	-1%	-65%
89	1089	-1942.74	0.82363	0.757114	0.77928	0.81609	-1%	-65%
89	90	-1548.39	0.82363	0.867520	0.85289	0.81609	-1%	-65%
90	90	-1548.39	0.93121	0.867520	0.88875	0.92932	0%	-60%
90	91	-1349.19	0.93121	0.989222	0.96989	0.92932	0%	-60%
91	91	-1349.19	1.29715	0.989222	1.09186	1.31092	1%	-43%
91	92	-913.92	1.29715	1.646382	1.52997	1.31092	1%	-43%
92	92	-913.92	1.94805	1.646382	1.74694	1.97145	1%	-15%
92	93	-612.79	1.94805	2.319927	2.19597	1.97145	1%	-15%
93	93	-612.79	2.22674	2.319927	2.28887	2.25780	1%	-3%
94			2.27334			2.28887	1%	-1%
			0.00000					

PILA P-5

BARRA	NUDO	M-	I0	I M-X	Inueva	Imedia barra	Δ	Δ inicial
105			2.31993			2.31993	0%	0%
106	107	-365.44	2.31993	2.319927	2.31993	2.31993	0%	0%
107	107	-365.44	2.29890	2.319927	2.31292	2.31292	1%	0%
107	108	-674.34	2.29890	2.319927	2.31292	2.31292	1%	0%
108	108	-674.34	1.74667	2.319927	2.12884	1.76748	1%	-24%
108	109	-1128.80	1.74667	1.235830	1.40611	1.76748	1%	-24%
109	109	-1128.80	1.11009	1.235830	1.19392	1.11612	1%	-52%
109	110	-1331.28	1.11009	1.002428	1.03832	1.11612	1%	-52%
110	110	-1331.28	0.91106	1.002428	0.97197	0.90467	-1%	-61%
110	111	-1724.27	0.91106	0.800526	0.83737	0.90467	-1%	-61%
111	1111	-1724.27	0.89295	0.800526	0.83133	0.88588	-1%	-62%
111	112	-1383.16	0.89295	0.964166	0.94043	0.88588	-1%	-62%
112	112	-1383.16	0.98776	0.964166	0.97203	0.98533	0%	-58%
112	113	-1329.05	0.98776	1.004073	0.99864	0.98533	0%	-58%
113	113	-1329.05	1.20189	1.004073	1.07001	1.20660	0%	-48%
113	114	-1026.79	1.20189	1.413843	1.34319	1.20660	0%	-48%
114	114	-1026.79	1.62942	1.413843	1.48570	1.64443	1%	-29%
114	115	-810.16	1.62942	1.890038	1.80317	1.64443	1%	-29%
115	115	-810.16	1.89049	1.890038	1.89019	1.89034	0%	-19%
116			2.10521			2.10513	0%	-9%

RESUMEN ESFUERZOS EN ESTADOS INDIVIDUALES

ESTADO	NUDOS										
	CV-1	P-1	CV-2	P-2	CV-3	P-3	CV-4	P-4	CV-5	P-5	CV-6
	12	23/1023	34	45/1045	56	67/1067	78	89/1089	100	111/1111	122
Ppvigas	234.09	0.00	354.58	0.00	354.58	0.00	417.85	0.00	417.85	0.00	234.09
Prelosas	67.10	0.00	102.18	0.00	102.18	0.00	120.56	0.00	120.56	0.00	67.10
HBCV	196.59	0.00	285.27	0.00	285.27	0.00	336.57	0.00	336.57	0.00	196.59
fase4.HIP.T0	-31.36	-62.73	-54.35	-45.97	-46.70	-47.42	-44.35	-41.27	-50.70	-60.13	-30.06
HBCP	-0.19	-19.27	7.50	-23.79	4.09	-25.19	6.55	-29.00	8.35	-21.60	-1.36
HVOL	31.86	66.89	33.36	-65.29	30.53	-72.36	40.07	81.97	40.15	-72.45	29.08
CMBAL *	169.36	-264.89	194.28	-265.76	182.89	-287.69	239.51	-317.82	241.55	-283.62	160.00
CMResto *	117.66	-184.04	134.98	-184.64	127.06	-199.87	166.41	-220.81	167.82	-197.05	111.16
GRAD *	107.96	215.92	192.71	169.50	172.19	174.89	167.75	160.61	183.83	207.05	103.52
IPF75B Mz+ *	695.12	107.51	823.00	177.80	863.23	182.32	996.63	141.37	965.09	118.78	708.22
IPF75B Mz- *	-244.54	-792.81	-288.17	-865.83	-357.15	-923.49	-336.39	-956.30	-301.51	-849.90	-284.76
PASEO Mz+ *	44.82	6.93	53.05	12.04	55.85	12.46	64.16	9.66	61.91	7.62	45.71
PASEO Mz- *	-15.77	-52.37	-19.72	-57.63	-24.48	-61.81	-23.08	-64.18	-20.47	-56.27	-18.26
CEXT *	320.90	-502.90	366.37	-503.76	345.16	-545.31	451.96	-601.98	455.54	-538.17	303.26
RCE *	-177.27	-354.23	-353.69	-352.48	-366.79	-380.43	-399.21	-417.36	-397.77	-377.50	-188.90
fase8.HIP.T0 *	639.30	1278.59	1250.56	1222.48	1299.41	1376.29	1460.14	1543.92	1472.10	1400.22	700.11
RPT *	543.41	1086.80	1062.95	1039.11	1104.47	1169.85	1241.09	1312.33	1251.25	1190.19	595.10
fase9.HIP.T0 *	18.40	36.80	32.11	27.43	28.48	29.53	28.01	26.50	31.37	36.24	18.12
RPB *	42.30	84.60	73.49	62.39	63.90	65.41	61.51	57.60	69.76	81.91	40.95

* Esfuerzos obtenidos en estructura con inercias fisuradas

7.12. COEFICIENTES DE REPARTO

Se entiende por coef de reparto la relación entre esfuerzos obtenidos en el modelo emparrillado, frente a los del modelo viga continua.

$$C_R = \frac{\Sigma \text{emparrillado}}{\Sigma \text{ v. continua}}$$

La finalidad del coeficiente de reparto es la de mayorar los esfuerzos obtenidos en la viga continua para así reproducir el comportamiento del emparrillado

7.12.1 COEFICIENTE DE REPARTO A FLEXIÓN:

Se comparan los esfuerzos obtenidos en COV y pilas en los distintos nudos y los esfuerzos son los máximos de entre todas las diversas posiciones de los trenes sobre el tablero.

COV-1: Emparrillado:

eje 2 (8-48) eje 3 (49-96)

M. = 703'459 mtn M = 682'249 mtn.

Viga continua: 695'12 mtn.

$$C_R = \frac{703'459}{695'12} = \underline{1'012}$$

Pila P-3. Emparrillado:

eje 2 (8-48) eje 3 (44-96)

M = -803'811 mtn M = -777'567 mtn

Viga continua: -792'81 mtn

$$C_R = \frac{-803'811}{-792'81} = \underline{1'0139}$$

COV-2. Emparrillado:

eje 2 (8-48) = 824'039 mtn

eje 3 (44-96) = 805'431 mtn

V. continua: = 823'00 mtn

$$C_R = 824'039/823'00 = \underline{1'0013}$$

Pila P-2: Emparrillado:

eje 2 (8-48) = -890'328 mtn

eje 3 (49-96) = -852'926 mtn.

V. continua: -865'83 mtn

$$C_R = \frac{-890'328}{-865'83} = \underline{1'0283}$$

CPF-3 Emparrillado:

eje 2 (8-48) = 853'935 mtn

eje 3 (49-96) = 835'264 mtn

V. continua = 863'23 mtn

$$C_R = 853'935/863'23 = \underline{0'9892}$$

7.12.2. COEFICIENTE DE REPARTO A CORTANTE.

Se procede de forma análoga al punto anterior para obtener el coef de reparto para los esfuerzos cortantes; tan solo se estudian los nudos de pila.

PILA P-1 ⊖ 8(3) // 56(3)

eje z: +189'408 ton eje f: +181'441 ton.
viga continua: 174'43 ton

$C_R = 189'408/174'43 = \underline{1'0859}$

PILA P-1 ⊕ 9(1) // 57(1)

eje z: -209'134 ton eje f: -201'444 ton.
viga continua: -191'13 ton

$C_R = -209'134/-191'13 = \underline{1'0942}$

PILA P-2 ⊖ 16(3) // 54(3)

eje z: +207'486 ton eje f: +200'259 ton
viga continua: 189'87 ton

$C_R = 207'486/189'87 = \underline{1'0927}$

PILA P-2 ⊕ 17(3) // 65(3)

eje z: -210'866 ton eje f: -205'559 ton
V. cont: -194'29 ton

$C_R = -210'866/-194'29 = \underline{1'0853}$

PILA P-3 ⊖ 24(3) // 72(3)

eje z: +214'276 ton eje f: +206'851 ton
V. continua: +194'75 ton

$C_R = 214'276/194'75 = \underline{1'1003}$

PILA P-3 ⊕ 25(1) // 73(1)

eje z: -223'75 ton eje f: -216'337 ton
V. cont: -205'86 ton

$C_R = -223'75/-205'86 = \underline{1'0869}$

PILA P-4 ⊖ 32(3) // 80(3)

eje z: +227'258 ton eje f: 219'629 ton
V. continua: +206'96 ton

$C_R = 227'258/205'96 = \underline{1'0931}$

PILA P-4 ⊕ 33(1) // 81(1)

eje z: -224'645 ton eje f: -217'082 ton.
V cont = -204'08 ton

$C_R = -224'645/-204'08 = \underline{1'0951}$

PILA P-5 ⊖ 40(3) // 88(3)

eje z: +222'007 ton eje f: +214'424 ton
V cont: +203'81 ton.

$C_R = 222'007/203'81 = \underline{1'0893}$

Pila P-5 ⊕ 41(1) // 89(1)

eje z: -195'777 ton eje f: -188'263 ton
V cont = -176'65 ton

$CR = -195'777/-176'65 = \underline{1'1083}$

8.1.2 Estructura en vacío: t_0

- Cargas permanentes = PERM.t_0

PERM.t_0 = [0'95; 1'05] fase 3. ISO. t_0 + [1; 1] Pvigas +

+ [1; 1] Plosas + [1; 1] HBCVA +

+ [0'9; 1'1] fase 4. ISO. t_0 + [0'9; 1'1] fase. HIP. t_0 +

+ [1; 1] HBCP + [1; 1] HVOL +

+ [0'7; 1'30] CMBOL + [1; 1] CMRESTO

8.1.3 Estructura con sobrecargas a t_∞

- Combinación Cuasi-permanente:

PERM.t_0 + 0'50 [0; 1] GRADIENTE

- Combinación Frecuente:

- PERM.t_0 + 0'6 [0; 1] GRADIENTE

- PERM.t_0 + 0'6 [0; 1'22] IPF75B* + 0'6×0'5 [0; 1] PASEO

+ 0'50 [0; 1] GRADIENTE

) * el coeficiente de mayoración viene dado por considerar el reparto, y el imp

$1'22 = \underbrace{1'05}_{\text{fase 3 reparto}} \times \underbrace{1'16}_{\text{coef. mayoración}}$

- Combinación característica (rara)

PERM.t_∞ [0; 1] GRADIENTE + 0'60 [0; 1'22] IPF75B +

+ 0'8·0'50 [0; 1] PASEO

PERM.t_0 [0; 1'22] IPF75B + 0'50 [0; 1] PASEO +

+ 0'60· [0; 1] GRADIENTE

8.1.4 Estructura en vacío a t_∞

- Cargas Permanentes ≡ PERM.t_∞

PERM.t_∞ ≡ PERM.t_0 − 0'20 [1; 1] fase 8. ISO. t_0 −

− 0'20 [10; 10] fase 8. HIP. t_0 −

− 0'15 [10; 10] fase 9. ISO. t_0 −

− 0'15 [10; 10] fase 9. HIP. t_0 +

+ [1; 1] RCE + [1; 1] RPT + [1; 1] RDB

el estado tensional en cualquier instante se puede obtener como:

$$\sigma = \left(\frac{1}{A}\right)_{fict} \cdot N + \left(\frac{1}{W_{fict}}\right) M.$$

Para obtener estos valores se ha procedido de la siguiente forma:

- se han calculado todos los estados tensionales de cada uno de las secciones estudiadas, bajo las siguientes solicitaciones:
  - AXIL 1000 ton tipo (1)
  - AXIL 1000 ton tipo (2)
  - FLECTOR 1000 mton tipo (1)
  - FLECTOR 1000 mton tipo (2)

Estos cálculos se recogen en el subanejo correspondiente para lo cual se ha empleado el programa CSEC

- Obtenidas las tensiones bajo las esf. indicadas en cada fibra se obtienen las ctes de cada fibra y tipo de esfuerzo

sección	esfuerzos:				
CA	$\left(\frac{1}{W}\right)^1_{fict}$	$\left(\frac{1}{A}\right)^1_{fict}$	$\left(\frac{1}{W}\right)^2_{fict}$	$\left(\frac{1}{A}\right)^2_{fict}$	
Inf viga	0'0695	0'0871			
Sup viga	-0'0300	0'0174			
Inf losa	-0'0185	0'0123			
Sup losa	-0'0295	0'0032			
CBC					
Inf viga	0'0678	0'0299			
Sup viga	-0'0226	0'0309			
Inf losa	-0'0185	0'0254			
Sup losa	-0'0315	0'0256			
TOTAL:					
Inf viga	0'0677	0'0329	0'067	0'0329	
Sup viga	-0'0223	0'0329	-0'0223	0'0329	
Inf losa	-0'0194	0'0285	-0'0194	0'0285	
Sup losa	-0'0312	0'0285	-0'0312	0'0285	

Sección STNEG

C_{CA}	$\left(\frac{1}{W}\right)^3_{fict}$	$\left(\frac{1}{A}\right)^1_{fict}$	$\left(\frac{1}{W}\right)^2_{fict}$	$\left(\frac{1}{A}\right)^2_{fict}$
Inf viga	-0'0677	0'0757		
Sup viga	-0'038	0'0196		
Inf losa	-0'0266	0'0147		
Sup losa	-0'0390	0'0073		
CBC				
Inf viga	0'0681	0'0396		
Sup viga	-0'0322	0'0355		
Inf losa	-0'0266	0'0294		
Sup losa	-0'0409	0'0303		
Total				
Inf viga	0'0681	0'0368	0'0681	0'0368
Sup viga	-0'0320	0'0368	-0'0320	0'0368
Inf losa	-0'0278	0'0319	-0'0278	0'0319
Sup losa	-0'0407	0'0319	-0'0407	0'0319

8.3 COMPROBACIONES:

Se procede a realizar las comprobaciones conforme a lo establecido en las bases de calculo, esto esta recogido en el Anejo 3.3. y se reproduce aqui:

Combinacion Infrecuente:	$\sigma_c < 0'6 f_{ck}$
combinacion frecuente:	$w_k < 0'2$ mm H. PRETENSADO $w_k < 0'3$ mm H ARMADO
combinacion Cuasipermanente	Descompresión armadura activa

8.3.1 COMPROBACIONES A t_∞

Se han obtenido los tensiones tanto en estados individuales como en estados combinados de los cuales se obtienen las siguientes conclusiones:

- CONST. F1. (Peso propio + pretensado)
  - fibra INF CAJÓN Compresión máxima admisible: $\sigma_{cmax} = -300 kg/cm^2$
    - vigas tipo $L_c = 23'50$ m → $\sigma_{cmax} = -101'05$ kp/cm² (compres)
    - vigas tipo $L_c = 29'00$ m → $\sigma_{cmax} = -146'69$ kp/cm² (comp)
    - vigas tipo $L_c = 31'50$ m → $\sigma_{cmax} = -183'67$ kp/cm² (comp)

    En ningun caso se alcanza los 300 kg/cm² de compresion
  - Fibra SUP CAJÓN
    - vigas tipo $L_c = 23'50$ m → $\sigma = 8'32$ kp/cm² (traccion)
    - vigas tipo $L_c = 29'00$ m → $\sigma = 5'32$ kp/cm² (traccion)
    - vigas tipo $L_c = 31'50$ m → $\sigma = 13'23$ kp/cm² (traccion)

- PERM. tφ Cargas permanentes a tiempo φ

  • Fibra INF-CAJÓN

  L: 23'50 m $\sigma_{c\,max}$ = −126'22 kp/cm² comp

  L= 29'00 m $\sigma_{c\,max}$ = −133'35 kp/cm² comp

  L= 31'50 m $\sigma_{c\,max}$ = −164'91 kp/cm² comp.

  Las tensiones de compresión aumentan en las vigas más cortas, debido a que los puntos en los que se produce el máximo, se encuentran en la zona de negativos, y a esto se le añade el efecto del corte del pretensado

  L= 23'50 m $\sigma_{c\,min}$ = −21'59 kp/cm² comp

  L= 29'00 m $\sigma_{c\,min}$ = −44'38 kp/cm² comp

  L= 31'50 m $\sigma_{c\,min}$ = −49'03 kp/cm² comp

  Los puntos en los que se producen los mínimos compresión en los de corte del pretensado, y no centro de

  • Fibra SUP-CAJÓN:

  L= 23'50 m $\sigma_{c\,max}$ = −90'39 kp/cm² comp

  L= 29'00 m $\sigma_{c\,max}$ = −119'89 kp/cm² comp

  L= 31'50 m $\sigma_{c\,max}$ = −134'64 kp/cm² comp

  las compresiones máximas no alcanzan el límite de 300 kp/cm²

  • Fibra SUP-LOSA

  $\sigma_{c\,máxima}$ = −16'04 kp/cm² (Viga 4)

  Las tensiones de tracción máximas se producen en la sección de pila, y esta sección se estudiará en la sub. frecuente, procediendo a realizar el control de W_k

- CUASIPERMANENTES. tφ

  • Fibra INF-CAJÓN

  -Compresiones máximas: se producen en el 1er corte de enfundado.

  L= 23'50 m $\sigma_{c\,max}$ = −126'22 kp/cm²

  L= 29'00 m $\sigma_{c\,max}$ = −133'35 kp/cm²

  L= 31'50 m $\sigma_{c\,max}$ = −164'91 kp/cm²

  En cuanto a las compresiones mínimas en ningún caso se alcanza la tracción, por lo que la sección completa está en zona comprimida de la sección

  L= 23'50 m $\sigma_{c\,min}$ = −20'86 kp/cm²

  L= 29'00 m $\sigma_{c\,min}$ = −38'30 kp/cm²

  L= 31'50 m $\sigma_{c\,min}$ = −42'73 kp/cm²

  • Fibra SUP-CAJÓN

  - Compresiones máximas: se producen en centro de vano

  L= 23'50 m $\sigma_{c\,max}$ = −91'59 kg/cm²

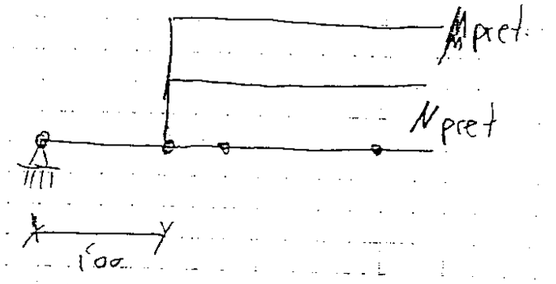
  L= 29'00 m $\sigma_{c\,max}$ = −122'04 kp/cm².

  L= 31'50 m $\sigma_{c\,max}$ = −136'67 kp/cm²

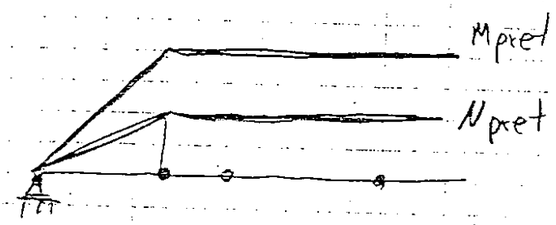
  - Compresiones mínimas: En las zonas próximas a las pilas existen puntos en los que se alcanzan tracciones de valor en torno a 20 kg/cm², si bien se comprueba que en la situación cuasiperm. a los estos tracciones se transforman en compresiones, con lo que se verifican los criterios de seguridad

NOTA (3)

En la fibra inferior de la viga aparecen unas Tracciones en las zonas de pilas; esto se debe al modelo realizado, ya que en esto se ha supuesto la entrada del pretensado instantáneo a 1'00 m del apoyo esta situación no es real, puesto que en esa longitud se produciría una entrada del pretensado paulatina:



Modelo empleado



Modelo real

los picos de tracción mencionados corresponden al ~~fase~~ anterior a la introducción al pretensado

- CONST. FU (cosido vigas)
  - fibra INF-CAJÓN.

L= 23'50 m	$\sigma_{c\,máx} = -103'85$ kp/cm²	comp
L= 29'00 m	$\sigma_{c\,max} = -138'77$ kp/cm²	comp
L= 31'50 m	$\sigma_{c\,max} = -174'42$ kp/cm²	comp

las compresiones máximas aumentan debido al hiperestático de cosido que es un momento negativo; en cuanto a las compresiones mínimas también aumentan:

L= 23'50 m	$\sigma_{c\,min} = -33'82$ kp/cm²	comp
L= 29'00 m	$\sigma_{c\,min} = -33'24$ kp/cm²	comp.
L= 31'50 m.	$\sigma_{c\,min} = -38'13$ kp/cm²	comp

  - fibra SUP-CAJÓN

L= 23'50 m	$\sigma_{c\,max} = -81'97$ kp/cm²	comp
L= 29'00 m	$\sigma_{c\,max} = -110'28$ kp/cm²	comp
L= 31'50 m	$\sigma_{c\,max} = -122'64$ kp/cm²	comp

las compresiones máximas disminuyen debido al efecto del Hiperestático de postesado (M⁻);

  - fibra SUP-LOSA

El efecto del Hiperestático de cosido produce tracciones en la losa, cuyo valor máximo es: $\sigma_{c\,losa} = 3'84$ kp/cm² frente muy lejos del valor $f_{ct,k\,losa} = 20'27$ kp/cm²

- CONST. FS (Hormigonado Barra central en pilas)
  - Fibra INF-CAJÓN

L= 23'50 m σ_{cmax} = -104'17 kp/cm² (comp)
L= 29'00 m σ_{cmax} = -138'21 kp/cm² (comp)
L= 31'50 m σ_{cmax} = -173'71 kp/cm². (comp)

la variación de tensiones respecto a la fase anterior es muy pequeña debido a que las cargas sobre pilas producen muy pocas esfuerzos y las compresiones mínimas son:

L= 23'50 m σ_{cmin} = -33'842 kp/cm² (comp)
L= 29'00 m σ_{cmin} = -33'09 kp/cm². (comp)
L= 31'50 m σ_{cmin} = -38'00 kp/cm² (comp)

  - FIBRA SUP-CAJÓN

L= 23'50 m σ_{cmax} = -81'32 kp/cm² (comp)
L= 29'00 m σ_{cmax} = -110'40 kp/cm² (comp)
L= 31'50 m σ_{cmax} = -122'72 kp/cm² comp

Igual que antes la variación de las tensiones es muy pequeña

  - fibra SUP-LOSA

la tracción máxima está en σ_c= 2'73 kp/cm² que no alcanza $f_{ct,k}$ = 20'27 kp/cm²

- CONS.FS (Hormigonado de voladizos)
  - Fibra INF.-CAJON

L= 23'50 m σ_{cmax} = -106'91 kp/cm². comp.
L= 29'00 m σ_{cmax} = -137'65 kp/cm² comp
L= 31'50 m σ_{cmax} = -172'88 kp/cm² comp

En cuanto a las compresiones mínimas se tiene:

L= 23'50 m σ_{cmin} = -32'681 kp/cm² comp
L= 29'00 m σ_{cmin} = -35'14 kp/cm². comp
L= 31'50 m σ_{cmin} = -40'23 kp/cm² comp

las compresiones máximas se producen en los cortes de la 1ª familia, mientras que las mínimas se producen justo en la sección anterior

  - Fibra SUP-CAJÓN

L= 23'50 m σ_{cmax} = -82'87 kp/cm² comp.
L= 29'00 m σ_{cmax} = -111'30 kp/cm² comp
L= 31'50 m σ_{cmax} = -124'01 kp/cm² comp

La compresión en la cabeza de la viga aumenta

  - Fibra SUP-LOSA

Existe zonas en las que hay losa comprimida, si bien las tensiones de compresión son muy pequeñas, las tensiones de tracción tienen un valor máximo de σ_c= 4'023 kp/cm² que no llega a alcanzar el límite de tracción

- PERM. tϕ Cargas Permanentes a tiempo ϕ

• Fibra INF-CAJÓN

L: 23'50 m $\sigma_{c\,max}$ = −126'22 kp/cm² comp

L: 29'00 m $\sigma_{c\,max}$ = −133'35 kp/cm² comp

L: 31'50 m $\sigma_{c\,max}$ = −164'91 kp/cm² comp.

Las tensiones de compresión aumentan en las vigas más cortas, debido a que los puntos en los que se produce el máximo, se encuentran en la zona de negativos, y a esto se le añade el efecto del corte del preforzado

L: 23'50 m $\sigma_{c\,min}$ = −21'59 kp/cm² comp

L: 29'00 m $\sigma_{c\,min}$ = +44'38 kp/cm² comp

L: 31'50 m $\sigma_{c\,min}$ = −49'03 kp/cm² comp

Los puntos en los que se producen los mínimos comprendidos son los de corte del preforzado, y no centro de

• Fibra SUP-CAJÓN:

L= 23'50 m $\sigma_{c\,max}$ = −90'39 kp/cm² comp

L= 29'00 m $\sigma_{c\,max}$ = −119'89 kp/cm² comp

L= 31'50 m $\sigma_{c\,max}$ = −134'64 kp/cm² comp

las compresiones máximas no alcanzan el límite de 300 kp/cm²

• Fibra SUP-LOSA

$\sigma_{c\,máxima}$ = −16'04 kp/cm² (Nudo 4)

las tensiones de tracción máximas se producen en la sección de pila, y esta sección se estudiará en la sub. fisuración, procediendo a realizar el control de W_k

-CUASIPERMANENTES. tϕ

• Fibra INF-CAJÓN

-compresiones máximas: se producen en el 1er corte de pretensado.

L= 23'50 m $\sigma_{c\,max}$ = −126'22 kp/cm²

L= 29'00 m $\sigma_{c\,max}$ = −133'35 kp/cm²

L=31'50 m $\sigma_{c\,max}$ = −164'91 kp/cm²

En cuanto a las compresiones mínimas en ningún caso se alcanza la tracción, por lo que la armadura simple está en una zona comprimida de la sección

L: 23'50 m $\sigma_{c\,min}$ = −20'86 kp/cm²

L= 29'00 m $\sigma_{c\,min}$ = −38'30 kp/cm²

L= 31'50 m $\sigma_{c\,min}$ = −42'73 kp/cm²

• Fibra SUP-CAJÓN

- Compresiones máximas: se producen en centro de vano

L=23'50 m $\sigma_{c\,max}$ = −91'59 kg/cm²

L=29'00 m $\sigma_{c\,max}$ = −122'04 kp/cm²

L=31'50 m $\sigma_{c\,max}$ = −136'67 kp/cm²

- Compresiones mínimas: En las zonas próximas a las pilas existen puntos en los que se alcanzan tracciones de valor en torno a 20 kg/cm², si bien se comprueba que en la situación cataloga a todas estas tracciones se transforman en compresiones, con lo que se verifican los criterios de seguridad

- fibra SUP - COSA

se producen las máximas tensiones de compresión en las zonas de corte de voro. la máxima tiene un valor de

$\sigma_c = -19'04 \text{ kp/cm}^2 < 0,6 \cdot 300 = 180 \text{ kp/cm}^2$

Las tracciones máximas se producen en las pilas. se estudiará en el apartado relativo a la SC. fisuración a to la abertura de fisura.

- FRECUENTES_TO

- Fibra INF - CAJÓN

Máximas compresiones: se producen en la combinación en la que es dominante el tren IPF75-B Mz⊖ las tensiones son máximas en la zona del 2º corte de pretensado (próximo a CDV)

L = 23'50 m	$\sigma_{c\,max} = -153'50$ kp/cm²	comp
L = 29'00 m	$\sigma_{c\,max} = -154'26$ kp/cm²	comp
L = 31'50 m	$\sigma_{c\,max} = -184'55$ kp/cm²	comp

en ningún caso se supera el límite de 300 kp/cm²

Mínimas compresiones (Máximas tracciones): para la combinación en la que el tren es dominante Mz⊕ existen ptos en los que aparecen tracciones, si bien son muy inferiores al límite de $f_{ct,k}$,

L = 23'50 m	$\sigma_c = 6'80$ kp/cm²	tracción
L = 29'00 m	$\sigma_c = -17'10$ kp/cm²	comp
L = 31'50 m	$\sigma_c = -28'78$ kp/cm²	comp

- Fibra SUP - CAJÓN

Máximas compresiones: se obtienen para la combinación en la que el tren IPF75-B Mz⊕ es dominante:

L = 23'50 m	$\sigma_c = -103'21$ kp/cm²	comp
L = 29'00 m	$\sigma_c = -135'80$ kp/cm²	comp
L = 31'50 m	$\sigma_c = -153'17$ kp/cm²	comp

Mínimas compresiones (máximas tracciones)

Existen zonas en las que aparecen tracciones, inferiores al límite de tracción $f_{ctd,k}$, en zonas situadas entre el 1er corte de enfilado y el apoyo, como se ha visto anteriormente estas tensiones no aparecen a los

- Fibra SUP-LOSA

Máximas compresiones se obtienen en los ejes de centro de vano para la combinación Tren IPF75B M≥⊖ teniendo el valor máximo de los mismos

$\sigma_c = -43'51$ kp/cm² < 180 kp/cm²

Comprobación de fisuración:

De los listados se obtiene que en la zona de pilas existen tensiones superiores al f_{ctk} por lo que será necesario verificar que la apertura de fisura es menor de 0'2 mm.

Se comprobará la fisuración en la pila P-4 puesto que es la que mayores esfuerzos tiene;

- INFREC. TO

- Fibra INF-CAJÓN

Comp máximas = combinación IPF75B M≥⊖

L= 23'50 m.	$\sigma_c = -171'70$ kp/cm²	compresión
L= 29'00 m	$\sigma_c = -166'92$ kp/cm²	compresión
L= 31'50 m.	$\sigma_c = -195'70$ kp/cm²	compresión

las compresiones no exceden el límite de 200 kp/cm²

Compresiones mínimas (tracciones máximas) ; combinación IPF75B M≥⊖

L= 23'50 m	$\sigma_c = 31'33$ kp/cm²	tracción
L= 29'00 m	$\sigma_c = 13'21$ kp/cm²	tracción
L= 31'50 m	$\sigma_c = 6'13$ kp/cm²	tracción

las tensiones no alcanzan el límite de tracción No obstante en la hipótesis gradual a tiempo infinito que es más desfavorable, se comprobará la abertura de fisura

- Fibra SUP-CAJÓN:

Comp. máximas: combinación IPF75B M≥⊖

L= 23'50 m	$\sigma_c = -111'2$ kp/cm²	comp
L= 29'00 m	$\sigma_c = -145'77$ kp/cm²	comp
L= 31'50 m	$\sigma_c = -164'65$ kp/cm²	comp

se verifica $\sigma_c < 300$ kp/cm²

- Fibra SUP-LOSA

Comp.-máxima: se produce para la combinación IPF75B Mz⊖ la compresión máxima tiene un valor de $\sigma_c = -60'53$ kp/cm², lo cual está muy lejos del límite $\bar{c}_6 \cdot (-300) = -180$ kp/cm²

8.3.2 COMPROBACIÓN DE FISURACIÓN EN PILA P-4

Esfuerzos individuales: Pila P-4 Nudo 89/1089

	esf (mton)	sección
Hip. asiento:	-41'27	CA
HBC P	-29'00	CA
HVOL	-81'97	CBC
CMBAL *	-379'05	ST
CM RESTO *	-263'35	ST
IPF 75B M_z^- *	-1204'94	ST
PASEO M_z^- *	-80'96	ST

* Estos esfuerzos son los que se prodan en estructura inicial sin considerar la redistribución de esfuerzos por fisuración en la sección considerada en la mencionada correspondiente, en ella se tienen 8 barras de Postesado y no se considera ninguno pretensado

Historia de cargas hasta SC Frecuente M_z^-

- Postesado — $0'7 \times 130 = 91$ ton/barra $= 728$ ton CA
- Hip. asiento — -41'27 ton —— CA
- HBC pilas — -29'00 mton —— CA
- HVol. -81'97 mton CBC
- CM.BAL $1'3 \times 379'05 = -492'77$ mton ST
- CM.Resto -263'35 mton ST

SC. FREC.* : $0'5 \times \left(1'2 \times (-1204'94) + 0'5 \times (-80'96) \right) = -906'30$ ST

* Según EHE se debería comprobar en cuasipermanente, debido a los coef de combinación en este no entra el tren se toma la combinación frecuente

Proyecto:
BORGES

cion:JUNTA P-4

MATERIALES

Num.	Fck (Kg/cm2)	Gamma	M.El. (Kg/cm2)	$J_{\Gamma}1$	$J_{\Gamma}2$
1(HO)	500.0	1.40	367733	2.25	1.35
2(HO)	300.0	1.50	319387	2.25	1.35
3(RD)	5100.0	1.10	2100000		
4(PR)	17100.0	1.10	1900000		
5(RD)	5100.0	1.15	2100000		
6(PR)	8350.0	1.10	1650000		

SECCIONES PARCIALES

Num	Mat.	B(cm) Num	H(cm) Γ(mm)	Yo(cm)	Mc	Nsr
1	1	111.5	150.0	35.0	C*	0
2	1	230.0	50.0	185.0	C*	0
3	1	98.0	18.0	217.0	C*	0
4	1	13.5	6.0	179.0	C*	0
5	1	37.5	133.3	35.0	C*	0
6	2	0.0	0.0	0.0	C*	0
7	6	2.0	40.0	50.0	*T	0
8	6	2.0	40.0	70.0	*T	0
9	6	2.0	40.0	175.0	*T	0
10	6	2.0	40.0	155.0	*T	0
11	5	31.0	25.0	7.3	CT	0
12	5	31.0	20.0	26.5	CT	0
13	5	6.0	25.0	14.3	CT	0
14	5	6.0	20.0	26.5	CT	0
15	2	387.0	30.2	4.8	C*	0
16	2	67.0	25.2	9.9	C*	0

ϕ 25 a 12'5 cara sup losa
ϕ 20 a 12'5 cara inf losa

ECCIONES INTERMEDIAS

)	Codigo	Componentes
	CA	1 2 3 4 5 7 8 9 10
2	POS	7 8 9 10
3	HC	1 2 3 4 5
4	CBC	1 2 3 4 5 7 8 9 10 11 12 15
5	HL	15 16

* CONSTANTES ESTATICAS *

COMPLETA

po	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
pura +	(0)	1330.5	19.37	1030169.9
	(1)	804.0	25.66	956110.3
	(2)	915.9	23.90	975770.6
pura -	(0)	2588.4	187.76	11271124.7
	(1)	1306.6	154.55	8625196.5
	(2)	1545.4	165.12	9437777.4
Simple	(0)	8552.3	112.44	50986311.4
	(1)	2892.4	105.65	17620297.4
	(2)	3855.8	108.21	23341409.6
Simple	(0)	376.9	37.15	847476.0
	(1)	376.9	37.15	847476.0
	(2)	376.9	37.15	847476.0

* Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 ***

** CALCULO ELASTICO **

CÁLCULO INICIAL PARA OB

tulo Seccion: JUNTA P-4

Analisis SIN FISURACION

$M_{pp,\ losa}$

Secuencia Incrementos de Carga:

Incremento de Carga 1 :
Pretensado: 728.00Tn.
P.relajacion: 5.00(%)
Alfa: 0.00(gsex.)
Actua sobre la Sintermedia POS
Seccion Afectada: CA

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	261.7	-40.6	-13.7	0.0	0.0	1	$$$$$$	-14.3	-14.1	0.0	0.0
2	261.7	-13.7	-4.8	0.0	0.0	2	$$$$$$	-14.1	-14.1	0.0	0.0
3	261.7	-8.0	-4.8	0.0	0.0	3	$$$$$$	-14.1	-14.1	0.0	0.0
4	261.7	-14.8	-13.7	0.0	0.0	4	$$$$$$	-14.1	-14.1	0.0	0.0
5	261.7	-40.6	-16.7	0.0	0.0	5	$$$$$$	-14.3	-14.2	0.0	0.0
6	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	6	-767.7	-9.2	-9.2	0.0	0.0
7	$$$$$$	7071.5	7074.7	0.0	7074.7	7	$$$$$$	6590.3	6592.9	0.0	6592.9
8	$$$$$$	7087.6	7090.8	0.0	7090.8	8	$$$$$$	6603.4	6606.1	0.0	6606.1
9	$$$$$$	7171.9	7175.1	0.0	7175.1	9	$$$$$$	6672.5	6675.1	0.0	6675.1
10	$$$$$$	7155.9	7159.1	0.0	7159.1	10	$$$$$$	6659.3	6662.0	0.0	6662.0
11	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	11	-767.7	-143.7	-144.2	0.0	144.2
12	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	12	-767.7	-147.3	-147.7	0.0	147.7
13	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	13	-767.7	-145.0	-145.5	0.0	145.5
14	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	14	-767.7	-147.3	-147.7	0.0	147.7
15	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	15	-767.7	-9.3	-9.6	0.0	0.0
16	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	16	-767.7	-9.3	-9.6	0.0	0.0

Incrementos de Carga:
1

Incremento de Carga 2 :
Factor : -41.27m.T HIP COSIDO
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: CA

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	285.7	-37.1	-14.9	0.0	0.0	1	-963.2	-13.2	-15.2	0.0	0.0
2	285.7	-14.9	-7.5	0.0	0.0	2	-963.2	-15.2	-15.8	0.0	0.0
3	285.7	-10.2	-7.5	0.0	0.0	3	-963.2	-15.6	-15.8	0.0	0.0
4	285.7	-15.8	-14.9	0.0	0.0	4	-963.2	-15.1	-15.2	0.0	0.0
5	285.7	-37.1	-17.4	0.0	0.0	5	-963.2	-13.2	-14.9	0.0	0.0
6	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	6	-354.0	-8.1	-8.1	0.0	0.0
7	$$$$$$	7085.1	7087.7	0.0	7087.7	7	$$$$$$	6611.3	6612.8	0.0	6612.8
8	$$$$$$	7098.3	7101.0	0.0	7101.0	8	$$$$$$	6619.0	6620.6	0.0	6620.6
9	$$$$$$	7168.1	7170.7	0.0	7170.7	9	$$$$$$	6659.7	6661.3	0.0	6661.3
10	$$$$$$	7154.8	7157.4	0.0	7157.4	10	$$$$$$	6652.0	6653.5	0.0	6653.5
11	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	11	-354.0	-127.1	-128.0	0.0	128.0
12	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	12	-354.0	-133.9	-134.6	0.0	134.6
13	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	13	-354.0	-129.6	-130.5	0.0	130.5
14	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	14	-354.0	-133.9	-134.6	0.0	134.6
15	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	15	-354.0	-8.2	-8.9	0.0	0.0
16	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	16	-354.0	-8.3	-8.9	0.0	0.0

Incrementos de Carga:
1 2

Incremento de Carga 3 :
Factor : -29.00m.T HBC PILAS
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: CA

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
	309.6	-34.6	-15.7	0.0	0.0	1	-502.6	-12.4	-15.9	0.0	0.0
	309.6	-15.7	-9.4	0.0	0.0	2	-502.6	-15.9	-17.0	0.0	0.0
	309.6	-11.7	-9.4	0.0	0.0	3	-502.6	-16.6	-17.0	0.0	0.0
	309.6	-16.5	-15.7	0.0	0.0	4	-502.6	-15.7	-15.9	0.0	0.0
	309.6	-34.6	-17.8	0.0	0.0	5	-502.6	-12.4	-15.5	0.0	0.0
$$$$$$		0.0	0.0	0.0	0.0	6	-239.0	-7.3	-7.3	0.0	0.0
$$$$$$	7094.6	7096.8		0.0	7096.8	7	$$$$$$	6626.0	6626.8	0.0	6626.8
$$$$$$	7105.9	7108.2		0.0	7108.2	8	$$$$$$	6630.0	6630.8	0.0	6630.8
$$$$$$	7165.3	7167.6		0.0	7167.6	9	$$$$$$	6650.7	6651.5	0.0	6651.5
$$$$$$	7154.0	7156.3		0.0	7156.3	10	$$$$$$	6646.8	6647.6	0.0	6647.6
$$$$$$		0.0	0.0	0.0	0.0	11	-239.0	-115.5	-116.7	0.0	116.7
$$$$$$		0.0	0.0	0.0	0.0	12	-239.0	-124.5	-125.4	0.0	125.4
$$$$$$		0.0	0.0	0.0	0.0	13	-239.0	-118.8	-119.9	0.0	119.9
$$$$$$		0.0	0.0	0.0	0.0	14	-239.0	-124.5	-125.4	0.0	125.4
$$$$$$		0.0	0.0	0.0	0.0	15	-239.0	-7.4	-8.3	0.0	0.0
$$$$$$		0.0	0.0	0.0	0.0	16	-239.0	-7.6	-8.3	0.0	0.0

Incrementos de Carga:
1 2 3

Incremento de Carga 4 :
Factor : -81.97m.T H VOLADIZO
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: CBC

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
	369.2	-32.3	-17.8	0.0	0.0	1	-184.3	-10.6	-17.9	0.0	0.0
	369.2	-17.8	-13.0	0.0	0.0	2	-184.3	-17.9	-20.3	0.0	0.0
	369.2	-14.7	-13.0	0.0	0.0	3	-184.3	-19.4	-20.3	0.0	0.0
	369.2	-18.4	-17.8	0.0	0.0	4	-184.3	-17.6	-17.9	0.0	0.0
	369.2	-32.3	-19.4	0.0	0.0	5	-184.3	-10.6	-17.1	0.0	0.0
$$$$$$		0.0	0.0	0.0	0.0	6	-104.1	-5.2	-5.2	0.0	0.0
$$$$$$	7103.3	7105.1		0.0	7105.1	7	$$$$$$	6647.4	6646.7	0.0	6647.4
$$$$$$	7112.0	7113.7		0.0	7113.7	8	$$$$$$	6643.9	6643.2	0.0	6643.9
$$$$$$	7157.5	7159.2		0.0	7159.2	9	$$$$$$	6625.4	6624.7	0.0	6625.4
$$$$$$	7148.8	7150.5		0.0	7150.5	10	$$$$$$	6628.9	6628.2	0.0	6628.9
	115.8	18.4	18.0	0.0	18.4	11	-64.7	-68.0	-70.3	0.0	70.3
	115.8	15.1	14.8	0.0	15.1	12	-64.7	-86.1	-88.0	0.0	88.0
$$$$$$		0.0	0.0	0.0	0.0	13	-104.1	-91.8	-93.7	0.0	93.7
$$$$$$		0.0	0.0	0.0	0.0	14	-104.1	-101.2	-102.8	0.0	102.8
	115.8	2.9	2.1	0.0	0.0	15	-94.0	-5.2	-6.7	0.0	0.0
$$$$$$		0.0	0.0	0.0	0.0	16	-104.1	-5.7	-7.0	0.0	0.0

Incrementos de Carga:
1 2 3 4

Incremento de Carga 5 :
Factor : -492.77m.T CM BALASTO
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: TOTAL

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)						ESTADO FINAL (Tinf)				
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcom
1	-228.2	-19.1	-30.1	0.0	0.0	1	35.2	0.0	-29.8	0.0	0.
2	-228.2	-30.1	-33.7	0.0	0.0	2	35.2	-29.8	-39.8	0.0	0.
3	-228.2	-32.4	-33.7	0.0	0.0	3	35.2	-36.2	-39.8	0.0	0.
4	-228.2	-29.6	-30.1	0.0	0.0	4	35.2	-28.6	-29.8	0.0	0.
5	-228.2	-19.1	-28.8	0.0	0.0	5	35.2	0.0	-26.5	0.0	0.
6	112.4	16.5	16.5	0.0	0.0	6	47.5	8.6	8.6	0.0	0.
7	$$$$$$	7150.7	7149.4	0.0	7150.7	7	$$$$$$	6769.7	6760.2	0.0	6769.
8	$$$$$$	7144.2	7142.9	0.0	7144.2	8	$$$$$$	6722.2	6712.7	0.0	6722.
9	$$$$$$	7109.9	7108.6	0.0	7109.9	9	$$$$$$	6473.0	6463.5	0.0	6473.
10	$$$$$$	7116.5	7115.2	0.0	7116.5	10	$$$$$$	6520.5	6511.0	0.0	6520.
11	112.9	120.0	117.1	0.0	120.0	11	62.7	207.1	197.7	0.0	207.
12	112.9	98.2	95.9	0.0	98.2	12	62.7	135.2	127.8	0.0	135.
13	112.4	94.8	92.4	0.0	94.8	13	60.1	163.7	154.8	0.0	163.
14	112.4	83.1	81.1	0.0	83.1	14	60.1	120.1	113.0	0.0	120.
15	112.9	18.7	13.5	0.0	0.0	15	48.6	8.0	2.5	0.0	0.
16	112.4	15.1	11.4	0.0	0.0	16	47.5	6.8	2.3	0.0	0.

ementos de Carga:
2 3 4 5

Incremento de Carga 6 :
Flector : -263.35m.T CM RESTO
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: TOTAL

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)						ESTADO FINAL (Tinf)				
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcom
1	-39.4	-12.1	-36.6	0.0	0.0	1	55.5	5.7	-36.2	0.0	0.
2	-39.4	-36.6	-44.8	0.0	0.0	2	55.5	-36.2	-50.2	0.0	0.
3	-39.4	-41.8	-44.8	0.0	0.0	3	55.5	-45.2	-50.2	0.0	0.
4	-39.4	-35.6	-36.6	0.0	0.0	4	55.5	-34.5	-36.2	0.0	0.
5	-39.4	-12.1	-33.9	0.0	0.0	5	55.5	5.7	-31.5	0.0	0.
6	112.4	25.4	25.4	0.0	0.0	6	63.7	16.0	16.0	0.0	0.
7	$$$$$$	7176.1	7173.2	0.0	7176.1	7	$$$$$$	6835.0	6820.8	0.0	6835.
	$$$$$	7161.4	7158.5	0.0	7161.4	8	$$$$$$	6764.1	6749.9	0.0	6764.
9	$$$$$$	7084.6	7081.6	0.0	7084.6	9	$$$$$$	6391.6	6377.4	0.0	6391.
10	$$$$$$	7099.2	7096.3	0.0	7099.2	10	$$$$$$	6462.5	6448.3	0.0	6462.
11	112.8	174.3	170.2	0.0	174.3	11	74.9	354.1	341.0	0.0	354.
12	112.8	142.6	139.3	0.0	142.6	12	74.9	253.5	243.1	0.0	253.
13	112.4	145.5	141.8	0.0	145.5	13	73.6	300.2	287.6	0.0	300.
14	112.4	127.4	124.5	0.0	127.4	14	73.6	238.4	228.3	0.0	238.
15	112.8	27.1	19.5	0.0	0.0	15	64.4	15.1	7.4	0.0	0.
16	112.4	23.1	17.4	0.0	0.0	16	63.7	13.5	7.2	0.0	0.

ncrementos de Carga:
1 2 3 4 5 6

ncremento de Carga 7 :
lector : -906.00m.T SC FRECUEN
ipo de Solicitacion: SC
eccion Afectada: TOTAL

ENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)						ESTADO FINAL (Tinf)				
sp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcom
	60.2	12.0	-59.2	0.0	0.0	1	85.5	29.8	-58.8	0.0	0.
	60.2	-59.2	-82.9	0.0	0.0	2	85.5	-58.8	-88.3	0.0	0.
	60.2	-74.4	-82.9	0.0	0.0	3	85.5	-77.7	-88.3	0.0	0.0
	60.2	-56.4	-59.2	0.0	0.0	4	85.5	-55.2	-58.8	0.0	0.0
	60.2	12.0	-51.3	0.0	0.0	5	85.5	29.8	-48.9	0.0	0.0
	112.4	55.7	55.7	0.0	0.0	6	89.0	46.4	46.4	0.0	0.0
	$$$$$$	7263.3	7254.7	0.0	7263.3	7	$$$$$$	6922.2	6902.4	0.0	6922.2
	$$$$$$	7220.7	7212.2	0.0	7220.7	8	$$$$$$	6823.3	6803.6	0.0	6823.3
	$$$$$$	6997.2	6988.7	0.0	6997.2	9	$$$$$$	6304.2	6284.5	0.0	6304.2
	$$$$$$	7039.8	7031.3	0.0	7039.8	10	$$$$$$	6403.1	6383.3	0.0	6403.1
	112.6	361.1	352.5	0.0	361.1	11	84.4	540.9	523.4	0.0	540.9
	112.6	295.3	288.4	0.0	295.3	12	84.4	406.2	392.2	0.0	406.2
	112.4	319.9	311.8	0.0	319.9	13	83.7	474.6	457.5	0.0	474.6
	112.4	280.2	273.6	0.0	280.2	14	83.7	391.1	377.4	0.0	391.1
	112.6	56.2	40.5	0.0	0.0	15	89.2	44.2	28.4	0.0	0.0
	112.4	50.8	38.3	0.0	0.0	16	89.0	41.2	28.1	0.0	0.0

crementos de Carga:
1 2 3 4 5 6 7

$f_{ctk\ losa} = 0{,}30 \sqrt[3]{30^2} \times 10 = 28'97\ kg/cm^2$

$\sigma_{sup\ losa\ perm} = 27'1\ kg/cm^2$

$\sigma_{sup\ losa\ frecuentes} = 56'20\ kg/cm^2$

$\Delta\sigma_{sc\ frec} = 56'20 - 27'1 = 29'1\ kp/cm^2$

$\Delta\sigma_{sc\ fisuración} = 28'97 - 27'1 = 1'87\ kp/cm^2$

$29'1\ kp/cm^2 \rightarrow -906'3\ mtn$

$1'87\ kp/cm^2 \rightarrow M_{sc\ fis}$

$M_{sc\ fis} = -58'24\ kp/cm^2$

$Resto\ M_{sc\ frec} = -848'06\ kp/cm^2$

8-30

** CALCULO ELASTICO **

CÁLCULO CON FISURACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DE Csa y Cs

Ttulo Seccin: JUNTA P-4

nalisis CON FISURACION

Secuencia Incrementos de Carga:

ncremento de Carga 1 :
Pretensado: 728.00Tn.
% relajacion: 5.00(%)
lfa: 0.00(gsex.)
ctua sobre la Sintermedia POS
eccion Afectada: CA

ENSIONES (Kg/cm2):

STADO INICIAL (To) — ESTADO FINAL (Tinf)

sp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	261.7	-40.6	-13.7	0.0	0.0	1	$$$$$$	-14.3	-14.1	0.0	0.0
2	261.7	-13.7	-4.8	0.0	0.0	2	$$$$$$	-14.1	-14.1	0.0	0.0
3	261.7	-8.0	-4.8	0.0	0.0	3	$$$$$$	-14.1	-14.1	0.0	0.0
4	261.7	-14.8	-13.7	0.0	0.0	4	$$$$$$	-14.1	-14.1	0.0	0.0
5	261.7	-40.6	-16.7	0.0	0.0	5	$$$$$$	-14.3	-14.2	0.0	0.0
6	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	6	-767.7	-9.2	-9.2	0.0	0.0
7	$$$$$$	7071.5	7074.7	0.0	7074.7	7	$$$$$$	6590.3	6592.9	0.0	6592.9
8	$$$$$$	7087.6	7090.8	0.0	7090.8	8	$$$$$$	6603.4	6606.1	0.0	6606.1
9	$$$$$$	7171.9	7175.1	0.0	7175.1	9	$$$$$$	6672.5	6675.1	0.0	6675.1
0	$$$$$$	7155.9	7159.1	0.0	7159.1	10	$$$$$$	6659.3	6662.0	0.0	6662.0
1	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	11	-767.7	-143.7	-144.2	0.0	144.2
2	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	12	-767.7	-147.3	-147.7	0.0	147.7
3	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	13	-767.7	-145.0	-145.5	0.0	145.5
4	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	14	-767.7	-147.3	-147.7	0.0	147.7
5	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	15	-767.7	-9.3	-9.6	0.0	0.0
6	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	16	-767.7	-9.3	-9.6	0.0	0.0

ncrementos de Carga:
1

ncremento de Carga 2 :
)or : -41.27m.T HIP COSIDO
ipo de Solicitacion: CP
eccion Afectada: CA

ENSIONES (Kg/cm2):

STADO INICIAL (To) — ESTADO FINAL (Tinf)

sp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	285.7	-37.1	-14.9	0.0	0.0	1	-963.2	-13.2	-15.2	0.0	0.0
2	285.7	-14.9	-7.5	0.0	0.0	2	-963.2	-15.2	-15.8	0.0	0.0
3	285.7	-10.2	-7.5	0.0	0.0	3	-963.2	-15.6	-15.8	0.0	0.0
4	285.7	-15.8	-14.9	0.0	0.0	4	-963.2	-15.1	-15.2	0.0	0.0
5	285.7	-37.1	-17.4	0.0	0.0	5	-963.2	-13.2	-14.9	0.0	0.0
6	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	6	-354.0	-8.1	-8.1	0.0	0.0
7	$$$$$$	7085.1	7087.7	0.0	7087.7	7	$$$$$$	6611.3	6612.8	0.0	6612.8
8	$$$$$$	7098.3	7101.0	0.0	7101.0	8	$$$$$$	6619.0	6620.6	0.0	6620.6
9	$$$$$$	7168.1	7170.7	0.0	7170.7	9	$$$$$$	6659.7	6661.3	0.0	6661.3
0	$$$$$$	7154.8	7157.4	0.0	7157.4	10	$$$$$$	6652.0	6653.5	0.0	6653.5
1	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	11	-354.0	-127.1	-128.0	0.0	128.0
2	$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	12	-354.0	-133.9	-134.6	0.0	134.6
3	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	13	-354.0	-129.6	-130.5	0.0	130.5
4	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	14	-354.0	-133.9	-134.6	0.0	134.6
5	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	15	-354.0	-8.2	-8.9	0.0	0.0
6	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	16	-354.0	-8.3	-8.9	0.0	0.0

8-31

crementos de Carga:
1 2

cremento de Carga 3 :
ector : -29.00m.T HBC PILAS
po de Solicitacion: CP
cion Afectada: CA

NSIONES (Kg/cm2):

TADO INICIAL (To) — ESTADO FINAL (Tinf)

p	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
	309.6	-34.6	-15.7	0.0	0.0	1	-502.6	-12.4	-15.9	0.0	0.0
	309.6	-15.7	-9.4	0.0	0.0	2	-502.6	-15.9	-17.0	0.0	0.0
	309.6	-11.7	-9.4	0.0	0.0	3	-502.6	-16.6	-17.0	0.0	0.0
	309.6	-16.5	-15.7	0.0	0.0	4	-502.6	-15.7	-15.9	0.0	0.0
	309.6	-34.6	-17.8	0.0	0.0	5	-502.6	-12.4	-15.5	0.0	0.0
$$$$$$		0.0	0.0	0.0	0.0	6	-239.0	-7.3	-7.3	0.0	0.0
$$$$$$		7094.6	7096.8	0.0	7096.8	7	$$$$$$	6626.0	6626.8	0.0	6626.8
$$$$$$		7105.9	7108.2	0.0	7108.2	8	$$$$$$	6630.0	6630.8	0.0	6630.8
$$$$$$		7165.3	7167.6	0.0	7167.6	9	$$$$$$	6650.7	6651.5	0.0	6651.5
$$$$$$		7154.0	7156.3	0.0	7156.3	10	$$$$$$	6646.8	6647.6	0.0	6647.6
$$$$$$		0.0	0.0	0.0	0.0	11	-239.0	-115.5	-116.7	0.0	116.7
$$$$$$		0.0	0.0	0.0	0.0	12	-239.0	-124.5	-125.4	0.0	125.4
$$$$$$		0.0	0.0	0.0	0.0	13	-239.0	-118.8	-119.9	0.0	119.9
$$$$$$		0.0	0.0	0.0	0.0	14	-239.0	-124.5	-125.4	0.0	125.4
$$$$$$		0.0	0.0	0.0	0.0	15	-239.0	-7.4	-8.3	0.0	0.0
$$$$$$		0.0	0.0	0.0	0.0	16	-239.0	-7.6	-8.3	0.0	0.0

crementos de Carga:
2 3

cremento de Carga 4 :
ector : -81.97m.T H VOLADIZO
po de Solicitacion: CP
cion Afectada: CBC

NSIONES (Kg/cm2):

TADO INICIAL (To) — ESTADO FINAL (Tinf)

p	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
	428.4	-29.0	-18.0	0.0	0.0	1	-177.8	-10.5	-17.9	0.0	0.0
	428.4	-18.0	-14.3	0.0	0.0	2	-177.8	-17.9	-20.3	0.0	0.0
	428.4	-15.6	-14.3	0.0	0.0	3	-177.8	-19.4	-20.3	0.0	0.0
	428.4	-18.4	-18.0	0.0	0.0	4	-177.8	-17.6	-17.9	0.0	0.0
	428.4	-29.0	-19.2	0.0	0.0	5	-177.8	-10.5	-17.1	0.0	0.0
$$$$$$		0.0	0.0	0.0	0.0	6	-154.3	-6.6	-6.6	0.0	0.0
$$$$$$		7116.2	7117.5	0.0	7117.5	7	$$$$$$	6648.6	6647.9	0.0	6648.6
$$$$$$		7122.8	7124.2	0.0	7124.2	8	$$$$$$	6644.9	6644.1	0.0	6644.9
$$$$$$		7157.6	7158.9	0.0	7158.9	9	$$$$$$	6625.4	6624.7	0.0	6625.4
$$$$$$		7151.0	7152.3	0.0	7152.3	10	$$$$$$	6629.1	6628.4	0.0	6629.1
	142.1	40.3	39.5	0.0	40.3	11	-61.7	-66.0	-68.3	0.0	68.3
	142.1	34.6	34.0	0.0	34.6	12	-61.7	-84.3	-86.2	0.0	86.2
$$$$$$		0.0	0.0	0.0	0.0	13	-154.3	-110.9	-112.5	0.0	112.5
$$$$$$		0.0	0.0	0.0	0.0	14	-154.3	-118.9	-120.2	0.0	120.2
	142.1	0.0	0.0	0.0	0.0	15	-90.1	-5.0	-6.6	0.0	0.0
$$$$$$		0.0	0.0	0.0	0.0	16	-154.3	-7.0	-8.1	0.0	0.0

crementos de Carga:
2 3 4

cremento de Carga 5 :
ector : -492.77m.T CM BALASTO
po de Solicitacion: CP
cion Afectada: TOTAL

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	52.0	0.0	-31.4	0.0	0.0	1	59.0	0.0	-30.1	0.0	0.0
2	52.0	-31.4	-43.2	0.0	0.0	2	59.0	-30.1	-42.1	0.0	0.0
3	52.0	-38.9	-43.2	0.0	0.0	3	59.0	-37.8	-42.1	0.0	0.0
4	52.0	-30.0	-31.4	0.0	0.0	4	59.0	-28.7	-30.1	0.0	0.0
5	52.0	0.0	-27.5	0.0	0.0	5	59.0	0.0	-26.2	0.0	0.0
6	141.7	0.0	0.0	0.0	0.0	6	64.1	0.0	0.0	0.0	0.0
7	$$$$$$	7243.6	7239.4	0.0	7243.6	7	$$$$$$	6843.5	6831.7	0.0	6843.5
8	$$$$$$	7222.4	7218.2	0.0	7222.4	8	$$$$$$	6784.4	6772.6	0.0	6784.4
9	$$$$$$	7111.3	7107.0	0.0	7111.3	9	$$$$$$	6474.2	6462.4	0.0	6474.2
10	$$$$$$	7132.4	7128.2	0.0	7132.4	10	$$$$$$	6533.3	6521.5	0.0	6533.3
11	141.7	278.0	272.8	0.0	278.0	11	81.5	332.6	321.4	0.0	332.6
12	141.7	238.3	234.2	0.0	238.3	12	81.5	246.6	237.6	0.0	246.6
13	141.7	225.3	220.9	0.0	225.3	13	77.2	263.0	252.6	0.0	263.0
14	141.7	203.7	200.2	0.0	203.7	14	77.2	212.0	203.6	0.0	212.0
15	141.7	0.0	0.0	0.0	0.0	15	69.1	0.0	0.0	0.0	0.0
16	141.7	0.0	0.0	0.0	0.0	16	64.1	0.0	0.0	0.0	0.0

ementos de Carga:
1 2 3 4 5

Incremento de Carga 6 :
Flector : -263.35m.T CM RESTO
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: TOTAL

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	110.8	0.0	-37.5	0.0	0.0	1	90.7	0.0	-36.5	0.0	0.0
2	110.8	-37.5	-62.8	0.0	0.0	2	90.7	-36.5	-55.8	0.0	0.0
3	110.8	-53.7	-62.8	0.0	0.0	3	90.7	-48.9	-55.8	0.0	0.0
4	110.8	-34.5	-37.5	0.0	0.0	4	90.7	-34.2	-36.5	0.0	0.0
5	110.8	0.0	-29.1	0.0	0.0	5	90.7	0.0	-30.1	0.0	0.0
6	151.3	0.0	0.0	0.0	0.0	6	93.8	0.0	0.0	0.0	0.0
7	$$$$$$	7379.5	7370.4	0.0	7379.5	7	$$$$$$	7041.6	7021.2	0.0	7041.6
)	$$$$$	7334.1	7325.1	0.0	7334.1	8	$$$$$$	6939.5	6919.0	0.0	6939.5
9	$$$$$$	7095.9	7086.8	0.0	7095.9	9	$$$$$$	6403.0	6382.6	0.0	6403.0
0	$$$$$$	7141.2	7132.2	0.0	7141.2	10	$$$$$$	6505.2	6484.8	0.0	6505.2
1	150.5	516.7	507.7	0.0	516.7	11	104.5	701.9	683.8	0.0	701.9
2	150.5	447.5	440.2	0.0	447.5	12	104.5	563.2	548.7	0.0	563.2
3	151.3	453.3	445.0	0.0	453.3	13	102.8	613.1	595.8	0.0	613.1
4	151.3	412.9	406.3	0.0	412.9	14	102.8	528.6	514.8	0.0	528.6
5	150.5	0.0	0.0	0.0	0.0	15	96.1	0.0	0.0	0.0	0.0
6	151.3	0.0	0.0	0.0	0.0	16	93.8	0.0	0.0	0.0	0.0

ncrementos de Carga:
1 2 3 4 5 6

ncremento de Carga 7 :
lector : -58.24m.T SC FISURAC
ipo de Solicitacion: SC
eccion Afectada: TOTAL

ENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
sp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	118.8	0.0	-38.5	0.0	0.0	1	101.6	0.0	-37.8	0.0	0.0
2	118.8	-38.5	-67.5	0.0	0.0	2	101.6	-37.8	-60.4	0.0	0.0

118.8	-57.1	-67.5	0.0	0.0	3	101.6	-52.2	-60.4	0.0	0.0
118.8	-35.0	-38.5	0.0	0.0	4	101.6	-35.0	-37.8	0.0	0.0
118.8	0.0	-28.8	0.0	0.0	5	101.6	0.0	-30.2	0.0	0.0
153.7	0.0	0.0	0.0	0.0	6	104.3	0.0	0.0	0.0	0.0
$$$$$$	7420.8	7410.4	0.0	7420.8	7	$$$$$$	7075.7	7054.1	0.0	7075.7
$$$$$$	7368.6	7358.2	0.0	7368.6	8	$$$$$$	6967.7	6946.1	0.0	6967.7
$$$$$$	7095.0	7084.6	0.0	7095.0	9	$$$$$$	6400.3	6378.7	0.0	6400.3
$$$$$$	7147.1	7136.7	0.0	7147.1	10	$$$$$$	6508.4	6486.8	0.0	6508.4
152.8	587.6	577.5	0.0	587.6	11	107.5	761.3	742.3	0.0	761.3
152.8	510.1	502.0	0.0	510.1	12	107.5	615.4	600.2	0.0	615.4
153.7	521.1	511.8	0.0	521.1	13	106.1	669.9	651.6	0.0	669.9
153.7	475.5	468.0	0.0	475.5	14	106.1	580.8	566.2	0.0	580.8
152.8	0.0	0.0	0.0	0.0	15	106.0	0.0	0.0	0.0	0.0
153.7	0.0	0.0	0.0	0.0	16	104.3	0.0	0.0	0.0	0.0

crementos de Carga:
1 2 3 4 5 6 7

cremento de Carga 8 :
ector : -848.06m.T SC FRECUEN
po de Solicitacion: SC
ccion Afectada: TOTAL

NSIONES (Kg/cm2):

TADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
p	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
	161.9	0.0	-42.4	0.0	0.0	1	158.8	0.0	-43.9	0.0	0.0
	161.9	-42.4	-134.3	0.0	0.0	2	158.8	-43.9	-127.7	0.0	0.0
	161.9	-101.2	-134.3	0.0	0.0	3	158.8	-97.5	-127.7	0.0	0.0
	161.9	-31.4	-42.4	0.0	0.0	4	158.8	-33.9	-43.9	0.0	0.0
	161.9	0.0	-11.8	0.0	0.0	5	158.8	0.0	-16.0	0.0	0.0
	172.2	0.0	0.0	0.0	0.0	6	159.5	0.0	0.0	0.0	0.0
$$$$$$	8164.7	8131.7	0.0	8164.7	7	765.3	7788.4	7744.8	0.0	7788.4
$$$$$$	7999.7	7966.8	0.0	7999.7	8	765.3	7570.6	7527.1	0.0	7570.6
$$$$$$	7133.8	7100.8	0.0	7133.8	9	765.3	6427.4	6383.9	0.0	6427.4
$$$$$$	7298.7	7265.7	0.0	7298.7	10	765.3	6645.2	6601.6	0.0	6645.2
171.4	1840.9	1812.9	0.0	1840.9	11	142.2	1966.3	1929.8	0.0	1966.3
171.4	1625.6	1603.1	0.0	1625.6	12	142.2	1686.4	1657.2	0.0	1686.4
172.2	1724.2	1696.9	0.0	1724.2	13	142.2	1826.0	1790.3	0.0	1826.0
172.2	1591.0	1569.2	0.0	1591.0	14	142.2	1651.8	1623.3	0.0	1651.8
171.4	0.0	0.0	0.0	0.0	15	159.6	0.0	0.0	0.0	0.0
172.2	0.0	0.0	0.0	0.0	16	159.5	0.0	0.0	0.0	0.0

crementos de Carga:
1 2 3 4 5 6 7 8

De los calculos anteriores

$\sigma_{sr} = 587'6 \ kp/cm^2$

$\sigma_s = 1840'9 \ kp/cm^2$

La anchura de fisura caracteristica es:

$w_k = 1'7 \cdot s_m \cdot \varepsilon_{sm}$

Separación media:

$s_m = 2*3 + 0'2 \cdot 12'5 + 0'4 \cdot k_2 \cdot \frac{2'5 \cdot 454 \cdot 29'5}{(37 \cdot 4'909) + (37 \cdot 3'416)} =$

$k_2 = \begin{cases} E\varepsilon_1 = 1840'9 \ kp/cm^2 \\ E\varepsilon_2 = 16256 \ kp/cm^2 \end{cases} \Rightarrow k_2 = \frac{1840'9 + 16256}{8 \cdot 1840'9} = 0'235$

$s_m = 6 + 2'5 + 10'565 = 19'06 \ cm.$

Deformación media:

$\varepsilon_{sm} = \frac{\sigma_s}{E_s} \left[1 - \left(\frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s} \right)^2 \right] ; \ \varepsilon_{sm} = \frac{1840'9}{2'1 \cdot 10^6} \left[1 - \left(\frac{587'6}{1840'9} \right)^2 \right]$

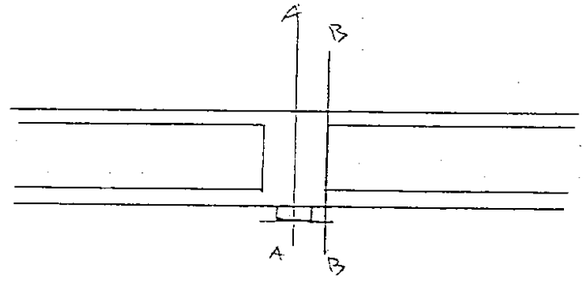
$\varepsilon_{sm} = 7'87 \cdot 10^{-4}$

$w_k = 1'7 \cdot 19'06 \cdot 10 \cdot 7'87 \cdot 10^{-4} = \underline{0'255 \ mm} \quad \underline{< 0'30 \ mm}$

OK

Luego la armadura dispuesta $\Rightarrow$ suficiente $\Rightarrow$ Cuantía sup $\phi 25$ a 15 cm
Cuantía inf: $\phi 20$ a 15

Adicionalmente se comprueba la sección de final de hormigonado, en la que la sección es tipo cajón, estando pretensado y no habiendo cosido:



Se estudiará la sección correspondiente al nudo 90 situada en el vano 5; se tienen los siguientes esfuerzos individuales:

	Esfuerzo (m tn)	Sección
Peso propio	53'77	CA
Pretensado	14'82	CA
HBC, vanos	32'88	CA
Hip cosido	-41'87	CA
HBC pilas	-16'08	CA
H viaductos	-62'24	CBC
CM Balasto	-310'98	ST
CM resto	-215'05	ST
IPF 75 B M_z^-	-1011'93	ST
Pasej M_z^-	-58'27	ST

Con estas esfuerzos se procede a realizar la siguiente historia de cargas hasta llegar a SC Frecuente M2⁻

Pretensado inferior:	28 x 2072 =	58'016 tn	
Pretensado superior	44 x 2072 =	82'88 tn	
Peso propio		53'77 mtn	
Pretensos		14'82 mtn	
HBC vanos		32'85 mtn	43'52 mtn
Hip. cosido		-41'87 mtn	
HBC pilas		-15'08 mtn	
H hiperest.		-67'24 mtn	
CM Exterior	310'08 x 1'30 =	-404'274 mtn	-520'329 mtn
CM Resto		-216'05 mtn	
SC Frecuente	0.6(1'27 x (-1011'93) + 0.5(852'27)) =	-761'21 mtn	

oyecto:
RGES BLANQUES

ccion:STNEG

TERIALES

um.	Fck (Kg/cm2)	Gamma	M.El. (Kg/cm2)	$J_{\pi}1$	$J_{\pi}2$
(HO)	500.0	1.40	367733	2.25	1.35
(HO)	300.0	1.50	319387	2.25	1.35
(RD)	5100.0	1.10	2100000		
(PR)	17100.0	1.10	1900000		
(RD)	5100.0	1.15	2100000		
(PR)	8350.0	1.10	1650000		

CCIONES PARCIALES

m	Mat.	B(cm) Num	H(cm) π(mm)	Yo(cm)	Mc	Nsr
	1	46.0	182.0	35.0	C*	0
	1	29.2	14.8	35.0	C*	0
	1	17.0	17.6	35.0	C*	0
	1	20.5	10.0	49.8	C*	0
	1	14.3	8.1	52.6	C*	0
	1	10.6	7.7	209.3	C*	0
	1	11.3	12.0	205.0	C*	0
	1	3.4	12.0	217.0	C*	0
	1	328.0	18.0	217.0	C*	0
	2	387.2	30.2	4.8	C*	0
	2	67.0	25.2	9.9	C*	0
	4	28.0	13.3	227.6	*T	0
	4	4.0	13.3	40.0	*T	0
	3	5.0	25.0	230.0	CT	0
	3	8.0	12.0	42.5	CT	0
	5	31.0	25.0	7.3	CT	0
	5	31.0	20.0	26.5	CT	0
	5	6.0	25.0	14.3	CT	0
	5	6.0	20.0	26.5	CT	0

ϕ 25 a 12'5 cm cam sup ?
ϕ 20 a 12'5 cm cam inf ?

CCIONES INTERMEDIAS

m.	Codigo	Componentes
	HO	1 2 3 4 5 6
		7 8 9
	PI	12
	PS	13
	CA	1 2 3 4 5 6
		7 8 9 12 13 14 15
	CBC	1 2 3 4 5 6
		7 8 9 10 12 13 14
		15 16 17

* CONSTANTES ESTATICAS *

COMPLETA

po	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
pura +	(0)	1580.7	23.05	2714522.4
	(1)	931.6	31.89	2558660.7
	(2)	1070.7	29.33	2601731.4
pura -	(0)	1716.3	184.01	10752425.7

	(1)	886.3	143.31	7973978.4
	(2)	1041.3	155.57	8804583.4
mple	(0)	5135.4	96.78	38781749.7
	(1)	1837.4	90.48	13958433.4
	(2)	2398.8	92.78	18205702.3
P.Simple	(0)	371.7	51.82	2279790.2
	(1)	371.7	51.82	2279790.2
	(2)	371.7	51.82	2279790.2

*** Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 ***

CALCULO ELASTICO **

CÁLCULO INICIAL PARA LA OBTENCIÓN DE Mpis

tulo Seccin: STNEG

alisis SIN FISURACION

cuencia Incrementos de Carga:

cremento de Carga 1 :
etensado: 580.16Tn.
relajacion: 5.00(%)
fa: 0.00(gsex.)
tua sobre la Sintermedia PI
ccion Afectada: CA

cremento de Carga 2 :
etensado: 82.88Tn.
relajacion: 5.00(%)
fa: 0.00(gsex.)
tua sobre la Sintermedia PS
ccion Afectada: CA

cremento de Carga 3 :
ector : 53.77m.T P PROPIO
po de Solicitacion: CP
ccion Afectada: CA

NSIONES (Kg/cm2):

TADO INICIAL (To)						ESTADO FINAL (Tinf)				
Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
28.9	-1.9	-59.0	0.0	0.0	1	23.1	-3.1	-51.2	0.0	0.0
28.9	-1.9	-6.6	0.0	0.0	2	23.1	-3.1	-7.1	0.0	0.0
28.9	-1.9	-7.4	0.0	0.0	3	23.1	-3.1	-7.8	0.0	0.0
28.9	-6.6	-9.7	0.0	0.0	4	23.1	-7.1	-9.7	0.0	0.0
28.9	-7.4	-10.0	0.0	0.0	5	23.1	-7.8	-9.9	0.0	0.0
28.9	-56.6	-59.0	0.0	0.0	6	23.1	-49.2	-51.2	0.0	0.0
28.9	-55.3	-59.0	0.0	0.0	7	23.1	-48.0	-51.2	0.0	0.0
28.9	-59.0	-62.8	0.0	0.0	8	23.1	-51.2	-54.4	0.0	0.0
28.9	-59.0	-64.7	0.0	0.0	9	23.1	-51.2	-55.9	0.0	0.0
$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	10	17.9	2.6	-3.4	0.0	0.0
$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	11	17.9	1.6	-3.4	0.0	0.0
$$$$$$14591.8		14589.7	0.0	14591.8	12	$$$$$$13262.2		13256.3	0.0	13262.2
$$$$$$14896.1		14893.9	0.0	14896.1	13	$$$$$$14088.9		14083.0	0.0	14088.9
28.9	-360.5	-365.0	0.0	365.0	14	22.0	-1013.3	-1025.4	0.0	1025.4
28.9	-24.4	-26.5	0.0	26.5	15	22.0	-100.1	-105.9	0.0	105.9
$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	16	17.9	32.7	25.0	0.0	32.7
$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	17	17.9	-26.4	-32.6	0.0	32.6
$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	18	17.9	11.1	3.4	0.0	11.1
$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	19	17.9	-26.4	-32.6	0.0	32.6

crementos de Carga:
2 3

cremento de Carga 4 :
ector : 14.82m.T PRELOSAS
po de Solicitacion: CP
ccion Afectada: CA

NSIONES (Kg/cm2):

TADO INICIAL (To)						ESTADO FINAL (Tinf)				
Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
20.1	-4.4	-57.9	0.0	0.0	1	20.9	-3.6	-50.4	0.0	0.1

2	20.1	-4.4	-8.7	0.0	0.0	2	20.9	-3.6	-7.4	0.0	0.
3	20.1	-4.4	-9.6	0.0	0.0	3	20.9	-3.6	-8.2	0.0	0.
4	20.1	-8.7	-11.7	0.0	0.0	4	20.9	-7.4	-10.0	0.0	0.
5	20.1	-9.6	-12.0	0.0	0.0	5	20.9	-8.2	-10.3	0.0	0.
6	20.1	-55.7	-57.9	0.0	0.0	6	20.9	-48.5	-50.4	0.0	0.
7	20.1	-54.4	-57.9	0.0	0.0	7	20.9	-47.4	-50.4	0.0	0.
8	20.1	-57.9	-61.5	0.0	0.0	8	20.9	-50.4	-53.5	0.0	0.
9	20.1	-57.9	-63.2	0.0	0.0	9	20.9	-50.4	-55.1	0.0	0.
10	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	10	16.1	2.2	-3.7	0.0	0.
11	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	11	16.1	1.2	-3.7	0.0	0.
12	$$$$$$14598.6		14596.6	0.0	14598.6	12	$$$$$$13277.5		13271.8	0.0	13277.
13	$$$$$$14883.9		14881.8	0.0	14883.9	13	$$$$$$14073.1		14067.4	0.0	14073.
14	20.1	-352.7	-356.9	0.0	356.9	14	17.5	-995.9	-1007.7	0.0	1007.
15	20.1	-37.6	-39.6	0.0	39.6	15	17.5	-117.1	-122.7	0.0	122.
16	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	16	16.1	26.4	18.9	0.0	26.
17	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	17	16.1	-31.3	-37.4	0.0	37.
18	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	18	16.1	5.3	-2.2	0.0	5.
19	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	19	16.1	-31.3	-37.4	0.0	37.

Incrementos de Carga:
1 2 3 4

Incremento de Carga 5 :
Vector : 32.88m.T HBC VANOS
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: CA

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)						ESTADO FINAL (Tinf)					
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcom
1	-4.3	-9.8	-55.5	0.0	0.0	1	15.6	-4.7	-48.8	0.0	0.
2	-4.3	-9.8	-13.6	0.0	0.0	2	15.6	-4.7	-8.3	0.0	0.
3	-4.3	-9.8	-14.3	0.0	0.0	3	15.6	-4.7	-9.0	0.0	0.
4	-4.3	-13.6	-16.1	0.0	0.0	4	15.6	-8.3	-10.7	0.0	0.
5	-4.3	-14.3	-16.3	0.0	0.0	5	15.6	-9.0	-10.9	0.0	0.
6	-4.3	-53.6	-55.5	0.0	0.0	6	15.6	-47.0	-48.8	0.0	0.
7	-4.3	-52.5	-55.5	0.0	0.0	7	15.6	-45.9	-48.8	0.0	0.
8	-4.3	-55.5	-58.5	0.0	0.0	8	15.6	-48.8	-51.7	0.0	0.
9	-4.3	-55.5	-60.0	0.0	0.0	9	15.6	-48.8	-53.2	0.0	0.
10	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	10	11.7	1.3	-4.3	0.0	0.
11	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	11	11.7	.3	-4.3	0.0	0.
12	$$$$$$14613.6		14611.8	0.0	14613.6	12	$$$$$$13311.3		13306.2	0.0	13311.
13	$$$$$$14856.7		14855.0	0.0	14856.7	13	$$$$$$14038.0		14032.9	0.0	14038.
14	-4.3	-335.6	-339.2	0.0	339.2	14	6.3	-957.5	-968.2	0.0	968.
15	-4.3	-67.0	-68.7	0.0	68.7	15	6.3	-154.8	-159.9	0.0	159.
16	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	16	11.7	12.5	5.3	0.0	12.
17	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	17	11.7	-42.2	-47.9	0.0	47.
18	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	18	11.7	-7.5	-14.6	0.0	14.
19	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	19	11.7	-42.2	-47.9	0.0	47.

Incrementos de Carga:
1 2 3 4 5

Incremento de Carga 6 :
Vector : -41.87m.T HIP COSIDO
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: CA

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)						ESTADO FINAL (Tinf)					
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcom
1	25.6	-2.9	-58.6	0.0	0.0	1	22.2	-3.3	-50.9	0.0	0.
2	25.6	-2.9	-7.4	0.0	0.0	2	22.2	-3.3	-7.2	0.0	0.
3	25.6	-2.9	-8.3	0.0	0.0	3	22.2	-3.3	-7.9	0.0	0.

	25.6	-7.4	-10.5	0.0	0.0	4	22.2	-7.2	-9.8	0.0	0.0
	25.6	-8.3	-10.8	0.0	0.0	5	22.2	-7.9	-10.1	0.0	0.0
	25.6	-56.3	-58.6	0.0	0.0	6	22.2	-48.9	-50.9	0.0	0.0
	25.6	-54.9	-58.6	0.0	0.0	7	22.2	-47.8	-50.9	0.0	0.0
	25.6	-58.6	-62.3	0.0	0.0	8	22.2	-50.9	-54.0	0.0	0.0
	25.6	-58.6	-64.1	0.0	0.0	9	22.2	-50.9	-55.6	0.0	0.0
	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	10	17.2	2.4	-3.5	0.0	0.0
	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	11	17.2	1.5	-3.5	0.0	0.0
	$$$$$$14594.5		14592.4	0.0	14594.5	12	$$$$$$13268.2		13262.4	0.0	13268.2
	$$$$$$14891.3		14889.2	0.0	14891.3	13	$$$$$$14082.6		14076.9	0.0	14082.6
	25.6	-357.4	-361.8	0.0	361.8	14	20.3	-1006.5	-1018.4	0.0	1018.4
	25.6	-29.6	-31.7	0.0	31.7	15	20.3	-106.8	-112.5	0.0	112.5
	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	16	17.2	30.2	22.6	0.0	30.2
	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	17	17.2	-28.4	-34.5	0.0	34.5
	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	18	17.2	8.8	1.2	0.0	8.8
	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	19	17.2	-28.4	-34.5	0.0	34.5

crementos de Carga:
1 2 3 4 5 6

cremento de Carga 7 :
ector : -16.08m.T HBC PILAS
po de Solicitacion: CP
cion Afectada: CA

NSIONES (Kg/cm2):

TADO INICIAL (To)						ESTADO FINAL (Tinf)					
p	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
	34.4	-.2	-59.8	0.0	0.0	1	24.5	-2.8	-51.7	0.0	0.0
	34.4	-.2	-5.1	0.0	0.0	2	24.5	-2.8	-6.8	0.0	0.0
	34.4	-.2	-6.0	0.0	0.0	3	24.5	-2.8	-7.5	0.0	0.0
	34.4	-5.1	-8.3	0.0	0.0	4	24.5	-6.8	-9.5	0.0	0.0
	34.4	-6.0	-8.6	0.0	0.0	5	24.5	-7.5	-9.7	0.0	0.0
	34.4	-57.3	-59.8	0.0	0.0	6	24.5	-49.6	-51.7	0.0	0.0
	34.4	-55.9	-59.8	0.0	0.0	7	24.5	-48.5	-51.7	0.0	0.0
	34.4	-59.8	-63.7	0.0	0.0	8	24.5	-51.7	-54.9	0.0	0.0
	34.4	-59.8	-65.7	0.0	0.0	9	24.5	-51.7	-56.5	0.0	0.0
	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	10	19.1	2.9	-3.2	0.0	0.0
	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	11	19.1	1.9	-3.2	0.0	0.0
	$$$$$$14587.2		14584.9	0.0	14587.2	12	$$$$$$13251.6		13245.6	0.0	13251.6
	$$$$$$14904.5		14902.3	0.0	14904.5	13	$$$$$$14099.8		14093.8	0.0	14099.8
	34.4	-365.8	-370.5	0.0	370.5	14	24.8	-1025.2	-1037.7	0.0	1037.7
	34.4	-15.2	-17.5	0.0	17.5	15	24.8	-88.3	-94.3	0.0	94.3
	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	16	19.1	37.0	29.2	0.0	37.0
	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	17	19.1	-23.0	-29.3	0.0	29.3
	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	18	19.1	15.1	7.3	0.0	15.1
	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	19	19.1	-23.0	-29.3	0.0	29.3

crementos de Carga:
2 3 4 5 6 7

cremento de Carga 8 :
ector : -67.24m.T H VOLAZIDO
po de Solicitacion: CP
cion Afectada: CBC

NSIONES (Kg/cm2):

TADO INICIAL (To)						ESTADO FINAL (Tinf)					
p	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
	40.3	1.9	-63.5	0.0	0.0	1	30.5	-1.3	-55.0	0.0	0.0
	40.3	1.9	-3.4	0.0	0.0	2	30.5	-1.3	-5.7	0.0	0.0
	40.3	1.9	-4.4	0.0	0.0	3	30.5	-1.3	-6.5	0.0	0.0
	40.3	-3.4	-7.0	0.0	0.0	4	30.5	-5.7	-8.6	0.0	0.0
	40.3	-4.4	-7.3	0.0	0.0	5	30.5	-6.5	-8.9	0.0	0.0

6	40.3	-60.7	-63.5	0.0	0.0	6	30.5	-52.7	-55.0	0.0	0.(
7	40.3	-59.2	-63.5	0.0	0.0	7	30.5	-51.4	-55.0	0.0	0.(
8	40.3	-63.5	-67.8	0.0	0.0	8	30.5	-55.0	-58.5	0.0	0.(
	40.3	-63.5	-70.0	0.0	0.0	9	30.5	-55.0	-60.3	0.0	0.(
10	101.5	2.7	1.8	0.0	0.0	10	26.4	4.9	-1.9	0.0	0.(
11	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	11	25.3	3.4	-2.2	0.0	0.(
12	$$$$$$14566.4		14563.9	0.0	14566.4	12	$$$$$$13191.7		13185.0	0.0	13191.(
13	$$$$$$14914.7		14912.2	0.0	14914.7	13	$$$$$$14123.2		14116.6	0.0	14123.(
14	40.3	-389.2	-394.3	0.0	394.3	14	30.9	-1092.7	-1106.4	0.0	1106.(
15	40.3	-4.5	-7.0	0.0	7.0	15	30.9	-63.7	-70.3	0.0	70.(
16	101.5	17.1	16.7	0.0	17.1	16	29.1	78.9	69.9	0.0	78.(
17	101.5	13.6	13.3	0.0	13.6	17	29.1	9.4	2.2	0.0	9.(
18	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	18	25.3	37.7	29.1	0.0	37.(
19	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	19	25.3	-4.2	-11.1	0.0	11.(

Incrementos de Carga:
1 2 3 4 5 6 7 8

Incremento de Carga 9 :
Flector : -404.27m.T CM BALASTO
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: TOTAL

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)						ESTADO FINAL (Tinf)					
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	59.3	13.2	-85.4	0.0	0.0	1	51.2	7.3	-74.7	0.0	0.(
2	59.3	13.2	5.2	0.0	0.0	2	51.2	7.3	.6	0.0	0.(
3	59.3	13.2	3.6	0.0	0.0	3	51.2	7.3	-.6	0.0	0.(
4	59.3	5.2	-.3	0.0	0.0	4	51.2	.6	-3.9	0.0	0.(
5	59.3	3.6	-.8	0.0	0.0	5	51.2	-.6	-4.3	0.0	0.(
6	59.3	-81.3	-85.4	0.0	0.0	6	51.2	-71.3	-74.7	0.0	0.(
7	59.3	-78.9	-85.4	0.0	0.0	7	51.2	-69.3	-74.7	0.0	0.(
8	59.3	-85.4	-91.9	0.0	0.0	8	51.2	-74.7	-80.1	0.0	0.(
9	59.3	-85.4	-95.2	0.0	0.0	9	51.2	-74.7	-82.8	0.0	0.(
10	97.5	17.3	11.6	0.0	0.0	10	50.5	16.5	5.6	0.0	0.(
11	96.8	13.8	9.8	0.0	0.0	11	50.0	14.4	5.4	0.0	0.(
12	$$$$$$14443.0		14439.3	0.0	14443.0	12	$$$$$$12832.3		12822.3	0.0	12832.(
13	$$$$$$14968.2		14964.5	0.0	14968.2	13	$$$$$$14255.5		14245.4	0.0	14255.(
14	59.3	-528.1	-535.8	0.0	535.8	14	51.5	-1496.8	-1517.8	0.0	1517.(
15	59.3	52.1	48.4	0.0	52.1	15	51.5	75.3	65.2	0.0	75.(
	97.5	110.4	107.3	0.0	110.4	16	56.4	319.8	303.5	0.0	319.(
17	97.5	86.9	84.5	0.0	86.9	17	56.4	194.7	181.7	0.0	194.(
18	96.8	86.0	83.4	0.0	86.0	18	55.1	258.4	242.5	0.0	258.(
19	96.8	73.3	71.2	0.0	73.3	19	55.1	181.1	168.4	0.0	181.(

Incrementos de Carga:
1 2 3 4 5 6 7 8 9

Incremento de Carga 10 :
Flector : -216.05m.T CM RESTO
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: TOTAL

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)						ESTADO FINAL (Tinf)					
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	65.0	19.2	-97.2	0.0	0.0	1	57.4	11.9	-85.3	0.0	0.(
2	65.0	19.2	9.7	0.0	0.0	2	57.4	11.9	4.0	0.0	0.(
	65.0	19.2	8.0	0.0	0.0	3	57.4	11.9	2.5	0.0	0.(
4	65.0	9.7	3.4	0.0	0.0	4	57.4	4.0	-1.3	0.0	0.(
5	65.0	8.0	2.8	0.0	0.0	5	57.4	2.5	-1.8	0.0	0.(
6	65.0	-92.3	-97.2	0.0	0.0	6	57.4	-81.2	-85.3	0.0	0.(
7	65.0	-89.5	-97.2	0.0	0.0	7	57.4	-78.9	-85.3	0.0	0.(

	65.0	-97.2	-104.8	0.0	0.0	8	57.4	-85.3	-91.7	0.0	0.0
	65.0	-97.2	-108.7	0.0	0.0	9	57.4	-85.3	-94.9	0.0	0.0
	97.3	125.1	16.9	0.0	0.0	10	57.2	22.7	9.6	0.0	0.0
	96.8	21.1	15.0	0.0	0.0	11	56.8	20.2	9.4	0.0	0.0
$$$$$$	14377.1		14372.7	0.0	14377.1	12	$$$$$$12640.3		12628.4	0.0	12640.3
$$$$$$	14996.8		14992.4	0.0	14996.8	13	$$$$$$14326.2		14314.2	0.0	14326.2
	65.0	-602.3	-611.4	0.0	611.4	14	57.6	-1712.7	-1737.6	0.0	1737.6
	65.0	82.3	77.9	0.0	82.3	15	57.6	149.6	137.6	0.0	149.6
	97.3	160.3	155.8	0.0	160.3	16	62.9	448.6	428.4	0.0	448.6
	97.3	126.1	122.5	0.0	125.1	17	62.9	293.8	277.7	0.0	293.8
	96.8	131.9	127.9	0.0	131.9	18	62.0	376.3	356.6	0.0	376.3
	96.8	112.4	109.2	0.0	112.4	19	62.0	280.1	264.4	0.0	280.1

crementos de Carga:
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

crement o de Carga 11 :
ector : -761.21m.T SC FRECUEN
po de Solicitacion: SC
ccion Afectada: TOTAL

NSIONES (Kg/cm2):

TADO INICIAL (To)						ESTADO FINAL (Tinf)					
p	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
	76.1	40.4	-138.5	0.0	0.0	1	72.8	33.2	-126.6	0.0	0.0
	76.1	40.4	25.9	0.0	0.0	2	72.8	33.2	20.2	0.0	0.0
	76.1	40.4	23.1	0.0	0.0	3	72.8	33.2	17.7	0.0	0.0
	76.1	25.9	16.1	0.0	0.0	4	72.8	20.2	11.4	0.0	0.0
	76.1	23.1	15.1	0.0	0.0	5	72.8	17.7	10.6	0.0	0.0
	76.1	-130.9	-138.5	0.0	0.0	6	72.8	-119.9	-126.6	0.0	0.0
	76.1	-126.7	-138.5	0.0	0.0	7	72.8	-116.1	-126.6	0.0	0.0
	76.1	-138.5	-150.3	0.0	0.0	8	72.8	-126.6	-137.1	0.0	0.0
	76.1	-138.5	-156.2	0.0	0.0	9	72.8	-126.6	-142.4	0.0	0.0
	97.0	52.5	35.3	0.0	0.0	10	73.3	50.1	28.1	0.0	0.0
	96.8	47.1	33.5	0.0	0.0	11	73.2	46.1	27.8	0.0	0.0
$$$$$$	14144.8		14138.0	0.0	14144.8	12	$$$$$$12408.0		12393.7	0.0	12408.0
$$$$$$	15097.7		15090.9	0.0	15097.7	13	$$$$$$14427.0		14412.7	0.0	14427.0
	76.1	-863.8	-877.8	0.0	877.8	14	64.0	-1974.2	-2004.0	0.0	2004.0
	76.1	188.9	182.1	0.0	188.9	15	64.0	256.1	241.8	0.0	256.1
	97.0	335.9	326.5	0.0	335.9	16	69.6	624.2	599.1	0.0	624.2
	97.0	264.0	256.5	0.0	264.0	17	69.6	431.7	411.7	0.0	431.7
	96.8	293.8	284.9	0.0	293.8	18	69.0	538.2	513.6	0.0	538.2
	96.8	250.3	243.2	0.0	250.3	19	69.0	418.1	398.4	0.0	418.1

crementos de Carga:
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

Sup bsa perm = 25'10 kp/cm²] Δσ sc frec = 27'40 kp/cm²
sp losa frec = 52'50 kp/cm²]

Δσ figurada = 28'97 / fdm − 25'10 = 3'87 kp/cm²

27'40 kp/cm² → −761'21 m.t

3'87 kp/cm² → M sc fis

M sc fis = −107'31 m.t.

Resto Δ M sc frec = −653'70 m.t

8

CÁLCULO CON FISURACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DE σ_{sr} y σ_s

** CALCULO ELASTICO **

Título Sección: STNEG

Analisis CON FISURACION

Secuencia Incrementos de Carga:

Incremento de Carga 1 :
Pretensado: 82.88Tn.
P.relajacion: 5.00(%)
Alfa: 0.00(gsex.)
Actua sobre la Sintermedia PS
Seccion Afectada: CA

Incremento de Carga 2 :
Flector : 53.77m.T P PROPIO
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: CA

Incremento de Carga 3 :
Pretensado: 580.16Tn.
P.relajacion: 5.00(%)
Alfa: 0.00(gsex.)
Actua sobre la Sintermedia PI
Seccion Afectada: CA

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcom
1	28.9	-1.9	-59.0	0.0	0.0	1	7.9	-6.1	-47.1	0.0	0.
2	28.9	-1.9	-6.6	0.0	0.0	2	7.9	-6.1	-9.4	0.0	0.
3	28.9	-1.9	-7.4	0.0	0.0	3	7.9	-6.1	-10.1	0.0	0.
4	28.9	-6.6	-9.7	0.0	0.0	4	7.9	-9.4	-11.7	0.0	0.
5	28.9	-7.4	-10.0	0.0	0.0	5	7.9	-10.1	-11.9	0.0	0.
6	28.9	-56.6	-59.0	0.0	0.0	6	7.9	-45.3	-47.1	0.0	0.
7	28.9	-55.3	-59.0	0.0	0.0	7	7.9	-44.4	-47.1	0.0	0.
8	28.9	-59.0	-62.8	0.0	0.0	8	7.9	-47.1	-49.8	0.0	0.
9	28.9	-59.0	-64.7	0.0	0.0	9	7.9	-47.1	-51.1	0.0	0.
$$$$$$		0.0	0.0	0.0	0.0	10	41.3	0.0	0.0	0.0	0.
$$$$$$		0.0	0.0	0.0	0.0	11	41.3	0.0	0.0	0.0	0.
$$$$$$	14591.8	14589.7		0.0	14591.8	12	$$$$$$	13315.4	13309.5	0.0	13315.
$$$$$$	14896.1	14893.9		0.0	14896.1	13	$$$$$$	14154.2	14148.2	0.0	14154.
14	28.9	-360.5	-365.0	0.0	365.0	14	36.8	-954.6	-967.0	0.0	967.
15	28.9	-24.4	-26.5	0.0	26.5	15	36.8	-28.1	-34.0	0.0	34.
16	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	16	41.3	107.2	99.3	0.0	107.
17	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	17	41.3	46.7	40.4	0.0	46.
18	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	18	41.3	85.1	77.2	0.0	85.
19	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	19	41.3	46.7	40.4	0.0	46.

Incrementos de Carga:
1 2 3

Incremento de Carga 4 :
Flector : 14.82m.T PRELOSAS
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: CA

SIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcom
1	20.1	-4.4	-57.9	0.0	0.0	1	4.9	-6.6	-46.3	0.0	0.
	20.1	-4.4	-8.7	0.0	0.0	2	4.9	-6.6	-9.8	0.0	0.
	20.1	-4.4	-9.6	0.0	0.0	3	4.9	-6.6	-10.4	0.0	0.
	20.1	-8.7	-11.7	0.0	0.0	4	4.9	-9.8	-12.0	0.0	0.
	20.1	-9.6	-12.0	0.0	0.0	5	4.9	-10.4	-12.2	0.0	0.
	20.1	-55.7	-57.9	0.0	0.0	6	4.9	-44.6	-46.3	0.0	0.
	20.1	-54.4	-57.9	0.0	0.0	7	4.9	-43.7	-46.3	0.0	0.
	20.1	-57.9	-61.5	0.0	0.0	8	4.9	-46.3	-48.9	0.0	0.
	20.1	-57.9	-63.2	0.0	0.0	9	4.9	-46.3	-50.3	0.0	0.
$$$$$$		0.0	0.0	0.0	0.0	10	40.1	0.0	0.0	0.0	0.
$$$$$$		0.0	0.0	0.0	0.0	11	40.1	0.0	0.0	0.0	0.
$$$$$$	14598.6	14596.6		0.0	14598.6	12	$$$$$$	13330.7	13325.0	0.0	13330.7
$$$$$$	14883.9	14881.8		0.0	14883.9	13	$$$$$$	14138.4	14132.6	0.0	14138.4
	20.1	-352.7	-356.9	0.0	356.9	14	33.0	-937.3	-949.2	0.0	949.2
	20.1	-37.6	-39.6	0.0	39.6	15	33.0	-45.1	-50.8	0.0	50.8
$$$$$$		0.0	0.0	0.0	0.0	16	40.1	100.9	93.2	0.0	100.9
$$$$$$		0.0	0.0	0.0	0.0	17	40.1	41.8	35.6	0.0	41.8
$$$$$$		0.0	0.0	0.0	0.0	18	40.1	79.3	71.6	0.0	79.3
$$$$$$		0.0	0.0	0.0	0.0	19	40.1	41.8	35.6	0.0	41.8

crementos de Carga:
1 2 3 4

cremento de Carga 5 :
ector : 32.88m.T HBC VANOS
po de Solicitacion: CP
cion Afectada: CA

NSIONES (Kg/cm2):

ADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
p	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
	-4.3	-9.8	-55.5	0.0	0.0	1	-2.6	-7.6	-44.7	0.0	0.0
	-4.3	-9.8	-13.6	0.0	0.0	2	-2.6	-7.6	-10.7	0.0	0.0
	-4.3	-9.8	-14.3	0.0	0.0	3	-2.6	-7.6	-11.2	0.0	0.0
	-4.3	-13.6	-16.1	0.0	0.0	4	-2.6	-10.7	-12.7	0.0	0.0
	-4.3	-14.3	-16.3	0.0	0.0	5	-2.6	-11.2	-12.9	0.0	0.0
	-4.3	-53.6	-55.5	0.0	0.0	6	-2.6	-43.1	-44.7	0.0	0.0
	-4.3	-52.5	-55.5	0.0	0.0	7	-2.6	-42.2	-44.7	0.0	0.0
	-4.3	-55.5	-58.5	0.0	0.0	8	-2.6	-44.7	-47.1	0.0	0.0
	-4.3	-55.5	-60.0	0.0	0.0	9	-2.6	-44.7	-48.4	0.0	0.0
$$$$$$		0.0	0.0	0.0	0.0	10	37.1	0.0	0.0	0.0	0.0
$$$$$$		0.0	0.0	0.0	0.0	11	37.1	0.0	0.0	0.0	0.0
$$$$$$	14613.6	14611.8		0.0	14613.6	12	$$$$$$	13364.5	13359.3	0.0	13364.5
$$$$$$	14856.7	14855.0		0.0	14856.7	13	$$$$$$	14103.3	14098.1	0.0	14103.3
	-4.3	-335.6	-339.2	0.0	339.2	14	23.5	-898.9	-909.8	0.0	909.8
	-4.3	-67.0	-68.7	0.0	68.7	15	23.5	-82.8	-88.0	0.0	88.0
$$$$$$		0.0	0.0	0.0	0.0	16	37.1	87.0	79.7	0.0	87.0
$$$$$$		0.0	0.0	0.0	0.0	17	37.1	30.9	25.1	0.0	30.9
$$$$$$		0.0	0.0	0.0	0.0	18	37.1	66.5	59.2	0.0	66.5
$$$$$$		0.0	0.0	0.0	0.0	19	37.1	30.9	25.1	0.0	30.9

crementos de Carga:
1 2 3 4 5

cremento de Carga 6 :
ector : -41.87m.T HIP COSIDO
po de Solicitacion: CP
cion Afectada: CA

NSIONES (Kg/cm2):

ADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
p	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
	25.6	-2.9	-58.6	0.0	0.0	1	6.7	-6.3	-46.8	0.0	0.0
	25.6	-2.9	-7.4	0.0	0.0	2	6.7	-6.3	-9.6	0.0	0.0
	25.6	-2.9	-8.3	0.0	0.0	3	6.7	-6.3	-10.2	0.0	0.0

4	25.6	-7.4	-10.5	0.0	0.0	4	6.7	-9.6	-11.8	0.0	0.0
5	25.6	-8.3	-10.8	0.0	0.0	5	6.7	-10.2	-12.0	0.0	0.0
6	25.6	-56.3	-58.6	0.0	0.0	6	6.7	-45.1	-46.8	0.0	0.0
	25.6	-54.9	-58.6	0.0	0.0	7	6.7	-44.1	-46.8	0.0	0.0
8	25.6	-58.6	-62.3	0.0	0.0	8	6.7	-46.8	-49.4	0.0	0.0
9	25.6	-58.6	-64.1	0.0	0.0	9	6.7	-46.8	-50.8	0.0	0.0
0	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	10	40.8	0.0	0.0	0.0	0.0
1	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	11	40.8	0.0	0.0	0.0	0.0
2	$$$$$$	14594.5	14592.4	0.0	14594.5	12	$$$$$$	13321.4	13315.6	0.0	13321.4
3	$$$$$$	14891.3	14889.2	0.0	14891.3	13	$$$$$$	14147.9	14142.1	0.0	14147.9
4	25.6	-357.4	-361.8	0.0	361.8	14	35.4	-947.8	-960.0	0.0	960.0
5	25.6	-29.6	-31.7	0.0	31.7	15	35.4	-34.8	-40.6	0.0	40.6
6	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	16	40.8	104.7	96.9	0.0	104.7
7	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	17	40.8	44.8	38.5	0.0	44.8
8	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	18	40.8	82.8	75.0	0.0	82.8
9	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	19	40.8	44.8	38.5	0.0	44.8

ncrementos de Carga:
1 2 3 4 5 6

ncremento de Carga 7 :
lector : -16.08m.T HBC PILAS
de Solicitacion: CP
ion Afectada: CA

remento de Carga 8 :
ctor : -67.24m.T HV VOLADIZ
o de Solicitacion: CP
cion Afectada: CBC

SIONES (Kg/cm2):

ADO INICIAL (To)						ESTADO FINAL (Tinf)				
Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
56.7	0.0	-64.3	0.0	0.0	1	27.8	-1.9	-51.1	0.0	0.0
56.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2	27.8	-1.9	-5.9	0.0	0.0
56.7	0.0	0.0	0.0	0.0	3	27.8	-1.9	-6.7	0.0	0.0
56.7	0.0	-1.2	0.0	0.0	4	27.8	-5.9	-8.6	0.0	0.0
56.7	0.0	-1.6	0.0	0.0	5	27.8	-6.7	-8.9	0.0	0.0
56.7	-61.3	-64.3	0.0	0.0	6	27.8	-49.1	-51.1	0.0	0.0
56.7	-59.5	-64.3	0.0	0.0	7	27.8	-47.9	-51.1	0.0	0.0
56.7	-64.3	-69.2	0.0	0.0	8	27.8	-51.1	-54.4	0.0	0.0
56.7	-64.3	-71.6	0.0	0.0	9	27.8	-51.1	-56.0	0.0	0.0
155.7	0.0	0.0	0.0	0.0	10	54.8	0.0	0.0	0.0	0.0
$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	11	47.4	0.0	0.0	0.0	0.0
$$$$$$	14559.7	14556.9	0.0	14559.7	12	$$$$$$	13237.5	13230.5	0.0	13237.5
$$$$$$	14948.8	14946.1	0.0	14948.8	13	$$$$$$	14226.7	14219.7	0.0	14226.7
56.7	-397.2	-403.0	0.0	403.0	14	51.1	-1042.8	-1057.4	0.0	1057.4
56.7	32.7	29.9	0.0	32.7	15	51.1	49.9	42.9	0.0	49.9
155.7	62.8	61.7	0.0	62.8	16	59.0	204.4	194.5	0.0	204.4
155.7	54.6	53.8	0.0	54.6	17	59.0	128.5	120.5	0.0	128.5
$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	18	47.4	116.9	108.1	0.0	116.9
$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	19	47.4	73.8	66.7	0.0	73.8

rementos de Carga:
2 3 4 5 6 7 8

remento de Carga 9 :
ctor : -404.27m.T CM BALASTO
o de Solicitacion: CP
cion Afectada: TOTAL

SIONES (Kg/cm2):

ADO INICIAL (To)						ESTADO FINAL (Tinf)				
Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
124.7	0.0	-90.6	0.0	0.0	1	79.5	0.0	-72.3	0.0	0.0
124.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2	79.5	0.0	0.0	0.0	0.0
124.7	0.0	0.0	0.0	0.0	3	79.5	0.0	0.0	0.0	0.0
124.7	0.0	0.0	0.0	0.0	4	79.5	0.0	0.0	0.0	0.0
124.7	0.0	0.0	0.0	0.0	5	79.5	0.0	0.0	0.0	0.0
124.7	-83.1	-90.6	0.0	0.0	6	79.5	-68.3	-72.3	0.0	0.0
124.7	-78.9	-90.6	0.0	0.0	7	79.5	-66.0	-72.3	0.0	0.0
124.7	-90.6	-102.4	0.0	0.0	8	79.5	-72.3	-78.6	0.0	0.0
124.7	-90.6	-108.3	0.0	0.0	9	79.5	-72.3	-81.8	0.0	0.0
169.9	0.0	0.0	0.0	0.0	10	92.7	0.0	0.0	0.0	0.0
171.7	0.0	0.0	0.0	0.0	11	90.1	0.0	0.0	0.0	0.0
$$$$$$	14392.1	14385.3	0.0	14392.1	12	$$$$$$	12836.4	12823.7	0.0	12836.4
$$$$$$	15343.4	15336.6	0.0	15343.4	13	$$$$$$	14630.4	14617.7	0.0	14630.4
124.7	-590.4	-604.4	0.0	604.4	14	88.3	-1497.6	-1524.0	0.0	1524.0
124.7	460.5	453.7	0.0	460.5	15	88.3	484.3	471.6	0.0	484.3
169.9	607.1	597.8	0.0	607.1	16	99.9	805.7	784.0	0.0	805.7
169.9	535.4	528.0	0.0	535.4	17	99.9	638.7	621.3	0.0	638.7
171.7	521.2	512.9	0.0	521.2	18	97.1	685.0	664.3	0.0	685.0
171.7	480.8	474.2	0.0	480.8	19	97.1	584.0	567.5	0.0	584.0

rementos de Carga:
2 3 4 5 6 7 8 9

remento de Carga 10 :

Flector : -216.05m.T CM RESTO
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: TOTAL

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	138.7	0.0	-103.6	0.0	0.0	1	92.3	0.0	-83.5	0.0	0.(
2	138.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2	92.3	0.0	0.0	0.0	0.(
3	138.7	0.0	0.0	0.0	0.0	3	92.3	0.0	0.0	0.0	0.(
4	138.7	0.0	0.0	0.0	0.0	4	92.3	0.0	0.0	0.0	0.(
5	138.7	0.0	0.0	0.0	0.0	5	92.3	0.0	0.0	0.0	0.(
6	138.7	-93.5	-103.6	0.0	0.0	6	92.3	-78.3	-83.5	0.0	0.(
7	138.7	-87.7	-103.6	0.0	0.0	7	92.3	-75.4	-83.5	0.0	0.(
8	138.7	-103.6	-119.5	0.0	0.0	8	92.3	-83.5	-91.5	0.0	0.(
9	138.7	-103.6	-127.4	0.0	0.0	9	92.3	-83.5	-95.5	0.0	0.(
10	173.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10	102.6	0.0	0.0	0.0	0.(
11	174.4	0.0	0.0	0.0	0.0	11	100.8	0.0	0.0	0.0	0.(
12	$$$$$$14306.2		14297.2	0.0	14306.2	12	$$$$$$12623.8		12607.9	0.0	12623.8
13	$$$$$$15588.4		15579.3	0.0	15588.4	13	$$$$$$14869.9		14854.0	0.0	14869.9
14	138.7	-690.0	-708.8	0.0	708.8	14	98.6	-1738.9	-1772.0	0.0	1772.(
15	138.7	726.4	717.3	0.0	726.4	15	98.6	742.3	726.4	0.0	742.3
16	173.0	941.7	927.5	0.0	941.7	16	109.2	1157.5	1129.1	0.0	1157.5
17	173.0	832.6	821.2	0.0	832.6	17	109.2	939.3	916.6	0.0	939.3
18	174.4	842.1	828.9	0.0	842.1	18	107.4	1018.2	990.8	0.0	1018.2
19	174.4	777.9	767.4	0.0	777.9	19	107.4	884.7	862.8	0.0	884.7

Incrementos de Carga:
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Incremento de Carga 11 :
Flector : -107.51m.T M FISDURAC
Tipo de Solicitacion: SC
Seccion Afectada: TOTAL

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	143.5	0.0	-109.9	0.0	0.0	1	107.5	0.0	-90.5	0.0	0.(
2	143.5	0.0	0.0	0.0	0.0	2	107.5	0.0	0.0	0.0	0.(
3	143.5	0.0	0.0	0.0	0.0	3	107.5	0.0	0.0	0.0	0.(
4	143.5	0.0	0.0	0.0	0.0	4	107.5	0.0	0.0	0.0	0.(
5	143.5	0.0	0.0	0.0	0.0	5	107.5	0.0	0.0	0.0	0.(
6	143.5	-98.5	-109.9	0.0	0.0	6	107.5	-84.1	-90.5	0.0	0.(
7	143.5	-92.0	-109.9	0.0	0.0	7	107.5	-80.6	-90.5	0.0	0.(
8	143.5	-109.9	-127.9	0.0	0.0	8	107.5	-90.5	-100.4	0.0	0.(
9	143.5	-109.9	-136.8	0.0	0.0	9	107.5	-90.5	-105.3	0.0	0.(
10	174.1	0.0	0.0	0.0	0.0	10	115.7	0.0	0.0	0.0	0.(
11	175.3	0.0	0.0	0.0	0.0	11	114.4	0.0	0.0	0.0	0.(
12	$$$$$$14264.3		14254.0	0.0	14264.3	12	$$$$$$12579.0		12562.0	0.0	12579.(
13	$$$$$$15713.1		15702.9	0.0	15713.1	13	$$$$$$14977.0		14960.0	0.0	14977.(
14	143.5	-738.7	-760.0	0.0	760.0	14	103.3	-1790.6	-1825.9	0.0	1825.9
15	143.5	861.8	851.6	0.0	861.8	15	103.3	858.4	841.4	0.0	858.4
16	174.1	1111.7	1095.0	0.0	1111.7	16	113.8	1305.1	1274.5	0.0	1305.1
17	174.1	983.7	970.4	0.0	983.7	17	113.8	1069.7	1045.2	0.0	1069.7
18	175.3	1005.2	989.6	0.0	1005.2	18	112.3	1159.5	1129.9	0.0	1159.5
19	175.3	929.1	916.6	0.0	929.1	19	112.3	1015.1	991.4	0.0	1015.1

ncrementos de Carga:
2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

ncremento de Carga 12 :
lector : -653.70m.T SC FRECUEN
ipo de Solicitacion: SC

ccion Afectada: TOTAL

NSIONES (Kg/cm2):

TADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
p	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
	159.4	0.0	-146.9	0.0	0.0	1	147.0	0.0	-129.8	0.0	0.0
	159.4	0.0	0.0	0.0	0.0	2	147.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	159.4	0.0	0.0	0.0	0.0	3	147.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	159.4	0.0	0.0	0.0	0.0	4	147.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	159.4	0.0	0.0	0.0	0.0	5	147.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	159.4	-127.3	-146.9	0.0	0.0	6	147.0	-115.6	-129.8	0.0	0.0
	159.4	-116.3	-146.9	0.0	0.0	7	147.0	-107.6	-129.8	0.0	0.0
	159.4	-146.9	-177.5	0.0	0.0	8	147.0	-129.8	-152.1	0.0	0.0
	159.4	-146.9	-192.8	0.0	0.0	9	147.0	-129.8	-163.2	0.0	0.0
	177.8	0.0	0.0	0.0	0.0	10	150.5	0.0	0.0	0.0	0.0
	178.6	0.0	0.0	0.0	0.0	11	150.2	0.0	0.0	0.0	0.0
	$$$$$$14015.4		13997.9	0.0	14015.4	12	908.2	12319.3	12295.2	0.0	12319.3
	$$$$$$16487.7		16470.2	0.0	16487.7	13	908.2	15714.8	15690.7	0.0	15714.8
	159.4	-1028.2	-1064.7	0.0	1064.7	14	125.4	-2091.8	-2141.8	0.0	2141.8
	159.4	1702.9	1685.4	0.0	1702.9	15	125.4	1659.2	1635.2	0.0	1659.2
	177.8	2165.0	2133.2	0.0	2165.0	16	134.8	2312.8	2267.4	0.0	2312.8
	177.8	1921.2	1895.8	0.0	1921.2	17	134.8	1964.6	1928.3	0.0	1964.5
	178.6	2016.3	1985.6	0.0	2016.3	18	134.3	2126.0	2081.7	0.0	2126.0
	178.6	1866.6	1842.0	0.0	1866.6	19	134.3	1909.9	1874.5	0.0	1909.9

crementos de Carga:
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

del control tensional de esta sección se obtiene:

$$\sigma_{sr} = 1111'7 \quad kp/cm^2$$
$$\sigma_s = 2165'0 \quad kp/cm^2$$

$$w_k = 1'7 \cdot s_m \cdot \varepsilon_{sm}.$$

Separación media:

$$s_m = 2 \times 3 * 0 + 2 \cdot 12'50 + 0'4 \times k_2 \cdot \frac{25 \cdot 454 \cdot 29'5}{(37 \times 4909) + (32 \cdot 3145)}$$

$$k_2 = \left\{ \begin{array}{l} E\varepsilon_1 = 2165'0 \quad kp/cm^2 \\ E\varepsilon_2 = 1921'2 \quad kp/cm^2 \end{array} \right| = \frac{2165'0 + 1921'2}{2 \cdot 2165'0} = 0'2559$$

$$s_m = 6 + 2'5 + 10'61 = 19'11 \text{ cm}$$

Deformación media:

$$\varepsilon_{sm} = \frac{2165'0}{2'1 \cdot 10^6} \left[1 - \left(\frac{1111'7}{2165'0} \right)^2 \right] = 7'5912 \, 10^{-4}$$

$$w_k = 1'7 \times 19'11 \cdot 10 \times 7'5912 \, 10^{-4} = \underline{\underline{0'247 \text{ mm.}}} \quad \text{CUMPLE}$$

Se observa que para la situación de tf (pésima para el Tablero a M_z^- y zona de pilas) las anchuras de fisuras son menores que los máximos permitidos, verificándose las condiciones de EL servicio.

8.3.3. COMPROBACIONES A tINF

- PERM. tinf
  - Fibra INF. -CAJÓN:

L= 23'50 m $\sigma_{c\,max} = -59'20$ kp/cm² comp
L= 29'00 m $\sigma_{c\,max} = -59'96$ kp/cm² comp
L= 31'50 m $\sigma_{c\,max} = -58'63$ kp/cm² comp

las compresiones disminuyen debido al efecto de las redistribuciones a tinfinito (ser M+) que producen tracciones en la fibra inf del cajón. las compresiones mínimas son:

L= 23'50 m $\sigma_c = -6'18$ kg/cm²
L= 29'00 m $\sigma_c = -14'62$ kg/cm²
L= 31'50 m $\sigma_c = -13'70$ kg/cm²

al igual que disminuyen las comp. máximas lo hacen las mínimas, sin llegar a tener tracciones

- Fibra SUP-CAJÓN

las compresiones máximas se producen en las zonas de centro de vano:

L= 23'50 m $\sigma_{c\,max} = -30'92$ kp/cm²
L= 29'00 m $\sigma_{c\,max} = -44'13$ kp/cm²
L= 31'50 m $\sigma_{c\,max} = -52'25$ kp/cm²

no se alcanza el límite de $\sigma_{fck} = 300$ kp/cm².

- Fibra SUP – LOSA.

las compresiones máximas en la losa que se obtienen alcanzan un valor de $\sigma_c = -44'84$ kp/cm² que está muy lejos del límite máximo.

Estas compresiones han aumentado por el efecto de las redistribuciones; se observa que prácticamente toda la losa se encuentra en compresión exceptuando una serie de puntos cercanos a las pilas, en ts que las tracciones son muy pequeñas: $\sigma_{c\,min} = 0'7$ kg/cm² tracción

- CUASIPERM. Tinf.

- fibra INF-CAJÓN

Compresiones Mínimas: se obtienen en las zonas de centro de vano

L = 23'50 m	$\sigma_{c\,min} = -2'68$ kg/cm²	compresiones
L = 29'00 m	$\sigma_{c\,min} = -8'10$ kg/cm²	compresiones
L = 31'50 m	$\sigma_{c\,min} = -7'18$ kg/cm²	compresiones

Estas tensiones mínimas se producen en CDV para las vigas cortas (23'50 m) y medias (29'00 m), en las vigas largas el punto mínimo se produce en el 2º corte de enfudado.

En todas las vigas (medias y largas) en el 1º corte aparecen unas tensiones de tracción de entorno a los 5 ó 7 Kg/cm² de tracción, como se ha explicado antes estas se deben al salto brusco del pretensado, en cualquier caso están muy lejos del límite de tracción $f_{ct,m}$.

- Fibra SUP-CAJÓN.

Compresiones máximas: se obtienen en la zona de centro de vano.

L = 23'50 m	$\sigma_{c\,max} = -32'07$ kp/cm²	comp
L = 29'00 m	$\sigma_{c\,max} = -46'27$ kp/cm²	comp
L = 31'50 m	$\sigma_{c\,max} = -54'30$ kp/cm²	comp

las compresiones en la cabeza de la viga disminuyen debido a que se pasan a la losa por efecto de la redistribución torsional, todas ellas están lejos del límite de compresión

- fibra SUP-LOSA:

$\sigma_{c\,compresión\ máxima} = -47'90\ kp/cm^2$ no se alcanza el lím de $300 + 18 = 180\ kp/cm^2$

las tracciones máximas que aparecen no llegan a $1\ kg/cm^2$

- FREC. Inf.

- Fibra INF-CAJÓN

Compresiones máximas: se obtienen para la combinación en la que el tren IPF75R M_z^- dimensionante, se producen en las partes de canto de enfundado

$L_c = 23'50\ m$ $\sigma_{c\,max} = -91'99\ kp/cm^2$ comp

$L_c = 29'00\ m$ $\sigma_{c\,max} = -89'31\ kp/cm^2$ comp

$L_c = 31'50\ m$ $\sigma_{c\,max} = -103'80\ kp/cm^2$ comp

Tracciones máximas: se obtiene en la combinación en la que el tren IPF75B M_z^+ es dominante, se obtienen los siguientes tracciones:

$L_c = 23'50\ m$ $\sigma_c = 32'46\ kp/cm^2$ nudo 1 y $\sigma_c = 33'33\ kp/cm^2$ n. 6

$L_c = 29'00\ m$ $\sigma_c = 33'73\ kp/cm^2$ V-2 y $\sigma_c = 34'27\ kp/cm^2$ en V-3

$L_c = 31'50\ m$ $\sigma_c = 33'55\ kp/cm^2$ V-4 y $\sigma_c = 33'65\ kp/cm^2$ en V-5

A estas tracciones se les debe sumar las producidas por el flexado torsional:

	V-1	V-2	V-3	V-4	V-5	V-6	
Frec	32'46	33'73	34'27	33'55	33'65	33'33	kp/cm²
Flexado	6'28	5'21	4'05	2'85	1'59	0'47	kp/cm²
total	38'74	38'94	38'32	36'40	35'24	33'8	kp/cm²

NOTA: las tensiones de flexado obtenidas son las máximas que no son concomitantes con la hipótesis de flexión M_z^+ máxima, por tanto esta superposición realizada está del lado de la seguridad

los tensores de tracción obtenidos son siempre inferiores a $f_{ct,m} = 0'68\sqrt[3]{500^2} = 42'84\ kp/cm^2$ por lugo no aparecen fisuras en esta fibra bajo esta combinación

- Fibra SUP-CAJÓN: las compresiones máximas están muy por debajo de los valores máximos admisibles

  $L_c = 23'50\ m \quad \sigma_{cmax} = -43'91\ kp/cm^2$

  $L_c = 29'00\ m \quad \sigma_{cmax} = -60'21\ kp/cm^2$

  $L_c = 31'50\ m \quad \sigma_{cmax} = -70'43\ kp/cm^2$

  En cuanto a las compresiones mínimas, se producen en los puntos de corte de envolventes, en algunas pocas existen tracciones, cuyos valores máximos están en los $10\ kg/cm^2$

- Fibra SUP-LOSA:

  Las compresiones máximas se obtienen para la hipótesis de tren IPF 75B M_z^+ dominante teniendo estas en centro de vano, con un valor de $\sigma_{cmax} = -71'80\ kp/cm^2$ Para la combinación IPF 75B M_z^- aparecen tracciones en losa si bien estas son mucho menores que las obtenidas en la situación análoga a $t\phi$ (que es pésima para las juntas), ya estudiada anteriormente

-INFREC. Inf

-Fibra INF-CAJÓN:

Bajo la hipótesis de carga dominante tren IPF 75B $M_z^\oplus$ se obtienen las tracciones máximas estas son claramente superiores al límite de fisuración del hormigón, por lo que se controlará que la abertura de fisura tiene unos valores normales (máximo 0'40 mm) las compresiones máximas tampoco alcanzan el límite de ~~300~~ $+ CS = 300\ kp/cm^2$:

$L_c = 23'50\ m. \quad \sigma_{cmax} = -110'18\ kp/cm^2$ comp

$L_c = 29'00\ m \quad \sigma_{cmax} = -100'36\ kp/cm^2$ comp

$L_c = 31'50\ m \quad \sigma_{cmax} = -119'96\ kp/cm^2$ comp

-Fibra SUP-CAJÓN: se obtienen compresiones máximas para la hipótesis de Tren IPF 75B $M_z^\oplus$:

$L = 23'50\ m \quad \sigma_{cmax} = -52'04\ kp/cm^2$ comp

$L = 29'00\ m \quad \sigma_{cmax} = -70'22\ kp/cm^2$ comp

$L_c = 38'50\ m \quad \sigma_{cmax} = -81'88\ kp/cm^2$ comp.

- Fibra SUP-LOSA: las compresiones máximas se obtienen para la hipótesis de TREN IPF 75B M_z^+ dominante, siendo la máxima compresión en la losa de $\sigma_{cmax} = -28'80\ kp/cm^2$

8.3.4 COMPROBACIÓN DE CDV Δ TIPO

Se procede a comprobar la sección de centro del muro 4, con el fin de verificar la abertura de fisura que aparece bajo la SC INFRECUENTE,

Se tienen los siguientes esfuerzos:

Pp. vigas	417'85 mton.	
Prelosas	120'56 mton	
HBC V	336'57 mton.	
Hip. cosido	-44'35 mton	
HBC P	6'55 mton.	
H VOL.	60'07 mton.	
CM BAI.	239'51 mton	
CM RESTO	166'41 mton	
IPF 75 M_z^+	996'63 mton	
RESTO M_z^+	64'10 mton	
GRAD.	167'75 mton	
RCE	-399'21 mton	} 903'39 mton
RPT	1241'09 mton.	
RBP	63'51 mton	
Pérdidas Hip pret	-306'78 mton	} -312'76 mton
Pérdidas Hip cosido	-3'975 mton	

El historial de esfuerzos es el siguiente:

- Pretensado:	superior: 4+2072 = 82'88 ton		CA
	inferior: 84+2072 = 1740'48 ton		
- Pp propia vigas:	417'85 mton		CA
- Prelosas	120'56 mton		CA
- HBC Varios.	336'57 mton		CA
- Hip cosido	-44'35 mton		CBC
- HBC pilas	6'55 mton		CBC
- H Voladizos	60'07 mton		CBC
- CM Balasto	13+239'51 = 311'86 mton		ST
- CM Resto	166'41 mton		ST
- Redistribuciones y pérdidas.		590'63 mton	ST
- SC INFRECUENTE	1'22 x 996'63 + 0'5 64'10 + 0'6 167'75 = 1348'59		ST

- Retracción diferencial viga/losa.

Cajón: $26'17 \cdot 10^{-5}$

Losa $35'91 \cdot 10^{-5}$

Proyecto:
BORGES BLANQUES

CALCULO INICIAL S7

PARA MEDICIÓN

Seccion:STPOS

MATERIALES

Num.	Fck (Kg/cm2)	Gamma	M.El. (Kg/cm2)	$J_{\pi}1$	$J_{\pi}2$
1(HO)	500.0	1.40	367733	2.25	1.35
2(HO)	300.0	1.50	319387	2.25	1.35
3(RD)	5100.0	1.10	2100000		
4(PR)	17100.0	1.10	1900000		
5(RD)	5100.0	1.15	2100000		
6(PR)	8350.0	1.10	1650000		

SECCIONES PARCIALES

Num	Mat.	B(cm) Num	H(cm) π(mm)	Yo(cm)	Mc	Nsr
	1	- 34.0	182.0	35.0	C*	0
2	1	29.2	14.8	35.0	C*	0
3	1	17.0	17.6	35.0	C*	0
4	1	20.5	10.0	49.8	C*	0
5	1	14.3	8.1	52.6	C*	0
6	1	10.6	7.7	209.3	C*	0
7	1	11.3	12.0	205.0	C*	0
8	1	3.4	12.0	217.0	C*	0
9	1	328.0	18.0	217.0	C*	0
.0	2	480.0	30.2	4.8	C*	0
.1	2	220.0	23.2	11.8	C*	0
.2	4	84.0	13.3	227.6	*T	0
.3	4	4.0	13.3	40.0	*T	0
4	3	18.0	12.0	220.0	CT	0
5	3	8.0	12.0	42.5	CT	0
6	5	24.0	12.0	7.3	CT	0
7	5	24.0	12.0	26.5	CT	0
8	5	11.0	12.0	14.3	CT	0
9	5	11.0	12.0	26.5	CT	0
0	3	0.0	25.0	230.0	CT	0

ECCIONES INTERMEDIAS

um.	Codigo	Componentes
1	HO	1 2 3 4 5 6 7 8 9
2	PI	12
3	PS	13
4	CA	1 2 3 4 5 6 7 8 9 12 13 14 15 20
5	CBC	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 12 13 14 15 16 17 20
;	HL	10 11

* CONSTANTES ESTATICAS *

3C PLETA

po	Acciones	Area(cm2)	Xcg(cm)	Inercia(cm4)
pura +	(0)	2475.8	28.20	5357021.3
	(1)	1173.7	43.64	4835758.3
	(2)	1507.6	38.33	5001079.1
pura -	(0)	1317.5	211.14	3633401.6
	(1)	596.1	192.44	3250392.0
	(2)	725.2	198.46	3370403.5
Simple	(0)	5546.7	86.74	41814351.1
	(1)	1858.4	91.08	14825733.5
	(2)	2486.2	89.43	19430566.5
Simple	(0)	219.2	139.88	2262349.1
	(1)	219.2	139.88	2262349.1
	(2)	219.2	139.88	2262349.1

* Nota: Homogeneizadas a E=2100000 Kp/cm2 ***

→ 2'3379 m⁴
Diario 2'3245

** CALCULO ELASTICO **

Título Sección: STPOS

Analisis SIN FISURACION

Secuencia Incrementos de Carga:

Incremento de Carga 1 :
Pretensado: 82.88Tn.
P.relajacion: 5.00(%)
Alfa: 0.00(gsex.)
Actua sobre la Sintermedia PS
Seccion Afectada: CA

Incremento de Carga 2 :
Pretensado: 1740.48Tn.
P.relajacion: 5.00(%)
Alfa: 0.00(gsex.)
Actua sobre la Sintermedia PI
Seccion Afectada: CA

Incremento de Carga 3 :
Vector : 417.85m.T P PROPIO
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: CA

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	2.5	-25.2	-166.5	0.0	0.0	1	21.3	-9.4	-133.7	0.0	0.
2	2.5	-25.2	-36.7	0.0	0.0	2	21.3	-9.4	-19.5	0.0	0.
3	2.5	-25.2	-38.9	0.0	0.0	3	21.3	-9.4	-21.4	0.0	0.
4	2.5	-36.7	-44.5	0.0	0.0	4	21.3	-19.5	-26.3	0.0	0.
5	2.5	-38.9	-45.2	0.0	0.0	5	21.3	-21.4	-27.0	0.0	0.
6	2.5	-160.5	-166.5	0.0	0.0	6	21.3	-128.4	-133.7	0.0	0.
7	2.5	-157.2	-166.5	0.0	0.0	7	21.3	-125.5	-133.7	0.0	0.
8	2.5	-166.5	-175.8	0.0	0.0	8	21.3	-133.7	-141.9	0.0	0.
9	2.5	-166.5	-180.5	0.0	0.0	9	21.3	-133.7	-145.9	0.0	0.
	$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	10	12.7	3.8	-10.8	0.0	0.
1	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	11	12.7	.4	-10.8	0.0	0.
2	$$$$$$	14011.3	14006.0	0.0	14011.3	12	$$$$$$	11819.2	11804.9	0.0	11819.
3	$$$$$$	14763.8	14758.4	0.0	14763.8	13	$$$$$$	13834.0	13819.8	0.0	13834.
4	2.5	-964.1	-969.4	0.0	969.4	14	8.9	-2506.3	-2520.5	0.0	2520.
5	2.5	-177.2	-182.5	0.0	182.5	15	8.9	-399.2	-413.4	0.0	413.
6	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	16	12.7	39.8	30.9	0.0	39.
7	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	17	12.7	-103.0	-111.9	0.0	111.
8	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	18	12.7	-12.2	-21.2	0.0	21.
9	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	19	12.7	-103.0	-111.9	0.0	111.
0	2.5	-1008.4	-1019.5	0.0	1019.5	20	8.9	-2625.0	-2654.6	0.0	2654.

Incrementos de Carga:
1 2 3

Incremento de Carga 4 :
Vector : 120.56m.T PRELOSAS
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: CA

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	-46.6	-48.8	-157.8	0.0	0.0	1	13.8	-13.4	-128.2	0.0	0.0
2	-46.6	-48.8	-57.7	0.0	0.0	2	13.8	-13.4	-22.7	0.0	0.0
3	-46.6	-48.8	-59.4	0.0	0.0	3	13.8	-13.4	-24.5	0.0	0.0
4	-46.6	-57.7	-63.7	0.0	0.0	4	13.8	-22.7	-29.0	0.0	0.0
5	-46.6	-59.4	-64.2	0.0	0.0	5	13.8	-24.5	-29.6	0.0	0.0
6	-46.6	-153.2	-157.8	0.0	0.0	6	13.8	-123.3	-128.2	0.0	0.0
7	-46.6	-150.6	-157.8	0.0	0.0	7	13.8	-120.6	-128.2	0.0	0.0
8	-46.6	-157.8	-165.0	0.0	0.0	8	13.8	-128.2	-135.7	0.0	0.0
9	-46.6	-157.8	-168.5	0.0	0.0	9	13.8	-128.2	-139.5	0.0	0.0
	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	10	6.6	.8	-12.8	0.0	0.0
	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	11	6.6	-2.3	-12.8	0.0	0.0
	$$$$$$	14066.1	14062.0	0.0	14066.1	12	$$$$$$	11933.3	11920.9	0.0	11933.3
	$$$$$$	14646.3	14642.2	0.0	14646.3	13	$$$$$$	13690.9	13678.4	0.0	13690.9
	-46.6	-911.2	-915.3	0.0	915.3	14	-11.0	-2391.6	-2404.1	0.0	2404.1
	-46.6	-304.5	-308.6	0.0	308.6	15	-11.0	-553.6	-566.0	0.0	566.0
	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	16	6.6	-4.9	-13.2	0.0	13.2
	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	17	6.6	-138.1	-146.4	0.0	146.4
	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	18	6.6	-53.5	-61.8	0.0	61.8
	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	19	6.6	-138.1	-146.4	0.0	146.4
	-46.6	-945.4	-954.0	0.0	954.0	20	-11.0	-2495.2	-2521.1	0.0	2521.1

Incrementos de Carga:
1 2 3 4

Incremento de Carga 5 :
Vector : 336.57m.T HBC VANOS
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: CA

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
	$$$$$$	-114.8	-133.4	0.0	0.0	1	-15.7	-24.6	-112.8	0.0	0.0
	$$$$$$	-114.8	-116.3	0.0	0.0	2	-15.7	-24.6	-31.7	0.0	0.0
	$$$$$$	-114.8	-116.6	0.0	0.0	3	-15.7	-24.6	-33.1	0.0	0.0
	$$$$$$	-116.3	-117.3	0.0	0.0	4	-15.7	-31.7	-36.6	0.0	0.0
	$$$$$$	-116.6	-117.4	0.0	0.0	5	-15.7	-33.1	-37.0	0.0	0.0
	$$$$$$	-132.6	-133.4	0.0	0.0	6	-15.7	-109.1	-112.8	0.0	0.0
	$$$$$$	-132.2	-133.4	0.0	0.0	7	-15.7	-107.0	-112.8	0.0	0.0
	$$$$$$	-133.4	-134.7	0.0	0.0	8	-15.7	-112.8	-118.6	0.0	0.0
	$$$$$$	-133.4	-135.3	0.0	0.0	9	-15.7	-112.8	-121.5	0.0	0.0
	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	10	-16.1	-7.5	-18.3	0.0	0.0
	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	11	-16.1	-10.0	-18.3	0.0	0.0
	$$$$$$	14219.0	14218.3	0.0	14219.0	12	$$$$$$	12251.9	12244.6	0.0	12251.9
	$$$$$$	14318.4	14317.7	0.0	14318.4	13	$$$$$$	13291.3	13283.9	0.0	13291.3
	$$$$$$	-763.8	-764.5	0.0	764.5	14	-118.3	-2071.6	-2079.0	0.0	2079.0
	$$$$$$	-659.9	-660.6	0.0	660.6	15	-118.3	-984.7	-992.0	0.0	992.0
	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	16	-16.1	-129.9	-136.5	0.0	136.5
	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	17	-16.1	-236.2	-242.8	0.0	242.8
	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	18	-16.1	-168.6	-175.3	0.0	175.3
	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	19	-16.1	-236.2	-242.8	0.0	242.8
	$$$$$$	-769.6	-771.1	0.0	771.1	20	-118.3	-2132.9	-2148.2	0.0	2148.2

Incrementos de Carga:
2 3 4 5

Incremento de Carga 6 :
Vector : -44.35m.T HIP COSIDO
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: CBC

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp

1	-888.7	-113.5	-135.9	0.0	0.0	1	-12.2	-23.6	-114.8	0.0 0.(
2	-888.7	-113.5	-115.3	0.0	0.0	2	-12.2	-23.6	-31.1	0.0 0.(
3	-888.7	-113.5	-115.7	0.0	0.0	3	-12.2	-23.6	-32.5	0.0 0.(
	-888.7	-115.3	-116.6	0.0	0.0	4	-12.2	-31.1	-36.1	0.0 0.(
5	-888.7	-115.7	-116.7	0.0	0.0	5	-12.2	-32.5	-36.5	0.0 0.(
6	-888.7	-134.9	-135.9	0.0	0.0	6	-12.2	-111.0	-114.8	0.0 0.(
7	-888.7	-134.4	-135.9	0.0	0.0	7	-12.2	-108.8	-114.8	0.0 0.(
8	-888.7	-135.9	-137.4	0.0	0.0	8	-12.2	-114.8	-120.8	0.0 0.(
9	-888.7	-135.9	-138.1	0.0	0.0	9	-12.2	-114.8	-123.9	0.0 0.(
10	97.4	1.6	1.1	0.0	0.0	10	-12.0	-6.3	-17.5	0.0 0.(
11	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	11	-12.4	-9.0	-17.6	0.0 0.(
12	$$$$$$	14205.3	14204.5	0.0	14205.3	12	$$$$$$	12214.8	12207.1	0.0 12214.8
13	$$$$$$	14324.4	14323.6	0.0	14324.4	13	$$$$$$	13306.8	13299.0	0.0 13306.8
14	-888.7	-778.0	-778.9	0.0	778.9	14	-108.0	-2110.3	-2118.0	0.0 2118.(
15	-888.7	-653.5	-654.3	0.0	654.3	15	-108.0	-968.4	-976.1	0.0 976.1
16	97.4	10.5	10.4	0.0	10.5	16	-10.3	-102.7	-109.7	0.0 109.7
17	97.4	8.3	8.1	0.0	8.3	17	-10.3	-214.9	-222.0	0.0 222.(
18	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	18	-12.4	-153.3	-160.2	0.0 160.2
19	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	19	-12.4	-223.2	-230.1	0.0 230.1
20	-888.7	-785.1	-786.8	0.0	786.8	20	-108.0	-2174.6	-2190.7	0.0 2190.7

Incrementos de Carga:
1 2 3 4 5 6

Incremento de Carga 7 :
Flector : 6.55m.T HBC PILAS
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: CBC

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao Tcomp
1	-913.5	-113.7	-135.5	0.0	0.0	1	-12.7	-23.8	-114.5	0.0 0.(
2	-913.5	-113.7	-115.5	0.0	0.0	2	-12.7	-23.8	-31.2	0.0 0.(
3	-913.5	-113.7	-115.8	0.0	0.0	3	-12.7	-23.8	-32.6	0.0 0.(
4	-913.5	-115.5	-116.7	0.0	0.0	4	-12.7	-31.2	-36.1	0.0 0.(
5	-913.5	-115.8	-116.8	0.0	0.0	5	-12.7	-32.6	-36.6	0.0 0.(
6	-913.5	-134.6	-135.5	0.0	0.0	6	-12.7	-110.7	-114.5	0.0 0.(
7	-913.5	-134.1	-135.5	0.0	0.0	7	-12.7	-108.5	-114.5	0.0 0.(
8	-913.5	-135.5	-137.0	0.0	0.0	8	-12.7	-114.5	-120.5	0.0 0.(
9	913.5	-135.5	-137.7	0.0	0.0	9	-12.7	-114.5	-123.5	0.0 0.(
	97.4	1.4	.9	0.0	0.0	10	-12.6	-6.5	-17.6	0.0 0.(
1	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	11	-13.0	-9.1	-17.7	0.0 0.(
2	$$$$$$	14207.3	14206.5	0.0	14207.3	12	$$$$$$	12220.3	12212.6	0.0 12220.3
3	$$$$$$	14323.5	14322.7	0.0	14323.5	13	$$$$$$	13304.5	13296.8	0.0 13304.5
4	-913.5	-775.9	-776.8	0.0	776.8	14	-109.5	-2104.6	-2112.3	0.0 2112.3
5	-913.5	-654.4	-655.3	0.0	655.3	15	-109.5	-970.8	-978.5	0.0 978.5
6	97.4	9.0	8.8	0.0	9.0	16	-11.1	-106.7	-113.6	0.0 113.6
7	97.4	7.1	6.9	0.0	7.1	17	-11.1	-218.1	-225.0	0.0 225.0
8	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	18	-13.0	-155.6	-162.4	0.0 162.4
9	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	19	-13.0	-225.1	-232.0	0.0 232.0
0	-913.5	-782.8	-784.5	0.0	784.5	20	-109.5	-2168.5	-2184.4	0.0 2184.4

Incrementos de Carga:
1 2 3 4 5 6 7

Incremento de Carga 8 :
Flector : 60.07m.T H VOLADIZO
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: CBC

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao Tcomp

	$$$$$$	-115.4	-132.2	0.0	0.0	1	-17.5	-25.0	-111.8	0.0 0.0
	$$$$$$	-115.4	-116.8	0.0	0.0	2	-17.5	-25.0	-32.1	0.0 0.0
	$$$$$$	-115.4	-117.1	0.0	0.0	3	-17.5	-25.0	-33.4	0.0 0.0
	$$$$$$	-116.8	-117.7	0.0	0.0	4	-17.5	-32.1	-36.9	0.0 0.0
	$$$$$$	-117.1	-117.8	0.0	0.0	5	-17.5	-33.4	-37.3	0.0 0.0
	$$$$$$	-131.5	-132.2	0.0	0.0	6	-17.5	-108.1	-111.8	0.0 0.0
	$$$$$$	-131.1	-132.2	0.0	0.0	7	-17.5	-106.1	-111.8	0.0 0.0
	$$$$$$	-132.2	-133.3	0.0	0.0	8	-17.5	-111.8	-117.5	0.0 0.0
	$$$$$$	-132.2	-133.9	0.0	0.0	9	-17.5	-111.8	-120.4	0.0 0.0
	97.4	-.8	-.6	0.0	0.0	10	-18.3	-8.1	-18.7	0.0 0.0
	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	11	-18.1	-10.5	-18.7	0.0 0.0
	$$$$$$	14225.9	14225.3	0.0	14225.9	12	$$$$$$	12270.6	12263.4	0.0 12270.6
	$$$$$$	14315.3	14314.7	0.0	14315.3	13	$$$$$$	13283.6	13276.4	0.0 13283.6
	$$$$$$	-756.6	-757.2	0.0	757.2	14	-123.9	-2052.2	-2059.4	0.0 2059.4
	$$$$$$	-663.1	-663.7	0.0	663.7	15	-123.9	-992.9	-1000.0	0.0 1000.0
	97.4	-5.3	-5.2	0.0	5.3	16	-19.4	-143.5	-150.0	0.0 150.0
	97.4	-4.2	-4.1	0.0	4.2	17	-19.4	-246.9	-253.3	0.0 253.3
	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	18	-18.1	-176.3	-182.8	0.0 182.8
	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	19	-18.1	-242.7	-249.2	0.0 249.2
	$$$$$$	-761.8	-763.2	0.0	763.2	20	-123.9	-2111.9	-2126.8	0.0 2126.8

rementos de Carga:
2 3 4 5 6 7 8

remento de Carga 9 :
ctor : 311.36m.T CM BALASTO
o de Solicitacion: CP
cion Afectada: TOTAL

SIONES (Kg/cm2):

ADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao Tcomp
$$$$$$	-122.2	-115.2	0.0	0.0	1	-51.3	-31.4	-97.5	0.0 0.0
$$$$$$	-122.2	-121.6	0.0	0.0	2	-51.3	-31.4	-36.8	0.0 0.0
$$$$$$	-122.2	-121.5	0.0	0.0	3	-51.3	-31.4	-37.8	0.0 0.0
$$$$$$	-121.6	-121.2	0.0	0.0	4	-51.3	-36.8	-40.4	0.0 0.0
$$$$$$	-121.5	-121.2	0.0	0.0	5	-51.3	-37.8	-40.7	0.0 0.0
$$$$$$	-115.5	-115.2	0.0	0.0	6	-51.3	-94.7	-97.5	0.0 0.0
$$$$$$	-115.7	-115.2	0.0	0.0	7	-51.3	-93.2	-97.5	0.0 0.0
$$$$$$	-115.2	-114.8	0.0	0.0	8	-51.3	-97.5	-101.9	0.0 0.0
$$$$$$	-115.2	-114.5	0.0	0.0	9	-51.3	-97.5	-104.1	0.0 0.0
87.5	-10.1	-6.4	0.0	0.0	10	-60.8	-16.6	-24.2	0.0 0.0
86.7	-8.5	-5.9	0.0	0.0	11	-60.4	-18.3	-24.2	0.0 0.0
$$$$$$	14320.8	14321.1	0.0	14321.1	12	$$$$$$	12530.0	12525.3	0.0 12530.0
$$$$$$	14283.8	14284.1	0.0	14284.1	13	$$$$$$	13186.5	13181.9	0.0 13186.5
$$$$$$	-657.3	-657.1	0.0	657.3	14	-240.6	-1781.5	-1786.1	0.0 1786.1
$$$$$$	-696.1	-695.8	0.0	696.1	15	-240.6	-1094.9	-1099.5	0.0 1099.5
87.5	-64.4	-63.5	0.0	64.4	16	-90.0	-319.4	-323.4	0.0 323.4
87.5	-49.0	-48.0	0.0	49.0	17	-90.0	-382.5	-386.4	0.0 386.4
86.7	-53.9	-53.0	0.0	53.9	18	-86.7	-337.6	-341.6	0.0 341.6
86.7	-44.9	-44.0	0.0	44.9	19	-86.7	-378.3	-382.3	0.0 382.3
$$$$$$	-655.2	-654.6	0.0	655.2	20	-240.6	-1820.1	-1829.8	0.0 1829.8

rementos de Carga:
2 3 4 5 6 7 8 9

remento de Carga 10 :
ctor : 166.41m.T CM RESTO
o de Solicitacion: CP
cion Afectada: TOTAL

SIONES (Kg/cm2):

ADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao Tcomp

1	$$$$$$	-125.8	-106.1	0.0	0.0	1	-79.7	-34.8	-89.9	0.0 0.0
2	$$$$$$	-125.8	-124.2	0.0	0.0	2	-79.7	-34.8	-39.3	0.0 0.0
3	$$$$$$	-125.8	-123.9	0.0	0.0	3	-79.7	-34.8	-40.1	0.0 0.0
	$$$$$$	-124.2	-123.1	0.0	0.0	4	-79.7	-39.3	-42.3	0.0 0.0
	$$$$$$	-123.9	-123.0	0.0	0.0	5	-79.7	-40.1	-42.6	0.0 0.0
6	$$$$$$	-107.0	-106.1	0.0	0.0	6	-79.7	-87.6	-89.9	0.0 0.0
7	$$$$$$	-107.4	-106.1	0.0	0.0	7	-79.7	-86.3	-89.9	0.0 0.0
8	$$$$$$	-106.1	-104.8	0.0	0.0	8	-79.7	-89.9	-93.6	0.0 0.0
9	$$$$$$	-106.1	-104.2	0.0	0.0	9	-79.7	-89.9	-95.4	0.0 0.0
10	87.3	-15.1	-9.5	0.0	0.0	10	-100.6	-21.1	-27.2	0.0 0.0
11	86.7	-13.0	-9.0	0.0	0.0	11	-99.9	-22.5	-27.2	0.0 0.0
12	$$$$$$14371.614372.3			0.014372.3		12	$$$$$$12668.612665.3			0.012668.6
13	$$$$$$14267.014267.7			0.014267.7		13	$$$$$$13134.613131.3			0.013134.6
14	$$$$$$	-504.3	-603.6	0.0	604.3	14	-376.2-1636.7-1640.0			0.0 1640.0
15	$$$$$$	-713.7	-712.9	0.0	713.7	15	-376.2-1149.4-1152.7			0.0 1152.7
16	87.3	-96.0	-94.6	0.0	96.0	16	-184.1	-413.5	-416.1	0.0 416.1
17	87.3	-73.0	-71.5	0.0	73.0	17	-184.1	-455.0	-457.5	0.0 457.5
18	86.7	-82.8	-81.4	0.0	82.8	18	-176.7	-423.7	-426.4	0.0 426.4
19	86.7	-68.8	-67.5	0.0	68.8	19	-176.7	-450.8	-453.5	0.0 453.5
20	$$$$$$	-598.1	-596.6	0.0	598.1	20	-376.2-1664.2-1671.1			0.0 1671.1

Incrementos de Carga:
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

emento de Carga 11 :
lector : 1348.59m.T SC INFRECU
ipo de Solicitacion: SC
eccion Afectada: TOTAL

ENSIONES (Kg/cm2):

STADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
sp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao Tcomp
1	265.4	-155.0	-32.6	0.0	0.0	1	279.5	-64.0	-16.4	0.0 0.0
2	265.4	-155.0	-145.0	0.0	0.0	2	279.5	-64.0	-60.1	0.0 0.0
3	265.4	-155.0	-143.2	0.0	0.0	3	279.5	-64.0	-59.4	0.0 0.0
4	265.4	-145.0	-138.3	0.0	0.0	4	279.5	-60.1	-57.5	0.0 0.0
5	265.4	-143.2	-137.7	0.0	0.0	5	279.5	-59.4	-57.3	0.0 0.0
6	265.4	-37.7	-32.6	0.0	0.0	6	279.5	-18.4	-16.4	0.0 0.0
7	265.4	-40.6	-32.6	0.0	0.0	7	279.5	-19.5	-16.4	0.0 0.0
8	265.4	-32.6	-24.5	0.0	0.0	8	279.5	-16.4	-13.2	0.0 0.0
9	265.4	-32.6	-20.5	0.0	0.0	9	279.5	-16.4	-11.6	0.0 0.0
	86.9	-55.3	-34.9	0.0	0.0	10	216.3	-61.3	-52.6	0.0 0.0
	86.7	-49.8	-34.4	0.0	0.0	11	216.7	-59.2	-52.5	0.0 0.0
2	$$$$$$14782.614787.2			0.014787.2		12	$$$$$$13079.713080.3			0.013080.3
3	$$$$$$14130.614135.2			0.014135.2		13	$$$$$$12998.312998.8			0.012998.8
4	265.4	-174.5	-169.9	0.0	174.5	14	$$$$$$-1206.9-1206.4			0.0 1206.9
5	265.4	-856.3	-851.7	0.0	856.3	15	$$$$$$-1292.1-1291.5			0.0 1292.1
6	86.9	-352.2	-346.9	0.0	352.2	16	636.2	-669.7	-668.4	0.0 669.7
7	86.9	-267.3	-261.9	0.0	267.3	17	636.2	-649.2	-648.0	0.0 649.2
8	86.7	-316.4	-311.1	0.0	316.4	18	667.6	-657.3	-656.1	0.0 657.3
9	86.7	-263.1	-257.9	0.0	263.1	19	667.6	-645.1	-643.9	0.0 645.1
10	265.4	-136.1	-126.5	0.0	136.1	20	$$$$$$-1202.1-1200.9			0.0 1202.1

crementos de Carga:
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

cremento de Carga 12 :
ector : 590.63m.T REDIS PERD
po de Solicitacion: CP:tf[2]
ccion Afectada: TOTAL

N DNES (Kg/cm2):

TADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
)	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao Tcomp

	$$$$$$	-125.8	-106.1	0.0	0.0	1	-580.4	-47.1	-61.0	0.0 0.0
	$$$$$$	-125.8	-124.2	0.0	0.0	2	-580.4	-47.1	-48.2	0.0 0.0
	$$$$$$	-125.8	-123.9	0.0	0.0	3	-580.4	-47.1	-48.4	0.0 0.0
	$$$$$$	-124.2	-123.1	0.0	0.0	4	-580.4	-48.2	-49.0	0.0 0.0
	$$$$$$	-123.9	-123.0	0.0	0.0	5	-580.4	-48.4	-49.1	0.0 0.0
	$$$$$$	-107.0	-106.1	0.0	0.0	6	-580.4	-60.4	-61.0	0.0 0.0
	$$$$$$	-107.4	-106.1	0.0	0.0	7	-580.4	-60.1	-61.0	0.0 0.0
	$$$$$$	-106.1	-104.8	0.0	0.0	8	-580.4	-61.0	-61.9	0.0 0.0
	$$$$$$	-106.1	-104.2	0.0	0.0	9	-580.4	-61.0	-62.4	0.0 0.0
	87.3	-15.1	-9.5	0.0	0.0	10	$$$$$$	-37.8	-37.9	0.0 0.0
	86.7	-13.0	-9.0	0.0	0.0	11	$$$$$$	-37.8	-37.9	0.0 0.0
	$$$$$$14371.614372.3			0.014372.3		12	$$$$$$13048.613049.0			0.013049.0
	$$$$$$14267.014267.7			0.014267.7		13	$$$$$$12998.712999.1			0.012999.1
	$$$$$$	-604.3	-603.6	0.0	604.3	14	$$$$$$-1239.8-1239.5			0.0 1239.8
	$$$$$$	-713.7	-712.9	0.0	713.7	15	$$$$$$-1292.1-1291.7			0.0 1292.1
	87.3	-96.0	-94.6	0.0	96.0	16	761.4	-663.1	-662.1	0.0 663.1
	87.3	-73.0	-71.5	0.0	73.0	17	761.4	-646.2	-645.2	0.0 646.2
	86.7	-82.8	-81.4	0.0	82.8	18	808.8	-652.1	-651.1	0.0 652.1
	86.7	-68.8	-67.5	0.0	68.8	19	808.8	-642.1	-641.1	0.0 642.1
	$$$$$$	-598.1	-596.6	0.0	598.1	20	$$$$$$-1236.9		-1236.2	0.0 1236.9

crementos de Carga:
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 12

cremento de Carga 13 :
traccion(Eso/πi;Tinf.): 26.17(*1.E-05)
ua sobre la Sintermedia HO
cion Afectada: TOTAL

cremento de Carga 14 :
traccion(Eso/πi;Tinf.): 35.91(*1.E-05)
ua sobre la Sintermedia HL
cion Afectada: TOTAL

NSIONES (Kg/cm2):

TADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
)	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao Tcomp
	$$$$$$	-125.8	-106.1	0.0	0.0	1	647.4	-72.6	-51.1	0.0 0.0
	$$$$$$	-125.8	-124.2	0.0	0.0	2	647.4	-72.6	-70.9	0.0 0.0
	$$$$$$	-125.8	-123.9	0.0	0.0	3	647.4	-72.6	-70.6	0.0 0.0
	$$$$$$	-124.2	-123.1	0.0	0.0	4	647.4	-70.9	-69.7	0.0 0.0
	$$$$$$	-123.9	-123.0	0.0	0.0	5	647.4	-70.6	-69.6	0.0 0.0
	$$$$$$	-107.0	-106.1	0.0	0.0	6	647.4	-52.0	-51.1	0.0 0.0
	$$$$$$	-107.4	-106.1	0.0	0.0	7	647.4	-52.5	-51.1	0.0 0.0
	$$$$$$	-106.1	-104.8	0.0	0.0	8	647.4	-51.1	-49.6	0.0 0.0
	$$$$$$	-106.1	-104.2	0.0	0.0	9	647.4	-51.1	-48.9	0.0 0.0
	87.3	-15.1	-9.5	0.0	0.0	10	209.9	-34.0	-29.0	0.0 0.0
	86.7	-13.0	-9.0	0.0	0.0	11	210.6	-32.8	-28.9	0.0 0.0
	$$$$$$14371.614372.3			0.014372.3		12	$$$$$$12613.612615.3			0.012615.3
	$$$$$$14267.014267.7			0.014267.7		13	$$$$$$12374.512376.2			0.012376.2
	$$$$$$	-604.3	-603.6	0.0	604.3	14	$$$$$$-1729.1-1727.4			0.0 1729.1
	$$$$$$	-713.7	-712.9	0.0	713.7	15	$$$$$$-1979.1-1977.5			0.0 1979.1
	87.3	-96.0	-94.6	0.0	96.0	16	704.2-1389.4-1387.0			0.0 1389.4
	87.3	-73.0	-71.5	0.0	73.0	17	704.2-1351.1-1348.8			0.0 1351.1
	86.7	-82.8	-81.4	0.0	82.8	18	722.6-1370.6-1368.3			0.0 1370.6
	86.7	-68.8	-67.5	0.0	68.8	19	722.6-1347.0-1344.7			0.0 1347.0
	$$$$$$	-598.1	-596.6	0.0	598.1	20	$$$$$$-1715.0-1711.5			0.0 1715.0

crementos de Carga:
2 3 4 5 6 7 8 9 10 12 13 14

cremento de Carga 15 :
ector : 1348.59m.T SC INFRECU
po de Solicitacion: SC
ccion Afectada: TOTAL

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)					
N.	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	265.4	-155.0	-32.6	0.0	0.0	1	184.1	-101.9	22.5	0.0	0.0
2	265.4	-155.0	-145.0	0.0	0.0	2	184.1	-101.9	-91.7	0.0	0.0
3	265.4	-155.0	-143.2	0.0	0.0	3	184.1	-101.9	-89.8	0.0	0.0
4	265.4	-145.0	-138.3	0.0	0.0	4	184.1	-91.7	-84.9	0.0	0.0
5	265.4	-143.2	-137.7	0.0	0.0	5	184.1	-89.8	-84.3	0.0	0.0
6	265.4	-37.7	-32.6	0.0	0.0	6	184.1	17.3	22.5	0.0	0.0
7	265.4	-40.6	-32.6	0.0	0.0	7	184.1	14.3	22.5	0.0	0.0
8	265.4	-32.6	-24.5	0.0	0.0	8	184.1	22.5	30.7	0.0	0.0
9	265.4	-32.6	-20.5	0.0	0.0	9	184.1	22.5	34.8	0.0	0.0
10	86.9	-55.3	-34.9	0.0	0.0	10	117.8	-74.2	-54.4	0.0	0.0
11	86.7	-49.8	-34.4	0.0	0.0	11	117.9	-69.5	-54.3	0.0	0.0
12	$$$$$$	14782.6	14787.2	0.0	14787.2	12	$$$$$$	13024.7	13030.2	0.0	13030.2
13	$$$$$$	14130.6	14135.2	0.0	14135.2	13	$$$$$$	12238.2	12243.7	0.0	12243.7
14	265.4	-174.5	-169.9	0.0	174.5	14	500.4	-1299.3	-1293.8	0.0	1299.3
15	265.4	-856.3	-851.7	0.0	856.3	15	500.4	-2121.8	-2116.3	0.0	2121.8
16	86.9	-352.2	-346.9	0.0	352.2	16	322.6	-1645.6	-1639.4	0.0	1645.6
17	86.9	-267.3	-261.9	0.0	267.3	17	322.6	-1545.4	-1539.2	0.0	1545.4
18	86.7	-316.4	-311.1	0.0	316.4	18	325.2	-1604.2	-1598.0	0.0	1604.2
19	265.4	-263.1	-257.9	0.0	263.1	19	325.2	-1541.3	-1535.1	0.0	1541.3
20	265.4	-136.1	-126.5	0.0	136.1	20	500.4	-1253.0	-1241.4	0.0	1253.0

ncrementos de Carga:
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 12 13 14 15

Consideramos que $f_{ctm} = 0$ kp/cm²

Δ SC Inf rec: 49'9 + 34'8 = 83'7 kp/cm²

83'7 kp/cm² ⟶ $M_{ENF\,rec} = +1348'59$

48'9 kp/cm² ⟶ $M_{SC\,FIS}$

$M_{SC\,FIS} = +787'89$ m.ton

Rest $M_{SC\,INF} = +560'704$

8-64

CÁLCULO CON FISURACION

PARA σ_{SR} y σ_S

CALCULO ELASTICO **

:ulo Secci n: STPOS

alisis CON FISURACION

uencia Incrementos de Carga:

remento de Carga 1 :
tensado: 82.88Tn.
elajacion: 5.00(%)
a: 0.00(gsex.)
ua sobre la Sintermedia PS
cion Afectada: CA

remento de Carga 2 :
tensado: 1740.48Tn.
elajacion: 5.00(%)
a: 0.00(gsex.)
ua sobre la Sintermedia PI
cion Afectada: CA

remento de Carga 3 :
ctor : 417.85m.T P PROPIO
o de Solicitacion: CP
cion Afectada: CA

NSIONES (Kg/cm2):

ADO INICIAL (To)

ESTADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)					
Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
2.5	-25.2	-166.5	0.0	0.0	1	-35.1	-33.6	-120.8	0.0	0.0
2.5	-25.2	-36.7	0.0	0.0	2	-35.1	-33.6	-40.7	0.0	0.0
2.5	-25.2	-38.9	0.0	0.0	3	-35.1	-33.6	-42.0	0.0	0.0
2.5	-36.7	-44.5	0.0	0.0	4	-35.1	-40.7	-45.5	0.0	0.0
2.5	-38.9	-45.2	0.0	0.0	5	-35.1	-42.0	-45.9	0.0	0.0
2.5	-160.5	-166.5	0.0	0.0	6	-35.1	-117.2	-120.8	0.0	0.0
2.5	-157.2	-166.5	0.0	0.0	7	-35.1	-115.1	-120.8	0.0	0.0
2.5	-166.5	-175.8	0.0	0.0	8	-35.1	-120.8	-126.6	0.0	0.0
2.5	-166.5	-180.5	0.0	0.0	9	-35.1	-120.8	-129.5	0.0	0.0
$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	10	51.9	0.0	0.0	0.0	0.0
$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	11	51.9	0.0	0.0	0.0	0.0
$$$$$$	14011.3	14006.0	0.0	14011.3	12	$$$$$$	11968.5	11953.4	0.0	11968.5
$$$$$$	14763.8	14758.4	0.0	14763.8	13	$$$$$$	14106.2	14091.0	0.0	14106.2
2.5	-964.1	-969.4	0.0	969.4	14	34.5	-2335.7	-2350.8	0.0	2350.8
2.5	-177.2	-182.5	0.0	182.5	15	34.5	-100.2	-115.4	0.0	115.4
$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	16	51.9	364.3	354.5	0.0	364.3
$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	17	51.9	207.6	197.8	0.0	207.6
$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	18	51.9	307.1	297.3	0.0	307.1
$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	19	51.9	207.6	197.8	0.0	207.6
2.5	-1008.4	-1019.5	0.0	1019.5	20	34.5	-2461.6	-2493.1	0.0	2493.1

rementos de Carga:
2 3

remento de Carga 4 :
ctor : 120.56m.T PRELOSAS
o de Solicitacion: CP
cion Afectada: CA

SIONES (Kg/cm2):

ADO INICIAL (To)

ESTADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)					
Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp

1	-46.6	-48.8	-157.8	0.0	0.0	1	-53.0	-37.6	-115.3	0.0	0.0
2	-46.6	-48.8	-57.7	0.0	0.0	2	-53.0	-37.6	-43.9	0.0	0.0
3	-46.6	-48.8	-59.4	0.0	0.0	3	-53.0	-37.6	-45.1	0.0	0.0
	-46.6	-57.7	-63.7	0.0	0.0	4	-53.0	-43.9	-48.2	0.0	0.0
	-46.6	-59.4	-64.2	0.0	0.0	5	-53.0	-45.1	-48.6	0.0	0.0
6	-46.6	-153.2	-157.8	0.0	0.0	6	-53.0	-112.1	-115.3	0.0	0.0
7	-46.6	-150.6	-157.8	0.0	0.0	7	-53.0	-110.2	-115.3	0.0	0.0
8	-46.6	-157.8	-165.0	0.0	0.0	8	-53.0	-115.3	-120.5	0.0	0.0
9	-46.6	-157.8	-168.5	0.0	0.0	9	-53.0	-115.3	-123.0	0.0	0.0
10	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	10	49.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	11	49.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	$$$$$$	14066.1	14062.0	0.0	14066.1	12	$$$$$$	12082.7	12069.3	0.0	12082.7
13	$$$$$$	14646.3	14642.2	0.0	14646.3	13	$$$$$$	13963.0	13949.7	0.0	13963.0
14	-46.6	-911.2	-915.3	0.0	915.3	14	19.5	-2221.1	-2234.4	0.0	2234.4
15	-46.6	-304.5	-308.6	0.0	308.6	15	19.5	-254.7	-267.9	0.0	267.9
16	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	16	49.0	319.5	310.3	0.0	319.5
17	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	17	49.0	172.4	163.2	0.0	172.4
18	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	18	49.0	265.9	256.7	0.0	265.9
19	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	19	49.0	172.4	163.2	0.0	172.4
20	-46.6	-945.4	-954.0	0.0	954.0	20	19.5	-2331.8	-2359.5	0.0	2359.5

Incrementos de Carga:
1 2 3 4

Incremento de Carga 5 :
Flector : 336.57m.T HBC VANOS
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: CA

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)

Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	$$$$$$	-114.8	-133.4	0.0	0.0
2	$$$$$$	-114.8	-116.3	0.0	0.0
3	$$$$$$	-114.8	-116.6	0.0	0.0
4	$$$$$$	-116.3	-117.3	0.0	0.0
5	$$$$$$	-116.6	-117.4	0.0	0.0
6	$$$$$$	-132.6	-133.4	0.0	0.0
7	$$$$$$	-132.2	-133.4	0.0	0.0
8	$$$$$$	-133.4	-134.7	0.0	0.0
9	$$$$$$	-133.4	-135.3	0.0	0.0
	$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0
1	$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0
2	$$$$$$	14219.0	14218.3	0.0	14219.0
3	$$$$$$	14318.4	14317.7	0.0	14318.4
4	$$$$$$	-763.8	-764.5	0.0	764.5
5	$$$$$$	-659.9	-660.6	0.0	660.6
6	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0
7	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0
8	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0
9	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0
0	$$$$$$	-769.6	-771.1	0.0	771.1

ESTADO FINAL (Tinf)

Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	-138.3	-48.8	-100.0	0.0	0.0
2	-138.3	-48.8	-52.9	0.0	0.0
3	-138.3	-48.8	-53.7	0.0	0.0
4	-138.3	-52.9	-55.7	0.0	0.0
5	-138.3	-53.7	-56.0	0.0	0.0
6	-138.3	-97.8	-100.0	0.0	0.0
7	-138.3	-96.6	-100.0	0.0	0.0
8	-138.3	-100.0	-103.4	0.0	0.0
9	-138.3	-100.0	-105.1	0.0	0.0
10	38.4	0.0	0.0	0.0	0.0
11	38.4	0.0	0.0	0.0	0.0
12	$$$$$$	12401.3	12393.1	0.0	12401.3
13	$$$$$$	13563.4	13555.2	0.0	13563.4
14	-57.7	-1901.1	-1909.3	0.0	1909.3
15	-57.7	-685.7	-694.0	0.0	694.0
16	38.4	194.6	187.1	0.0	194.6
17	38.4	74.3	66.8	0.0	74.3
18	38.4	150.7	143.2	0.0	150.7
19	38.4	74.3	66.8	0.0	74.3
20	-57.7	-1969.5	-1986.6	0.0	1986.6

Incrementos de Carga:
1 2 3 4 5

Incremento de Carga 6 :
Flector : -44.35m.T HIP COSIDO
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: CBC

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)

Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp

ESTADO FINAL (Tinf)

Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp

	-626.9	-107.1	-136.5	0.0	0.0	1	-102.7	-44.1	-102.3	0.0	0.0
	-626.9	-107.1	-109.5	0.0	0.0	2	-102.7	-44.1	-48.8	0.0	0.0
	-626.9	-107.1	-109.9	0.0	0.0	3	-102.7	-44.1	-49.7	0.0	0.0
	-626.9	-109.5	-111.1	0.0	0.0	4	-102.7	-48.8	-52.0	0.0	0.0
	-626.9	-109.9	-111.3	0.0	0.0	5	-102.7	-49.7	-52.3	0.0	0.0
	-626.9	-135.3	-136.5	0.0	0.0	6	-102.7	-99.9	-102.3	0.0	0.0
	-626.9	-134.6	-136.5	0.0	0.0	7	-102.7	-98.5	-102.3	0.0	0.0
	-626.9	-136.5	-138.5	0.0	0.0	8	-102.7	-102.3	-106.2	0.0	0.0
	-626.9	-136.5	-139.4	0.0	0.0	9	-102.7	-102.3	-108.1	0.0	0.0
	164.7	0.0	0.0	0.0	0.0	10	47.4	0.0	0.0	0.0	0.0
	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	11	45.4	0.0	0.0	0.0	0.0
	$$$$$$	14199.8	14198.7	0.0	14199.8	12	$$$$$$	12354.4	12345.3	0.0	12354.4
	$$$$$$	14356.6	14355.5	0.0	14356.6	13	$$$$$$	13643.7	13634.6	0.0	13643.7
	-626.9	-782.5	-783.6	0.0	783.6	14	-36.3	-1947.1	-1956.3	0.0	1956.3
	-626.9	-618.5	-619.6	0.0	619.6	15	-36.3	-598.9	-608.0	0.0	608.0
	164.7	53.3	52.9	0.0	53.3	16	51.2	307.8	299.3	0.0	307.8
	164.7	46.8	46.4	0.0	46.8	17	51.2	173.2	164.7	0.0	173.2
	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	18	45.4	207.7	199.7	0.0	207.7
	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	19	45.4	126.3	118.3	0.0	126.3
	-626.9	-791.7	-794.0	0.0	794.0	20	-36.3	-2023.1	-2042.1	0.0	2042.1

crementos de Carga:
2 3 4 5 6

cremento de Carga 7 :
ector : 6.55m.T HBC PILAS
po de Solicitacion: CP
cion Afectada: CBC

NSIONES (Kg/cm2):

TADO INICIAL (To)

p	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
	-672.2	-108.2	-136.1	0.0	0.0
	-672.2	-108.2	-110.5	0.0	0.0
	-672.2	-108.2	-110.9	0.0	0.0
	-672.2	-110.5	-112.0	0.0	0.0
	-672.2	-110.9	-112.2	0.0	0.0
	-672.2	-134.9	-136.1	0.0	0.0
	-672.2	-134.2	-136.1	0.0	0.0
	-672.2	-136.1	-137.9	0.0	0.0
	-672.2	-136.1	-138.8	0.0	0.0
	164.7	0.0	0.0	0.0	0.0
	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0
	$$$$$$	14202.6	14201.6	0.0	14202.6
	$$$$$$	14350.9	14349.9	0.0	14350.9
	-672.2	-779.7	-780.8	0.0	780.8
	-672.2	-624.6	-625.6	0.0	625.6
	164.7	45.5	45.1	0.0	45.5
	164.7	39.9	39.6	0.0	39.9
	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0
	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0
	-672.2	-788.5	-790.6	0.0	790.6

ESTADO FINAL (Tinf)

Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	-107.4	-44.8	-102.0	0.0	0.0
2	-107.4	-44.8	-49.4	0.0	0.0
3	-107.4	-44.8	-50.3	0.0	0.0
4	-107.4	-49.4	-52.6	0.0	0.0
5	-107.4	-50.3	-52.9	0.0	0.0
6	-107.4	-99.6	-102.0	0.0	0.0
7	-107.4	-98.2	-102.0	0.0	0.0
8	-107.4	-102.0	-105.8	0.0	0.0
9	-107.4	-102.0	-107.6	0.0	0.0
10	46.1	0.0	0.0	0.0	0.0
11	44.4	0.0	0.0	0.0	0.0
12	$$$$$$	12361.4	12352.4	0.0	12361.4
13	$$$$$$	13631.8	13622.8	0.0	13631.8
14	-39.2	-1940.3	-1949.3	0.0	1949.3
15	-39.2	-611.7	-620.7	0.0	620.7
16	49.5	291.0	282.8	0.0	291.0
17	49.5	158.6	150.3	0.0	158.6
18	44.4	199.3	191.4	0.0	199.3
19	44.4	118.6	110.7	0.0	118.6
20	-39.2	-2015.2	-2033.9	0.0	2033.9

crementos de Carga:
2 3 4 5 6 7

cremento de Carga 8 :
ector : 60.07m.T H VOLADIZO
po de Solicitacion: CP
cion Afectada: CBC

NSIONES (Kg/cm2):

TADO INICIAL (To)

p	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp

ESTADO FINAL (Tinf)

Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp

1	$$$$$$	-115.4	-132.2	0.0	0.0	1	-155.6	-50.6	-98.8	0.0	0.0
2	$$$$$$	-115.4	-116.8	0.0	0.0	2	-155.6	-50.6	-54.5	0.0	0.0
3	$$$$$$	-115.4	-117.1	0.0	0.0	3	-155.6	-50.6	-55.2	0.0	0.0
	$$$$$$	-116.8	-117.7	0.0	0.0	4	-155.6	-54.5	-57.1	0.0	0.0
5	$$$$$$	-117.1	-117.8	0.0	0.0	5	-155.6	-55.2	-57.4	0.0	0.0
6	$$$$$$	-131.5	-132.2	0.0	0.0	6	-155.6	-96.8	-98.8	0.0	0.0
7	$$$$$$	-131.1	-132.2	0.0	0.0	7	-155.6	-95.7	-98.8	0.0	0.0
8	$$$$$$	-132.2	-133.3	0.0	0.0	8	-155.6	-98.8	-102.0	0.0	0.0
9	$$$$$$	-132.2	-133.9	0.0	0.0	9	-155.6	-98.8	-103.6	0.0	0.0
10		97.4	-.8	-.6	0.0	0.0	10	34.5	0.0	-.2	0.0	0.0
11	$$$$$$		0.0	0.0	0.0	0.0	11	33.0	0.0	-.8	0.0	0.0
12	$$$$$$	14225.9	14225.3	0.0	14225.9	12	$$$$$$	12423.8	12416.0	0.0	12423.8
13	$$$$$$	14315.3	14314.7	0.0	14315.3	13	$$$$$$	13531.4	13523.6	0.0	13531.4
14	$$$$$$	-756.6	-757.2	0.0	757.2	14		-67.9	-1878.6	-1886.4	0.0	1886.4
15	$$$$$$	-663.1	-663.7	0.0	663.7	15		-67.9	-720.3	-728.1	0.0	728.1
16		97.4	-5.3	-5.2	0.0	5.3	16	32.3	148.7	141.6	0.0	148.1
17		97.4	-4.2	-4.1	0.0	4.2	17	32.3	34.7	27.5	0.0	34.1
18	$$$$$$		0.0	0.0	0.0	0.0	18	33.0	112.0	104.8	0.0	112.0
19	$$$$$$		0.0	0.0	0.0	0.0	19	33.0	38.8	31.6	0.0	38.8
20	$$$$$$	-761.8	-763.2	0.0	763.2	20		-67.9	-1943.8	-1960.1	0.0	1960.1

Incrementos de Carga:
1 2 3 4 5 6 7 8

Incremento de Carga 9 :
Flector : 311.36m.T CM BALASTO
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: TOTAL

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	$$$$$$	-122.2	-115.2	0.0	0.0	1	-460.1	-61.4	-84.0	0.0	0.0
2	$$$$$$	-122.2	-121.6	0.0	0.0	2	-460.1	-61.4	-63.3	0.0	0.0
3	$$$$$$	-122.2	-121.5	0.0	0.0	3	-460.1	-61.4	-63.6	0.0	0.0
4	$$$$$$	-121.6	-121.2	0.0	0.0	4	-460.1	-63.3	-64.5	0.0	0.0
5	$$$$$$	-121.5	-121.2	0.0	0.0	5	-460.1	-63.6	-64.6	0.0	0.0
6	$$$$$$	-115.5	-115.2	0.0	0.0	6	-460.1	-83.1	-84.0	0.0	0.0
7	$$$$$$	-115.7	-115.2	0.0	0.0	7	-460.1	-82.5	-84.0	0.0	0.0
8	$$$$$$	-115.2	-114.8	0.0	0.0	8	-460.1	-84.0	-85.5	0.0	0.0
9	$$$$$$	-115.2	-114.5	0.0	0.0	9	-460.1	-84.0	-86.3	0.0	0.0
		87.5	-10.1	-6.4	0.0	0.0	10	-.9	-1.5	-9.6	0.0	0.0
1		86.7	-8.5	-5.9	0.0	0.0	11	-3.5	-4.1	-10.2	0.0	0.0
2	$$$$$$	14320.8	14321.1	0.0	14321.1	12	$$$$$$	12697.8	12693.2	0.0	12697.8
3	$$$$$$	14283.8	14284.1	0.0	14284.1	13	$$$$$$	13360.6	13355.9	0.0	13360.6
4	$$$$$$	-657.3	-657.1	0.0	657.3	14		-188.6	-1595.6	-1600.3	0.0	1600.3
5	$$$$$$	-696.1	-695.8	0.0	696.1	15		-188.6	-902.5	-907.2	0.0	907.2
6		87.5	-64.4	-63.5	0.0	64.4	16	-30.6	-125.8	-129.7	0.0	129.7
7		87.5	-49.0	-48.0	0.0	49.0	17	-30.6	-189.5	-193.5	0.0	193.5
8		86.7	-53.9	-53.0	0.0	53.9	18	-28.4	-144.1	-148.2	0.0	148.2
9		86.7	-44.9	-44.0	0.0	44.9	19	-28.4	-185.3	-189.4	0.0	189.4
0	$$$$$$		-655.2	-654.6	0.0	655.2	20		-188.6	-1634.7	-1644.5	0.0	1644.5

Incrementos de Carga:
1 2 3 4 5 6 7 8 9

Incremento de Carga 10 :
Flector : 166.41m.T CM RESTO
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: TOTAL

NSIONES (Kg/cm2):

TADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
p	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp

	$$$$$$	-125.8	-106.1	0.0	0.0	1	-984.3	-64.8	-76.4	0.0	0.0
	$$$$$$	-125.8	-124.2	0.0	0.0	2	-984.3	-64.8	-65.8	0.0	0.0
	$$$$$$	-125.8	-123.9	0.0	0.0	3	-984.3	-64.8	-65.9	0.0	0.0
	$$$$$$	-124.2	-123.1	0.0	0.0	4	-984.3	-65.8	-66.4	0.0	0.0
	$$$$$$	-123.9	-123.0	0.0	0.0	5	-984.3	-65.9	-66.5	0.0	0.0
	$$$$$$	-107.0	-106.1	0.0	0.0	6	-984.3	-75.9	-76.4	0.0	0.0
	$$$$$$	-107.4	-106.1	0.0	0.0	7	-984.3	-75.6	-76.4	0.0	0.0
	$$$$$$	-106.1	-104.8	0.0	0.0	8	-984.3	-76.4	-77.2	0.0	0.0
	$$$$$$	-106.1	-104.2	0.0	0.0	9	-984.3	-76.4	-77.5	0.0	0.0
		87.3	-15.1	-9.5	0.0	0.0	10	-23.2	-6.1	-12.6	0.0	0.0
		86.7	-13.0	-9.0	0.0	0.0	11	-26.9	-8.2	-13.2	0.0	0.0
	$$$$$$	14371.6	14372.3	0.0	14372.3	12	$$$$$$	12836.5	12833.1	0.0	12836.5
	$$$$$$	14267.0	14267.7	0.0	14267.7	13	$$$$$$	13308.8	13305.4	0.0	13308.8
	$$$$$$	-604.3	-603.6	0.0	604.3	14		-301.5	-1450.9	-1454.3	0.0	1454.3
	$$$$$$	-713.7	-712.9	0.0	713.7	15		-301.5	-957.0	-960.4	0.0	960.4
		87.3	-96.0	-94.6	0.0	96.0	16	-92.7	-219.8	-222.4	0.0	222.4
		87.3	-73.0	-71.5	0.0	73.0	17	-92.7	-262.0	-264.6	0.0	264.6
		86.7	-82.8	-81.4	0.0	82.8	18	-87.8	-230.3	-233.0	0.0	233.0
		86.7	-68.8	-67.5	0.0	68.8	19	-87.8	-257.8	-260.5	0.0	260.5
	$$$$$$	-598.1	-596.6	0.0	598.1	20		-301.5	-1478.8	-1485.7	0.0	1485.7

rementos de Carga:
2 3 4 5 6 7 8 9 10

remento de Carga 11 :
ctor : 1348.59m.T SC INFREC
o de Solicitacion: SC
cion Afectada: TOTAL

ISIONES (Kg/cm2):

ADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
	265.4	-155.0	-32.6	0.0	0.0	1	216.0	-94.0	0.0	0.0	0.0
	265.4	-155.0	-145.0	0.0	0.0	2	216.0	-94.0	-86.3	0.0	0.0
	265.4	-155.0	-143.2	0.0	0.0	3	216.0	-94.0	-84.9	0.0	0.0
	265.4	-145.0	-138.3	0.0	0.0	4	216.0	-86.3	-81.1	0.0	0.0
	265.4	-143.2	-137.7	0.0	0.0	5	216.0	-84.9	-80.7	0.0	0.0
	265.4	-37.7	-32.6	0.0	0.0	6	216.0	-3.4	0.0	0.0	0.0
	265.4	-40.6	-32.6	0.0	0.0	7	216.0	-5.7	0.0	0.0	0.0
	265.4	-32.6	-24.5	0.0	0.0	8	216.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	265.4	-32.6	-20.5	0.0	0.0	9	216.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	86.9	-55.3	-34.9	0.0	0.0	10	165.6	-46.7	-37.9	0.0	0.0
	86.7	-49.8	-34.4	0.0	0.0	11	166.3	-45.3	-38.5	0.0	0.0
$$$$$$	14782.6	14787.2	0.0	14787.2	12	$$$$$$	13266.0	13266.6	0.0	13266.6	
$$$$$$	14130.6	14135.2	0.0	14135.2	13	$$$$$$	13173.0	13173.7	0.0	13173.7	
	265.4	-174.5	-169.9	0.0	174.5	14	$$$$$$	-1001.5	-1000.9	0.0	1001.5
	265.4	-856.3	-851.7	0.0	856.3	15	$$$$$$	-1098.8	-1098.1	0.0	1098.8
	86.9	-352.2	-346.9	0.0	352.2	16		429.9	-478.8	-477.4	0.0	478.8
	86.9	-267.3	-261.9	0.0	267.3	17		429.9	-457.0	-455.7	0.0	457.0
	86.7	-316.4	-311.1	0.0	316.4	18		448.0	-466.0	-464.7	0.0	466.0
	86.7	-263.1	-257.9	0.0	263.1	19		448.0	-452.9	-451.6	0.0	452.9
	265.4	-136.1	-126.5	0.0	136.1	20	$$$$$$		-996.1	-994.7	0.0	996.1

rementos de Carga:
2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

remento de Carga 12 :
ctor : 590.63m.T RED PERD
o de Solicitacion: CP
cion Afectada: TOTAL

SIONES (Kg/cm2):

ADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp

1	425.1	-138.6	-73.9	0.0	0.0	1	543.9	-76.9	-49.4	0.0	0.0
2	425.1	-138.6	-133.3	0.0	0.0	2	543.9	-76.9	-74.6	0.0	0.0
3	425.1	-138.6	-132.3	0.0	0.0	3	543.9	-76.9	-74.2	0.0	0.0
	425.1	-133.3	-129.8	0.0	0.0	4	543.9	-74.6	-73.1	0.0	0.0
	425.1	-132.3	-129.4	0.0	0.0	5	543.9	-74.2	-73.0	0.0	0.0
6	425.1	-76.6	-73.9	0.0	0.0	6	543.9	-50.5	-49.4	0.0	0.0
7	425.1	-78.2	-73.9	0.0	0.0	7	543.9	-51.2	-49.4	0.0	0.0
8	425.1	-73.9	-69.7	0.0	0.0	8	543.9	-49.4	-47.6	0.0	0.0
9	425.1	-73.9	-67.5	0.0	0.0	9	543.9	-49.4	-46.7	0.0	0.0
10	87.0	-32.7	-20.7	0.0	0.0	10	-742.0	-22.1	-23.0	0.0	0.0
11	86.7	-29.1	-20.1	0.0	0.0	11	-851.6	-23.0	-23.6	0.0	0.0
12	$$$$$$	14551.6	14554.0	0.0	14554.0	12	$$$$$$	13328.6	13330.0	0.0	13330.0
13	$$$$$$	14207.3	14209.7	0.0	14209.7	13	$$$$$$	13124.7	13126.1	0.0	13126.1
14	425.1	-416.1	-413.6	0.0	416.1	14	$$$$$$	-937.3	-935.9	0.0	937.3
15	425.1	-776.1	-773.7	0.0	776.1	15	$$$$$$	-1150.6	-1149.1	0.0	1150.6
16	87.0	-208.2	-205.1	0.0	208.2	16	317.2	-553.5	-551.4	0.0	553.5
17	87.0	-158.1	-154.9	0.0	158.1	17	317.2	-519.2	-517.1	0.0	519.2
18	86.7	-185.1	-182.0	0.0	185.1	18	324.6	-536.2	-534.1	0.0	536.2
19	86.7	-153.9	-150.8	0.0	153.9	19	324.6	-515.1	-513.0	0.0	515.1
20	425.1	-395.8	-390.7	0.0	395.8	20	$$$$$$	-925.3	-922.3	0.0	925.3

Incrementos de Carga:
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 12

Incremento de Carga 13 :
Retraccion(Eso/πi;Tinf.): 26.17(*1.E-05)
Actua sobre la Sintermedia HO
Seccion Afectada: TOTAL

Incremento de Carga 14 :
Retraccion(Eso/πi;Tinf.): 35.91(*1.E-05)
Actua sobre la Sintermedia HL
Seccion Afectada: TOTAL

ENSIONES (Kg/cm2):

STADO INICIAL (To)						ESTADO FINAL (Tinf)					
sp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	425.1	-138.6	-73.9	0.0	0.0	1	330.8	-102.4	-39.4	0.0	0.0
2	425.1	-138.6	-133.3	0.0	0.0	2	330.8	-102.4	-97.3	0.0	0.0
3	425.1	-138.6	-132.3	0.0	0.0	3	330.8	-102.4	-96.3	0.0	0.0
4	425.1	-133.3	-129.8	0.0	0.0	4	330.8	-97.3	-93.8	0.0	0.0
	25.1	-132.3	-129.4	0.0	0.0	5	330.8	-96.3	-93.5	0.0	0.0
	25.1	-76.6	-73.9	0.0	0.0	6	330.8	-42.1	-39.4	0.0	0.0
7	425.1	-78.2	-73.9	0.0	0.0	7	330.8	-43.6	-39.4	0.0	0.0
8	425.1	-73.9	-69.7	0.0	0.0	8	330.8	-39.4	-35.2	0.0	0.0
9	425.1	-73.9	-67.5	0.0	0.0	9	330.8	-39.4	-33.2	0.0	0.0
0	87.0	-32.7	-20.7	0.0	0.0	10	135.9	-18.3	-14.1	0.0	0.0
	86.7	-29.1	-20.1	0.0	0.0	11	138.0	-18.0	-14.7	0.0	0.0
2	$$$$$$	14551.6	14554.0	0.0	14554.0	12	$$$$$$	12893.6	12896.4	0.0	12896.4
3	$$$$$$	14207.3	14209.7	0.0	14209.7	13	$$$$$$	12500.5	12503.3	0.0	12503.3
	425.1	-416.1	-413.6	0.0	416.1	14	836.0	-1426.6	-1423.8	0.0	1426.6
	425.1	-776.1	-773.7	0.0	776.1	15	836.0	-1837.6	-1834.9	0.0	1837.6
	87.0	-208.2	-205.1	0.0	208.2	16	448.5	-1279.8	-1276.4	0.0	1279.8
	87.0	-158.1	-154.9	0.0	158.1	17	448.5	-1224.2	-1220.7	0.0	1224.2
	86.7	-185.1	-182.0	0.0	185.1	18	455.7	-1254.7	-1251.3	0.0	1254.7
	86.7	-153.9	-150.8	0.0	153.9	19	455.7	-1220.0	-1216.6	0.0	1220.0
	425.1	-395.8	-390.7	0.0	395.8	20	836.0	-1403.4	-1397.6	0.0	1403.4

crementos de Carga:
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 12 13 14

remento de Carga 15 :
br :
po de Solicitacion: SC
cion Afectada: TOTAL

787.89m.T M FISURACI

NSIONES (Kg/cm2):

TADO INICIAL (To)						ESTADO FINAL (Tinf)					
p	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
	262.2	-155.6	-30.9	0.0	0.0	1	180.9	-119.1	0.0	0.0	0.0
	262.2	-155.6	-145.5	0.0	0.0	2	180.9	-119.1	-107.0	0.0	0.0
	262.2	-155.6	-143.6	0.0	0.0	3	180.9	-119.1	-104.7	0.0	0.0
	262.2	-145.5	-138.7	0.0	0.0	4	180.9	-107.0	-98.8	0.0	0.0
	262.2	-143.6	-133.0	0.0	0.0	5	180.9	-104.7	-98.1	0.0	0.0
	262.2	-36.2	-30.9	0.0	0.0	6	180.9	0.0	0.0	0.0	0.0
	262.2	-39.2	-30.9	0.0	0.0	7	180.9	0.0	0.0	0.0	0.0
	262.2	-30.9	-22.7	0.0	0.0	8	180.9	0.0	0.0	0.0	0.0
	262.2	-30.9	-18.6	0.0	0.0	9	180.9	0.0	0.0	0.0	0.0
	86.9	-56.1	-35.5	0.0	0.0	10	87.2	-45.1	-28.6	0.0	0.0
	86.7	-50.6	-34.9	0.0	0.0	11	88.0	-42.0	-29.2	0.0	0.0
$$$$$	$14791.7	14796.4		0.0	14796.4	12	$$$$$	$13274.8	13280.9	0.0	13280.9
$$$$$	$14127.6	14132.3		0.0	14132.3	13	$$$$$	$12426.6	12432.6	0.0	12432.6
	262.2	-165.0	-160.3	0.0	165.0	14	425.2	-1025.6	-1019.5	0.0	1025.6
	262.2	-859.5	-854.8	0.0	859.5	15	425.2	-1912.7	-1906.7	0.0	1912.7
	86.9	-357.9	-352.5	0.0	357.9	16	266.9	-1449.3	-1442.6	0.0	1449.3
	86.9	-271.6	-266.2	0.0	271.6	17	266.9	-1342.1	-1335.4	0.0	1342.1
	86.7	-321.6	-316.2	0.0	321.6	18	268.7	-1405.3	-1398.7	0.0	1405.3
	86.7	-267.4	-262.1	0.0	267.4	19	268.7	-1337.9	-1331.3	0.0	1337.9
	262.2	-125.8	-116.1	0.0	125.8	20	425.2	-975.6	-963.1	0.0	975.6

crementos de Carga:
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 12 13 14 15

cremento de Carga 16 :
ector :
po de Solicitacion: SC
cion Afectada: TOTAL

560.70m.T M INFRECUE

NSIONES (Kg/cm2):

TADO INICIAL (To)						ESTADO FINAL (Tinf)					
p	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
	199.7	-167.6	0.0	0.0	0.0	1	90.2	-121.4	0.0	0.0	0.0
	199.7	-167.6	-152.5	0.0	0.0	2	90.2	-121.4	-88.9	0.0	0.0
	199.7	-167.6	-149.7	0.0	0.0	3	90.2	-121.4	-82.8	0.0	0.0
	199.7	-152.5	-142.3	0.0	0.0	4	90.2	-88.9	-66.9	0.0	0.0
	199.7	-149.7	-141.4	0.0	0.0	5	90.2	-82.8	-64.9	0.0	0.0
	199.7	0.0	0.0	0.0	0.0	6	90.2	0.0	0.0	0.0	0.0
	199.7	0.0	0.0	0.0	0.0	7	90.2	0.0	0.0	0.0	0.0
	199.7	0.0	0.0	0.0	0.0	8	90.2	0.0	0.0	0.0	0.0
	199.7	0.0	0.0	0.0	0.0	9	90.2	0.0	0.0	0.0	0.0
	82.1	-75.2	-45.8	0.0	0.0	10	52.5	-83.5	-30.7	0.0	0.0
	82.0	-67.7	-45.3	0.0	0.0	11	52.8	-71.9	-31.3	0.0	0.0
$$$$$	$15060.9	15067.9		0.0	15067.9	12	$$$$$	$14638.4	14653.9	0.0	14653.9
$$$$$	$14074.6	14081.6		0.0	14081.6	13	$$$$$	$12450.0	12465.5	0.0	12465.5
	199.7	118.1	125.0	0.0	125.0	14	187.3	421.5	437.0	0.0	437.0
	199.7	-913.4	-906.4	0.0	913.4	15	187.3	-1867.1	-1851.6	0.0	1867.1
	82.1	-478.6	-470.9	0.0	478.6	16	132.1	-1681.6	-1665.4	0.0	1681.6
	82.1	-355.8	-348.1	0.0	355.8	17	132.1	-1422.8	-1406.6	0.0	1422.8
	82.0	-429.0	-421.4	0.0	429.0	18	132.2	-1582.4	-1566.3	0.0	1582.4
	82.0	-351.6	-344.0	0.0	351.6	19	132.2	-1418.7	-1402.6	0.0	1418.7
	199.7	176.2	190.7	0.0	190.7	20	187.3	550.4	582.7	0.0	582.7

crementos de Carga:
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 12 13 14 15 16

8.3.4 COMPROBACION DE LA JUNTA A TINF.

Se procede a comprobar que la seccion de la junta, a tiempo infinito por resultar flectada en su fibra inferior bajo la combinacion $Mz^{\ominus}$. Se comprueba la PIEL-2 las esfuerzos actuantes son:

Hip cosido:	-47'42	mton
HBCP	-25'19	mton
HVol	-72'36	mton
CM Bal	-287'69	mton
CM Resto	-199'87	mton
GRAD	+174'89	mton
IPP 75 M_z^+	+182'32	mton
Paseo M_z^+	+12'46	mton
RCE	-380'43	mton
RPT	1169'85	mton
RPB	65'49	mton
Perdidas piel	-27'36	mton
Perdidas cosido	-4'43	mton

El historial de tensiones de la seccion es:

Preforsado:	0'7×130 = 91 kg/mm²	= 728 ton	CA
Hip Cosido:		-47'42 mton	CA
HBCP		-25'19 mton	CA
HVol		-72'36 mton	CBC
CM Bal	0'7×-287'69 =	-201'38 mton	ST
CM Resto		-199'87 mton	ST
SC INFREC	1'22×(182'32)+0'5×12'46+0'6×174'89 =	333'6 mton	ST
Red+pers =		575'14 mton	ST

Del calculo realizado se extrae que aparecen unas minimas tracciones en la fibra inferior de 6 kg/cm² de 13 kg/cm² que estan muy lejos del limite de fraccion por lo que se considera correcto el comportamiento de la junta

** CALCULO ELASTICO **

Titulo Seccion: JUNTA

Analisis SIN FISURACION

Secuencia Incrementos de Carga:

Incremento de Carga 1 :
Pretensado: 728.00Tn.
P.relajacion: 5.00(%)
Alfa: 0.00(gsex.)
Actua sobre la Sintermedia POS
Seccion Afectada: CA

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	261.7	-40.6	-13.7	0.0	0.0	1	$$$$$$	-13.9	-14.1	0.0	0.0
2	261.7	-13.7	-4.8	0.0	0.0	2	$$$$$$	-14.1	-14.2	0.0	0.0
3	261.7	-8.0	-4.8	0.0	0.0	3	$$$$$$	-14.2	-14.2	0.0	0.0
4	261.7	-14.8	-13.7	0.0	0.0	4	$$$$$$	-14.1	-14.1	0.0	0.0
5	261.7	-40.6	-16.7	0.0	0.0	5	$$$$$$	-13.9	-14.1	0.0	0.0
6	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	6	-627.8	-8.8	-8.8	0.0	0.0
7	$$$$$$	7071.5	7074.7	0.0	7074.7	7	$$$$$$	6593.6	6596.2	0.0	6596.2
8	$$$$$$	7087.6	7090.8	0.0	7090.8	8	$$$$$$	6606.3	6608.8	0.0	6608.8
9	$$$$$$	7171.9	7175.1	0.0	7175.1	9	$$$$$$	6672.7	6675.2	0.0	6675.2
10	$$$$$$	7155.9	7159.1	0.0	7159.1	10	$$$$$$	6660.1	6662.6	0.0	6662.6
11	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	11	-627.8	-138.1	-138.6	0.0	138.6
12	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	12	-627.8	-142.3	-142.8	0.0	142.8
13	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	13	-627.8	-139.6	-140.2	0.0	140.2
14	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	14	-627.8	-142.3	-142.8	0.0	142.8
15	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	15	-627.8	-8.9	-9.3	0.0	0.0
16	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	16	-627.8	-9.0	-9.3	0.0	0.0

Incrementos de Carga:
1

Incremento de Carga 2 :
Factor : -47.42m.T HIP COSIDO
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: CA

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	290.1	-36.6	-15.1	0.0	0.0	1	-693.2	-12.7	-15.3	0.0	0.0
2	290.1	-15.1	-7.9	0.0	0.0	2	-693.2	-15.3	-16.2	0.0	0.0
3	290.1	-10.5	-7.9	0.0	0.0	3	-693.2	-15.9	-16.2	0.0	0.0
4	290.1	-15.9	-15.1	0.0	0.0	4	-693.2	-15.2	-15.3	0.0	0.0
5	290.1	-36.6	-17.5	0.0	0.0	5	-693.2	-12.7	-15.0	0.0	0.0
6	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	6	-287.7	-7.5	-7.5	0.0	0.0
7	$$$$$$	7087.1	7089.7	0.0	7089.7	7	$$$$$$	6617.4	6618.7	0.0	6618.7
8	$$$$$$	7099.9	7102.5	0.0	7102.5	8	$$$$$$	6623.9	6625.2	0.0	6625.2
9	$$$$$$	7167.5	7170.1	0.0	7170.1	9	$$$$$$	6658.0	6659.3	0.0	6659.3
10	$$$$$$	7154.6	7157.2	0.0	7157.2	10	$$$$$$	6651.5	6652.8	0.0	6652.8
11	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	11	-287.7	-119.6	-120.6	0.0	120.6
12	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	12	-287.7	-127.4	-128.4	0.0	128.4
13	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	13	-287.7	-122.4	-123.5	0.0	123.5
14	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	14	-287.7	-127.4	-128.4	0.0	128.4
15	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	15	-287.7	-7.7	-8.5	0.0	0.0
16	$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	16	-287.7	-7.8	-8.5	0.0	0.0

Incrementos de Carga:
2

Incremento de Carga 3 :
Factor : -25.19m.T HBC PILAS
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: CA

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
311.9	-34.5	-15.8	0.0	0.0	1	-430.4	-12.1	-15.9	0.0	0.0
311.9	-15.8	-9.6	0.0	0.0	2	-430.4	-15.9	-17.2	0.0	0.0
311.9	-11.8	-9.6	0.0	0.0	3	-430.4	-16.8	-17.2	0.0	0.0
311.9	-16.5	-15.8	0.0	0.0	4	-430.4	-15.8	-15.9	0.0	0.0
311.9	-34.5	-17.9	0.0	0.0	5	-430.4	-12.1	-15.5	0.0	0.0
$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	6	-210.0	-6.9	-6.9	0.0	0.0
$$$$$$	7095.3	7097.6	0.0	7097.6	7	$$$$$$	6630.1	6630.7	0.0	6630.7
$$$$$$	7106.5	7108.7	0.0	7108.7	8	$$$$$$	6633.3	6633.9	0.0	6633.9
$$$$$$	7165.1	7167.3	0.0	7167.3	9	$$$$$$	6650.2	6650.8	0.0	6650.8
$$$$$$	7154.0	7156.2	0.0	7156.2	10	$$$$$$	6647.0	6647.6	0.0	6647.6
$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	11	-210.0	-109.8	-111.0	0.0	111.0
$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	12	-210.0	-119.5	-120.7	0.0	120.7
$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	13	-210.0	-113.3	-114.6	0.0	114.6
$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	14	-210.0	-119.5	-120.7	0.0	120.7
$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	15	-210.0	-7.0	-8.0	0.0	0.0
					16	-210.0	-7.2	-8.0	0.0	0.0

Incrementos de Carga:
2 3

Incremento de Carga 4 :
Factor : -72.36m.T H VOLADIZO
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: CBC

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To)					ESTADO FINAL (Tinf)				
Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
363.8	-32.4	-17.6	0.0	0.0	1	-185.4	-10.5	-17.7	0.0	0.0
363.8	-17.6	-12.7	0.0	0.0	2	-185.4	-17.7	-20.1	0.0	0.0
363.8	-14.5	-12.7	0.0	0.0	3	-185.4	-19.2	-20.1	0.0	0.0
363.8	-18.2	-17.6	0.0	0.0	4	-185.4	-17.4	-17.7	0.0	0.0
363.8	-32.4	-19.2	0.0	0.0	5	-185.4	-10.5	-16.9	0.0	0.0
$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	6	-103.8	-5.2	-5.2	0.0	0.0
$$$$$$	7102.9	7104.7	0.0	7104.7	7	$$$$$$	6648.0	6647.4	0.0	6648.0
$$$$$$	7111.8	7113.5	0.0	7113.5	8	$$$$$$	6644.8	6644.1	0.0	6644.8
$$$$$$	7158.2	7159.9	0.0	7159.9	9	$$$$$$	6627.8	6627.1	0.0	6627.8
$$$$$$	7149.3	7151.1	0.0	7151.1	10	$$$$$$	6631.0	6630.4	0.0	6631.0
115.2	16.0	15.6	0.0	16.0	11	-68.4	-69.4	-71.6	0.0	71.6
115.2	13.2	12.8	0.0	13.2	12	-68.4	-87.0	-89.2	0.0	89.2
$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	13	-103.8	-90.7	-92.7	0.0	92.7
$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	14	-103.8	-100.1	-102.0	0.0	102.0
115.2	2.5	1.8	0.0	0.0	15	-94.3	-5.1	-6.7	0.0	0.0
$$$$$$	0.0	0.0	0.0	0.0	16	-103.8	-5.7	-6.9	0.0	0.0

Incrementos de Carga:
2 3 4

Incremento de Carga 5 :
Factor : -201.38m.T CM BALASTO
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: TOTAL

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To) — ESTADO FINAL (Tinf)

Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	941.6	-27.1	-22.6	0.0	0.0	1	-24.0	-6.4	-22.6	0.0	0.0
2	941.6	-22.6	-21.1	0.0	0.0	2	-24.0	-22.6	-28.0	0.0	0.0
3	941.6	-21.7	-21.1	0.0	0.0	3	-24.0	-26.0	-28.0	0.0	0.0
4	941.6	-22.8	-22.6	0.0	0.0	4	-24.0	-21.9	-22.6	0.0	0.0
5	941.6	-27.1	-23.1	0.0	0.0	5	-24.0	-6.4	-20.8	0.0	0.0
6	111.8	6.7	6.7	0.0	0.0	6	2.7	.3	.3	0.0	0.0
7	$$$$$$	7121.9	7122.5	0.0	7122.5	7	$$$$$$	6695.4	6691.3	0.0	6695.4
8	$$$$$$	7124.6	7125.2	0.0	7125.2	8	$$$$$$	6674.6	6670.4	0.0	6674.6
9	$$$$$$	7138.7	7139.3	0.0	7139.3	9	$$$$$$	6565.3	6561.2	0.0	6565.3
10	$$$$$$	7136.0	7136.6	0.0	7136.6	10	$$$$$$	6586.1	6582.0	0.0	6586.1
11	112.7	56.9	55.6	0.0	56.9	11	26.3	38.7	33.6	0.0	38.7
12	112.7	46.5	45.2	0.0	46.5	12	26.3	-.3	-5.4	0.0	5.4
13	111.8	38.2	37.2	0.0	38.2	13	19.4	9.5	4.8	0.0	9.5
14	111.8	33.4	32.4	0.0	33.4	14	19.4	-13.5	-18.2	0.0	18.2
15	112.7	8.9	6.4	0.0	0.0	15	5.4	.1	-3.1	0.0	0.0
16	111.8	6.1	4.6	0.0	0.0	16	2.7	-.7	-3.3	0.0	0.0

Incrementos de Carga:
1 2 3 4 5

Incremento de Carga 6 :
Vector : -199.87m.T CM RESTO
Tipo de Solicitacion: CP
Seccion Afectada: TOTAL

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To) — ESTADO FINAL (Tinf)

Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
1	-538.8	-21.9	-27.6	0.0	0.0	1	21.6	-2.2	-27.4	0.0	0.0
2	-538.8	-27.6	-29.5	0.0	0.0	2	21.6	-27.4	-35.8	0.0	0.0
3	-538.8	-28.8	-29.5	0.0	0.0	3	21.6	-32.8	-35.8	0.0	0.0
4	-538.8	-27.4	-27.6	0.0	0.0	4	21.6	-26.4	-27.4	0.0	0.0
5	-538.8	-21.9	-27.0	0.0	0.0	5	21.6	-2.2	-24.6	0.0	0.0
6	111.8	13.3	13.3	0.0	0.0	6	36.9	5.7	5.7	0.0	0.0
7	$$$$$$	7140.8	7140.1	0.0	7140.8	7	$$$$$$	6742.5	6734.8	0.0	6742.5
8	$$$$$$	7137.4	7136.7	0.0	7137.4	8	$$$$$$	6704.2	6696.6	0.0	6704.2
9	$$$$$$	7119.4	7118.7	0.0	7119.4	9	$$$$$$	6503.3	6495.7	0.0	6503.3
10	$$$$$$	7122.8	7122.2	0.0	7122.8	10	$$$$$$	6541.6	6533.9	0.0	6541.6
11	112.3	97.5	95.2	0.0	97.5	11	53.7	146.0	138.2	0.0	146.0
12	112.3	79.7	77.4	0.0	79.7	12	53.7	85.6	77.8	0.0	85.6
13	111.8	76.0	74.1	0.0	76.0	13	50.7	109.0	101.5	0.0	109.0
14	111.8	66.5	64.6	0.0	66.5	14	50.7	72.5	65.0	0.0	72.5
15	112.3	15.2	10.9	0.0	0.0	15	38.2	5.2	.5	0.0	0.0
16	111.8	12.1	9.1	0.0	0.0	16	36.9	4.2	.3	0.0	0.0

Incrementos de Carga:
1 2 3 4 5 6

Incremento de Carga 7 :
Vector : 575.14m.T RED PERD
Tipo de Solicitacion: CP:tf[2]
Seccion Afectada: TOTAL

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To) — ESTADO FINAL (Tinf)

Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
-538.8	-21.9	-27.6	0.0	0.0	1	$$$$$$	-15.2	-13.3	0.0	0.0
-538.8	-27.6	-29.5	0.0	0.0	2	$$$$$$	-13.3	-12.7	0.0	0.0
-538.8	-28.8	-29.5	0.0	0.0	3	$$$$$$	-12.9	-12.7	0.0	0.0
-538.8	-27.4	-27.6	0.0	0.0	4	$$$$$$	-13.4	-13.3	0.0	0.0
-538.8	-21.9	-27.0	0.0	0.0	5	$$$$$$	-15.2	-13.5	0.0	0.0
111.8	13.3	13.3	0.0	0.0	6	$$$$$$	-11.1	-11.1	0.0	0.0
$$$$$$	7140.8	7140.1	0.0	7140.8	7	$$$$$$	6634.3	6634.2	0.0	6634.3
$$$$$$	7137.4	7136.7	0.0	7137.4	8	$$$$$$	6634.1	6634.0	0.0	6634.1
$$$$$$	7119.4	7118.7	0.0	7119.4	9	$$$$$$	6632.9	6632.9	0.0	6632.9
$$$$$$	7122.8	7122.2	0.0	7122.8	10	$$$$$$	6633.2	6633.1	0.0	6633.2
112.3	97.5	95.2	0.0	97.5	11	-124.1	-95.1	-96.9	0.0	96.9
112.3	79.7	77.4	0.0	79.7	12	-124.1	-109.0	-110.8	0.0	110.8
111.8	76.0	74.1	0.0	76.0	13	-185.7	-115.1	-116.6	0.0	116.6
111.8	66.5	64.6	0.0	66.5	14	-185.7	-122.1	-123.6	0.0	123.6
112.3	15.2	10.9	0.0	0.0	15	$$$$$$	-10.8	-10.8	0.0	0.0
111.8	12.1	9.1	0.0	0.0	16	$$$$$$	-11.0	-11.0	0.0	0.0

Incrementos de Carga:
1 2 3 4 5 6 7

Incremento de Carga 8 :
Vector : 333.60m.T SC INFREC
Tipo de Solicitacion: SC
Seccion Afectada: TOTAL

TENSIONES (Kg/cm2):

ESTADO INICIAL (To) — ESTADO FINAL (Tinf)

Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp	Nsp	Yn(cm)	Tsup.	Tinf.	Tao	Tcomp
440.8	-30.6	-19.3	0.0	0.0	1	224.8	-23.9	-5.0	0.0	0.0
440.8	-19.3	-15.5	0.0	0.0	2	224.8	-5.0	1.3	0.0	0.0
440.8	-16.9	-15.5	0.0	0.0	3	224.8	-1.0	1.3	0.0	0.0
440.8	-19.7	-19.3	0.0	0.0	4	224.8	-5.8	-5.0	0.0	0.0
440.8	-30.6	-20.5	0.0	0.0	5	224.8	-23.9	-7.1	0.0	0.0
111.8	2.2	2.2	0.0	0.0	6	218.1	-22.1	-22.1	0.0	0.0
$$$$$$	7109.3	7110.7	0.0	7110.7	7	$$$$$$	6602.8	6604.8	0.0	6604.8
$$$$$$	7116.1	7117.4	0.0	7117.4	8	$$$$$$	6612.8	6614.8	0.0	6614.8
$$$$$$	7151.6	7153.0	0.0	7153.0	9	$$$$$$	6665.1	6667.1	0.0	6667.1
$$$$$$	7144.9	7146.2	0.0	7146.2	10	$$$$$$	6655.2	6657.2	0.0	6657.2
113.6	29.7	29.0	0.0	29.7	11	$$$$$$	-162.9	-163.0	0.0	163.0
113.6	24.4	23.7	0.0	24.4	12	$$$$$$	-164.3	-164.5	0.0	164.5
111.8	12.8	12.5	0.0	12.8	13	$$$$$$	-178.3	-178.2	0.0	178.3
111.8	11.2	10.9	0.0	11.2	14	$$$$$$	-177.5	-177.3	0.0	177.5
113.6	4.6	3.3	0.0	0.0	15	219.6	-21.3	-18.3	0.0	0.0
111.8	2.0	1.5	0.0	0.0	16	218.1	-21.1	-18.5	0.0	0.0

Incrementos de Carga:
1 2 3 4 5 6 7 8

VIADUCTO BORGES BLANQUES

9-8

BARRA	NUDO	X	SECCION
34	35	39.45	H
35	35	39.45	H
35	36	40.90	H
36	36	40.90	H
36	37	42.35	H
37	37	42.35	H
37	38	43.80	H
38	38	43.80	H
38	39	45.25	H
39	39	45.25	G
39	40	46.70	G
40	40	46.70	D
40	41	48.15	D
41	41	48.15	D
41	42	49.60	D
42	42	49.60	E
42	43	51.05	E
43	43	51.05	E
43	44	51.50	E
44	44	51.50	
44	45	52.50	F
45	1045	52.50	F
45	46	53.50	
46	46	53.50	E
46	47	53.95	E
47	47	53.95	E
47	48	55.40	E
48	48	55.40	D
48	49	56.85	D
49	49	56.85	D
49	50	58.30	D
50	50	58.30	G
50	51	59.75	G
51	51	59.75	H
51	52	61.20	H
52	52	61.20	H
52	53	62.65	H
53	53	62.65	H
53	54	64.10	H
54	54	64.10	H
54	55	65.55	H
55	55	65.55	H
55	56	67.00	H
56	56	67.00	H
56	57	68.45	H
57	57	68.45	H
57	58	69.90	H
58	58	69.90	H
58	59	71.35	H
59	59	71.35	H
59	60	72.80	H
60	60	72.80	H
60	61	74.25	H
61	61	74.25	G
61	62	75.70	G
62	62	75.70	D
62	63	77.15	D
63	63	77.15	D
63	64	78.60	D
64	64	78.60	E
64	65	80.05	E
65	65	80.05	E
65	66	80.50	E
66	66	80.50	
66	67	81.50	F
67	1067	81.50	F
67	68	82.50	

VIADUCTO BORGES BLANQUES

9-9

BARRA	NUDO	X	SECCION
68	68	82.50	I
68	69	83.08	I
69	69	83.08	I
69	70	84.65	I
70	70	84.65	J
70	71	86.23	J
71	71	86.23	J
71	72	87.80	J
72	72	87.80	K
72	73	89.38	K
73	73	89.38	L
73	74	90.95	L
74	74	90.95	L
74	75	92.53	L
75	75	92.53	L
75	76	94.10	L
76	76	94.10	L
76	77	95.68	L
77	77	95.68	L
77	78	97.25	L
78	78	97.25	L
78	79	98.83	L
79	79	98.83	L
79	80	100.40	L
80	80	100.40	L
80	81	101.98	L
81	81	101.98	L
81	82	103.55	L
82	82	103.55	L
82	83	105.13	L
83	83	105.13	K
83	84	106.70	K
84	84	106.70	J
84	85	108.28	J
85	85	108.28	J
85	86	109.85	J
86	86	109.85	I
86	87	111.43	I
87	87	111.43	I
87	88	112.00	I
88	88	112.00	
88	89	113.00	F
89	1089	113.00	F
89	90	114.00	
90	90	114.00	I
90	91	114.58	I
91	91	114.58	I
91	92	116.15	I
92	92	116.15	J
92	93	117.73	J
93	93	117.73	J
93	94	119.30	J
94	94	119.30	K
94	95	120.88	K
95	95	120.88	L
95	96	122.45	L
96	96	122.45	L
96	97	124.03	L
97	97	124.03	L
97	98	125.60	L
98	98	125.60	L
98	99	127.18	L
99	99	127.18	L
99	100	128.75	L
100	100	128.75	L
100	101	130.33	L
101	101	130.33	L

BARRA	NUDO	X	SECCION
101	102	131.90	L
102	102	131.90	L
102	103	133.48	L
103	103	133.48	L
103	104	135.05	L
104	104	135.05	L
104	105	136.63	L
105	105	136.63	K
105	106	138.20	K
106	106	138.20	J
106	107	139.78	J
107	107	139.78	J
107	108	141.35	J
108	108	141.35	I
108	109	142.93	I
109	109	142.93	I
109	110	143.50	I
110	110	143.50	
110	111	144.50	F
111	1111	144.50	F
111	112	145.50	
112	112	145.50	E
112	113	145.68	E
113	113	145.68	E
113	114	146.85	E
114	114	146.85	D
114	115	148.03	D
115	115	148.03	D
115	116	149.20	D
116	116	149.20	D
116	117	150.38	D
117	117	150.38	C
117	118	151.55	C
118	118	151.55	C
118	119	152.73	C
119	119	152.73	C
119	120	153.90	C
120	120	153.90	C
120	121	155.08	C
121	121	155.08	C
121	122	156.25	C
122	122	156.25	C
122	123	157.43	C
123	123	157.43	C
123	124	158.60	C
124	124	158.60	C
124	125	159.78	C
125	125	159.78	C
125	126	160.95	C
126	126	160.95	C
126	127	162.13	C
127	127	162.13	C
127	128	163.30	C
128	128	163.30	C
128	129	164.48	C
129	129	164.48	C
129	130	165.65	C
130	130	165.65	B
130	131	166.83	B
131	131	166.83	B
131	132	167.00	B
132	132	167.00	A
132	133	168.00	A

9.4 MOMENTOS ÚLTIMOS DE LAS SECCIONES

El calculo de los momentos ultimos se realiza mediante el programa "CSEC". los listados de datos obtenidos se encuentran en el correspondiente subanejo. se recoge aquí un resumen de los momentos obtenidos, en las distintas secciones sin refuerzo.

los arcos eficaces a rotura considerados son los mismos que en el calculo en servicio; esto queda del lado de la seguridad, puesto que según RPX-95 en rotura se permite $\psi_{ult} = 2\,\psi_{elastico}$.

Esto afecta fundamentalmente a las secciones de riñones en las que solamente se considera en arco de losa elastico y la aportada allí dispuesta, pudiendo haber considerado el arco total ($454\,cm \times 2 \geq 700$) y obteniendo así un M_u^- mayor del obtenido

MOMENTOS ÚLTIMOS DE LAS SECCIONES SIN REFUERZO

SECCION	CA		CBC		ST	
	Mu^+	Mu^-	Mu^+	Mu^-	Mu^+	Mu^-
A	170.9	-82.4	216.3	-593.3	218.7	-821.7
B	1177.7	-252.1	1457.5	-748.1	1458.4	-973.2
C	1838.9	-237.2	2643.6	-729.9	2649.3	-953.9
D	1963.5	-237.1	2624.7	-646.5	2630.8	-728.1
E	1188.5	-252.1	1469.5	-2550.3	1470.9	-2980.1
F	542.4	-919.5	818.1	-3157.9	819.9	-3572.7
G	2393.3	-233.1	3564.8	-639.9	3577.1	-721.0
H	2095.6	-233.5	3594.7	-723.5	3608.3	-946.4
I	1348.4	-249.4	1670.9	-2544.6	1672.3	-2973.8
J	2154.6	-235.8	3002.9	-644.3	3010.7	-725.6
K	2583.2	-227.8	4229.6	-631.9	4323.4	-712.4
L	2233.3	-228.6	4347.0	-715.9	4367.5	-937.4

9-13

9.5 ENVOLVENTES DE ROTURA

Mediante las combinaciones recogidas en 9.2 se obtienen una serie de hipótesis individuales. De estas hipótesis individuales se procede a tomar la envolvente de rotura que se recoge a continuación.

Una vez obtenida dicha envolvente se procede decalar. Como resultado se ha tomado el valor del canto del cajón: 2.00m

Junto con los tipos pésimos se han representado los momentos ultimos de la sección total sin reforzar, en estos tipos se puede observar una parte de los puntos en los que no necesita la adición de refuerzo en forma del Armadura pasiva, tanto en la losa como en los

9-16

CÁLCULO TENSIONAL

Hipótesis de cálculo:
Envolvente ROTURA Mz
Envolvente ROTURA Mz

Barra	Nudo	X	Mz⁺(Tm)	Mz⁻ (Tm)
52	52	61.20	3431.77	101.55
52	53	62.65	3769.71	200.95
53	53	62.65	3769.71	200.95
53	54	64.10	4016.17	270.19
54	54	64.10	4016.17	270.19
54	55	65.55	4168.54	309.28
55	55	65.55	4168.54	309.28
55	56	67.00	4221.92	308.45
56	56	67.00	4221.92	308.45
56	57	68.45	4187.69	271.39
57	57	68.45	4187.69	271.39
57	58	69.90	4054.34	204.19
58	58	69.90	4054.34	204.19
58	59	71.35	3827.06	106.83
59	59	71.35	3827.06	106.83
59	60	72.80	3508.12	-20.72
60	60	72.80	3508.18	-20.72
60	61	74.25	3091.49	-178.39
61	61	74.25	3091.49	-178.39
61	62	75.70	2583.77	-368.87
62	62	75.70	2583.72	-368.87
62	63	77.15	2071.43	-678.17
63	63	77.15	2071.43	-678.17
63	64	78.60	1623.32	-1162.23
64	64	78.60	1623.32	-1162.23
64	65	80.05	1272.05	-1825.03
65	65	80.05	1272.05	-1825.03
65	66	80.50	1174.24	-2072.78
66	66	80.50	1174.24	-2072.78
66	67	81.50	966.19	-2695.19
67	1067	81.50	966.19	-2695.19
67	68	82.50	1193.23	-2027.85
68	68	82.50	1193.23	-2027.85
68	69	83.08	1330.65	-1680.81
69	69	83.08	1330.65	-1680.81
69	70	84.65	1747.67	-906.71
70	70	84.65	1747.67	-906.71
70	71	86.23	2270.73	-345.49
71	71	86.23	2270.73	-345.49
71	72	87.80	2925.84	-44.32
72	72	87.80	2925.89	-44.32
72	73	89.38	3537.68	149.06
73	73	89.38	3537.68	149.06
73	74	90.95	4043.20	306.86
74	74	90.95	4043.11	306.86
74	75	92.53	4434.52	429.11
75	75	92.53	4434.52	429.11
75	76	94.10	4712.65	515.76
76	76	94.10	4712.65	515.76
76	77	95.68	4881.86	566.80
77	77	95.68	4881.86	566.80

9-17

CÁLCULO TENSIONAL

Hipótesis de cálculo:
Envolvente ROTURA Mz
Envolvente ROTURA Mz

Barra	Nudo	X	Mz⁺(Tm)	Mz⁻ (Tm)
77	78	97.25	4935.26	574.00
78	78	97.25	4935.26	574.00
78	79	98.83	4883.47	538.98
79	79	98.83	4883.47	538.98
79	80	100.40	4715.83	468.35
80	80	100.40	4715.83	468.35
80	81	101.98	4439.34	362.15
81	81	101.98	4439.34	362.15
81	82	103.55	4049.52	220.35
82	82	103.55	4049.59	220.35
82	83	105.13	3545.65	42.99
83	83	105.13	3545.65	42.99
83	84	106.70	2937.24	-171.72
84	84	106.70	2937.19	-171.72
84	85	108.28	2292.23	-500.97
85	85	108.28	2292.23	-500.97
85	86	109.85	1739.26	-1062.20
86	86	109.85	1739.26	-1062.20
86	87	111.43	1309.68	-1831.86
87	87	111.43	1309.68	-1831.86
87	88	112.00	1169.74	-2175.82
88	88	112.00	1169.74	-2175.82
88	89	113.00	938.39	-2849.24
89	1089	113.00	938.39	-2849.24
89	90	114.00	1181.28	-2181.34
90	90	114.00	1181.28	-2181.34
90	91	114.58	1327.72	-1841.30
91	91	114.58	1327.72	-1841.30
91	92	116.15	1770.20	-1080.05
92	92	116.15	1770.20	-1080.05
92	93	117.73	2331.48	-526.89
93	93	117.73	2331.48	-526.89
93	94	119.30	2977.17	-194.06
94	94	119.30	2977.24	-194.06
94	95	120.88	3575.81	34.93
95	95	120.88	3575.81	34.93
95	96	122.45	4069.87	226.64
96	96	122.45	4069.80	226.64
96	97	124.03	4449.71	382.74
97	97	124.03	4449.71	382.74
97	98	125.60	4716.38	503.23
98	98	125.60	4716.38	503.23
98	99	127.18	4874.08	588.17
99	99	127.18	4874.08	588.17
99	100	128.75	4916.04	637.52
100	100	128.75	4916.04	637.52
100	101	130.33	4852.73	651.30
101	101	130.33	4852.73	651.30
101	102	131.90	4673.62	620.77
102	102	131.90	4673.62	620.77
102	103	133.48	4385.67	549.84

9-18

CÁLCULO TENSIONAL

Hipótesis de cálculo:
Envolvente ROTURA Mz
Envolvente ROTURA Mz

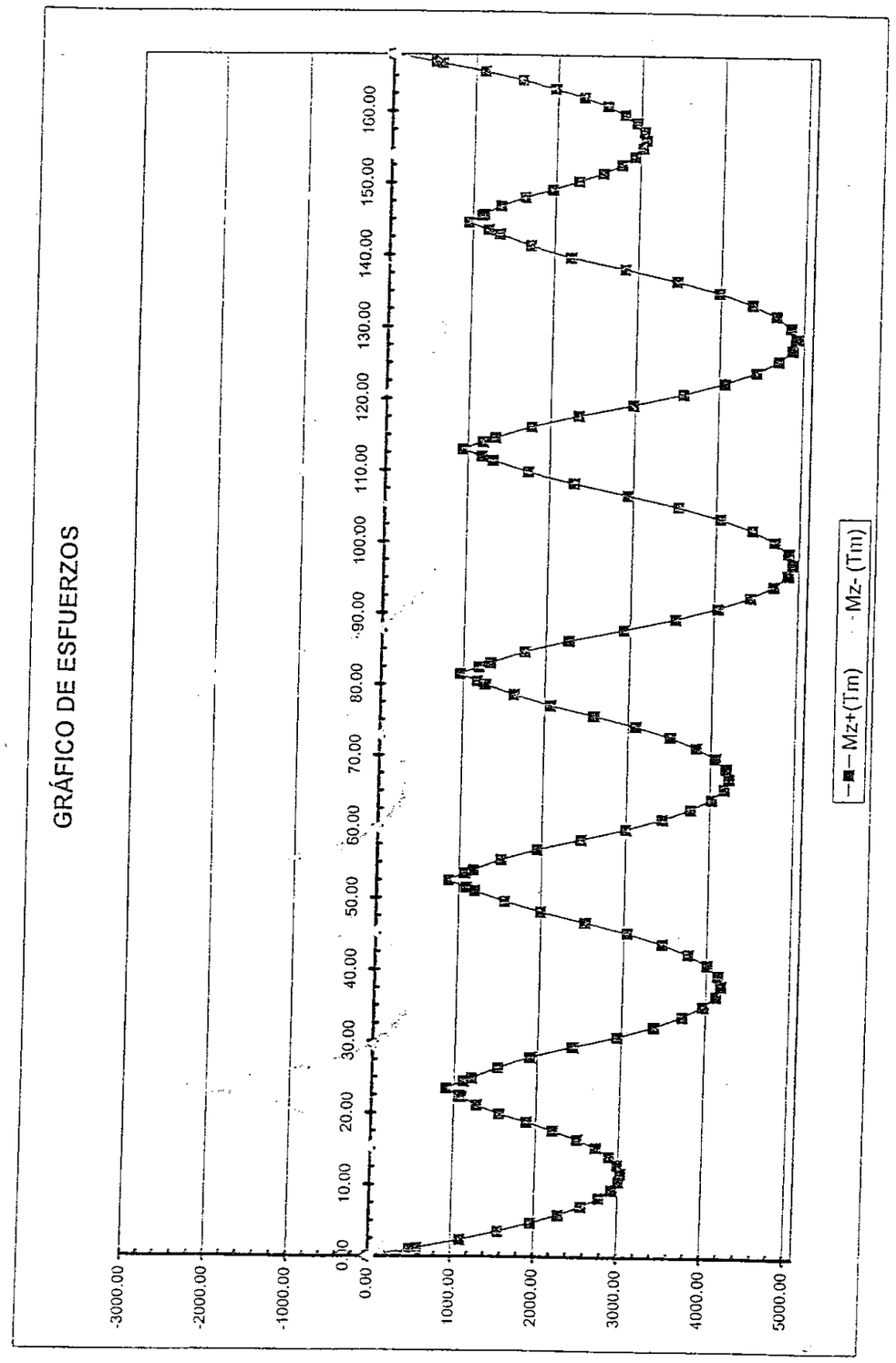
Barra	Nudo	X	Mz⁺(Tm)	Mz⁻ (Tm)
103	103	133.48	4385.67	549.84
103	104	135.05	3984.31	443.34
104	104	135.05	3984.40	443.34
104	105	136.63	3469.11	301.24
105	105	136.63	3469.11	301.24
105	106	138.20	2847.37	123.56
106	106	138.20	2847.31	123.56
106	107	139.78	2201.08	-180.67
107	107	139.78	2201.08	-180.67
107	108	141.35	1714.19	-749.06
108	108	141.35	1714.19	-749.06
108	109	142.93	1329.70	-1540.31
109	109	142.93	1329.70	-1540.31
109	110	143.50	1193.17	-1886.47
110	110	143.50	1193.17	-1886.47
110	111	144.50	955.03	-2554.40
111	1111	144.50	955.03	-2554.40
111	112	145.50	1112.97	-1985.17
112	112	145.50	1112.97	-1985.17
112	113	145.68	1140.33	-1894.66
113	113	145.68	1140.33	-1894.66
113	114	146.85	1339.11	-1380.42
114	114	146.85	1339.11	-1380.42
114	115	148.03	1634.50	-997.92
115	115	148.03	1634.50	-997.92
115	116	149.20	1969.13	-713.60
116	116	149.20	1969.20	-713.60
116	117	150.38	2269.49	-475.77
117	117	150.38	2269.49	-475.77
117	118	151.55	2551.86	-303.44
118	118	151.55	2551.81	-303.44
118	119	152.73	2773.13	-152.78
119	119	152.73	2773.13	-152.78
119	120	153.90	2930.37	-21.97
120	120	153.90	2930.37	-21.97
120	121	155.08	3028.49	89.10
121	121	155.08	3028.49	89.10
121	122	156.25	3064.23	180.31
122	122	156.25	3064.23	180.31
122	123	157.43	3040.68	251.75
123	123	157.43	3040.68	251.75
123	124	158.60	2950.97	303.36
124	124	158.60	2950.97	303.36
124	125	159.78	2800.21	335.19
125	125	159.78	2800.21	335.19
125	126	160.95	2589.14	347.17
126	126	160.95	2589.14	347.17
126	127	162.13	2314.46	339.40
127	127	162.13	2314.46	339.40
127	128	163.30	1975.63	311.81
128	128	163.30	1975.63	311.81

9-19

CÁLCULO TENSIONAL

Hipótesis de cálculo:
Envolvente ROTURA Mz
Envolvente ROTURA Mz

Barra	Nudo	X	Mz⁺(Tm)	Mz⁻ (Tm)
128	129	164.48	1576.34	264.41
129	129	164.48	1576.34	264.41
129	130	165.65	1118.24	197.17
130	130	165.65	1118.24	197.17
130	131	166.83	594.43	110.19
131	131	166.83	594.43	110.19
131	132	167.00	510.85	95.51
132	132	167.00	510.85	95.51
132	133	168.00	0.00	0.00



CÁLCULO TENSIONAL

Hipótesis de cálculo:

Envolvente DECALADA ROTURA Mz SIN REFUERZO

Envolvente DECALADA ROTURA Mz SIN REFUERZO

Decalaje 2.00 m

Barra	Nudo	X	X+	X-	Sección	Mu+	Mu-	Mz+(Tm)	Mz- (Tm)
1	1	0.00	-2.00	2.00	A	218.70	-821.70	0.00	0.00
1	2	1.00	-1.00	3.00	A	218.70	-821.70	507.88	103.32
2	2	1.00	-1.00	3.00	B	1458.40	-973.20	507.88	103.32
2	3	1.18	-0.83	3.18	B	1458.40	-973.20	590.86	119.33
3	3	1.18	-0.83	3.18	B	1458.40	-973.20	590.86	119.33
3	4	2.35	0.35	4.35	B	1458.40	-973.20	1111.07	215.49
4	4	2.35	0.35	4.35	C	2649.30	-953.90	1111.07	215.49
4	5	3.53	1.53	5.53	C	2649.30	-953.90	1565.56	291.83
5	5	3.53	1.53	5.53	C	2649.30	-953.90	1565.56	291.83
5	6	4.70	2.70	6.70	C	2649.30	-953.90	1961.28	348.36
5	6	4.70	2.70	6.70	C	2649.30	-953.90	1961.28	348.36
6	7	5.88	3.88	7.88	C	2649.30	-953.90	2296.47	385.11
7	7	5.88	3.88	7.88	C	2649.30	-953.90	2296.47	385.11
7	8	7.05	5.05	9.05	C	2649.30	-953.90	2567.59	402.07
8	8	7.05	5.05	5.05	C	2649.30	-953.90	2567.59	402.07
8	9	8.23	6.23	6.23	C	2649.30	-953.90	2775.07	399.19
9	9	8.23	6.23	6.23	C	2649.30	-953.90	2775.07	399.19
9	10	9.40	7.40	7.40	C	2649.30	-953.90	2922.24	376.54
10	10	9.40	7.40	7.40	C	2649.30	-953.90	2922.24	376.54
10	11	10.58	8.58	8.58	C	2649.30	-953.90	3008.39	334.06
11	11	10.58	8.58	8.58	C	2649.30	-953.90	3008.39	334.06
11	12	11.75	9.75	9.75	C	2649.30	-953.90	3028.34	271.76
12	12	11.75	13.75	9.75	C	2649.30	-953.90	3028.34	271.76
12	13	12.93	14.93	10.93	C	2649.30	-953.90	2989.03	189.70
13	13	12.93	14.93	10.93	C	2649.30	-953.90	2989.03	189.70
13	14	14.10	16.10	12.10	C	2649.30	-953.90	2887.28	87.79
14	14	14.10	16.10	12.10	C	2649.30	-953.90	2887.28	87.79
14	15	15.28	17.28	13.28	C	2649.30	-953.90	2726.46	-33.91
15	15	15.28	17.28	13.28	C	2649.30	-953.90	2726.46	-33.91
15	16	16.45	18.45	14.45	C	2649.30	-953.90	2501.58	-175.41
16	16	16.45	18.45	14.45	C	2649.30	-953.90	2501.64	-175.41
16	17	17.63	19.63	15.63	C	2649.30	-953.90	2214.19	-337.13
17	17	17.63	19.63	15.63	D	2630.80	-728.10	2214.19	-337.13
17	18	18.80	20.80	16.80	D	2630.80	-728.10	1890.71	-546.31
18	18	18.80	20.80	16.80	D	2630.80	-728.10	1890.64	-546.31
18	19	19.98	21.98	17.98	D	2630.80	-728.10	1555.11	-824.15
19	19	19.98	21.98	17.98	D	2630.80	-728.10	1555.11	-824.16
19	20	21.15	23.15	19.15	D	2630.80	-728.10	1279.72	-1211.11
20	20	21.15	23.15	19.15	E	1470.90	-2980.10	1279.72	-1211.11
20	21	22.33	24.33	20.33	E	1470.90	-2980.10	1086.58	-1732.88
21	21	22.33	24.33	20.33	E	1470.90	-2980.10	1086.58	-1732.88
21	22	22.50	24.50	20.50	E	1470.90	-2980.10	1059.03	-1823.90
22	22	22.50	24.50	20.50		#N/A	#N/A	1059.03	-1823.90
22	23	23.50	25.50	21.50	F	819.90	-3572.70	898.89	-2388.78
23	1023	23.50	21.50	25.50	F	819.90	-3572.70	898.89	-2388.78
23	24	24.50	22.50	26.50		#N/A	#N/A	1114.40	-1769.72
24	24	24.50	22.50	26.50	E	1470.90	-2980.10	1114.40	-1769.72
24	25	24.95	22.95	26.95	E	1470.90	-2980.10	1210.11	-1515.22
25	25	24.95	22.95	26.95	E	1470.90	-2980.10	1210.11	-1515.22
25	26	26.40	24.40	28.40	E	1470.90	-2980.10	1528.47	-826.18
26	26	26.40	24.40	28.40	D	2630.80	-728.10	1528.47	-826.18
26	27	27.85	25.85	29.85	D	2630.80	-728.10	1909.95	-327.83
27	27	27.85	25.85	29.85	D	2630.80	-728.10	1909.95	-327.83
27	28	29.30	27.30	31.30	D	2630.80	-728.10	2422.96	-30.81
28	28	29.30	27.30	31.30	G	3577.10	-721.00	2423.02	-30.81
28	29	30.75	28.75	32.75	G	3577.10	-721.00	2951.22	127.63
29	29	30.75	28.75	32.75	H	3608.30	-946.40	2951.22	127.63
29	30	32.20	30.20	34.20	H	3608.30	-946.40	3386.54	254.92
30	30	32.20	30.20	34.20	H	3608.30	-946.40	3386.47	254.92
30	31	33.65	31.65	35.65	H	3608.30	-946.40	3724.20	352.02
31	31	33.65	31.65	35.65	H	3608.30	-946.40	3724.20	352.02
31	32	35.10	33.10	37.10	H	3608.30	-946.40	3970.36	418.99
32	32	35.10	33.10	37.10	H	3608.30	-946.40	3970.36	418.99
32	33	36.55	34.55	38.55	H	3608.30	-946.40	4122.40	455.75
33	33	36.55	34.55	34.55	H	3608.30	-946.40	4122.40	455.75
33	34	38.00	36.00	36.00	H	3608.30	-946.40	4175.50	451.52
34	34	38.00	40.00	36.00	H	3608.30	-946.40	4175.50	451.52
34	35	39.45	41.45	37.45	H	3608.30	-946.40	4140.90	415.14
35	35	39.45	41.45	37.45	H	3608.30	-946.40	4140.90	415.14
35	36	40.90	42.90	38.90	H	3608.30	-946.40	4007.24	348.61
36	36	40.90	42.90	38.90	H	3608.30	-946.40	4007.24	348.61
36	37	42.35	44.35	40.35	H	3608.30	-946.40	3779.67	251.91
37	37	42.35	44.35	40.35	H	3608.30	-946.40	3779.67	251.91
37	38	43.80	45.80	41.80	H	3608.30	-946.40	3460.36	125.05
38	38	43.80	45.80	41.80	H	3608.30	-946.40	3460.45	125.05
38	39	45.25	47.25	43.25	H	3608.30	-946.40	3043.55	-31.95

9-22

CÁLCULO TENSIONAL

Hipótesis de cálculo:
Envolvente DECALADA ROTURA Mz SIN REFUERZO
Envolvente DECALADA ROTURA Mz SIN REFUERZO

Decalaje 2.00 m

Barra	Nudo	X	X+	X-	Sección	Mu+	Mu-	Mz+(Tm)	Mz-(Tm)
39	39	45.25	47.25	43.25	G	3577.10	-721.00	3043.55	-31.95
39	40	46.70	48.70	44.70	G	3577.10	-721.00	2533.54	-219.81
40	40	46.70	48.70	44.70	D	2630.80	-728.10	2533.47	-219.81
40	41	48.15	50.15	46.15	D	2630.80	-728.10	2001.59	-509.24
41	41	48.15	50.15	46.15	D	2630.80	-728.10	2001.59	-509.24
41	42	49.60	51.60	47.60	D	2630.80	-728.10	1557.04	-989.50
42	42	49.60	51.60	47.60	E	1470.90	-2980.10	1557.04	-989.50
42	43	51.05	53.05	49.05	E	1470.90	-2980.10	1194.53	-1649.98
43	43	51.05	53.05	49.05	E	1470.90	-2980.10	1194.53	-1649.98
43	44	51.50	53.50	49.50	E	1470.90	-2980.10	1091.93	-1899.49
44	44	51.50	53.50	49.50		#N/A	#N/A	1091.93	-1899.49
44	45	52.50	54.50	50.50	F	819.90	-3572.70	871.76	-2514.19
45	1045	52.50	50.50	54.50	F	819.90	-3572.70	871.76	-2514.19
45	46	53.50	51.50	55.50		#N/A	#N/A	1074.93	-1892.35
46	46	53.50	51.50	55.50	E	1470.90	-2980.10	1074.93	-1892.35
46	47	53.95	51.95	55.95	E	1470.90	-2980.10	1169.66	-1639.88
47	47	53.95	51.95	55.95	E	1470.90	-2980.10	1169.66	-1639.88
47	48	55.40	53.40	57.40	E	1470.90	-2980.10	1508.76	-957.70
48	48	55.40	53.40	57.40	D	2630.80	-728.10	1508.76	-957.70
48	49	56.85	54.85	58.85	D	2630.80	-728.10	1944.70	-478.44
49	49	56.85	54.85	58.85	D	2630.80	-728.10	1944.70	-478.44
49	50	58.30	56.30	60.30	D	2630.80	-728.10	2457.65	-188.63
50	50	58.30	56.30	60.30	G	3577.10	-721.00	2457.72	-188.63
50	51	59.75	57.75	61.75	G	3577.10	-721.00	2996.05	-28.01
51	51	59.75	57.75	61.75	H	3608.30	-946.40	2996.05	-28.01
51	52	61.20	59.20	63.20	H	3608.30	-946.40	3431.84	101.55
52	52	61.20	59.20	63.20	H	3608.30	-946.40	3431.77	101.55
52	53	62.65	60.65	64.65	H	3608.30	-946.40	3769.71	200.95
53	53	62.65	60.65	64.65	H	3608.30	-946.40	3769.71	200.95
53	54	64.10	62.10	66.10	H	3608.30	-946.40	4016.17	270.19
54	54	64.10	62.10	66.10	H	3608.30	-946.40	4016.17	270.19
54	55	65.55	63.55	67.55	H	3608.30	-946.40	4168.54	309.28
55	55	65.55	63.55	63.55	H	3608.30	-946.40	4168.54	309.28
55	56	67.00	65.00	65.00	H	3608.30	-946.40	4221.92	308.45
56	56	67.00	69.00	65.00	H	3608.30	-946.40	4221.92	308.45
56	57	68.45	70.45	66.45	H	3608.30	-946.40	4187.69	271.39
57	57	68.45	70.45	66.45	H	3608.30	-946.40	4187.69	271.39
57	58	69.90	71.90	67.90	H	3608.30	-946.40	4054.34	204.19
58	58	69.90	71.90	67.90	H	3608.30	-946.40	4054.34	204.19
58	59	71.35	73.35	69.35	H	3608.30	-946.40	3827.06	106.83
59	59	71.35	73.35	69.35	H	3608.30	-946.40	3827.06	106.83
59	60	72.80	74.80	70.80	H	3608.30	-946.40	3508.12	-20.72
60	60	72.80	74.80	70.80	H	3608.30	-946.40	3508.18	-20.72
60	61	74.25	76.25	72.25	H	3608.30	-946.40	3091.49	-178.39
61	61	74.25	76.25	72.25	G	3577.10	-721.00	3091.49	-178.39
62	62	75.70	77.70	73.70	G	3577.10	-721.00	2583.77	-368.87
62	62	75.70	77.70	73.70	D	2630.80	-728.10	2583.72	-368.87
62	63	77.15	79.15	75.15	D	2630.80	-728.10	2071.43	-678.17
63	63	77.15	79.15	75.15	D	2630.80	-728.10	2071.43	-678.17
63	64	78.60	80.60	76.60	D	2630.80	-728.10	1623.32	-1162.23
64	64	78.60	80.60	76.60	E	1470.90	-2980.10	1623.32	-1162.23
64	65	80.05	82.05	78.05	E	1470.90	-2980.10	1272.05	-1825.03
65	65	80.05	82.05	78.05	E	1470.90	-2980.10	1272.05	-1825.03
65	66	80.50	82.50	78.50	E	1470.90	-2980.10	1174.24	-2072.78
66	66	80.50	82.50	78.50		#N/A	#N/A	1174.24	-2072.78
66	67	81.50	83.50	79.50	F	819.90	-3572.70	966.19	-2695.19
67	1067	81.50	79.50	83.50	F	819.90	-3572.70	966.19	-2695.19
67	68	82.50	80.50	84.50		#N/A	#N/A	1193.23	-2027.85
68	68	82.50	80.50	84.50	I	1672.30	-2973.80	1193.23	-2027.85
68	69	83.08	81.08	85.08	I	1672.30	-2973.80	1330.65	-1680.81
69	69	83.08	81.08	85.08	I	1672.30	-2973.80	1330.65	-1680.81
69	70	84.65	82.65	86.65	I	1672.30	-2973.80	1747.67	-906.71
70	70	84.65	82.65	86.65	J	3010.70	-725.60	1747.67	-906.71
70	71	86.23	84.23	88.23	J	3010.70	-725.60	2270.73	-345.49
71	71	86.23	84.23	88.23	J	3010.70	-725.60	2270.73	-345.49
71	72	87.80	85.80	89.80	J	3010.70	-725.60	2925.54	-44.32
72	72	87.80	85.80	89.80	K	4323.40	-712.40	2925.89	-44.32
72	73	89.38	87.38	91.38	K	4323.40	-712.40	3537.68	149.06
73	73	89.38	87.38	91.38	L	4367.50	-937.40	3537.58	149.06
73	74	90.95	88.95	92.95	L	4357.50	-937.40	4043.20	305.86
	74	90.95	88.95	92.95	L	4367.50	-937.40	4043.11	306.86
74	75	92.53	90.53	94.53	L	4367.50	-937.40	4434.52	429.11
75	75	92.53	90.53	94.53	L	4367.50	-937.40	4434.52	429.11
75	76	94.10	92.10	96.10	L	4367.50	-937.40	4712.65	515.76
76	75	94.10	92.10	96.10	L	4367.50	-937.40	4712.65	515.76
76	77	95.68	93.68	97.68	L	4367.50	-937.40	4881.86	566.80

9-23

CÁLCULO TENSIONAL

Hipótesis de cálculo:
Envolvente DECALADA ROTURA Mz SIN REFUERZO
Envolvente DECALADA ROTURA Mz SIN REFUERZO

Decalaje 2.00 m

Barra	Nudo	X	X+	X-	Sección	Mu+	Mu-	Mz+(Tm)	Mz-(Tm)
77	77	95.68	93.68	97.68	L	4367.50	-937.40	4881.86	566.80
77	78	97.25	95.25	99.25	L	4367.50	-937.40	4935.26	574.00
78	78	97.25	99.25	95.25	L	4367.50	-937.40	4935.26	574.00
78	79	98.83	100.83	96.83	L	4367.50	-937.40	4883.47	538.98
79	79	98.83	100.83	96.83	L	4367.50	-937.40	4883.47	538.98
79	80	100.40	102.40	98.40	L	4367.50	-937.40	4715.83	468.35
80	80	100.40	102.40	98.40	L	4367.50	-937.40	4715.83	468.35
80	81	101.98	103.98	99.98	L	4367.50	-937.40	4439.34	352.15
81	81	101.98	103.98	99.98	L	4367.50	-937.40	4439.34	352.15
81	82	103.55	105.55	101.55	L	4367.50	-937.40	4049.52	220.35
82	82	103.55	105.55	101.55	L	4367.50	-937.40	4049.59	220.35
82	83	105.13	107.13	103.13	L	4367.50	-937.40	3545.65	42.99
83	83	105.13	107.13	103.13	K	4323.40	-712.40	3545.65	42.99
83	84	106.70	108.70	104.70	K	4323.40	-712.40	2937.24	-171.72
84	84	106.70	108.70	104.70	J	3010.70	-725.60	2937.19	-171.72
84	85	108.28	110.28	106.28	J	3010.70	-725.60	2292.23	-500.97
85	85	108.28	110.28	106.28	J	3010.70	-725.60	2292.23	-500.97
85	86	109.85	111.85	107.85	J	3010.70	-725.60	1739.26	-1062.20
86	86	109.85	111.85	107.85	I	1672.30	-2973.80	1739.26	-1062.20
86	87	111.43	113.43	109.43	I	1672.30	-2973.80	1309.68	-1831.86
87	87	111.43	113.43	109.43	I	1672.30	-2973.80	1309.68	-1831.86
87	88	112.00	114.00	110.00	I	1672.30	-2973.80	1169.74	-2175.82
88	88	112.00	114.00	110.00		#N/A	#N/A	1169.74	-2175.82
88	89	113.00	115.00	111.00	F	819.90	-3572.70	938.39	-2849.24
89	1089	113.00	111.00	115.00	F	819.90	-3572.70	938.39	-2849.24
89	90	114.00	112.00	116.00		#N/A	#N/A	1181.28	-2181.34
90	90	114.00	112.00	116.00	I	1672.30	-2973.80	1181.28	-2181.34
90	91	114.58	112.58	116.58	I	1672.30	-2973.80	1327.72	-1841.30
91	91	114.58	112.58	116.58	I	1672.30	-2973.80	1327.72	-1841.30
91	92	116.15	114.15	118.15	I	1672.30	-2973.80	1770.20	-1080.05
92	92	116.15	114.15	118.15	J	3010.70	-725.60	1770.20	-1080.05
92	93	117.73	115.73	119.73	J	3010.70	-725.60	2331.48	-526.89
93	93	117.73	115.73	119.73	J	3010.70	-725.60	2331.48	-526.89
93	94	119.30	117.30	121.30	J	3010.70	-725.60	2977.17	-194.06
94	94	119.30	117.30	121.30	K	4323.40	-712.40	2977.24	-194.06
94	95	120.88	118.88	122.88	K	4323.40	-712.40	3575.81	34.93
95	95	120.88	118.88	122.88	L	4367.50	-937.40	3575.81	34.93
95	96	122.45	120.45	124.45	L	4367.50	-937.40	4069.57	226.64
96	96	122.45	120.45	124.45	L	4367.50	-937.40	4069.80	226.64
96	97	124.03	122.03	126.03	L	4367.50	-937.40	4449.71	382.74
97	97	124.03	122.03	126.03	L	4367.50	-937.40	4449.71	382.74
97	98	125.60	123.60	127.60	L	4367.50	-937.40	4716.38	503.23
98	98	125.60	123.60	127.60	L	4367.50	-937.40	4716.38	503.23
98	99	127.18	125.18	129.18	L	4367.50	-937.40	4874.08	588.17
99	99	127.18	125.18	129.18	L	4367.50	-937.40	4874.08	588.17
99	100	128.75	126.75	130.75	L	4367.50	-937.40	4916.04	637.52
100	100	128.75	130.75	130.75	L	4367.50	-937.40	4916.04	637.52
100	101	130.33	132.33	132.33	L	4367.50	-937.40	4852.73	651.30
101	101	130.33	132.33	128.33	L	4367.50	-937.40	4852.73	651.30
101	102	131.90	133.90	129.90	L	4367.50	-937.40	4673.62	620.77
102	102	131.90	133.90	129.90	L	4367.50	-937.40	4673.62	620.77
102	103	133.48	135.48	131.48	L	4367.50	-937.40	4385.67	549.84
103	103	133.48	135.48	131.48	L	4367.50	-937.40	4385.67	549.84
103	104	135.05	137.05	133.05	L	4367.50	-937.40	3984.31	443.34
104	104	135.05	137.05	133.05	L	4367.50	-937.40	3984.40	443.34
104	105	136.63	138.63	134.63	L	4367.50	-937.40	3469.11	301.24
105	105	136.63	138.63	134.63	K	4323.40	-712.40	3469.11	301.24
105	106	138.20	140.20	136.20	K	4323.40	-712.40	2847.37	123.56
106	106	138.20	140.20	136.20	J	3010.70	-725.60	2847.31	123.56
106	107	139.78	141.78	137.78	J	3010.70	-725.60	2201.08	-180.67
107	107	139.78	141.78	137.78	J	3010.70	-725.60	2201.08	-180.67
107	108	141.35	143.35	139.35	J	3010.70	-725.60	1714.19	-749.05
108	108	141.35	143.35	139.35	I	1672.30	-2973.80	1714.19	-749.05
108	109	142.93	144.93	140.93	I	1672.30	-2973.80	1329.70	-1540.31
109	109	142.93	144.93	140.93	I	1672.30	-2973.80	1329.70	-1540.31
109	110	143.50	145.50	141.50	I	1672.30	-2973.80	1193.17	-1885.47
110	110	143.50	145.50	141.50	I	1672.30	-2973.80	1193.17	-1885.47
110	111	144.50	146.50	142.50	F	819.90	-3572.70	955.03	-2554.40
111	1111	144.50	142.50	146.50	F	819.90	-3572.70	955.03	-2554.40
111	112	145.50	143.50	147.50	E	1470.90	-2980.10	1112.97	-1985.17
112	112	145.50	143.50	147.50	E	1470.90	-2980.10	1112.97	-1985.17
112	113	145.68	143.68	147.68	E	1470.90	-2980.10	1140.33	-1894.66
113	113	145.68	143.68	147.68	E	1470.90	-2980.10	1140.33	-1894.66
113	114	146.85	144.85	148.85	E	1470.90	-2980.10	1339.11	-1380.42
114	114	146.85	144.85	148.85	D	2630.80	-728.10	1339.11	-1380.42
114	115	148.03	146.03	150.03	D	2630.80	-728.10	1634.50	-997.92

4-24

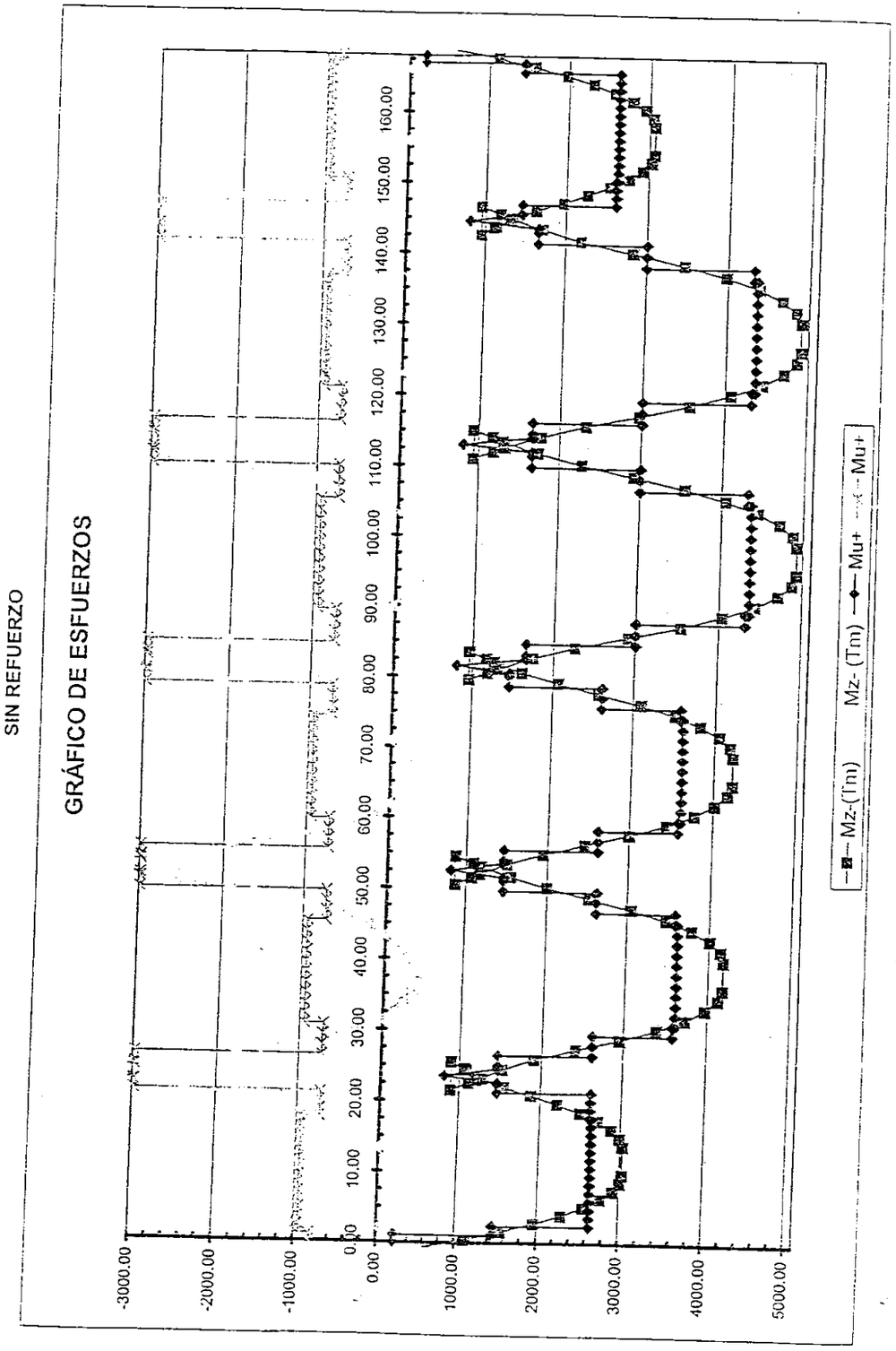
CÁLCULO TENSIONAL

Hipótesis de cálculo:
Envolvente DECALADA ROTURA Mz SIN REFUERZO
Envolvente DECALADA ROTURA Mz SIN REFUERZO

Decalaje 2.00 m

Barra	Nudo	X	X+	X-	Sección	Mu+	Mu-	Mz+(Tm)	Mz-(Tm)
115	115	148.03	148.03	150.03	D	2630.80	-728.10	1634.50	-997.92
115	116	149.20	147.20	151.20	D	2630.80	-728.10	1969.13	-713.60
116	116	149.20	147.20	151.20	D	2630.80	-728.10	1969.20	-713.60
116	117	150.38	148.38	152.38	D	2630.80	-728.10	2269.49	-475.77
117	117	150.38	148.38	152.38	C	2649.30	-953.90	2269.49	-475.77
117	118	151.55	149.55	153.55	C	2649.30	-953.90	2551.86	-303.44
118	118	151.55	149.55	153.55	C	2649.30	-953.90	2551.81	-303.44
118	119	152.73	150.73	154.73	C	2649.30	-953.90	2773.13	-152.78
119	119	152.73	150.73	154.73	C	2649.30	-953.90	2773.13	-152.78
119	120	153.90	151.90	155.90	C	2649.30	-953.90	2930.37	-21.97
120	120	153.90	151.90	155.90	C	2649.30	-953.90	2930.37	-21.97
120	121	155.08	153.08	157.08	C	2649.30	-953.90	3028.49	89.10
121	121	155.08	153.08	157.08	C	2649.30	-953.90	3028.49	89.10
121	122	156.25	154.25	158.25	C	2649.30	-953.90	3064.23	180.31
122	122	156.25	158.25	158.25	C	2649.30	-953.90	3064.23	180.31
122	123	157.43	159.43	159.43	C	2649.30	-953.90	3040.68	251.75
123	123	157.43	159.43	159.43	C	2649.30	-953.90	3040.68	251.75
123	124	158.60	160.60	160.60	C	2649.30	-953.90	2950.97	303.36
124	124	158.60	160.60	160.60	C	2649.30	-953.90	2950.97	303.36
124	125	159.78	161.78	161.78	C	2649.30	-953.90	2800.21	335.19
125	125	159.78	161.78	161.78	C	2649.30	-953.90	2800.21	335.19
125	126	160.95	162.95	162.95	C	2649.30	-953.90	2589.14	347.17
126	126	160.95	162.95	158.95	C	2649.30	-953.90	2589.14	347.17
126	127	162.13	164.13	160.13	C	2649.30	-953.90	2314.46	339.40
127	127	162.13	164.13	160.13	C	2649.30	-953.90	2314.46	339.40
127	128	163.30	165.30	161.30	C	2649.30	-953.90	1975.63	311.81
128	128	163.30	165.30	161.30	C	2649.30	-953.90	1975.63	311.81
128	129	164.48	166.48	162.48	C	2649.30	-953.90	1576.34	264.41
129	129	164.48	166.48	162.48	C	2649.30	-953.90	1576.34	264.41
129	130	165.65	167.65	163.65	C	2649.30	-953.90	1118.24	197.17
130	130	165.65	167.65	163.65	B	1458.40	-973.20	1118.24	197.17
130	131	166.83	168.83	164.83	B	1458.40	-973.20	594.43	110.19
131	131	166.83	168.83	164.83	B	1458.40	-973.20	594.43	110.19
131	132	167.00	169.00	165.00	B	1458.40	-973.20	510.85	95.51
132	132	167.00	169.00	165.00	A	218.70	-821.70	510.85	95.51
132	133	168.00	170.00	166.00	A	218.70	-621.70	0.00	0.00

4-25



9.6 OBTENCIÓN DE LOS REFUERZOS DE ROTURA

9.6.1 REFUERZO A M_d^-

Inicialmente se han supuesto 2 cuantías de armadura en losa:

- Pilas : $\phi 25$ a 12'5cm CSUP + $\phi 20$ a 12'5cm CINF $\equiv$ 32'202 cm²/m
- CDV : ϕ 12 a 20 cm = 5'66 cm²/capa·m

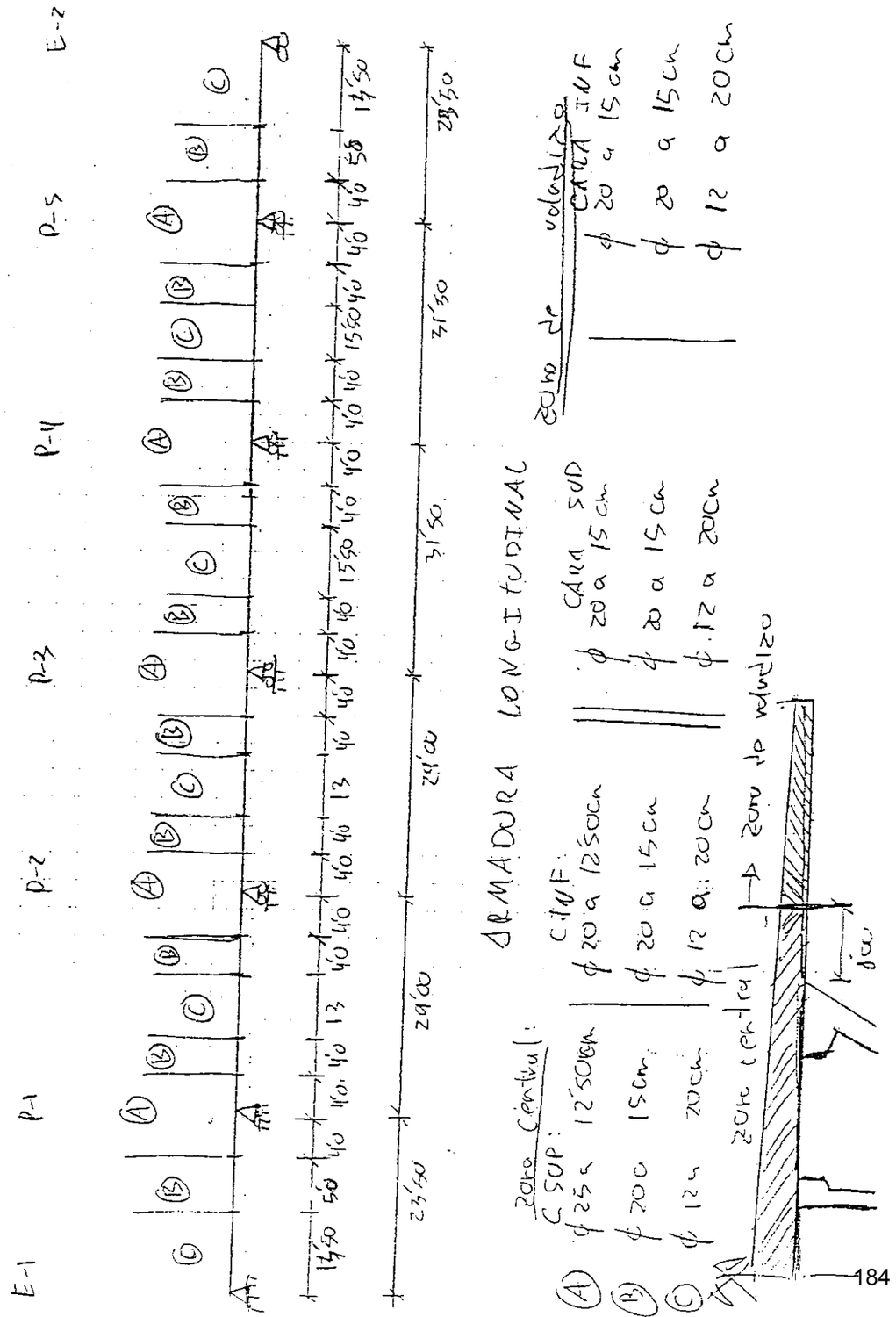
Existen puntos próximos a las pilas en los que se ha supuesto la cuantía menor, y que será necesario aumentar a: $\phi 20$ a 15cm $\equiv$ 20'944 cm²/capa·m

Esto se hace para las secciones D y J obteniendo los siguientes momentos de rotura:

- D: $M_u^+ = 2648'6$ mtn $M_u^- = -2000'1$ mtn
- J: $M_u^+ = 3032'4$ mtn $M_u^- = -1994'2$ mtn

Con estos nuevos momentos últimos se observa que los momentos últimos M_u^- superan los de cálculo M_d^- por lo que se verifican las condiciones de seguridad.

Como resumen se recoge a continuación el esquema de la armadura longitudinal de la losa:



9.6.2 REFUERZO A M_d^+

De la envolvente de rotura se obtiene que es necesaria la adición de un refuerzo de rotura en la tabla inferior de las vigas:

VIGAS $L = 23'50$ m.

$M_d^+ = 3064'23$ mton ; $M_u^+ = 2649'30$ mton (sección

Se introduce un refuerzo de rotura de $9\phi 25$

con lo que se obtiene $M_u^+ = 3085'7$ mton.

VIGAS $L = 29'00$ m

$M_d^+ = 4221'92$ mton ; $M_u^+ = 3508'30$ mton sección

se introduce un refuerzo de rotura de $14\phi 25$

con lo que se tiene $M_u^+ = 4272'2$ mton

VIGAS $L = 31'50$ m.

$M_d^+ = 4935'25$ mton $M_u^+ = 4357'50$ mton secc

se introduce un refuerzo de rotura de: $13\phi 25$

con lo que se tiene $M_u^+ = 4981'0$ mton

De estos refuerzos se van a disponer parte corridos a lolargo de toda la viga de forma que se cubran los puntos reales al máximo en los que también se necesita refuerzo

parte de este refuerzo se disponga en las zonas de intersección de la tabla con las 2 almas (14ϕ25 en cada una de ellas) con lo que el resto del refuerzo se disponga en la tabla inferior:

- $L_c = 23'50$ m ⇔ $2\phi 25$ corridos
- $L_c = 29'00$ m $2\phi 25$ corridos
- $L_c = 31'50$ m $2\phi 25$ corridos

Con posterioridad se procede a obtener los momentos últimos de las secciones, para así verificar que se cumple $M_u > M_d$

10: ANÁLISIS TRANSVERSAL DE ESFUERZOS

El cálculo del tablero frente a esfuerzos transversales se realiza siguiendo las prescripciones de la norma EH en la cual emplea el método de las bielas de inclinación variable

10.1 PARÁMETROS DE CÁLCULO A CORTANTE

- Agotamiento por compresión oblicua del alma:

$$V_{rd} < V_{u1} = K \cdot f_{cd} \cdot b_o \cdot d \cdot \frac{\cot g \theta + \cot g \alpha}{1 + \cot g^2 \theta}$$

como se emplearán estribos verticales $\Rightarrow \cot g \alpha = 0$

$$f_{cd} = 0{,}60 \cdot f_{cd} = 0{,}60 \cdot \frac{5000}{1{,}50} = 2000 \text{ t/m}^2$$

b_o: espesor del alma; existen 2 secciones tipo:

- CA 17 = $b_o = 17$ cm
- CA 23: $b_o = 23$ cm

d: canto útil de la armadura de la sección

$\cot g \theta \in (1{,}00; 2{,}00]$ En los apoyos se tomará: $\cot g \theta = 1{,}00$ por lo que se tendrá:

- CA 17: $V_{u1} = 1 \cdot 2000 \cdot 2 \cdot 0{,}17 \cdot 2{,}25 \cdot \frac{1}{2} = 765$ t.
- CA 23: $V_{u1} = 1 \cdot 2000 \cdot 2 \cdot 0{,}23 \cdot 2{,}25 \cdot \frac{1}{2} = 1035$ t.

- Agotamiento por tracción:

$$V_{rd} < V_{u2} = V_{cu} + V_{su}$$

V_{cu} = resistencia a cortante del hormigón

$$V_{cu} = \left[0{,}3 \cdot \eta \cdot \left(100 \cdot \rho_e \cdot f_{ck}\right)^{1/3} - 0{,}15 \cdot \sigma_{cd}\right] b_o \cdot d \cdot \beta$$

V_{su} = contribución del acero al cortante.

$$V_{su} = A_\phi \cdot f_{y\phi} \cdot d \cdot \varepsilon \cdot \operatorname{sen} \alpha \left(\cot g \alpha + \cot g \theta\right)$$

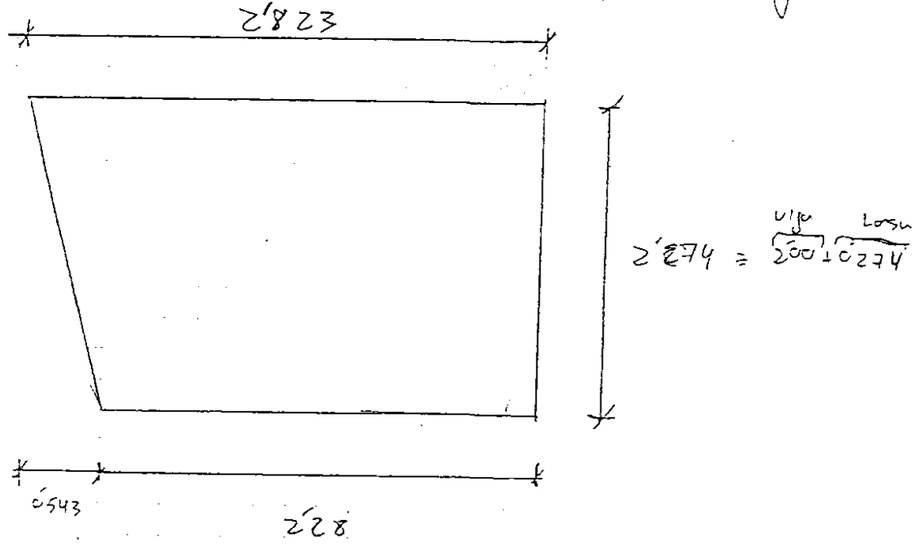
si $\alpha = 90° \Rightarrow A_\phi = \dfrac{V_{rd} - V_{cu}}{f_{y\phi d} \cdot z \cdot \cot g \theta}$ = armadura necesaria.

Cuantía Mínima de cortante:

$$A_\phi \geq 0{,}02 \cdot f_{cd} \cdot b_o / f_{y\phi d}$$

10.3. PARÁMETROS DE CÁLCULO A TORSIÓN

la sección presenta 2 Nucleos resistentes a torsión, cada uno de ellos representados por el rojo



$$A_T = \frac{1}{2}(8'23 + 8'28)\cdot 2'274 = 5'805\ m^2$$

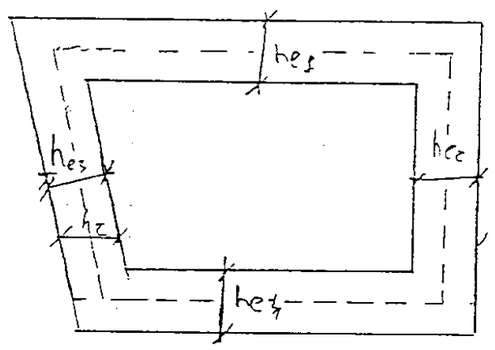
$$u = 2'274 + 8'28 + 8'23 + \sqrt{2'274^2 + 0'543^2} = 9'7149\ m$$

$$he = \frac{A}{u} = 0'5975\ m$$

conforme a EHE se debe cumplir:

$$he \begin{cases} > ho \\ < 2c \end{cases}$$

luego los espesores eficaces son



	CA17	CA23
he1	0'274	0'274
he2	0'17	0'23
he3	0'185	0'2231
he4	0'18	0'18
	he = 0'17	he = 0'18

por lo que los parametros de torsión son:

CA17: $$\Delta e = \frac{1}{2}\left[(8'23 - 0'17) + (8'28 - 0'17)\right](2'274 - 0'17) =$$

$$\Delta e = \frac{1}{2}\left[8'53 + 8'11\right]\cdot 2'104 = 10'5\ m^2$$

$$u_e = 8'971\ m$$

CA23: $$\Delta e = \frac{1}{2}\left[(8'22 - 8'2) + (8'28 - 8'2)\right](2'274 - 0'18)$$

$$\Delta e = \frac{1}{2}\left[8'43 + 8'2\right]\cdot 2'094 = 9'96\ m^2$$

$$u_e = 8'931\ m$$

AGOTAMIENTO POR COMPRESION OBLICUA EN EL HORM.

$$T_d \leq T_{u1} = \lambda \cdot f_{1cd} \cdot A_e \cdot h_e \cdot \frac{\operatorname{cotg}\theta}{1+\operatorname{cotg}^2\theta}$$

$$f_{1cd} = 0{,}60\, f_{cd} = 2000\ t/m^2$$

$\lambda = 1{,}50$

$\operatorname{cotg}\theta \in (1;2)$

En la zona de los apoyos se limita la cotg θ a 1

CA17: $T_{u1} = 1{,}5 \cdot 2000 \cdot 5{,}011 \cdot 0{,}17 \cdot \frac{1}{2} = 1277{,}81$

CA23 $T_{u1} = 1{,}5 \cdot 2000 \cdot 4{,}956 \cdot 0{,}18 \cdot \frac{1}{2} = 1340{,}82$

AGOTAMIENTO DE LA ARMADURA TRANSVERSAL

$$T_d < T_{u2} = 2 A_e \cdot A_{\alpha t} \cdot f_{yd\,t} \cdot \operatorname{cotg}\theta$$

$$\text{luego } A_{\alpha t} \geq \frac{T_d}{2 A_e \cdot f_{yd\,t}} \cdot \frac{1}{\operatorname{cotg}\theta}$$

AGOTAMIENTO DE LA ARMADURA LONGITUDINAL

$$T_d < T_{u3} = 2\frac{A_e}{u_c} A_e\, f_{yd\,e}\, \operatorname{tg}\theta$$

$$\text{luego } A_e > \frac{T_d}{2\frac{A_e}{u_c} f_{yd\,e} \operatorname{tg}\theta}$$

En ambos casos los armaduras cumplen la limitación de 40.2.

$$\sigma_{sd} \leq 4000\ kg/cm^2.$$

10.3 INTERACCIÓN CORTANTE - TORSOR

se tiene en cuenta según EHE 45.3.2.: debiendo cumplir

$$\left(\frac{T_d}{T_{u3}}\right)^\beta + \left(\frac{V_d}{V_{u3}}\right)^\beta \leq 1 \qquad \text{si } \beta = 2\left(1 - \frac{h_e}{b}\right)$$

Se acuerdo $\frac{b}{2} = h_e$; por lugar $\beta = 1$

10.4 INTERACCIÓN FLEXIÓN-AXIL-TORSION

Se sumarán las armaduras longitudinales por concepto de flexion y torsión.

10.5. RASANTES UNITARIAS DE CORTANTE Y TORSIÓN.

CORTANTE: R_{bT} [T/m] $= \dfrac{\Delta cosido}{\Delta total} \cdot \dfrac{1}{z} \dfrac{1}{cotg\,\theta}$

TORSOR: R_{bt} [T/m] $= \dfrac{1}{2A_e} \dfrac{1}{cotg\,\theta}$

10.6. ÁNGULO DE INCLINACIÓN DE FISURAS:

Se deduce de la expresión:

$$cotg\ \theta_e = \sqrt{1 - \frac{\sigma_{xd}}{f_{ct,m}}}$$

σ_{xd} tensión normal de cálculo a nivel de centro de gravedad de la sección.

$f_{ct,m}$ resistencia media a tracción del hormigón.

$$f_{ct,m} = 0{,}30 \sqrt[3]{f_{ck}^2}$$

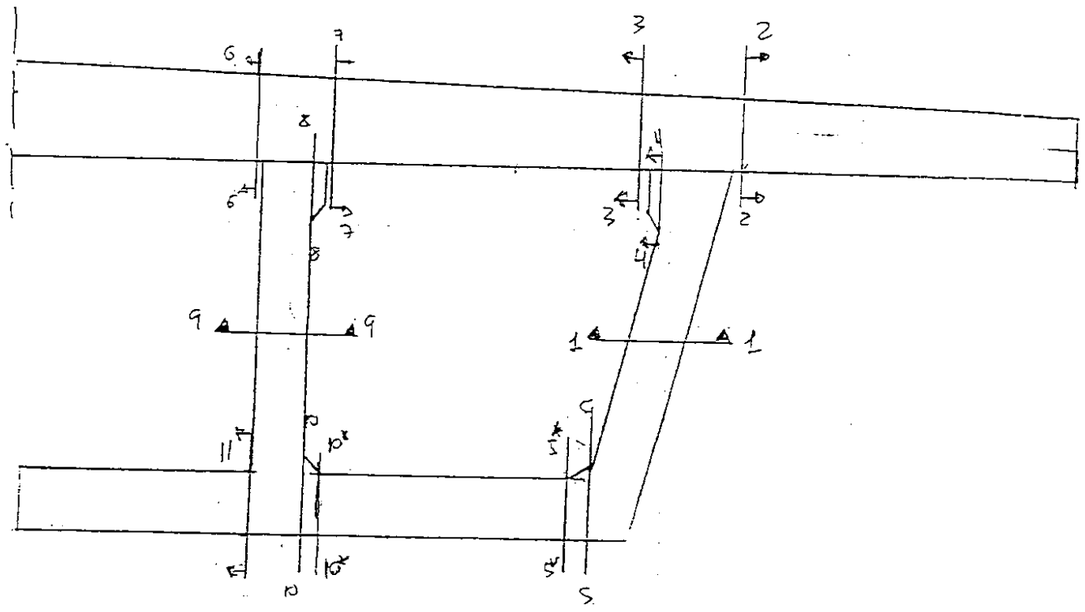
En general se tomará un ángulo de inclinación de fisura θ, coincidente con el de referencia θ_e, con los siguientes limitadores:

Fibras 1, 4, y 5 $\quad cotg\,\theta_e \in (1;2)$

Fibras 2 y 3 $\quad cotg\,\theta_e \in (1;1{,}5)$.

En zonas próximas a los apoyos se impondrá $\theta = 45°$

10.7. SECCIONES TIPO Y FIBRAS DE CÁLCULO.



- fibras 9; 9*: controlan la armadura del alma.
- fibras 2; 3; 8 y 7; controlan la armadura transversal de losa, de cumplimiento con la la necesaria por flexión transversal
- fibra 4; 8; controla la armadura transversal de la cabeza superior de la viga.
- fibra 5; 5*; 10; 10* controla la armadura transversal de la cabeza inferior de la viga, se consideran el resto de las fibras incluidas como 8
- Fibra 11; controla la armadura transversal del cabio del cajón.

A continuación se describen los distintos parámetros de cada fibra para los distintos Secciones

SECCIONES TIPO CONSIDERADAS:

-Se consideran las 2 tipos empleadas en el calculo flexion

- ST17 → seccion con alma de 17cm, se localiza en l zona de centro de vano y en estribos
- ST23 → seccion con alma de 23cm, se localiza en l zonas sobre pilas

Dentro de estos 2 grandes tipos de secciones se diferenciaran los distintos pretensados existentes, con la misma nomenclatura que se ha empleado en rotura los parámetros de calculo a cortante-torsion de cada fibra se recogen a continuacion:

FIBRAS DE LAS ALMAS DEL CAJÓN

Fibra 1: alma inclinada

bw = CA17 = 0'17m
CA23 = 0'23m

nº almas = 1

βcompresion = 0'50

βtraccion = 0'50

Resisto $\sqrt{Cu}$ = SI

Torsión : SI

fck = 550 kg/cm²

Fibra 9: alma vertical inferior.

bw = CA17 = 0'17m
CA23 = 0'23m

βcompresion = 0'50

βtraccion = 0'50

Resiste $\sqrt{Cu}$ = SI

Torsión = SI

fck = 550 kp/cm²

Debido a que los parámetros de calculo de esta fibra son identicos a la fibra 1, solo se calcula la 1ª

FIBRAS DE LA TABLA INFERIOR DEL CAJÓN

Fibra 5: Tabla inferior zona exterior:

bw = 0'18 m

nº almas = 1

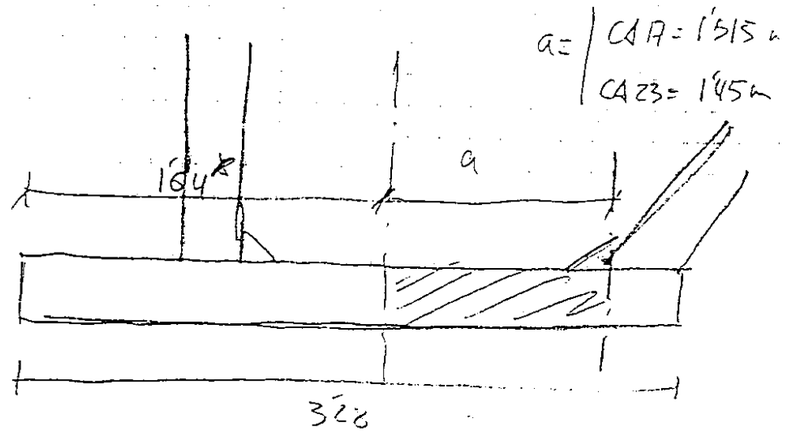
βcompresion = CA17: 1'515/3'28 = 0'4619
CA23: 1'45/3'28 = 0'4421

βtraccion Idem compresion

Resiste $\sqrt{Cu}$ = NO

torsión = SI

fck = 550 kp/cm²



1'64 = 3'28/2 representa el pto en el que se igualan areas a cada lado

Fibra 10 Tabla inferior zona interior

bw = 0'18 m

nº almas = 1

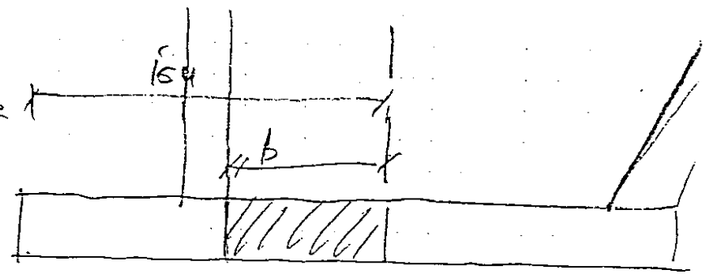
β Compresion = | CA17 = 0'49/3'28 = 0'1494
| CA23 = 0'43/3'28 = 0'1319

β tracción = Idem compresion

$\sqrt{cu}$ = NO

tracción: SI

f_{ck} = 550 kp/cm²



b: CA17 = 0'49 m

CA23 = 0'43 m

Fibra 11 tabla inferior zona labio

bw = 0'18 m

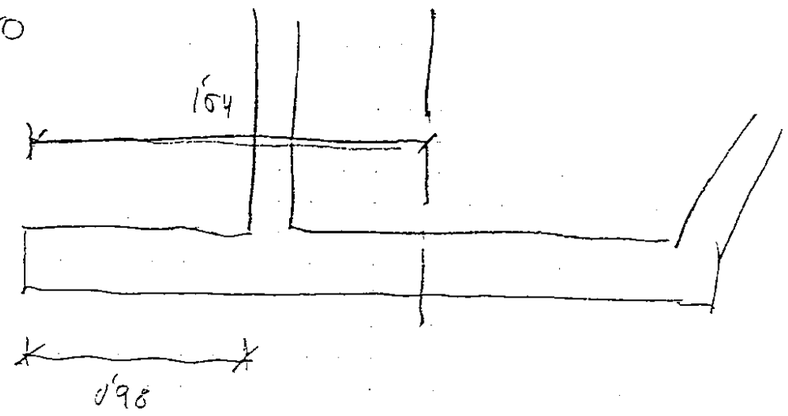
nº almas = 1

β comp = 0'98/3'28 = 0'2987

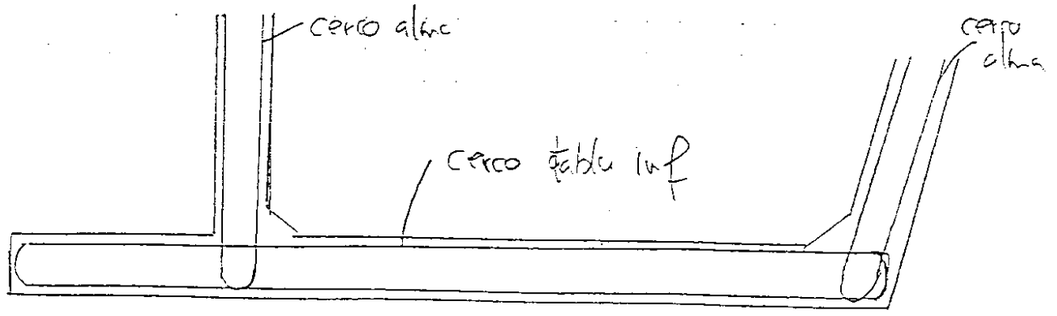
β tracción = Idem compresión.

Resiste $\sqrt{ca}$ = NO

torsión NO



El armado de la tabla inferior se realizará mediante una armadura de cerco en toda la tabla inferior, esta se obtendrá de la hipotesis pésima de las 3 anteriores según el factor de participación β en la fibra 5.



FIBRAS DE LA CABEZA DEL CAJÓN

Fibra 4: cabeza zona exterior

$b_w = 0'145 + 0'15 = 0'295$ m

nº almas = 1

β_{comp}: CA 17 = $0'235 / 0'48 + 0'34 = 0'2856$

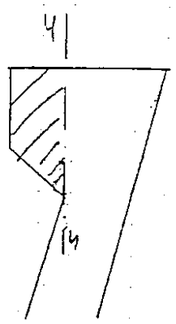
CA 23 = $0'235 / 0'54 + 0'40 = 0'25$

β_{tracc} = Igual $\beta_{compresión}$

Resiste V_{cu} = NO

torsión : NO

f_{ck} = 550 kp/cm²



Fibra 8: cabeza zona interna

b_w = 0'175 + 0'122 = 0'298 m

nº almas = 1

β_{comp}: CA 17 = $0'17 / 0'44 + 0'34 = 0'2073$

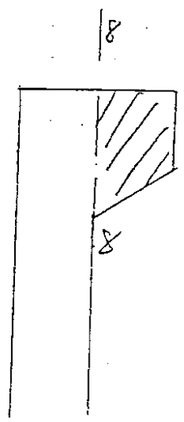
CA 23 = $0'17 / 0'54 + 0'40 = 0'1809$

$\beta_{tracción}$ = Igual $\beta_{compresión}$

Resiste V_{cu} = NO

torsión = NO

f_{ck} = 550 kp/cm²



Por solo se calculará la fibra 4 que dará mayor armadura

FIBRAS DE LA LOSA:

Fibra 2: zona exterior, voladizo.

b_w = 0'274 m

nº almas = 1

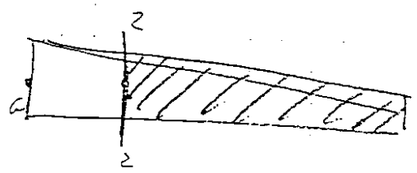
β_{comp} = $3'2 / 7'0 = 0'4571$

β_{tracc} = Igual $\beta_{compresión}$

V_{cu} = NO

torsión : NO

f_{ck} = 300 kp/cm²



Fibra 3: zona exterior, sobre viga:

b_w: CA 17 = 0'2835 m

CA 23 = 0'2848 m

nº almas = 1

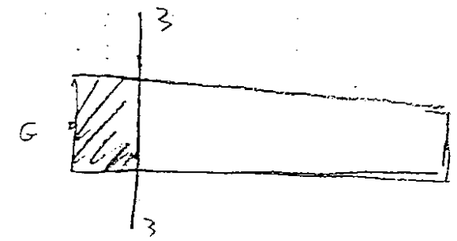
$\beta_{compresión}$: CA 17 = $3'7917 - 3'58 / 7 = 0'01595$

CA 23 = $3'7917 - 3'74 / 7 = 0'00731$

V_{cu} = NO

torsión = SI

f_{ck} = 300 kp/cm²



Fibra 7: zona interior, sobre vigas

b_w = CA17 = 0'3252 m

CA23 = 0'322 m

recubrimiento: 1

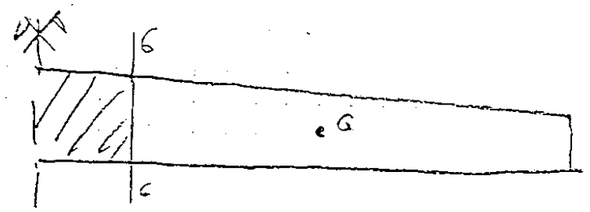
β_{comp} = CA17: $\frac{3'2083 - 1'34}{70} = 0'2669$

CA23: $\frac{3'2083 - 1'40}{70} = 0'2583$

V_{cu} = NO

torsión = SI.

f_{ck} = 300 kp/cm²



Fibra 6: zona interior, entre vigas

b_w = 0'33 m.

recubrimiento = 1

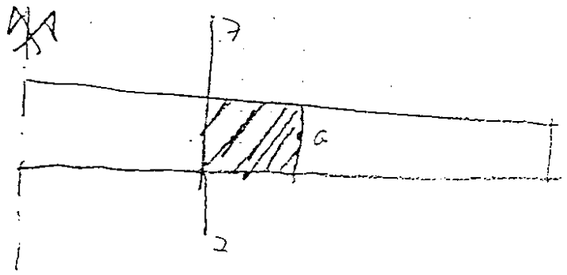
β_{comp}: 1/7 = 0'1429

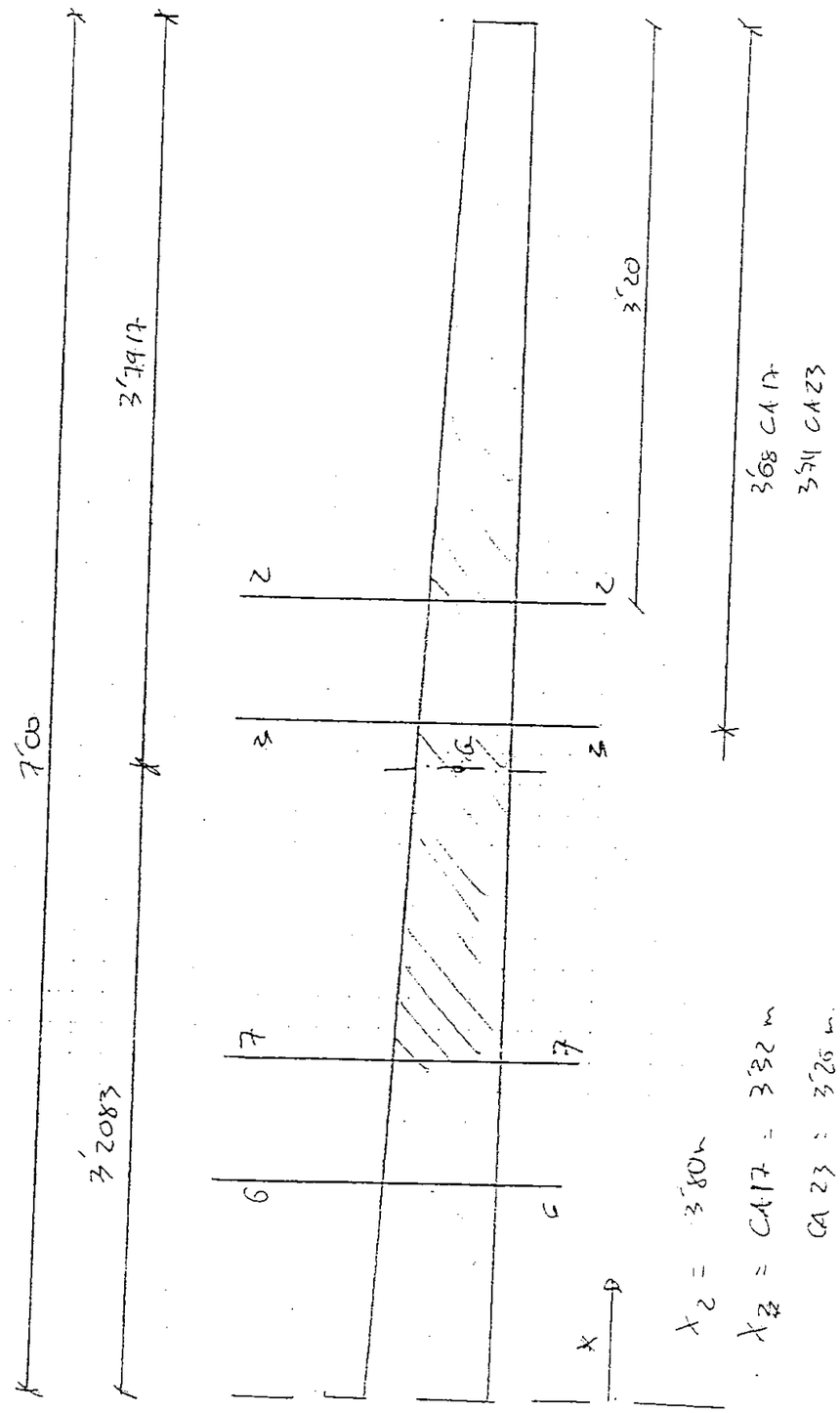
β_{tracc} = Idem β_{comp}

V_{cu} = NO

torsión = NO

f_{ck} = 300 kp/cm²





10.8 ESFUERZOS DE CÁLCULO

Se realiza una única comprobación, en la que se toman los cortantes máximos, junto con los torsores máximos, obtenidos de ellos como se detalla a continuación:

- CORTANTES: se obtienen del modelo de viga continua, multiplicando los por el coeficiente de reparto a cortante, obtenido en apartados anteriores;
  Se han realizado las combinaciones de rotura, tanto a tiempo 0 como a tiempo infinito, y se ha obtenido su envolvente; los criterios para realizar las combinaciones individuales son los mismos que los empleados para el Ap. 9: ROTURA.
- TORSORES: se obtienen del modelo emparrillado. para ello se ha realizado la envolvente de los distintos trenes y posiciones de ellos, combinados con los coeficientes de rotura correspondientes.

Para el calculo de las fibras 4 y 8 se consideran las cargas que entran en seccion simple (tan solo carga). Dichas cargas se han obtenido como envolvente en rotura de las cargas en fase 1, 2, 3.

A continuación se recogen los esfuerzos considerados:

5. compuesto $(\tau_{max}, \sigma_{max})$

5. simple (τ_{max})

VIADUCTO BORGES BLANQUES

ESFUERZOS CORTANTE Y TORSION

	X (m)	Vd (ton)	Td (mton)	Vd s simple(ton)
E-1	0.00	558.58	16.21	121.38
	1.00	503.34	21.96	102.45
	1.00	503.34	66.35	102.45
	4.70	340.85	86.32	65.99
	4.70	340.85	79.66	65.99
	7.05	244.33	54.87	42.82
	7.05	244.33	54.87	42.82
	9.40	156.04	117.15	19.66
	9.40	156.04	87.07	19.66
V	10.58	119.69	101.42	8.09
A	10.58	119.69	101.42	8.09
N	11.75	158.84	131.71	4.04
O	11.75	158.84	119.88	4.04
	12.93	204.27	141.96	15.61
1	12.93	204.27	141.96	15.61
	14.10	250.67	173.96	27.20
	14.10	250.67	187.91	27.20
	16.45	347.62	197.12	50.36
	16.45	347.60	197.12	50.35
	18.80	449.97	261.99	73.52
	18.80	449.91	220.78	73.43
	22.50	617.75	303.50	99.64
	22.50	617.75	260.27	99.84
P-1	23.50	672.06	279.89	113.02
	23.50	731.42	258.00	133.40
	24.50	674.14	239.23	120.22
	24.50	674.14	291.61	120.22
	29.30	459.48	254.54	86.38
	29.30	459.45	239.49	86.39
	32.20	336.35	175.03	57.80
	32.20	336.37	175.03	57.81
	35.10	220.29	229.95	29.23
	35.10	220.29	141.77	29.23
V	36.55	164.96	119.16	14.92
A	36.55	164.96	119.16	14.92
N	38.00	117.41	149.17	0.64
O	38.00	117.41	138.84	0.64
	39.45	168.38	126.98	13.76
2	39.45	168.38	126.98	13.76
	40.90	222.53	156.99	28.07
	40.90	222.53	220.36	28.07
	43.80	338.21	193.76	56.65
	43.80	338.19	193.76	56.64
	46.70	460.80	265.62	85.23
	46.70	460.79	257.29	85.26
	51.50	675.08	329.37	119.06
	51.50	675.08	283.37	119.06
P-2	52.50	732.23	301.78	132.24
	52.50	739.30	295.05	132.71
	53.50	682.07	276.64	119.54
	53.50	682.07	317.65	119.54
	58.30	467.50	269.30	85.71
	58.30	467.49	260.97	85.71
	61.20	344.52	194.36	57.11
	61.20	344.52	194.36	57.13
	64.10	228.40	234.37	28.55
	64.10	228.40	159.67	28.55
V	65.55	172.89	129.66	14.24
A	65.55	172.89	129.66	14.24
N	67.00	125.74	157.15	0.06
O	67.00	125.74	153.79	0.06
	68.45	176.79	134.52	14.34
3	68.45	176.79	134.52	14.34
	69.90	231.29	165.03	28.65
	69.90	231.29	233.78	28.65
	72.80	347.03	208.47	57.23
	72.80	347.01	208.47	57.21
	75.70	469.49	274.78	85.81
	75.70	469.53	278.79	85.82
	80.50	683.86	340.06	119.64
	80.50	683.86	303.18	119.64
P-3	81.50	740.97	321.59	132.81
	81.50	790.41	321.13	143.79
	82.50	734.35	302.33	130.62
	82.50	734.35	354.30	130.62
	87.80	495.84	293.61	93.36
	87.80	495.83	283.49	93.36
	90.95	361.91	208.44	62.29

VIADUCTO BORGES BLANQUES

ESFUERZOS CORTANTE Y TORSION

	X (m)	Vd (ton)	Td (mton)	Vd s simple(ton)
	90.95	361.94	208.44	62.32
	94.10	237.03	247.16	31.26
	94.10	237.03	163.13	31.26
	95.68	177.93	130.44	15.75
V	95.68	177.93	130.44	15.75
A	97.25	128.13	158.57	0.22
N	97.25	128.13	157.84	0.22
O	98.83	184.69	131.44	15.35
	98.83	184.69	131.44	15.35
4	100.40	243.45	164.07	30.86
	100.40	243.45	253.92	30.86
	103.55	367.54	211.92	61.92
	103.55	367.50	211.92	61.89
	106.70	500.99	285.79	92.96
	106.70	501.02	303.50	92.98
	109.85	641.43	299.69	117.68
	109.85	641.54	299.69	117.68
	112.00	739.52	363.05	130.22
	112.00	739.52	314.43	130.22
P-4	113.00	795.45	332.83	143.39
	113.00	790.60	339.72	143.03
	114.00	734.73	320.78	129.86
	114.00	734.73	372.11	129.86
	119.30	496.28	295.12	92.62
	119.30	496.24	295.72	92.60
	122.45	362.94	215.88	61.53
	122.45	362.99	215.88	61.56
	125.60	239.41	241.78	30.50
	125.60	239.41	167.07	30.50
V	127.18	180.89	133.34	14.99
A	127.18	180.89	133.34	14.99
N	128.75	124.59	146.18	0.66
O	128.75	124.59	156.21	0.66
	130.33	171.40	123.25	16.19
5	130.33	171.40	123.25	16.19
	131.90	230.71	149.22	31.70
	131.90	230.71	248.63	31.70
	135.05	355.99	187.82	62.76
	135.05	355.98	187.82	62.73
	138.20	490.11	260.78	93.80
	138.20	490.11	283.03	93.80
	143.50	728.71	320.66	131.06
	143.50	728.71	259.66	131.06
P-5	144.50	784.84	278.12	144.23
	144.50	679.13	298.59	112.90
	145.50	624.74	279.79	99.72
	145.50	624.74	318.30	99.72
	149.20	456.85	236.10	73.31
	149.20	456.93	270.81	73.39
	151.55	354.64	206.01	50.23
	151.55	354.69	206.01	50.24
	153.90	258.03	196.45	27.08
	153.90	258.03	178.92	27.08
V	155.08	211.65	146.96	15.49
A	155.08	211.65	146.96	15.49
N	156.25	166.56	125.21	3.92
O	156.25	166.56	137.31	3.92
	157.43	125.66	106.87	8.19
6	157.43	125.66	106.87	8.19
	158.60	159.51	91.26	19.76
	158.60	159.51	120.80	19.76
	160.95	247.31	58.37	42.92
	160.95	247.31	58.37	42.92
	163.30	343.96	83.24	66.09
	163.30	343.96	87.88	66.09
	167.00	506.55	66.38	102.55
	167.00	506.55	22.46	102.55
E-2	168.00	561.81	16.08	121.48

10. 9. COMPROBACION DE BIELAS Y OBTENCION DE ARMADURAS

Con todos los datos obtenidos se procede a realizar la comprobación de las bielas

Se realiza la comprobación de las bielas comprimidas / tirantes

Los datos obtenidos son los siguientes

Se hace el cálculo manual para la resistencia del hormigón a 350 kp/cm² / esto implica que las bielas / tirantes trabajen a = 0,6 fck

CALCULO DE CORTANTE-TORSOR SEGÚN EHE

VIADUCTO BORGES BLANQUES

Fibra: 1

Fibra lateral del alma

Características generales de la sección:

Coeficiente de minoración γ_c 1.5

Comprobación de bielas a compresión

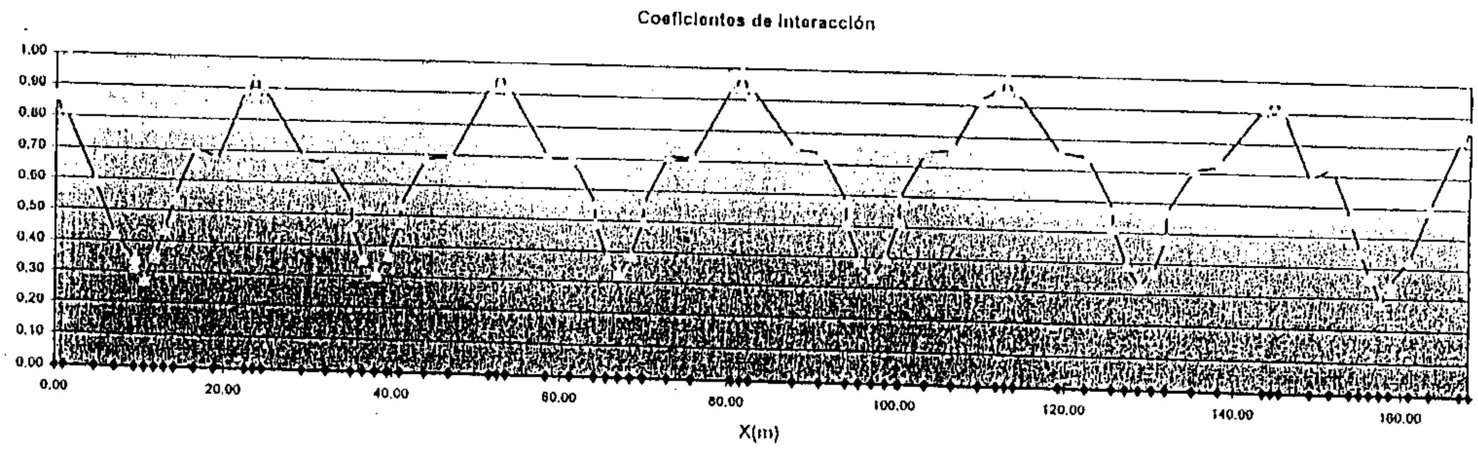
$V_{u1}=K \cdot f_{1cd} \cdot b_e \cdot d \cdot 1/(ctg\theta+tg\theta)$

$T_{u1}=\alpha \cdot f_{1cd} \cdot A_e \cdot h_e \cdot 1/(ctg\theta+tg\theta)$

x(m)	Hipótesis 1 Vmax	Hipótesis 1 Tconc	Hipótesis 2 Vcon	Hipótesis 2 Tmax	Sección	C/T	coef. F1cd	$\beta_{compr.}$	$\beta_{torsión}$	ctgθ	ctgθe	$A_{s,eq}+A_p$ (cm2)	f_{sk} (N/mm²)	f_{sd} (N/mm²)	f_{1cd} (N/mm²)	σ'_{cd} (N/mm²)	b_w(m)	b (m)	d_s(m)	K	Vu1 (tn)	h_e(m)	A_e (m2)	α	Tu1 (m tn)	Hipótesis 1 $\tau_{v,hip1}$	$\tau_{t,hip1}$	$\tau_{inter,hip1}$	Hipótesis 2 $\tau_{v,hip2}$	$\tau_{t,hip2}$	$\tau_{inter,hip2}$	βv-t
0.00	550.50	16.21			STB17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.19	52.4	55	36.67	22.00	-1.83	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.85	0.01	0.86	0.00	0.00	0.00	1.00
1.00	503.34	21.96			STB17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.19	52.4	55	36.67	22.00	-1.83	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.76	0.02	0.78	0.00	0.00	0.00	1.00
1.00	503.34	66.35			STB17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.19	52.4	55	36.67	22.00	-1.83	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.76	0.06	0.82	0.00	0.00	0.00	1.00
4.70	340.85	80.32			STC17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.52	0.08	0.59	0.00	0.00	0.00	1.00
4.70	340.85	79.86			STC17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.52	0.07	0.59	0.00	0.00	0.00	1.00
7.05	244.33	54.87			STC17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.37	0.05	0.42	0.00	0.00	0.00	1.00
7.05	244.33	54.87			STC17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.37	0.05	0.42	0.00	0.00	0.00	1.00
9.40	156.04	117.15			STC17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.24	0.10	0.34	0.00	0.00	0.00	1.00
9.40	156.04	87.07			STC17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.24	0.08	0.31	0.00	0.00	0.00	1.00
10.58	119.69	101.42			STC17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.18	0.09	0.27	0.00	0.00	0.00	1.00
10.58	119.69	101.42			STC17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.18	0.09	0.27	0.00	0.00	0.00	1.00
11.75	158.84	131.71			STC17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.24	0.12	0.36	0.00	0.00	0.00	1.00
11.75	158.84	119.88			STC17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.24	0.11	0.35	0.00	0.00	0.00	1.00
12.93	204.27	141.98			STC17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.31	0.13	0.44	0.00	0.00	0.00	1.00
12.93	204.27	141.98			STC17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.31	0.13	0.44	0.00	0.00	0.00	1.00
14.10	250.67	173.96			STC17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.38	0.15	0.54	0.00	0.00	0.00	1.00
14.10	250.67	187.91			STC17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.38	0.17	0.55	0.00	0.00	0.00	1.00
16.45	347.62	197.12			STC17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.53	0.16	0.70	0.00	0.00	0.00	1.00
16.45	347.60	197.12			STC17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.53	0.16	0.70	0.00	0.00	0.00	1.00
18.80	449.97	201.99			STD23	C	0.6	0.5	0.5	2	1.37	86.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.23	0.46	2.20	1	445.28	0.23	4.966	1.5	1507.68	0.51	0.17	0.68	0.00	0.00	0.00	1.00
18.89	449.91	220.78			STD23	C	0.6	0.5	0.5	2	1.37	86.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.23	0.46	2.20	1	445.28	0.23	4.966	1.5	1507.68	0.51	0.15	0.65	0.00	0.00	0.00	1.00
22.50	617.75	303.50			STF23	C	0.6	0.5	0.5	2	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.23	0.46	2.20	1	445.28	0.23	4.966	1.5	1507.68	0.69	0.20	0.89	0.00	0.00	0.00	1.00
22.50	617.75	260.27			STF23	C	0.6	0.5	0.5	2	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.23	0.46	2.20	1	445.28	0.23	4.966	1.5	1507.68	0.69	0.17	0.87	0.00	0.00	0.00	1.00
23.50	672.06	279.89			STF23	C	0.6	0.5	0.5	2	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.23	0.46	2.20	1	445.28	0.23	4.966	1.5	1507.68	0.75	0.19	0.94	0.00	0.00	0.00	1.00
23.50	731.42	258.00			STF23	C	0.6	0.5	0.5	1.82	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.23	0.46	2.20	1	469.81	0.23	4.966	1.5	1590.75	0.78	0.16	0.94	0.00	0.00	0.00	1.00
24.50	674.14	239.23			STE23	C	0.6	0.5	0.5	1.82	1.21	52.4	55	36.67	22.00	-2.064	0.23	0.46	2.20	1	469.81	0.23	4.966	1.5	1590.75	0.72	0.15	0.87	0.00	0.00	0.00	1.00
24.50	674.14	291.01			STE23	C	0.6	0.5	0.5	1.82	1.21	52.4	55	36.67	22.00	-2.064	0.23	0.46	2.20	1	469.81	0.23	4.966	1.5	1590.75	0.72	0.18	0.90	0.00	0.00	0.00	1.00
29.30	459.48	254.54			STD23	C	0.6	0.5	0.5	2	1.37	86.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.23	0.46	2.20	1	445.28	0.23	4.966	1.5	1507.68	0.52	0.17	0.68	0.00	0.00	0.00	1.00
29.30	459.45	239.49			STG23	C	0.6	0.5	0.5	2	1.49	121.3	55	36.67	22.00	-5.3067	0.23	0.46	2.20	1	445.28	0.23	4.966	1.5	1507.68	0.52	0.16	0.67	0.00	0.00	0.00	1.00
32.20	336.35	175.03			STH17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.51	0.16	0.67	0.00	0.00	0.00	1.00
32.20	336.37	175.03			STH17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.51	0.16	0.67	0.00	0.00	0.00	1.00
35.10	220.29	229.95			STH17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.33	0.20	0.54	0.00	0.00	0.00	1.00
35.10	220.29	141.77			STH17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.33	0.13	0.46	0.00	0.00	0.00	1.00
36.55	164.96	119.16			STH17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.25	0.11	0.36	0.00	0.00	0.00	1.00
36.55	164.95	119.10			STH17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.25	0.11	0.38	0.00	0.00	0.00	1.00
38.00	117.41	149.17			STH17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.18	0.13	0.31	0.00	0.00	0.00	1.00
38.00	117.41	138.84			STH17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.18	0.12	0.30	0.00	0.00	0.00	1.00
39.45	168.38	126.98			STH17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.26	0.11	0.37	0.00	0.00	0.00	1.00
39.45	168.38	126.98			STH17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.26	0.11	0.37	0.00	0.00	0.00	1.00
40.90	222.53	156.99			STH17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.34	0.14	0.48	0.00	0.00	0.00	1.00
40.90	222.53	220.38			STH17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.34	0.20	0.53	0.00	0.00	0.00	1.00
43.80	338.21	193.76			STH17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.51	0.17	0.69	0.00	0.00	0.00	1.00
43.80	338.19	193.76			STH17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.51	0.17	0.69	0.00	0.00	0.00	1.00
46.70	460.80	265.62			STG23	C	0.6	0.5	0.5	2	1.49	121.3	55	36.67	22.00	-5.3067	0.23	0.46	2.20	1	445.28	0.23	4.966	1.5	1507.68	0.52	0.18	0.69	0.00	0.00	0.00	1.00
46.70	460.79	257.29			STD23	C	0.6	0.5	0.5	2	1.37	86.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.23	0.46	2.20	1	445.28	0.23	4.966	1.5	1507.68	0.52	0.17	0.69	0.00	0.00	0.00	1.00
51.50	675.08	329.37			STF23	C	0.6	0.5	0.5	1.82	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.23	0.46	2.20	1	469.81	0.23	4.966	1.5	1590.75	0.72	0.21	0.93	0.00	0.00	0.00	1.00
51.50	675.08	283.37			STF23	C	0.6	0.5	0.5	1.82	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.23	0.46	2.20	1	469.81	0.23	4.966	1.5	1590.75	0.72	0.18	0.90	0.00	0.00	0.00	1.00
52.50	732.23	301.78			STF23	C	0.6	0.5	0.5	1.82	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.23	0.46	2.20	1	469.81	0.23	4.966	1.5	1590.75	0.78	0.19	0.97	0.00	0.00	0.00	1.00
52.50	739.30	295.05			STF23	C	0.6	0.5	0.5	1.82	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.23	0.46	2.20	1	469.81	0.23	4.966	1.5	1590.75	0.79	0.19	0.97	0.00	0.00	0.00	1.00
53.50	682.07	276.64			STF23	C	0.6	0.5	0.5	1.82	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.23	0.46	2.20	1	469.81	0.23	4.966	1.5	1590.75	0.73	0.17	0.90	0.00	0.00	0.00	1.00
53.50	682.07	317.65			STF23	C	0.6	0.5	0.5	1.82	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.23	0.46	2.20	1	469.81	0.23	4.966	1.5	1590.75	0.73	0.20	0.93	0.00	0.00	0.00	1.00
58.30	467.50	269.30			STD23	C	0.6	0.5	0.5	2	1.37	86.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.23	0.46	2.20	1	445.28	0.23	4.966	1.5	1507.68	0.52	0.18	0.70	0.00	0.00	0.00	1.00
58.30	467.49	260.97			STG23	C	0.6	0.5	0.5	2	1.49	121.3	55	36.67	22.00	-5.3067	0.23	0.46	2.20	1	445.28	0.23	4.966	1.5	1507.68	0.52	0.17	0.70	0.00	0.00	0.00	1.00
61.20	344.52	194.30			STH17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.52	0.17	0.70	0.00	0.00	0.00	1.00
61.20	344.52	194.30			STH17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.52	0.17	0.70	0.00	0.00	0.00	1.00
64.10	228.40	234.37			STH17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.35	0.21	0.56	0.00	0.00	0.00	1.00
64.10	228.40	159.67			STH17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.35	0.14	0.49	0.00	0.00	0.00	1.00
65.55	172.89	129.66			STH17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.26	0.12	0.38	0.00	0.00	0.00	1.00
65.55	172.89	129.66			STH17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.26	0.12	0.38	0.00	0.00	0.00	1.00
67.00	125.74	157.15			STH17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

x(m)	Vmax	Tconc	Vcon	Tmax	Sección	C/T	coef. F1cd	$\beta_{compr.}$	$\beta_{torsión}$	ctgθ	ctgθe	$A_{s,eq}+A_p$ (cm2)	f_{sk}	f_{sd}	f_{1cd}	σ'_{cd}	b_w(m)	b (m)	d_s(m)	K	Vu1 (tn)	h_e(m)	A_e (m2)	α	Tu1 (m tn)	$\tau_{v,hip1}$	$\tau_{t,hip1}$	$\tau_{inter,hip1}$	$\tau_{v,hip2}$	$\tau_{t,hip2}$	$\tau_{inter,hip2}$	βv-t
67.00	125.74	153.79			STH17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.19	0.14	0.33	0.00	0.00	0.00	1.00
68.45	176.79	134.52			STH17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.27	0.12	0.39	0.00	0.00	0.00	1.00
68.45	176.79	134.52			STH17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.27	0.12	0.39	0.00	0.00	0.00	1.00
69.90	231.29	165.03			STH17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.35	0.15	0.50	0.00	0.00	0.00	1.00
69.90	231.29	233.70			STH17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.35	0.21	0.56	0.00	0.00	0.00	1.00
72.80	347.03	208.47			STH17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.53	0.19	0.71	0.00	0.00	0.00	1.00
72.80	347.01	208.47			STH17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.53	0.19	0.71	0.00	0.00	0.00	1.00
75.70	469.49	274.78			STG23	C	0.6	0.5	0.5	2	1.49	121.3	55	36.67	22.00	-5.3067	0.23	0.46	2.20	1	445.28	0.23	4.966	1.5	1507.68	0.53	0.18	0.71	0.00	0.00	0.00	1.00
75.70	469.53	270.79			STD23	C	0.6	0.5	0.5	2	1.37	86.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.23	0.46	2.20	1	445.28	0.23	4.966	1.5	1507.68	0.53	0.18	0.71	0.00	0.00	0.00	1.00
80.50	683.06	340.06			STF23	C	0.6	0.5	0.5	1.82	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.23	0.46	2.20	1	469.81	0.23	4.966	1.5	1590.75	0.73	0.21	0.94	0.00	0.00	0.00	1.00
80.50	683.06	303.18			STF23	C	0.6	0.5	0.5	1.82	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.23	0.46	2.20	1	469.81	0.23	4.966	1.5	1590.75	0.73	0.19	0.92	0.00	0.00	0.00	1.00
81.50	740.97	321.59			STF23	C	0.6	0.5	0.5	1.82	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.23	0.46	2.20	1	469.81	0.23	4.966	1.5	1590.75	0.79	0.20	0.99	0.00	0.00	0.00	1.00
81.50	790.41	321.13			STF23	C	0.6	0.5	0.5	1.6	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.23	0.46	2.20	1	500.31	0.23	4.966	1.5	1694.02	0.79	0.19	0.98	0.00	0.00	0.00	1.00
82.50	734.35	302.33			STI23	C	0.6	0.5	0.5	1.6	1.22	63.8	55	36.67	22.00	-2.094	0.23	0.46	2.20	1	500.31	0.23	5.011	1.5	1709.37	0.73	0.18	0.91	0.00	0.00	0.00	1.00
82.50	734.35	354.30			STI23	C	0.6	0.5	0.5	1.6	1.22	63.8	55	36.67	22.00	-2.094	0.23	0.46	2.20	1	500.31	0.23	5.011	1.5	1709.37	0.73	0.21	0.94	0.00	0.00	0.00	1.00
87.80	495.84	293.61			STK23	C	0.6	0.5	0.5	2	1.58	142.2	55	36.67	22.00	-6.486	0.23	0.46	2.20	1	445.28	0.23	4.966	1.5	1507.68	0.56	0.19	0.75	0.00	0.00	0.00	1.00
87.80	495.83	283.49			STK23	C	0.6	0.5	0.5	2	1.58	142.2	55	36.67	22.00	-6.486	0.23	0.46	2.20	1	445.28	0.23	4.966	1.5	1507.68	0.56	0.19	0.74	0.00	0.00	0.00	1.00
90.95	361.91	208.44			STL17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.55	0.19	0.74	0.00	0.00	0.00	1.00
90.95	361.94	208.44			STL17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.55	0.19	0.74	0.00	0.00	0.00	1.00
94.10	237.03	247.16			STL17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.36	0.22	0.58	0.00	0.00	0.00	1.00
94.10	237.03	163.13			STL17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.36	0.15	0.51	0.00	0.00	0.00	1.00
95.68	177.93	130.44			STL17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.27	0.12	0.39	0.00	0.00	0.00	1.00
95.68	177.93	130.44			STL17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.27	0.12	0.39	0.00	0.00	0.00	1.00
97.25	128.13	150.57			STL17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.19	0.14	0.34	0.00	0.00	0.00	1.00
97.25	128.13	157.04			STL17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.19	0.14	0.34	0.00	0.00	0.00	1.00
98.83	184.69	131.44			STL17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.28	0.12	0.40	0.00	0.00	0.00	1.00
98.83	184.69	131.44			STL17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.28	0.12	0.40	0.00	0.00	0.00	1.00
100.40	243.45	164.07			STL17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.37	0.15	0.52	0.00	0.00	0.00	1.00
100.40	243.45	253.92			STL17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.37	0.23	0.60	0.00	0.00	0.00	1.00
103.55	367.54	211.92			STL17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.56	0.19	0.75	0.00	0.00	0.00	1.00
103.55	367.50	211.92			STL17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.56	0.19	0.75	0.00	0.00	0.00	1.00
105.70	500.99	285.79			STK23	C	0.6	0.5	0.5	2	1.58	142.2	55	36.67	22.00	-6.486	0.23	0.46	2.20	1	445.28	0.23	4.966	1.5	1507.68	0.56	0.19	0.75	0.00	0.00	0.00	1.00
106.70	501.02	303.50			STJ23	C	0.6	0.5	0.5	2	1.42	103.0	55	36.67	22.00	-4.4222	0.23	0.46	2.20	1	445.28	0.23	4.966	1.5	1507.68	0.56	0.20	0.76	0.00	0.00	0.00	1.00
109.05	641.43	299.69			STJ23	C	0.6	0.5	0.5	2	1.42	103.0	55	36.67	22.00	-4.4222	0.23	0.46	2.20	1	445.28	0.23	4.966	1.5	1507.68	0.72	0.20	0.92	0.00	0.00	0.00	1.00
109.05	641.54	299.69			STI23	C	0.6	0.5	0.5	2	1.22	63.8	55	36.67	22.00	-2.094	0.23	0.46	2.20	1	445.28	0.23	5.011	1.5	1521.34	0.72	0.20	0.92	0.00	0.00	0.00	1.00
112.00	739.52	363.05			STI23	C	0.6	0.5	0.5	1.6	1.22	63.8	55	36.67	22.00	-2.094	0.23	0.46	2.20	1	500.31	0.23	5.011	1.5	1709.37	0.74	0.21	0.95	0.00	0.00	0.00	1.00
112.00	739.52	314.43			STF23	C	0.6	0.5	0.5	1.6	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.23	0.46	2.20	1	500.31	0.23	4.966	1.5	1694.02	0.74	0.19	0.92	0.00	0.00	0.00	1.00
113.00	795.45	332.83			STF23	C	0.6	0.5	0.5	1.6	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.23	0.46	2.20	1	500.31	0.23	4.966	1.5	1694.02	0.79	0.20	0.99	0.00	0.00	0.00	1.00
113.00	790.60	339.72			STF23	C	0.6	0.5	0.5	1.6	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.23	0.46	2.20	1	500.31	0.23	4.966	1.5	1694.02	0.79	0.20	0.99	0.00	0.00	0.00	1.00
114.00	734.73	320.78			STF23	C	0.6	0.5	0.5	1.6	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.23	0.46	2.20	1	500.31	0.23	4.966	1.5	1694.02	0.73	0.19	0.92	0.00	0.00	0.00	1.00
114.00	734.73	372.11			STI23	C	0.6	0.5	0.5	1.6	1.22	63.8	55	36.67	22.00	-2.094	0.23	0.46	2.20	1	500.31	0.23	5.011	1.5	1709.37	0.73	0.22	0.95	0.00	0.00	0.00	1.00
119.30	496.28	295.12			STJ23	C	0.6	0.5	0.5	2	1.42	103.0	55	36.67	22.00	-4.4222	0.23	0.46	2.20	1	445.28	0.23	4.966	1.5	1507.68	0.56	0.20	0.75	0.00	0.00	0.00	1.00
119.30	496.24	295.72			STK23	C	0.6	0.5	0.5	2	1.58	142.2	55	36.67	22.00	-6.486	0.23	0.46	2.20	1	445.28	0.23	4.966	1.5	1507.68	0.56	0.20	0.75	0.00	0.00	0.00	1.00
122.45	362.94	215.88			STL17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.55	0.19	0.74	0.00	0.00	0.00	1.00
122.45	362.99	215.80			STL17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.55	0.19	0.74	0.00	0.00	0.00	1.00
125.60	239.41	241.78			STL17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.36	0.22	0.58	0.00	0.00	0.00	1.00
125.60	239.41	167.07			STL17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.36	0.15	0.51	0.00	0.00	0.00	1.00
127.10	180.89	133.34			STL17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.27	0.12	0.39	0.00	0.00	0.00	1.00
127.10	180.89	133.34			STL17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.27	0.12	0.39	0.00	0.00	0.00	1.00
128.75	124.59	146.18			STL17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.19	0.13	0.32	0.00	0.00	0.00	1.00
128.75	124.59	156.21			STL17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.19	0.14	0.33	0.00	0.00	0.00	1.00
130.33	171.40	123.25			STL17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.26	0.11	0.37	0.00	0.00	0.00	1.00
130.33	171.40	123.25			STL17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.26	0.11	0.37	0.00	0.00	0.00	1.00
131.90	230.71	149.22			STL17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.35	0.13	0.48	0.00	0.00	0.00	1.00
131.90	230.71	248.63			STL17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.35	0.22	0.57	0.00	0.00	0.00	1.00
135.05	355.99	187.82			STL17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.54	0.17	0.71	0.00	0.00	0.00	1.00
135.05	355.98	187.82			STL17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.54	0.17	0.71	0.00	0.00	0.00	1.00
138.20	490.11	260.78			STK23	C	0.6	0.5	0.5	2	1.58	142.2	55	36.67	22.00	-6.486	0.23	0.46	2.20	1	445.28	0.23	4.966	1.5	1507.68	0.55	0.17	0.72	0.00	0.00	0.00	1.00
138.20	490.11	283.03			STJ23	C	0.6	0.5	0.5	2	1.42	103.0	55	36.67	22.00	-4.4222	0.23	0.46	2.20	1	445.28	0.23	4.966	1.5	1507.68	0.55	0.19	0.74	0.00	0.00	0.00	1.00
143.50	728.71	320.66			STI23	C	0.6	0.5	0.5	1.6	1.22	63.8	55	36.67	22.00	-2.094	0.23	0.46	2.20	1	500.31	0.23	5.011	1.5	1709.37	0.73	0.19	0.92	0.00	0.00	0.00	1.00
143.50	728.71	259.66			STF23	C	0.6	0.5	0.5	1.6	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.23	0.46	2.20	1	500.31	0.23	4.966	1.5	1694.02	0.73	0.15	0.88	0.00	0.00	0.00	1.00
144.50	784.84	270.12			STF23	C	0.6	0.5	0.5	1.6	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.23	0.46	2.20	1	500.31	0.23	4.966	1.5	1694.02	0.78	0.18	0.95	0.00	0.00	0.00	1.00
144.50	679.13	298.59			STF23	C	0.6	0.5	0.5	2	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.23	0.46	2.20	1	445.28	0.23	4.966	1.5	1507.68	0.76	0.20	0.96	0.00	0.00	0.00	1.00
145.50	624.74	279.79			STF23	C	0.6	0.5	0.5	2	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.23	0.46	2.20	1	445.28	0.23	4.966	1.5	1507.68	0.70	0.19	0.89	0.00	0.00	0.00	1.00
145.50	624.74	318.30			STE23	C	0.6	0.5	0.5	2	1.21	52.4	55	36.67	22.00	-2.064	0.23	0.46	2.20	1	445.28	0.23	4.966	1.5	1507.68	0.70	0.21	0.91	0.00	0.00	0.00	1.00
149.20	456.85	236.10			STD23	C	0.6	0.5	0.5	2	1.37	86.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.23	0.46	2.20	1	445.28	0.23	4.966	1.5	1507.68	0.51	0.16	0.67	0.00	0.00	0.00	1.00
149.20	456.93	270.81			STD23	C	0.6	0.5	0.5	2	1.37	86.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.23	0.46	2.20	1	445.28	0.23	4.966	1.5	1507.68	0.51	0.18	0.69	0.00	0.00	0.00	1.00
151.55	354.64	206.01			STC17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.54	0.18	0.72	0.00	0.00	0.00	1.00
151.55	354.69	206.01			STC17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.54	0.18	0.72	0.00	0.00	0.00	1.00
153.90	258.03	186.45			STC17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.39	0.17	0.57	0.00	0.00	0.00	1.00
153.90	258.03	178.92			STC17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.39	0.16	0.55	0.00	0.00	0.00	1.00
155.08	211.65	146.96			STC17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.32	0.13	0.45	0.00	0.00	0.00	1.00
155.08	211.65	146.98			STC17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.32	0.13	0.45	0.00	0.00	0.00	1.00
156.25	166.56	125.21			STC17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.25	0.11	0.36	0.00	0.00	0.00	1.00
156.25	166.56	137.31			STC17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.25	0.12	0.38	0.00	0.00	0.00	1.00
157.43	125.66	106.87			STC17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.19	0.10	0.29	0.00	0.00	0.00	1.00
157.43	125.66	106.87			STC17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.19	0.10	0.29	0.00	0.00	0.00	1.00
158.60	159.51	91.26			STC17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.24	0.08	0.32	0.00	0.00	0.00	1.00

158.60	159.51	120.80			STC17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.24	0.11	0.35	0.00	0.00	0.00	1.00
160.95	247.31	58.37			STC17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.38	0.05	0.43	0.00	0.00	0.00	1.00
160.95	247.31	58.37			STC17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.38	0.05	0.43	0.00	0.00	0.00	1.00
163.30	343.96	83.24			STC17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.52	0.07	0.60	0.00	0.00	0.00	1.00
163.30	343.96	87.60			STC17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.52	0.08	0.60	0.00	0.00	0.00	1.00
167.00	506.55	66.38			STB17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.19	52.4	55	36.67	22.00	-1.83	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.77	0.06	0.83	0.00	0.00	0.00	1.00
167.00	506.55	22.46			STB17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.19	52.4	55	36.67	22.00	-1.83	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.77	0.02	0.79	0.00	0.00	0.00	1.00
168.00	561.01	10.08			STB17	C	0.6	0.5	0.5	2	1.19	52.4	55	36.67	22.00	-1.83	0.17	0.34	2.20	1	329.12	0.17	5.011	1.5	1124.47	0.85	0.01	0.87	0.00	0.00	0.00	1.00



16-26

CALCULO DE CORTANTE-TORSOR SEG

Fibra: 1

Fibra lateral del alma

Características generales de la sección:

Coeficiente de minoración γ_c 1.5

Dimensionamiento $A_{trans.}$

Dimensionamiento A_{long}

Vu2=Vcu+Vsu

$V_{cu}=[0.1\cdot\xi\cdot(100\cdot\rho l\cdot f_{ck})^{1/3}-0.15\cdot\sigma'_{cd}]b_0\cdot d\cdot\beta$

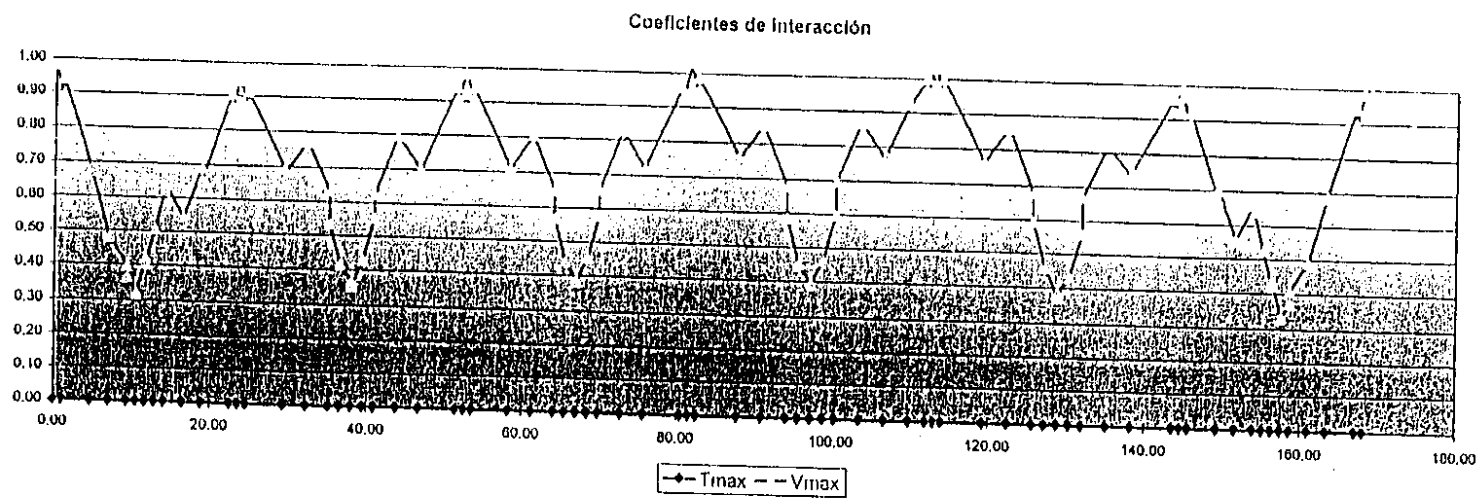
$V_{su}=z\cdot ctg\theta\cdot A_s\cdot f_{yd}$

$Tu2=2\cdot Ae\cdot A_t/s\cdot f_{yd}\cdot ctg\theta$

$Tu3=2\cdot Ae\cdot A_l/u\cdot f_{yd}\cdot tg\theta$

x(m)	Hipótesis 1 Vmax	Hipótesis 1 Tconc	Hipótesis 2 Vcon	Hipótesis 2 Tmax	ξ	ρl	β	Vu2 slu	Vcu (si,no)	Vcu (tn)	Hipótesis 1 Vrd	Vu2-Vcu hip1	$A_{s,cort}$ (cm2/m)	$A_{s,tor}$ (cm2/m)	$A_{s,min}$ (cm2/m)	$A_{s,total}$ (cm2/m)	Hipótesis 2 Vrd	Vu2-Vcu hip2	$A_{s,cort}$ (cm2/m)	$A_{s,tor}$ (cm2/m)	$A_{s,min}$ (cm2/m)	$A_{s,total}$ (cm2/m)	St máx (cm) hip.1	St máx (cm) hip.2	Hipótesis 1 $A_{s,long}$ (cm2/m)	Hipótesis 2 $A_{s,long}$ (cm2/m)
0.00	558.50	16.21			1.30	0.020	0	38.3	SI	0.0	278.3	279.3	17.63	0.20	3.12	17.83	0.00	-38.3	0.00	0.00	3.12	3.12	20.0	30.00	0.81	0.00
1.00	503.34	21.96			1.30	0.020	0	38.3	SI	0.0	251.7	251.7	15.89	0.27	3.12	16.16	0.00	-38.3	0.00	0.00	3.12	3.12	20.0	30.00	1.10	0.00
1.00	503.34	56.35			1.30	0.020	0	38.3	SI	0.0	251.7	251.7	15.89	0.83	3.12	16.72	0.00	-38.3	0.00	0.00	3.12	3.12	20.0	30.00	3.31	0.00
4.70	340.85	86.32			1.30	0.020	0	47.1	SI	0.0	170.4	170.4	10.76	1.08	3.12	11.84	0.00	-47.1	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	4.31	0.00
4.70	340.85	79.88			1.30	0.020	0	47.1	SI	0.0	170.4	170.4	10.76	1.00	3.12	11.76	0.00	-47.1	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	3.98	0.00
7.05	244.33	54.87			1.30	0.020	0	47.1	SI	0.0	122.2	122.2	7.71	0.68	3.12	8.40	0.00	-47.1	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	2.74	0.00
7.05	244.33	54.87			1.30	0.020	0	47.1	SI	0.0	122.2	122.2	7.71	0.68	3.12	8.40	0.00	-47.1	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	2.74	0.00
9.40	156.04	117.15			1.30	0.020	0	47.1	SI	0.0	78.0	78.0	4.93	1.46	3.12	6.39	0.00	-47.1	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	5.64	0.00
9.40	156.04	87.07			1.30	0.020	0	47.1	SI	0.0	78.0	78.0	4.93	1.09	3.12	6.01	0.00	-47.1	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	4.34	0.00
10.58	119.69	101.42			1.30	0.020	0	47.1	SI	0.0	59.8	59.8	3.78	1.26	3.12	5.04	0.00	-47.1	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	5.06	0.00
10.58	119.69	101.42			1.30	0.020	0	47.1	SI	0.0	59.8	59.8	3.78	1.26	3.12	5.04	0.00	-47.1	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	5.06	0.00
11.75	158.84	131.71			1.30	0.020	0	47.1	SI	0.0	79.4	79.4	5.01	1.84	3.12	6.86	0.00	-47.1	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	6.57	0.00
11.75	158.84	119.80			1.30	0.020	0	47.1	SI	0.0	79.4	79.4	5.01	1.50	3.12	6.51	0.00	-47.1	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	5.98	0.00
12.93	204.27	141.96			1.30	0.020	0	47.1	SI	0.0	102.1	102.1	6.45	1.77	3.12	8.22	0.00	-47.1	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	7.08	0.00
12.93	204.27	141.96			1.30	0.020	0	47.1	SI	0.0	102.1	102.1	6.45	1.77	3.12	8.22	0.00	-47.1	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	7.06	0.00
14.10	250.67	173.06			1.30	0.020	0	47.1	SI	0.0	125.3	125.3	7.91	2.17	3.12	10.08	0.00	-47.1	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	8.66	0.00
14.10	250.67	187.91			1.30	0.020	0	47.1	SI	0.0	125.3	125.3	7.91	2.34	3.12	10.26	0.00	-47.1	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	9.37	0.00
16.45	347.62	197.12			1.30	0.020	0	47.1	SI	0.0	173.8	173.8	10.97	2.40	3.12	13.43	0.00	-47.1	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	9.83	0.00
16.45	347.50	197.12			1.30	0.020	0	47.1	SI	0.0	173.8	173.8	10.97	2.40	3.12	13.43	0.00	-47.1	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	9.83	0.00
18.80	449.97	261.99			1.30	0.020	0	67.0	SI	0.0	225.0	225.0	14.20	3.30	4.22	17.50	0.00	-67.0	0.00	0.00	4.22	4.22	30.0	30.00	13.19	0.00
18.80	449.91	220.78			1.30	0.020	0	67.0	SI	0.0	225.0	225.0	14.20	2.78	4.22	16.98	0.00	-67.0	0.00	0.00	4.22	4.22	30.0	30.00	11.11	0.00
22.50	617.75	303.50			1.30	0.000	0	29.1	SI	0.0	308.9	308.9	19.50	3.82	4.22	23.32	0.00	-29.1	0.00	0.00	4.22	4.22	30.0	30.00	15.28	0.00
22.50	617.75	260.27			1.30	0.000	0	29.1	SI	0.0	308.9	308.9	19.50	3.28	4.22	22.78	0.00	-29.1	0.00	0.00	4.22	4.22	20.0	30.00	13.10	0.00
23.50	672.06	279.89			1.30	0.000	0	29.1	SI	0.0	336.0	336.0	21.21	3.52	4.22	24.74	0.00	-29.1	0.00	0.00	4.22	4.22	20.0	30.00	14.09	0.00
23.50	731.42	258.00			1.30	0.000	0.286784	29.1	SI	8.3	305.7	357.4	24.79	3.57	4.22	28.30	0.00	-29.1	0.00	0.00	4.22	4.22	20.0	30.00	11.82	0.00
24.50	674.14	239.23			1.30	0.020	0.220238	53.5	SI	10.8	337.1	326.2	22.63	3.31	4.22	25.94	0.00	-53.5	0.00	0.00	4.22	4.22	20.0	30.00	10.96	0.00
24.50	674.14	291.61			1.30	0.020	0.229238	53.5	SI	10.8	337.1	326.2	22.63	4.03	4.22	26.87	0.00	-53.5	0.00	0.00	4.22	4.22	20.0	30.00	13.36	0.00
29.30	459.48	254.54			1.30	0.020	0	67.0	SI	0.0	229.7	229.7	14.50	3.20	4.22	17.71	0.00	-67.0	0.00	0.00	4.22	4.22	20.0	30.00	12.81	0.00
29.30	459.45	239.49			1.30	0.020	0	78.1	SI	0.0	229.7	229.7	14.50	3.01	4.22	17.52	0.00	-78.1	0.00	0.00	4.22	4.22	30.0	30.00	12.06	0.00
32.20	336.35	175.03			1.30	0.020	0	54.4	SI	0.0	168.2	168.2	10.62	2.18	3.12	12.80	0.00	-54.4	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	8.73	0.00
32.20	336.37	175.03			1.30	0.020	0	54.4	SI	0.0	168.2	168.2	10.62	2.18	3.12	12.80	0.00	-54.4	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	8.73	0.00
35.10	220.29	229.65			1.30	0.020	0	54.4	SI	0.0	110.1	110.1	6.95	2.87	3.12	9.82	0.00	-54.4	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	11.47	0.00
35.10	220.29	141.77			1.30	0.020	0	54.4	SI	0.0	110.1	110.1	6.95	1.77	3.12	8.72	0.00	-54.4	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	7.07	0.00
36.55	164.95	119.16			1.30	0.020	0	54.4	SI	0.0	82.5	82.5	5.21	1.49	3.12	6.69	0.00	-54.4	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	5.94	0.00
36.55	164.96	119.16			1.30	0.020	0	54.4	SI	0.0	82.5	82.5	5.21	1.49	3.12	6.69	0.00	-54.4	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	5.94	0.00
38.00	117.41	149.17			1.30	0.020	0	54.4	SI	0.0	58.7	58.7	3.71	1.86	3.12	5.57	0.00	-54.4	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	7.44	0.00
38.00	117.41	130.84			1.30	0.020	0	54.4	SI	0.0	58.7	58.7	3.71	1.73	3.12	5.44	0.00	-54.4	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	6.93	0.00
39.45	168.38	126.98			1.30	0.020	0	54.4	SI	0.0	84.2	84.2	5.31	1.58	3.12	6.90	0.00	-54.4	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	6.34	0.00
39.45	168.38	126.98			1.30	0.020	0	54.4	SI	0.0	84.2	84.2	5.31	1.58	3.12	6.90	0.00	-54.4	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	6.34	0.00
40.90	222.53	156.99			1.30	0.020	0	54.4	SI	0.0	111.3	111.3	7.02	1.96	3.12	8.98	0.00	-54.4	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	7.83	0.00
40.90	222.53	220.36			1.30	0.020	0	54.4	SI	0.0	111.3	111.3	7.02	2.75	3.12	9.77	0.00	-54.4	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	10.99	0.00
43.80	338.21	193.76			1.30	0.020	0	54.4	SI	0.0	169.1	169.1	10.68	2.42	3.12	13.09	0.00	-54.4	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	9.67	0.00
43.80	339.19	193.76			1.30	0.020	0	54.4	SI	0.0	169.1	169.1	10.68	2.42	3.12	13.09	0.00	-54.4	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	9.67	0.00
46.70	490.80	255.62			1.30	0.020	0	78.1	SI	0.0	230.4	230.4	14.55	3.34	4.22	17.89	0.00	-78.1	0.00	0.00	4.22	4.22	30.0	30.00	13.37	0.00
46.70	490.79	257.29			1.30	0.020	0	67.0	SI	0.0	230.4	230.4	14.55	3.24	4.22	17.78	0.00	-67.0	0.00	0.00	4.22	4.22	30.0	30.00	12.95	0.00
51.50	675.08	329.37			1.30	0.000	0.286784	29.1	SI	8.3	337.5	329.2	22.84	4.56	4.22	27.39	0.00	-29.1	0.00	0.00	4.22	4.22	30.0	30.00	15.09	0.00
51.50	675.08	283.37			1.30	0.000	0.286784	29.1	SI	8.3	337.5	329.2	22.84	3.92	4.22	26.76	0.00	-29.1	0.00	0.00	4.22	4.22	20.0	30.00	12.98	0.00
52.50	732.23	301.78			1.30	0.000	0.286784	29.1	SI	8.3	366.1	357.6	24.82	4.17	4.22	28.99	0.00	-29.1	0.00	0.00	4.22	4.22	20.0	30.00	13.83	0.00
52.50	739.30	295.05			1.30	0.000	0.286784	29.1	SI	8.3	369.8	361.3	25.07	4.08	4.22	29.15	0.00	-29.1	0.00	0.00	4.22	4.22	20.0	30.00	13.52	0.00
53.50	682.07	276.64			1.30	0.000	0.286784	29.1	SI	8.3	341.0	332.7	23.08	3.83	4.22	26.91	0.00	-29.1	0.00	0.00	4.22	4.22	20.0	30.00	12.67	0.00
53.50	692.07	317.65			1.30	0.000	0.286784	29.1	SI	8.3	341.0	332.7	23.08	4.39	4.22	27.47	0.00	-29.1	0.00	0.00	4.22	4.22	20.0	30.00	14.55	0.00
58.30	407.50	269.30			1.30	0.020	0	67.0	SI	0.0	233.8	233.8	14.76	3.39	4.22	18.15	0.00	-67.0	0.00	0.00	4.22	4.22	20.0	30.00	13.56	0.00
58.30	467.49	260.97			1.30	0.020	0	78.1	SI	0.0	233.7	233.7	14.76	3.28	4.22	18.04	0.00	-78.1	0.00	0.00	4.22	4.22	30.0	30.00	13.14	0.00
61.20	344.52	194.36			1.30	0.020	0	54.4	SI	0.0	172.3	172.3	10.87	2.42	3.12	13.30	0.00	-54.4	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	9.70	0.00
61.20	344.52	194.36			1.30	0.020	0	54.4	SI	0.0	172.3	172.3	10.88	2.42	3.12	13.30	0.00	-54.4	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	9.70	0.00
64.10	228.40	234.37			1.30	0.020	0	54.4	SI	0.0	114.2	114.2	7.21	2.92	3.12	10.13	0.00	-54.4	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	11.69	0.00
64.10	228.40	159.87			1.30	0.020	0	54.4	SI	0.0	114.2	114.2	7.21	1.99	3.12	9.20	0.00	-54.4	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	7.97	0.00
65.55	172.89	129.66			1.30	0.020	0	54.4	SI	0.0	86.4	86.4	5.46	1.62	3.12	7.07	0.00	-54.4	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	6.47	0.00
65.55	172.89	129.66			1.30	0.020	0	54.4	SI	0.0	86.4	86.4	5.46	1.62	3.12	7.07	0.00	-54.4	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	6.47	0.00
67.00	125.74	157.15			1.30	0.020	0	54.4	SI	0.0	62.9	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3.12	[illegible]	0.00	-54.4	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	[illegible]	[illegible]
67.00	125.74	153.79			1.30	0.020	0	54.4	SI	0.0	62.9	62.9	3.97	1.92	3.12	5.89	0.00	-54.4	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	7.67	0.00
68.45	176.79	134.52			1.30	0.020	0	54.4	SI	0.0	88.4	88.4	5.58	1.68	3.12	7.26	0.00	-54.4	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	8.71	0.00
68.45	176.79	134.52			1.30	0.020	0	54.4	SI	0.0	88.4	88.4	5.58	1.68	3.12	7.26	0.00	-54.4	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	6.71	0.00
69.90	231.29	165.03			1.30	0.020	0	54.4	SI	0.0	115.6	115.6	7.30	2.06	3.12	9.36	0.00	-54.4	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	8.23	0.00
69.90	231.29	233.78			1.30	0.020	0	54.4	SI	0.0	115.6	115.6	7.30	2.92	3.12	10.22	0.00	-54.4	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	11.66	0.00
72.80	347.03	208.47			1.30	0.020	0	54.4	SI	0.0	173.5	173.5	10.95	2.60	3.12	13.55	0.00	-54.4	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	10.40	0.00
72.80	347.01	208.47			1.30	0.020	0	54.4	SI	0.0	173.5	173.5	10.95	2.60	3.12	13.55	0.00	-54.4	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	10.40	0.00
75.70	469.49	274.70			1.30	0.020	0	78.1	SI	0.0	234.7	234.7	14.82	3.46	4.22	18.28	0.00	-78.1	0.00	0.00	4.22	4.22	30.0	30.00	13.63	0.00
75.70	469.53	270.79			1.30	0.020	0	67.0	SI	0.0	234.8	234.8	14.82	3.51	4.22	18.33	0.00	-67.0	0.00	0.00	4.22	4.22	30.0	30.00	14.03	0.00
80.50	683.86	340.08			1.30	0.000	0.286784	29.1	SI	8.3	341.9	333.6	23.14	4.70	4.22	27.85	0.00	-29.1	0.00	0.00	4.22	4.22	30.0	30.00	15.58	0.00
80.50	683.86	303.18			1.30	0.000	0.286784	29.1	SI	8.3	341.9	333.6	23.14	4.19	4.22	27.34	0.00	-29.1	0.00	0.00	4.22	4.22	20.0	30.00	13.89	0.00
81.50	740.97	321.59			1.30	0.000	0.286784	29.1	SI	8.3	370.5	362.1	25.12	4.45	4.22	29.57	0.00	-29.1	0.00	0.00	4.22	4.22	20.0	30.00	14.73	0.00
81.50	790.41	321.13			1.30	0.000	0.637298	29.1	SI	18.5	395.2	376.7	29.72	5.05	4.22	34.78	0.00	-29.1	0.00	0.00	4.22	4.22	20.0	30.00	12.93	0.00
82.50	734.35	302.33			1.30	0.020	0.511269	53.8	SI	24.3	367.2	342.9	27.06	4.71	4.22	31.77	0.00	-53.8	0.00	0.00	4.22	4.22	20.0	30.00	12.07	0.00
82.50	734.35	354.30			1.30	0.020	0.511269	53.8	SI	24.3	367.2	342.9	27.06	5.52	4.22	32.58	0.00	-53.8	0.00	0.00	4.22	4.22	20.0	30.00	14.14	0.00
87.00	495.84	293.61			1.30	0.020	0	87.1	SI	0.0	247.9	247.9	15.65	3.70	4.22	19.35	0.00	-87.1	0.00	0.00	4.22	4.22	20.0	30.00	14.78	0.00
87.00	495.83	283.40			1.30	0.020	0	87.1	SI	0.0	247.9	247.9	15.65	3.57	4.22	19.22	0.00	-87.1	0.00	0.00	4.22	4.22	30.0	30.00	14.27	0.00
90.95	361.91	208.44			1.30	0.020	0	60.3	SI	0.0	181.0	181.0	11.42	2.60	3.12	14.02	0.00	-60.3	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	10.40	0.00
90.95	361.94	208.44			1.30	0.020	0	60.3	SI	0.0	181.0	181.0	11.43	2.60	3.12	14.02	0.00	-60.3	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	10.40	0.00
94.10	237.03	247.16			1.30	0.020	0	60.3	SI	0.0	118.5	118.5	7.48	3.08	3.12	10.56	0.00	-60.3	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	12.33	0.00
94.10	237.03	163.13			1.30	0.020	0	60.3	SI	0.0	118.5	118.5	7.48	2.03	3.12	9.52	0.00	-60.3	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	8.14	0.00
95.68	177.93	130.44			1.30	0.020	0	60.3	SI	0.0	89.0	89.0	5.62	1.63	3.12	7.24	0.00	-60.3	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	6.51	0.00
95.68	177.93	130.44			1.30	0.020	0	60.3	SI	0.0	89.0	89.0	5.62	1.63	3.12	7.24	0.00	-60.3	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	6.51	0.00
97.25	128.13	156.57			1.30	0.020	0	60.3	SI	0.0	64.1	64.1	4.04	1.98	3.12	6.02	0.00	-60.3	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	7.91	0.00
97.25	128.13	157.84			1.30	0.020	0	60.3	SI	0.0	64.1	64.1	4.04	1.97	3.12	6.01	0.00	-60.3	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	7.87	0.00
98.83	184.69	131.44			1.30	0.020	0	60.3	SI	0.0	92.3	92.3	5.83	1.64	3.12	7.47	0.00	-60.3	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	6.56	0.00
98.83	184.69	131.44			1.30	0.020	0	60.3	SI	0.0	92.3	92.3	5.83	1.64	3.12	7.47	0.00	-60.3	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	6.56	0.00
100.40	243.45	164.07			1.30	0.020	0	60.3	SI	0.0	121.7	121.7	7.68	2.05	3.12	9.73	0.00	-60.3	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	8.19	0.00
100.40	243.45	253.92			1.30	0.020	0	60.3	SI	0.0	121.7	121.7	7.68	3.17	3.12	10.85	0.00	-60.3	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	12.67	0.00
103.55	367.54	211.92			1.30	0.020	0	60.3	SI	0.0	183.8	183.8	11.60	2.64	3.12	14.24	0.00	-60.3	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	10.57	0.00
103.55	367.50	211.92			1.30	0.020	0	60.3	SI	0.0	183.7	183.7	11.60	2.64	3.12	14.24	0.00	-60.3	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	10.57	0.00
106.70	500.99	285.79			1.30	0.020	0	87.1	SI	0.0	250.5	250.5	15.81	3.60	4.22	19.41	0.00	-87.1	0.00	0.00	4.22	4.22	30.0	30.00	14.39	0.00
106.70	501.02	303.50			1.30	0.020	0	71.4	SI	0.0	250.5	250.5	15.82	3.82	4.22	19.63	0.00	-71.4	0.00	0.00	4.22	4.22	30.0	30.00	15.28	0.00
109.85	641.43	299.69			1.30	0.020	0	71.4	SI	0.0	320.7	320.7	20.25	3.77	4.22	24.02	0.00	-71.4	0.00	0.00	4.22	4.22	30.0	30.00	15.09	0.00
109.85	641.54	299.69			1.30	0.020	0	53.8	SI	0.0	320.8	320.8	20.25	3.74	4.22	23.99	0.00	-53.8	0.00	0.00	4.22	4.22	20.0	30.00	14.95	0.00
112.00	739.52	363.05			1.30	0.020	0.511269	53.8	SI	24.3	369.8	345.5	27.27	5.66	4.22	32.93	0.00	-53.8	0.00	0.00	4.22	4.22	20.0	30.00	14.49	0.00
112.00	739.52	314.43			1.30	0.000	0.637298	29.1	SI	18.5	369.8	351.2	27.72	4.95	4.22	32.86	0.00	-29.1	0.00	0.00	4.22	4.22	20.0	30.00	12.66	0.00
113.00	795.45	332.83			1.30	0.000	0.637298	29.1	SI	18.5	397.7	379.2	29.92	5.24	4.22	35.16	0.00	-29.1	0.00	0.00	4.22	4.22	20.0	30.00	13.40	0.00
113.00	790.60	339.72			1.30	0.000	0.637298	29.1	SI	18.5	395.3	376.8	29.73	5.34	4.22	35.08	0.00	-29.1	0.00	0.00	4.22	4.22	20.0	30.00	13.68	0.00
114.00	734.73	320.78			1.30	0.000	0.637298	29.1	SI	18.5	367.4	348.8	27.53	5.05	4.22	32.57	0.00	-29.1	0.00	0.00	4.22	4.22	20.0	30.00	12.92	0.00
114.00	734.73	372.11			1.30	0.020	0.511269	53.8	SI	24.3	367.4	343.1	27.08	5.80	4.22	32.88	0.00	-53.8	0.00	0.00	4.22	4.22	20.0	30.00	14.85	0.00
119.30	496.20	295.12			1.30	0.020	0	71.4	SI	0.0	248.1	248.1	15.67	3.71	4.22	19.38	0.00	-71.4	0.00	0.00	4.22	4.22	20.0	30.00	14.86	0.00
119.30	496.24	295.72			1.30	0.020	0	87.1	SI	0.0	248.1	248.1	15.67	3.72	4.22	19.39	0.00	-87.1	0.00	0.00	4.22	4.22	30.0	30.00	14.89	0.00
122.45	362.94	215.80			1.30	0.020	0	60.3	SI	0.0	181.5	181.5	11.46	2.69	3.12	14.15	0.00	-60.3	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	10.77	0.00
122.45	362.99	215.88			1.30	0.020	0	60.3	SI	0.0	181.5	181.5	11.46	2.69	3.12	14.15	0.00	-60.3	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	10.77	0.00
125.60	239.41	241.78			1.30	0.020	0	60.3	SI	0.0	119.7	119.7	7.56	3.02	3.12	10.57	0.00	-60.3	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	12.06	0.00
125.60	239.41	167.07			1.30	0.020	0	60.3	SI	0.0	119.7	119.7	7.56	2.08	3.12	9.64	0.00	-60.3	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	8.34	0.00
127.18	180.89	133.34			1.30	0.020	0	60.3	SI	0.0	90.4	90.4	5.71	1.66	3.12	7.37	0.00	-60.3	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	6.65	0.00
127.18	180.89	133.34			1.30	0.020	0	60.3	SI	0.0	90.4	90.4	5.71	1.66	3.12	7.37	0.00	-60.3	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	6.65	0.00
128.75	124.59	146.18			1.30	0.020	0	60.3	SI	0.0	62.3	62.3	3.93	1.85	3.12	5.78	0.00	-60.3	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	7.29	0.00
128.75	124.59	156.21			1.30	0.020	0	60.3	SI	0.0	62.3	62.3	3.93	1.95	3.12	5.88	0.00	-60.3	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	7.79	0.00
130.33	171.40	123.25			1.30	0.020	0	60.3	SI	0.0	85.7	85.7	5.41	1.54	3.12	6.95	0.00	-60.3	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	6.15	0.00
130.33	171.40	123.25			1.30	0.020	0	60.3	SI	0.0	85.7	85.7	5.41	1.54	3.12	6.95	0.00	-60.3	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	6.15	0.00
131.90	230.71	149.22			1.30	0.020	0	60.3	SI	0.0	115.4	115.4	7.28	1.86	3.12	9.14	0.00	-60.3	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	7.44	0.00
131.90	230.71	248.63			1.30	0.020	0	60.3	SI	0.0	115.4	115.4	7.28	3.10	3.12	10.38	0.00	-60.3	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	12.40	0.00
135.05	355.99	187.82			1.30	0.020	0	60.3	SI	0.0	178.0	178.0	11.24	2.34	3.12	13.58	0.00	-60.3	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	9.37	0.00
135.05	355.90	187.82			1.30	0.020	0	60.3	SI	0.0	178.0	178.0	11.24	2.34	3.12	13.58	0.00	-60.3	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	9.37	0.00
138.20	490.11	260.78			1.30	0.020	0	87.1	SI	0.0	245.1	245.1	15.47	3.28	4.22	18.75	0.00	-87.1	0.00	0.00	4.22	4.22	30.0	30.00	13.13	0.00
138.20	490.11	283.03			1.30	0.020	0	71.4	SI	0.0	245.1	245.1	15.47	3.56	4.22	19.03	0.00	-71.4	0.00	0.00	4.22	4.22	30.0	30.00	14.25	0.00
143.50	720.71	320.66			1.30	0.020	0.511269	53.8	SI	24.3	304.4	340.1	20.84	5.00	4.22	31.84	0.00	-53.8	0.00	0.00	4.22	4.22	30.0	30.00	12.80	0.00
143.50	720.71	259.66			1.30	0.000	0.637298	29.1	SI	18.5	364.4	345.8	27.29	4.08	4.22	31.37	0.00	-29.1	0.00	0.00	4.22	4.22	20.0	30.00	10.40	0.00
144.50	784.64	278.12			1.30	0.000	0.637298	29.1	SI	18.5	392.4	373.9	29.50	4.38	4.22	33.88	0.00	-29.1	0.00	0.00	4.22	4.22	20.0	30.00	11.20	0.00
144.50	679.13	288.59			1.30	0.000	0	29.1	SI	0.0	339.0	339.0	21.44	3.70	4.22	25.20	0.00	-29.1	0.00	0.00	4.22	4.22	20.0	30.00	15.03	0.00
145.50	624.74	279.79			1.30	0.000	0	29.1	SI	0.0	312.4	312.4	19.72	3.52	4.22	23.24	0.00	-29.1	0.00	0.00	4.22	4.22	20.0	30.00	14.09	0.00
145.50	624.74	310.30			1.30	0.020	0	53.5	SI	0.0	312.4	312.4	19.72	4.01	4.22	23.73	0.00	-53.5	0.00	0.00	4.22	4.22	20.0	30.00	16.02	0.00
149.20	456.85	236.10			1.30	0.020	0	67.0	SI	0.0	228.4	228.4	14.42	2.97	4.22	17.39	0.00	-67.0	0.00	0.00	4.22	4.22	20.0	30.00	11.89	0.00
149.20	456.93	270.81			1.30	0.020	0	67.0	SI	0.0	228.5	228.5	14.42	3.41	4.22	17.83	0.00	-67.0	0.00	0.00	4.22	4.22	30.0	30.00	13.63	0.00
151.55	354.64	206.01			1.30	0.020	0	47.1	SI	0.0	177.3	177.3	11.19	2.57	3.12	13.76	0.00	-47.1	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	10.28	0.00
151.55	354.69	206.01			1.30	0.020	0	47.1	SI	0.0	177.3	177.3	11.20	2.57	3.12	13.77	0.00	-47.1	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	10.28	0.00
153.90	258.03	196.45			1.30	0.020	0	47.1	SI	0.0	129.0	129.0	8.14	2.45	3.12	10.60	0.00	-47.1	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	9.80	0.00
153.90	258.03	176.92			1.30	0.020	0	47.1	SI	0.0	129.0	129.0	8.14	2.23	3.12	10.38	0.00	-47.1	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	8.93	0.00
155.08	211.65	146.96			1.30	0.020	0	47.1	SI	0.0	105.8	105.8	6.68	1.83	3.12	8.51	0.00	-47.1	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	7.33	0.00
155.08	211.65	146.96			1.30	0.020	0	47.1	SI	0.0	105.8	105.8	6.68	1.83	3.12	8.51	0.00	-47.1	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	7.33	0.00
156.25	166.56	125.21			1.30	0.020	0	47.1	SI	0.0	83.3	83.3	5.26	1.56	3.12	6.82	0.00	-47.1	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	6.25	0.00
156.25	166.98	137.31			1.30	0.020	0	47.1	SI	0.0	83.3	83.3	5.26	1.71	3.12	6.97	0.00	-47.1	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	6.85	0.00
157.43	125.66	106.07			1.30	0.020	0	47.1	SI	0.0	62.8	62.8	3.97	1.33	3.12	5.30	0.00	-47.1	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	5.33	0.00
157.43	125.66	106.87			1.30	0.020	0	47.1	SI	0.0	62.8	62.8	3.97	1.33	3.12	5.30	0.00	-47.1	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	5.33	0.00
158.60	159.51	91.26			1.30	0.020	0	47.1	SI	0.0	79.8	79.8	5.04	1.14	3.12	6.17	0.00	-47.1	0.00	0.00	3.12	3.12	30.0	30.00	4.55	0.00

158.00	159.51	120.60																																	
160.95	247.31	58.37			STC17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.16	0.16	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.27	0.13	0.41	0.00	0.00	0.00	1.00						
160.95	247.31	58.37			STC17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.16	0.16	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.43	0.06	0.49	0.00	0.00	0.00	1.00						
163.30	343.96	83.24			STC17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.16	0.16	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.43	0.00	0.43	0.00	0.00	0.00	1.00						
163.30	343.96	97.08			STC17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.16	0.16	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.59	0.09	0.68	0.00	0.00	0.00	1.00						
167.00	506.55	66.36			STB17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.19	52.4	55	36.67	14.67	-1.63	0.16	0.16	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.59	0.10	0.69	0.00	0.00	0.00	1.00						
167.00	506.55	72.46			STB17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.19	52.4	55	36.67	14.67	-1.63	0.16	0.16	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.87	0.07	0.95	0.00	0.00	0.00	1.00						
168.00	561.81	16.08			STB17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.19	52.4	55	36.67	14.67	-1.63	0.16	0.16	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.87	0.02	0.89	0.00	0.00	0.00	1.00						
																									915.86	0.97	0.02	0.99	0.00	0.00	0.00	1.00			



Fibra: 5

Fibra tabla inferior zona exterior

Características generales de la sección:

Coeficiente de minoración γ_c 1.5

Comprobación de bielas a compresión

$V_{u1}=K \cdot f_{1cd} \cdot b_0 \cdot d \cdot 1/(ctg\theta+tg\theta)$

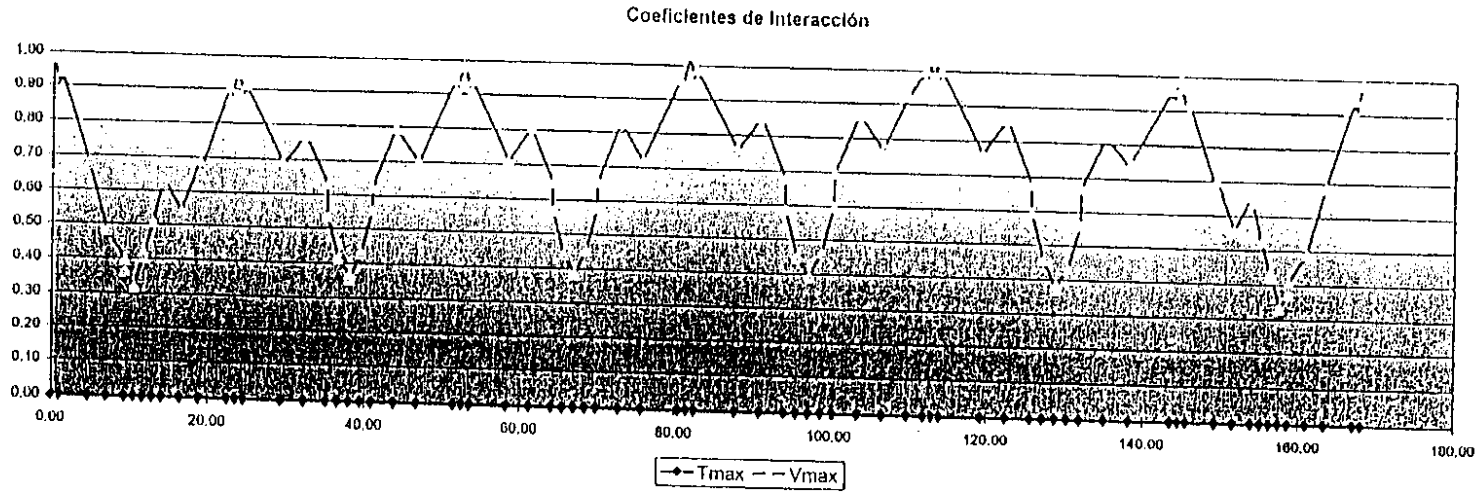
$T_{u1}=\alpha \cdot f_{1cd} \cdot A_e \cdot h_e \cdot 1/(ctg\theta+tg\theta)$

x(m)	Vmax (Hipótesis 1)	Tconc (Hipótesis 1)	Vcon (Hipótesis 2)	Tmax (Hipótesis 2)	Sección	C/T	coef. F1cd	$\beta_{compr.}$	$\beta_{sección}$	cotgθ	cotgθe	$A_{s,eq}+A_p$ (cm2)	f_{ck} (N/mm²)	f_{cd} (N/mm²)	f_{1cd} (N/mm²)	σ'_{cd} (N/mm²)	b_w(m)	b (m)	d_v(m)	K	Vu1 (t)	h_e(m)	A_e (m2)	α	Tu1 (m t)	$\tau_{V,hip1}$	$\tau_{T,hip1}$	$\tau_{inter,hip1}$	$\tau_{V,hip2}$	$\tau_{T,hip2}$	$\tau_{inter,hip2}$	βv-t
0.00	558.58	16.21			STB17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.19	52.4	55	36.67	14.67	-1.83	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.90	0.02	0.98	0.00	0.00	0.00	1.00
1.00	503.34	21.96			STB17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.19	52.4	55	36.67	14.67	-1.83	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.87	0.02	0.89	0.00	0.00	0.00	1.00
1.00	503.34	56.35			STB17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.19	52.4	55	36.67	14.67	-1.83	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.87	0.07	0.94	0.00	0.00	0.00	1.00
4.70	340.85	85.32			STC17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.59	0.09	0.68	0.00	0.00	0.00	1.00
4.70	340.85	79.86			STC17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.59	0.09	0.67	0.00	0.00	0.00	1.00
7.05	244.33	54.87			STC17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.42	0.06	0.48	0.00	0.00	0.00	1.00
7.05	244.33	54.87			STC17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.42	0.06	0.48	0.00	0.00	0.00	1.00
9.40	156.04	117.15			STC17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.27	0.13	0.40	0.00	0.00	0.00	1.00
9.40	156.04	87.07			STC17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.27	0.10	0.36	0.00	0.00	0.00	1.00
10.58	119.69	101.42			STC17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.21	0.11	0.32	0.00	0.00	0.00	1.00
10.58	119.69	101.42			STC17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.21	0.11	0.32	0.00	0.00	0.00	1.00
11.75	158.84	131.71			STC17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.27	0.14	0.42	0.00	0.00	0.00	1.00
11.75	158.84	119.88			STC17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.27	0.13	0.40	0.00	0.00	0.00	1.00
12.93	204.27	141.96			STC17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.35	0.16	0.51	0.00	0.00	0.00	1.00
12.93	204.27	141.96			STC17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.35	0.16	0.51	0.00	0.00	0.00	1.00
14.10	250.67	173.96			STC17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.43	0.19	0.62	0.00	0.00	0.00	1.00
14.10	250.67	187.91			STC17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.43	0.21	0.64	0.00	0.00	0.00	1.00
16.45	347.62	197.12			STC17	C	0.6	0.4619	0.4619	1.5	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	5.011	1.5	1373.78	0.40	0.14	0.54	0.00	0.00	0.00	1.00
16.45	347.60	197.12			STC17	C	0.6	0.4619	0.4619	1.5	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	5.011	1.5	1373.78	0.40	0.14	0.54	0.00	0.00	0.00	1.00
18.80	449.97	261.99			STD23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.5	1.37	86.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.49	0.19	0.69	0.00	0.00	0.00	1.00
18.80	449.91	220.78			STD23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.5	1.37	86.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.49	0.16	0.66	0.00	0.00	0.00	1.00
22.50	617.75	303.50			STF23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.5	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.68	0.22	0.90	0.00	0.00	0.00	1.00
22.50	617.75	260.27			STF23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.5	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.68	0.19	0.87	0.00	0.00	0.00	1.00
23.50	672.06	279.89			STF23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.5	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.74	0.21	0.94	0.00	0.00	0.00	1.00
23.50	731.42	258.00			STF23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.3	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	421.03	0.18	4.966	1.5	1425.56	0.77	0.18	0.95	0.00	0.00	0.00	1.00
24.50	674.14	239.23			STE23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.3	1.21	52.4	55	36.67	22.00	-2.064	0.18	0.18	2.20	1	421.03	0.18	4.966	1.5	1425.56	0.71	0.17	0.88	0.00	0.00	0.00	1.00
24.50	674.14	291.91			STE23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.3	1.21	52.4	55	36.67	22.00	-2.064	0.18	0.18	2.20	1	421.03	0.18	4.966	1.5	1425.56	0.71	0.20	0.91	0.00	0.00	0.00	1.00
29.30	459.48	254.54			STD23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.5	1.37	86.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.51	0.19	0.69	0.00	0.00	0.00	1.00
29.30	459.45	239.49			STG23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.5	1.49	121.3	55	36.67	22.00	-5.3067	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.51	0.18	0.68	0.00	0.00	0.00	1.00
32.20	339.35	175.03			STH17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.58	0.19	0.77	0.00	0.00	0.00	1.00
32.20	336.37	175.03			STH17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.58	0.19	0.77	0.00	0.00	0.00	1.00
35.10	220.79	229.95			STH17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.38	0.25	0.63	0.00	0.00	0.00	1.00
35.10	220.29	141.77			STH17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.38	0.15	0.53	0.00	0.00	0.00	1.00
36.55	164.96	119.16			STH17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.28	0.13	0.41	0.00	0.00	0.00	1.00
36.55	164.96	119.16			STH17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.28	0.13	0.41	0.00	0.00	0.00	1.00
38.00	117.41	149.17			STH17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.20	0.16	0.37	0.00	0.00	0.00	1.00
38.00	117.41	139.84			STH17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.20	0.15	0.35	0.00	0.00	0.00	1.00
39.45	168.38	126.98			STH17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.29	0.14	0.43	0.00	0.00	0.00	1.00
39.45	168.38	126.98			STH17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.29	0.14	0.43	0.00	0.00	0.00	1.00
40.80	222.53	156.99			STH17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.38	0.17	0.55	0.00	0.00	0.00	1.00
40.80	222.53	220.36			STH17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.38	0.24	0.62	0.00	0.00	0.00	1.00
43.80	339.21	193.76			STH17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.58	0.21	0.79	0.00	0.00	0.00	1.00
43.80	339.19	193.76			STH17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.58	0.21	0.79	0.00	0.00	0.00	1.00
46.70	460.80	295.62			STG23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.5	1.49	121.3	55	36.67	22.00	-5.3067	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.51	0.20	0.70	0.00	0.00	0.00	1.00
46.70	460.79	257.29			STD23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.5	1.37	86.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.51	0.19	0.70	0.00	0.00	0.00	1.00
51.50	675.08	329.37			STF23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.3	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	421.03	0.18	4.966	1.5	1425.56	0.71	0.23	0.94	0.00	0.00	0.00	1.00
51.50	675.00	283.37			STF23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.3	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	421.03	0.18	4.966	1.5	1425.56	0.71	0.20	0.91	0.00	0.00	0.00	1.00
52.50	732.23	301.78			STF23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.3	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	421.03	0.18	4.966	1.5	1425.56	0.77	0.21	0.98	0.00	0.00	0.00	1.00
52.50	739.30	295.05			STF23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.3	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	421.03	0.18	4.966	1.5	1425.56	0.78	0.21	0.98	0.00	0.00	0.00	1.00
53.50	682.07	278.64			STF23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.3	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	421.03	0.18	4.966	1.5	1425.56	0.72	0.19	0.91	0.00	0.00	0.00	1.00
53.50	682.07	317.65			STF23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.3	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	421.03	0.18	4.966	1.5	1425.56	0.72	0.22	0.94	0.00	0.00	0.00	1.00
58.30	467.50	269.30			STD23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.5	1.37	86.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.51	0.20	0.71	0.00	0.00	0.00	1.00
58.30	467.48	260.97			STG23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.5	1.49	121.3	55	36.67	22.00	-5.3067	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.51	0.19	0.71	0.00	0.00	0.00	1.00
61.20	344.52	194.36			STH17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.59	0.21	0.81	0.00	0.00	0.00	1.00
61.20	344.52	194.36			STH17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.59	0.21	0.81	0.00	0.00	0.00	1.00
64.10	228.40	234.37			STH17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.39	0.26	0.65	0.00	0.00	0.00	1.00
64.10	228.40	159.67			STH17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.39	0.17	0.57	0.00	0.00	0.00	1.00
65.55	172.89	129.60			STH17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.30	0.14	0.44	0.00	0.00	0.00	1.00
65.55	172.89	120.66			STH17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.30	0.14	0.44	0.00	0.00	0.00	1.00
67.00	125.74	153.79			STH17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.22	0.17	0.38	0.00	0.00	0.00	1.00
68.45	176.79	134.52			STH17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.30	0.15	0.45	0.00	0.00	0.00	1.00
68.45	176.79	134.52			STH17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.30	0.15	0.45	0.00	0.00	0.00	1.00
69.90	231.29	165.03			STH17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.40	0.18	0.58	0.00	0.00	0.00	1.00
69.90	231.29	233.78			STH17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.40	0.26	0.65	0.00	0.00	0.00	1.00
72.00	347.03	208.47			STH17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.60	0.23	0.83	0.00	0.00	0.00	1.00
72.00	347.01	208.47			STH17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.60	0.23	0.83	0.00	0.00	0.00	1.00
75.70	469.49	274.78			STG23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.5	1.49	121.3	55	36.67	22.00	-5.3067	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.52	0.20	0.72	0.00	0.00	0.00	1.00
75.70	469.53	278.79			STD23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.5	1.37	86.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.52	0.20	0.72	0.00	0.00	0.00	1.00
80.50	683.86	340.06			STF23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.3	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	421.03	0.18	4.966	1.5	1425.56	0.72	0.24	0.96	0.00	0.00	0.00	1.00
80.50	683.86	303.18			STF23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.3	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	421.03	0.18	4.966	1.5	1425.56	0.72	0.21	0.93	0.00	0.00	0.00	1.00
81.50	740.97	321.50			STF23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.3	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	421.03	0.18	4.966	1.5	1425.56	0.78	0.23	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
81.50	790.41	321.13			STF23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.1	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	433.63	0.18	4.966	1.5	1468.23	0.81	0.22	1.02	0.00	0.00	0.00	1.00
82.50	734.35	302.33			STI23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.1	1.22	63.8	55	36.67	22.00	-2.094	0.18	0.18	2.20	1	433.63	0.18	5.011	1.5	1481.53	0.75	0.20	0.95	0.00	0.00	0.00	1.00
82.50	734.35	354.30			STI23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.1	1.22	63.8	55	36.67	22.00	-2.094	0.18	0.18	2.20	1	433.63	0.18	5.011	1.5	1481.53	0.75	0.24	0.99	0.00	0.00	0.00	1.00
87.00	496.84	293.61			STK23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.5	1.58	142.2	55	36.67	22.00	-6.486	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.55	0.22	0.76	0.00	0.00	0.00	1.00
87.00	495.83	283.49			STK23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.5	1.58	142.2	55	36.67	22.00	-6.486	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.55	0.21	0.75	0.00	0.00	0.00	1.00
90.95	361.91	208.44			STL17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.62	0.23	0.85	0.00	0.00	0.00	1.00
90.95	361.94	208.44			STL17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.62	0.23	0.85	0.00	0.00	0.00	1.00
94.10	237.03	247.16			STL17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.41	0.27	0.68	0.00	0.00	0.00	1.00
94.10	237.03	163.13			STL17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.41	0.18	0.59	0.00	0.00	0.00	1.00
95.68	177.93	130.44			STL17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.31	0.14	0.45	0.00	0.00	0.00	1.00
95.68	177.93	130.44			STL17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.31	0.14	0.45	0.00	0.00	0.00	1.00
97.25	128.13	158.57			STL17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.22	0.17	0.39	0.00	0.00	0.00	1.00
97.25	128.13	157.04			STL17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.22	0.17	0.39	0.00	0.00	0.00	1.00
98.83	184.69	131.44			STL17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.32	0.14	0.46	0.00	0.00	0.00	1.00
98.83	184.69	131.44			STL17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.32	0.14	0.48	0.00	0.00	0.00	1.00
100.40	243.45	164.07			STL17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.42	0.18	0.60	0.00	0.00	0.00	1.00
100.40	243.45	253.92			STL17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.42	0.28	0.70	0.00	0.00	0.00	1.00
103.55	367.54	211.92			STL17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.63	0.23	0.86	0.00	0.00	0.00	1.00
103.55	367.60	211.92			STL17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.63	0.23	0.86	0.00	0.00	0.00	1.00
106.70	500.99	285.79			STK23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.5	1.58	142.2	55	36.67	22.00	-6.486	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.55	0.21	0.76	0.00	0.00	0.00	1.00
106.70	501.02	303.50			STJ23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.5	1.42	103.0	55	36.67	22.00	-4.4222	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.55	0.22	0.77	0.00	0.00	0.00	1.00
109.85	641.43	299.69			STJ23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.5	1.42	103.0	55	36.67	22.00	-4.4222	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.71	0.22	0.93	0.00	0.00	0.00	1.00
109.85	641.54	299.69			STI23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.5	1.22	63.8	55	36.67	22.00	-2.094	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	5.011	1.5	1373.78	0.71	0.22	0.92	0.00	0.00	0.00	1.00
112.00	739.52	363.05			STI23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.1	1.22	63.8	55	36.67	22.00	-2.094	0.18	0.18	2.20	1	433.63	0.18	5.011	1.5	1481.53	0.75	0.25	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
112.00	739.52	314.43			STF23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.1	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	433.63	0.18	4.966	1.5	1468.23	0.75	0.21	0.97	0.00	0.00	0.00	1.00
113.00	795.45	332.83			STF23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.1	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	433.63	0.18	4.966	1.5	1468.23	0.81	0.23	1.04	0.00	0.00	0.00	1.00
113.00	790.60	339.72			STF23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.1	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	433.63	0.18	4.966	1.5	1468.23	0.81	0.23	1.04	0.00	0.00	0.00	1.00
114.00	734.73	320.78			STF23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.1	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	433.63	0.18	4.966	1.5	1468.23	0.75	0.22	0.97	0.00	0.00	0.00	1.00
114.00	734.73	372.11			STI23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.1	1.22	63.8	55	36.67	22.00	-2.094	0.18	0.18	2.20	1	433.63	0.18	5.011	1.5	1481.53	0.75	0.25	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
119.30	496.28	295.12			STJ23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.5	1.42	103.0	55	36.67	22.00	-4.4222	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.55	0.22	0.76	0.00	0.00	0.00	1.00
119.30	496.24	295.72			STK23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.5	1.58	142.2	55	36.67	22.00	-6.486	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.55	0.22	0.76	0.00	0.00	0.00	1.00
122.45	362.94	215.88			STL17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.63	0.24	0.86	0.00	0.00	0.00	1.00
122.45	362.99	215.08			STL17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.63	0.24	0.86	0.00	0.00	0.00	1.00
125.60	239.41	241.70			STL17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.41	0.26	0.68	0.00	0.00	0.00	1.00
125.60	239.41	167.07			STL17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.41	0.18	0.59	0.00	0.00	0.00	1.00
127.18	180.09	133.34			STL17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.31	0.15	0.46	0.00	0.00	0.00	1.00
127.18	180.09	133.34			STL17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.31	0.15	0.46	0.00	0.00	0.00	1.00
128.75	124.59	146.18			STL17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.21	0.16	0.37	0.00	0.00	0.00	1.00
128.75	124.59	156.21			STL17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.21	0.17	0.39	0.00	0.00	0.00	1.00
130.33	171.40	123.25			STL17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.30	0.13	0.43	0.00	0.00	0.00	1.00
130.33	171.40	123.25			STL17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.30	0.13	0.43	0.00	0.00	0.00	1.00
131.90	230.71	149.22			STL17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.40	0.16	0.56	0.00	0.00	0.00	1.00
131.90	230.71	248.63			STL17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.40	0.27	0.67	0.00	0.00	0.00	1.00
135.05	355.99	187.02			STL17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.61	0.21	0.82	0.00	0.00	0.00	1.00
135.05	355.98	187.82			STL17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.61	0.21	0.82	0.00	0.00	0.00	1.00
138.20	490.11	260.78			STK23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.5	1.58	142.2	55	36.67	22.00	-6.486	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.54	0.19	0.73	0.00	0.00	0.00	1.00
138.20	490.11	263.03			STJ23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.5	1.42	103.0	55	36.67	22.00	-4.4222	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.54	0.21	0.75	0.00	0.00	0.00	1.00
143.50	728.71	320.66			STI23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.1	1.22	63.8	55	36.67	22.00	-2.094	0.18	0.18	2.20	1	433.63	0.18	5.011	1.5	1481.53	0.74	0.22	0.96	0.00	0.00	0.00	1.00
143.50	728.71	259.66			STF23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.1	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	433.63	0.18	4.966	1.5	1468.23	0.74	0.18	0.92	0.00	0.00	0.00	1.00
144.50	784.84	270.12			STF23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.1	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	433.63	0.18	4.966	1.5	1468.23	0.80	0.19	0.99	0.00	0.00	0.00	1.00
144.50	679.13	298.59			STF23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.5	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.75	0.22	0.97	0.00	0.00	0.00	1.00
145.50	624.74	279.79			STF23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.5	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.69	0.21	0.89	0.00	0.00	0.00	1.00
145.50	624.74	318.30			STE23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.5	1.21	52.4	55	36.67	22.00	-2.064	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.69	0.23	0.92	0.00	0.00	0.00	1.00
149.20	456.85	236.10			STD23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.5	1.37	86.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.50	0.17	0.68	0.00	0.00	0.00	1.00
149.20	456.93	270.81			STD23	C	0.6	0.4421	0.4421	1.5	1.37	86.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.50	0.20	0.70	0.00	0.00	0.00	1.00
151.55	354.64	206.01			STC17	C	0.6	0.4619	0.4619	1.5	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	5.011	1.5	1373.78	0.41	0.15	0.56	0.00	0.00	0.00	1.00
151.55	354.69	206.01			STC17	C	0.6	0.4619	0.4619	1.5	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	5.011	1.5	1373.78	0.41	0.15	0.56	0.00	0.00	0.00	1.00
153.90	258.03	196.45			STC17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.44	0.21	0.66	0.00	0.00	0.00	1.00
153.90	258.03	178.02			STC17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.44	0.20	0.64	0.00	0.00	0.00	1.00
155.08	211.65	146.96			STC17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.36	0.16	0.53	0.00	0.00	0.00	1.00
155.08	211.65	146.96			STC17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.36	0.16	0.53	0.00	0.00	0.00	1.00
156.25	166.56	125.21			STC17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.29	0.14	0.42	0.00	0.00	0.00	1.00
156.25	166.56	137.31			STC17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.29	0.15	0.44	0.00	0.00	0.00	1.00
157.43	125.66	106.87			STC17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.22	0.12	0.33	0.00	0.00	0.00	1.00
157.43	125.66	106.87			STC17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.22	0.12	0.33	0.00	0.00	0.00	1.00
159.60	159.51	91.26			STC17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.27	0.10	0.37	0.00	0.00	0.00	1.00

10-31

10-32

158.00	159.51	120.00			STC17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.27	0.13	0.41	0.00	0.00	0.00	1.00
160.95	247.31	50.37			STC17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.43	0.06	0.49	0.00	0.00	0.00	1.00
160.95	247.31	58.37			STC17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.43	0.06	0.49	0.00	0.00	0.00	1.00
163.30	343.96	83.24			STC17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.43	0.06	0.49	0.00	0.00	0.00	1.00
163.30	343.96	97.66			STC17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.59	0.09	0.68	0.00	0.00	0.00	1.00
167.00	506.55	66.36			STB17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.19	52.4	55	36.67	14.67	-1.83	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.59	0.10	0.69	0.00	0.00	0.00	1.00
167.00	506.55	22.46			STB17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.19	52.4	55	36.67	14.67	-1.83	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.87	0.07	0.95	0.00	0.00	0.00	1.00
168.00	511.81	16.08			STB17	T	0.4	0.4619	0.4619	1.5	1.19	52.4	55	36.67	14.67	-1.83	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.87	0.02	0.90	0.00	0.00	0.00	1.00
																										0.97	0.02	0.99	0.00	0.00	0.00	1.00



CALCULO DE CORTANTE-TORSOR SEG

Fibra: 5

Fibra tabla inferior zona ext

Características generales de la sección:

Coeficiente de minoración γ_c 1.5

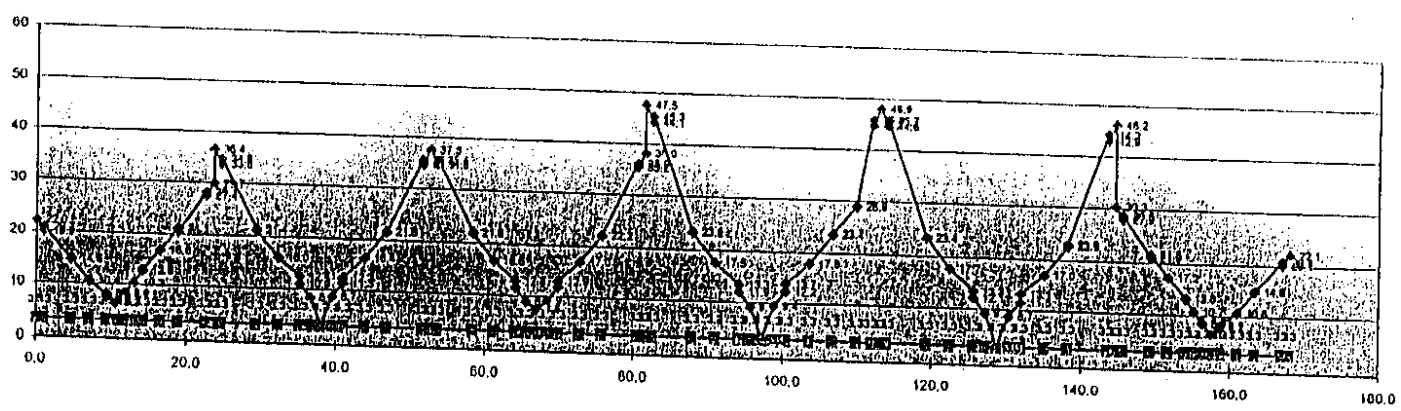
Dimensionamiento $A_{trans.}$

Dimensionamiento A_{long}

$V_{cu}=[0.1\cdot\xi\cdot(100\cdot\rho l\cdot f_{ck})^{1/3}-0.15\cdot\sigma'_{cd}]b_0\cdot d\cdot\beta$; $V_{su}=z\cdot ctg\theta\cdot A_{\alpha}\cdot f_{yd}$; $Tu2=2\cdot Ae\cdot A_t\cdot f_{ytd}\cdot ctg\theta$; $Tu3=2\cdot Ae\cdot A_l/u\cdot f_{yd}\cdot tg\theta$

	Hipótesis 1		Hipótesis 2		Vu2=Vcu+Vsu						Hipótesis 1						Hipótesis 2								Hipótesis 1	Hipótesis 2
x(m)	Vmax	Tconc	Vcon	Tmax	ξ	ρl	β	Vu2 sin	Vcu (si,no)	Vcu (tn)	Vrd	Vu2-Vcu hip1	A_{s}cort (cm2/m)	A_{s}tor (cm2/m)	A_{s}min (cm2/m)	A_{s}total (cm2/m)	Vrd	Vu2-Vcu hip2	A_{s}cort (cm2/m)	A_{s}tor (cm2/m)	A_{s}min (cm2/m)	A_{s}total (cm2/m)	St máx (cm) hip.1	St máx (cm) hip.2	A_{slong} (cm2/m)	A_{slong} (cm2/m)
0.00	550.58	16.21			1.30	0.020	0.619107	40.5	NO	0.0	258.0	258.0	21.72	0.27	3.30	21.99	0.00	-40.5	0.00	0.00	3.30	3.30	20.0	30.00	0.61	0.00
1.00	503.34	21.96			1.30	0.020	0.619107	40.5	NO	0.0	232.5	232.5	19.57	0.37	3.30	19.94	0.00	-40.5	0.00	0.00	3.30	3.30	20.0	30.00	0.82	0.00
1.00	503.34	66.35			1.30	0.020	0.619107	40.5	NO	0.0	232.5	232.5	19.57	1.10	3.30	20.67	0.00	-40.5	0.00	0.00	3.30	3.30	20.0	30.00	2.40	0.00
4.70	340.85	86.32			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	157.4	157.4	13.25	1.44	3.30	14.69	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	3.23	0.00
4.70	340.85	79.85			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	157.4	157.4	13.25	1.33	3.30	14.58	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	2.99	0.00
7.05	244.33	54.87			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	112.9	112.9	9.50	0.91	3.30	10.41	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	2.05	0.00
7.05	244.33	54.87			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	112.9	112.9	9.50	0.91	3.30	10.41	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	2.05	0.00
9.40	156.04	117.15			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	72.1	72.1	6.07	1.95	3.30	8.02	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.38	0.00
9.40	156.04	87.07			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	72.1	72.1	6.07	1.45	3.30	7.51	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	3.20	0.00
10.58	119.69	101.42			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	55.3	55.3	4.65	1.69	3.30	6.34	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	3.79	0.00
10.58	119.69	101.42			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	55.3	55.3	4.65	1.69	3.30	6.34	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	3.79	0.00
11.75	158.64	131.71			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	73.4	73.4	6.18	2.19	3.30	8.37	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.93	0.00
11.75	158.64	119.88			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	73.4	73.4	6.18	1.99	3.30	8.17	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.49	0.00
12.93	204.27	141.96			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	94.4	94.4	7.94	2.36	3.30	10.30	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	5.31	0.00
12.93	204.27	141.96			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	94.4	94.4	7.94	2.36	3.30	10.30	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	5.31	0.00
14.10	250.67	173.96			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	115.8	115.8	9.75	2.89	3.30	12.64	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	6.51	0.00
14.10	250.67	187.91			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	115.8	115.8	9.75	3.12	3.30	12.87	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	7.03	0.00
16.45	347.62	197.12			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	160.6	160.6	13.52	3.28	3.30	16.79	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	7.38	0.00
16.45	347.60	197.12			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	160.6	160.6	13.51	3.28	3.30	16.79	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	7.38	0.00
18.80	449.97	261.99			1.30	0.020	0.796623	52.4	NO	0.0	198.9	198.9	16.75	4.40	3.30	21.14	0.00	-52.4	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	9.89	0.00
18.80	449.91	220.70			1.30	0.020	0.796623	52.4	NO	0.0	198.9	198.9	16.74	3.70	3.30	20.45	0.00	-52.4	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	8.34	0.00
22.50	617.75	303.50			1.30	0.000	0.796623	22.8	NO	0.0	273.1	273.1	22.99	5.09	3.30	28.08	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	20.0	30.00	11.46	0.00
22.50	617.75	260.27			1.30	0.000	0.796623	22.8	NO	0.0	273.1	273.1	22.99	4.37	3.30	27.36	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	20.0	30.00	9.83	0.00
23.50	672.06	279.09			1.30	0.000	0.796623	22.8	NO	0.0	297.1	297.1	25.01	4.70	3.30	29.71	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	20.0	30.00	10.57	0.00
23.50	731.42	258.00			1.30	0.000	0.917063	22.8	NO	0.0	323.4	323.4	31.41	5.00	3.30	36.40	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	20.0	30.00	8.44	0.00
24.50	674.14	239.23			1.30	0.020	0.891481	41.9	NO	0.0	298.0	298.0	28.95	4.63	3.30	33.58	0.00	-41.9	0.00	0.00	3.30	3.30	20.0	30.00	7.83	0.00
24.50	674.14	291.61			1.30	0.020	0.891481	41.9	NO	0.0	298.0	298.0	28.95	5.65	3.30	34.59	0.00	-41.9	0.00	0.00	3.30	3.30	20.0	30.00	9.54	0.00
29.30	459.48	254.54			1.30	0.020	0.796623	52.4	NO	0.0	203.1	203.1	17.10	4.27	3.30	21.37	0.00	-52.4	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	9.01	0.00
29.30	459.45	239.49			1.30	0.020	0.98233	61.2	NO	0.0	203.1	203.1	17.10	4.02	3.30	21.12	0.00	-61.2	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	9.04	0.00
32.20	336.35	175.03			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	155.4	155.4	13.08	2.91	3.30	15.99	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	6.55	0.00
32.20	336.37	175.03			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	155.4	155.4	13.08	2.91	3.30	15.99	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	6.55	0.00
35.10	220.29	228.95			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	101.8	101.8	8.56	3.82	3.30	12.39	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	8.60	0.00
35.10	220.29	141.77			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	101.8	101.8	8.56	2.36	3.30	10.92	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	5.30	0.00
36.55	164.96	119.16			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	76.2	76.2	6.41	1.98	3.30	8.40	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.46	0.00
36.55	164.96	119.16			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	76.2	76.2	6.41	1.98	3.30	8.40	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.46	0.00
38.00	117.41	149.17			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	54.2	-3.4	0.00	2.48	3.30	3.30	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	5.58	0.00
38.00	117.41	139.84			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	54.2	-3.4	0.00	2.31	3.30	3.30	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	5.20	0.00
39.45	168.38	126.98			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	77.8	77.8	6.55	2.11	3.30	8.66	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.75	0.00
39.45	168.30	126.98			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	77.8	77.8	6.55	2.11	3.30	8.66	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.75	0.00
40.90	222.53	156.99			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	102.8	102.8	8.65	2.61	3.30	11.26	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	5.87	0.00
40.90	222.53	220.36			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	102.8	102.8	8.65	3.66	3.30	12.32	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	8.25	0.00
43.80	338.21	193.76			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	156.2	156.2	13.15	3.22	3.30	16.37	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	7.25	0.00
43.80	338.19	193.76			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	156.2	156.2	13.15	3.22	3.30	16.37	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	7.25	0.00
46.70	460.80	205.62			1.30	0.020	0.98233	61.2	NO	0.0	203.7	203.7	17.15	4.46	3.30	21.81	0.00	-61.2	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	10.03	0.00
46.70	460.79	257.29			1.30	0.020	0.796623	52.4	NO	0.0	203.7	203.7	17.15	4.32	3.30	21.47	0.00	-52.4	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	9.71	0.00
51.50	675.08	329.37			1.30	0.000	0.917063	22.8	NO	0.0	298.5	298.5	28.99	6.38	3.30	35.36	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	20.0	30.00	10.78	0.00
51.50	675.08	283.37			1.30	0.000	0.917063	22.8	NO	0.0	298.5	298.5	28.99	5.49	3.30	34.47	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	20.0	30.00	9.27	0.00
52.50	732.23	301.78			1.30	0.000	0.917063	22.8	NO	0.0	323.7	323.7	31.44	5.84	3.30	37.28	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	20.0	30.00	9.88	0.00
52.50	739.30	295.05			1.30	0.000	0.917063	22.8	NO	0.0	326.8	326.8	31.74	5.71	3.30	37.46	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	20.0	30.00	9.65	0.00
53.50	682.07	276.04			1.30	0.000	0.917063	22.8	NO	0.0	301.5	301.5	29.29	5.36	3.30	34.64	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	20.0	30.00	9.05	0.00
53.50	682.07	317.65			1.30	0.000	0.917063	22.8	NO	0.0	301.5	301.5	29.29	6.15	3.30	35.44	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	20.0	30.00	10.39	0.00
58.30	467.50	269.30			1.30	0.020	0.796623	52.4	NO	0.0	206.7	206.7	17.40	4.52	3.30	21.92	0.00	-52.4	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	10.17	0.00
58.30	467.49	200.97			1.30	0.020	0.98233	61.2	NO	0.0	206.7	206.7	17.40	4.38	3.30	21.78	0.00	-61.2	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	9.85	0.00
61.20	344.52	194.36			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	159.1	159.1	13.39	3.23	3.30	16.63	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	7.27	0.00
61.20	344.52	194.36			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	159.1	159.1	13.40	3.23	3.30	16.63	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	7.27	0.00
64.10	228.40	234.37			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	105.5	105.5	8.88	3.90	3.30	12.78	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	8.77	0.00
64.10	228.40	159.67			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	105.5	105.5	8.88	2.66	3.30	11.54	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	5.97	0.00
65.55	172.89	129.05			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	79.9	79.9	6.72	2.16	3.30	8.88	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.05	0.00
65.55	172.89	129.66			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	79.9	79.9	6.72	2.16	3.30	8.88	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.05	0.00
67.00	125.74	157.15			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	58.1	58.1	4.89	2.61	3.30	7.50	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	5.88	0.00
67.00	125.74	153.79			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	58.1	58.1	4.89	2.56	3.30	7.45	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	5.75	0.00
68.45	176.79	134.52			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	81.7	81.7	6.87	2.24	3.30	9.11	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	5.03	0.00
68.45	176.79	134.52			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	81.7	81.7	6.87	2.24	3.30	9.11	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	5.03	0.00
69.90	231.29	165.03			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	106.8	106.8	8.99	2.74	3.30	11.74	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	6.18	0.00
69.90	231.29	233.78			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	106.8	106.8	8.99	3.89	3.30	12.88	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	8.75	0.00
72.80	347.03	208.47			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	160.3	160.3	13.49	3.47	3.30	16.96	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	7.80	0.00
72.80	347.01	200.47			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	160.3	160.3	13.49	3.47	3.30	16.96	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	7.80	0.00
75.70	469.49	274.78			1.30	0.020	0.98233	61.2	NO	0.0	207.6	207.6	17.47	4.61	3.30	22.08	0.00	-61.2	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	10.37	0.00
75.70	469.53	278.79			1.30	0.020	0.796623	52.4	NO	0.0	207.6	207.6	17.47	4.68	3.30	22.15	0.00	-52.4	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	10.53	0.00
80.50	683.86	340.06			1.30	0.000	0.917063	22.8	NO	0.0	302.3	302.3	29.36	6.58	3.30	35.95	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	20.0	30.00	11.13	0.00
80.50	683.88	303.18			1.30	0.000	0.917063	22.8	NO	0.0	302.3	302.3	29.36	5.87	3.30	35.23	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	20.0	30.00	9.92	0.00
81.50	740.97	321.59			1.30	0.000	0.917063	22.8	NO	0.0	327.6	327.6	31.62	6.23	3.30	38.04	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	20.0	30.00	10.52	0.00
81.50	790.41	321.13			1.30	0.000	0.687797	22.8	NO	0.0	349.4	349.4	40.11	7.35	3.30	47.46	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	20.0	30.00	8.89	0.00
82.50	734.35	302.33			1.30	0.020	0.836082	42.1	NO	0.0	324.7	324.7	37.27	6.86	3.30	44.12	0.00	-42.1	0.00	0.00	3.30	3.30	20.0	30.00	8.30	0.00
82.50	734.35	354.30			1.30	0.020	0.836082	42.1	NO	0.0	324.7	324.7	37.27	8.03	3.30	45.30	0.00	-42.1	0.00	0.00	3.30	3.30	20.0	30.00	9.72	0.00
87.80	495.84	293.61			1.30	0.020	0.928331	68.2	NO	0.0	219.2	219.2	18.45	4.93	3.30	23.38	0.00	-68.2	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	11.09	0.00
87.80	495.83	283.49			1.30	0.020	0.928331	68.2	NO	0.0	219.2	219.2	18.45	4.70	3.30	23.21	0.00	-68.2	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	10.70	0.00
90.95	361.91	208.44			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	167.2	167.2	14.07	3.47	3.30	17.54	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	7.80	0.00
90.95	361.94	208.44			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	167.2	167.2	14.07	3.47	3.30	17.54	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	7.00	0.00
94.10	237.03	247.16			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	109.5	109.5	9.22	4.11	3.30	13.33	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	9.25	0.00
94.10	237.03	163.13			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	109.5	109.5	9.22	2.71	3.30	11.93	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	6.10	0.00
95.68	177.93	130.44			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	82.2	82.2	6.92	2.17	3.30	9.09	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.88	0.00
95.68	177.93	130.44			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	82.2	82.2	6.92	2.17	3.30	9.09	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.88	0.00
97.25	128.13	158.57			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	59.2	-4.7	0.00	2.64	3.30	3.30	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	5.93	0.00
97.25	128.13	157.84			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	59.2	-4.7	0.00	2.62	3.30	3.30	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	5.91	0.00
98.83	184.69	131.44			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	85.3	85.3	7.18	2.19	3.30	9.37	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.92	0.00
98.83	184.69	131.44			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	85.3	85.3	7.18	2.19	3.30	9.37	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.92	0.00
100.40	243.45	164.07			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	112.4	112.4	9.47	2.73	3.30	12.19	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	6.14	0.00
100.40	243.45	253.92			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	112.4	112.4	9.47	4.22	3.30	13.69	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	9.50	0.00
103.55	387.54	211.92			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	169.8	169.8	14.29	3.52	3.30	17.81	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	7.93	0.00
103.55	387.50	211.92			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	169.7	169.7	14.29	3.52	3.30	17.81	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	7.93	0.00
106.70	500.99	285.79			1.30	0.020	0.928331	68.2	NO	0.0	221.5	221.5	18.64	4.80	3.30	23.44	0.00	-68.2	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	10.79	0.00
106.70	501.02	303.50			1.30	0.020	0.863556	55.9	NO	0.0	221.5	221.5	18.64	5.09	3.30	23.74	0.00	-55.9	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	11.40	0.00
109.85	641.43	299.69			1.30	0.020	0.863556	55.9	NO	0.0	283.6	283.6	23.87	5.03	3.30	28.90	0.00	-55.9	0.00	0.00	3.30	3.30	20.0	30.00	11.32	0.00
109.85	641.54	299.69			1.30	0.020	0.836082	42.1	NO	0.0	283.6	283.6	23.87	4.98	3.30	28.86	0.00	-42.1	0.00	0.00	3.30	3.30	20.0	30.00	11.21	0.00
112.00	739.52	383.05			1.30	0.020	0.836082	42.1	NO	0.0	326.9	326.9	37.53	8.23	3.30	45.76	0.00	-42.1	0.00	0.00	3.30	3.30	20.0	30.00	9.96	0.00
112.00	739.52	314.43			1.30	0.000	0.687797	22.8	NO	0.0	326.9	326.9	37.53	7.20	3.30	44.72	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	20.0	30.00	8.71	0.00
113.00	795.45	332.83			1.30	0.000	0.687797	22.8	NO	0.0	351.7	351.7	40.37	7.62	3.30	47.98	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	20.0	30.00	9.22	0.00
113.00	790.60	339.72			1.30	0.000	0.687797	22.8	NO	0.0	349.5	349.5	40.12	7.77	3.30	47.89	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	20.0	30.00	9.41	0.00
114.00	734.73	320.78			1.30	0.000	0.687797	22.8	NO	0.0	324.8	324.8	37.28	7.34	3.30	44.63	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	20.0	30.00	8.88	0.00
114.00	734.73	372.11			1.30	0.020	0.836082	42.1	NO	0.0	324.8	324.8	37.28	8.44	3.30	45.72	0.00	-42.1	0.00	0.00	3.30	3.30	20.0	30.00	10.21	0.00
119.30	496.28	295.12			1.30	0.020	0.863556	55.9	NO	0.0	219.4	219.4	18.47	4.95	3.30	23.42	0.00	-55.9	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	11.14	0.00
119.30	496.24	295.72			1.30	0.020	0.928331	68.2	NO	0.0	219.4	219.4	18.47	4.96	3.30	23.43	0.00	-68.2	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	11.17	0.00
122.45	362.94	215.88			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	167.6	167.6	14.11	3.59	3.30	17.70	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	8.00	0.00
122.45	362.90	215.88			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	167.7	167.7	14.11	3.59	3.30	17.70	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	8.00	0.00
125.60	239.41	241.78			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	110.6	110.6	9.31	4.02	3.30	13.33	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	9.05	0.00
125.60	239.41	167.07			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	110.6	110.6	9.31	2.78	3.30	12.09	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	6.25	0.00
127.18	180.89	133.34			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	83.6	83.6	7.03	2.22	3.30	9.25	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.99	0.00
127.18	180.89	133.34			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	83.6	83.6	7.03	2.22	3.30	9.25	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.99	0.00
128.75	124.59	146.10			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	57.5	-6.3	0.00	2.43	3.30	3.30	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	5.47	0.00
128.75	124.59	156.21			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	57.5	-6.3	0.00	2.60	3.30	3.30	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	5.85	0.00
130.33	171.40	123.25			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	79.2	79.2	6.66	2.05	3.30	8.71	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.61	0.00
130.33	171.40	123.25			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	79.2	79.2	6.66	2.05	3.30	8.71	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.61	0.00
131.90	230.71	149.22			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	106.6	106.6	8.97	2.48	3.30	11.45	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	5.58	0.00
131.90	230.71	240.63			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	106.6	106.6	8.97	4.13	3.30	13.10	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	9.30	0.00
135.05	355.99	187.82			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	164.4	164.4	13.84	3.12	3.30	16.96	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	7.03	0.00
135.05	355.98	187.82			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	164.4	164.4	13.84	3.12	3.30	16.96	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	7.03	0.00
138.20	490.11	260.70			1.30	0.020	0.928331	68.2	NO	0.0	210.7	210.7	18.24	4.38	3.30	22.62	0.00	-68.2	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	9.85	0.00
138.20	490.11	283.03			1.30	0.020	0.863556	55.9	NO	0.0	210.7	210.7	18.24	4.75	3.30	22.99	0.00	-55.9	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	10.69	0.00
143.50	720.71	320.66			1.30	0.020	0.836082	42.1	NO	0.0	322.2	322.2	36.98	7.27	3.30	44.25	0.00	-42.1	0.00	0.00	3.30	3.30	20.0	30.00	8.80	0.00
143.50	720.71	259.66			1.30	0.000	0.687797	22.8	NO	0.0	322.2	322.2	36.98	5.94	3.30	42.92	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	20.0	30.00	7.19	0.00
144.50	784.04	278.12			1.30	0.000	0.687797	22.8	NO	0.0	347.0	347.0	39.83	6.30	3.30	46.19	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	20.0	30.00	7.70	0.00
144.50	879.13	290.59			1.30	0.000	0.796623	22.8	NO	0.0	300.2	300.2	25.27	5.01	3.30	30.28	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	20.0	30.00	11.27	0.00
145.50	624.74	279.79			1.30	0.000	0.796623	22.8	NO	0.0	276.2	276.2	23.25	4.70	3.30	27.94	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	20.0	30.00	10.56	0.00
145.50	624.74	318.30			1.30	0.020	0.836772	41.9	NO	0.0	276.2	276.2	23.25	5.34	3.30	28.59	0.00	-41.9	0.00	0.00	3.30	3.30	20.0	30.00	12.02	0.00
149.20	456.85	236.10			1.30	0.020	0.796623	52.4	NO	0.0	202.0	202.0	17.00	3.96	3.30	20.96	0.00	-52.4	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	8.91	0.00
149.20	456.93	270.81			1.30	0.020	0.796623	52.4	NO	0.0	202.0	202.0	17.00	4.54	3.30	21.55	0.00	-52.4	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	10.22	0.00
151.55	354.64	206.01			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	163.8	163.8	13.79	3.43	3.30	17.21	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	7.71	0.00
151.55	354.69	206.01			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	163.8	163.8	13.79	3.43	3.30	17.22	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	7.71	0.00
153.90	258.03	196.45			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	119.2	119.2	10.03	3.27	3.30	13.30	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	7.35	0.00
153.90	258.03	170.92			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	119.2	119.2	10.03	2.98	3.30	13.01	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	6.69	0.00
155.08	211.60	146.96			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	97.8	97.8	8.23	2.44	3.30	10.67	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	5.50	0.00
155.08	211.60	146.96			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	97.8	97.8	8.23	2.44	3.30	10.67	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	5.50	0.00
156.25	166.5[illegible]	125.21			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	76.9	76.9	6.48	2.08	3.30	8.56	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.80	0.00
156.25	166.56	137.31			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	76.9	76.9	6.48	2.28	3.30	8.76	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	5.14	0.00
157.43	125.66	106.87			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	58.0	58.0	4.89	1.78	3.30	6.66	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.00	0.00
157.43	125.66	106.87			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	58.0	58.0	4.89	1.78	3.30	6.66	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.00	0.00
159.00	159.51	91.26			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	73.7	73.7	6.20	1.52	3.30	7.72	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	3.41	0.00

158.60	159.51	120.80			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	73.7	73.7	0.20	2.01	3.30	8.21	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.52	0.00			
160.95	247.31	56.37			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	114.2	114.2	9.02	0.97	3.30	10.59	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	2.18	0.00			
160.95	247.31	56.37			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	114.2	114.2	9.02	0.97	3.30	10.59	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	2.18	0.00			
163.30	343.96	83.24			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	158.9	158.9	13.37	1.36	3.30	14.76	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	3.11	0.00			
163.30	343.96	87.88			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	158.9	158.9	13.37	1.46	3.30	14.83	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	3.29	0.00			
167.00	506.55	68.30			1.30	0.020	0.619107	40.5	NO	0.0	234.0	234.0	19.70	1.10	3.30	20.80	0.00	-40.5	0.00	0.00	3.30	3.30	20.0	30.00	2.46	0.00			
167.00	506.55	22.46			1.30	0.020	0.619107	40.5	NO	0.0	234.0	234.0	19.70	0.37	3.30	20.07	0.00	-40.5	0.00	0.00	3.30	3.30	20.0	30.00	0.84	0.00			
168.00	561.61	16.08			1.30	0.020	0.619107	40.5	NO	0.0	259.5	259.5	21.84	0.27	3.30	22.11	0.00	-40.5	0.00	0.00	3.30	3.30	20.0	30.00	0.60	0.00			



CALCULO DE CORTANTE-TORSOR SEGÚN EHE

VIADUCTO BORGES BLANQUES

Fibra: 10

Fibra tabla inferior zona interior

Características generales de la sección:

Coeficiente de minoración γ_c 1.5

Comprobación de bielas a compresión

$V_{u1}=K\cdot f_{1cd}\cdot b_e\cdot d\cdot 1/(ctg\theta+tg\theta)$

$T_{u1}=\alpha\cdot f_{1cd}\cdot A_e\cdot h_e\cdot 1/(ctg\theta+tg\theta)$

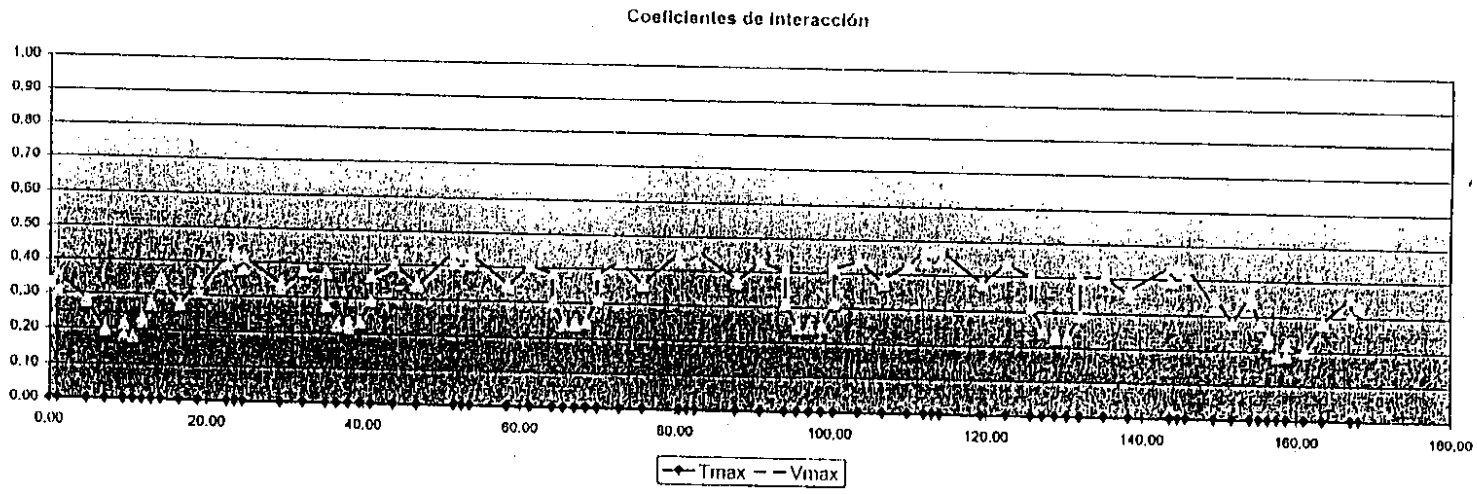
x (m)	Hipótesis 1 Vmax	Hipótesis 1 Tconc	Hipótesis 2 Vcon	Hipótesis 2 Tmax	Sección	C/T	coef. F1cd	$\beta_{compr.}$	$\beta_{torsión}$	cotgθ	cotgθe	$A_{s,eq}+A_p$ (mm2)	f_{ck} (N/mm²)	f_{cd} (N/mm²)	f_{1cd} (N/mm²)	σ'_{cd} (N/mm²)	b_e(m)	b (m)	d_r(m)	K	Vu1 (tn)	h_e(m)	A_e (m2)	α	Tu1 (m tn)	$\gamma_{V,hip1}$	$\gamma_{T,hip1}$	$\gamma_{total,hip1}$	$\gamma_{V,hip2}$	$\gamma_{T,hip2}$	$\gamma_{total,hip2}$	βv-t
0.00	558.58	16.21			STB17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.19	52.4	55	36.67	14.67	-1.83	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.31	0.02	0.33	0.00	0.00	0.00	1.00
1.00	503.34	21.96			STB17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.19	52.4	55	36.67	14.67	-1.83	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.28	0.02	0.30	0.00	0.00	0.00	1.00
1.00	503.34	65.35			STB17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.19	52.4	55	36.67	14.67	-1.83	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.28	0.07	0.35	0.00	0.00	0.00	1.00
4.70	340.65	86.32			STC17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.19	0.09	0.28	0.00	0.00	0.00	1.00
4.70	340.65	79.86			STC17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.19	0.09	0.28	0.00	0.00	0.00	1.00
7.05	244.33	54.87			STC17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.14	0.06	0.20	0.00	0.00	0.00	1.00
7.05	244.33	54.87			STC17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.14	0.06	0.20	0.00	0.00	0.00	1.00
9.40	156.04	117.13			STC17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.09	0.13	0.21	0.00	0.00	0.00	1.00
9.40	156.04	87.07			STC17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.09	0.10	0.18	0.00	0.00	0.00	1.00
10.58	119.69	101.42			STC17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.07	0.11	0.18	0.00	0.00	0.00	1.00
10.58	119.69	101.42			STC17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.07	0.11	0.18	0.00	0.00	0.00	1.00
11.75	158.84	131.71			STC17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.09	0.14	0.23	0.00	0.00	0.00	1.00
11.75	158.84	119.86			STC17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.09	0.13	0.22	0.00	0.00	0.00	1.00
12.93	204.27	141.96			STC17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.11	0.16	0.27	0.00	0.00	0.00	1.00
12.93	204.27	141.96			STC17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.11	0.16	0.27	0.00	0.00	0.00	1.00
14.10	250.67	173.96			STC17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.14	0.19	0.33	0.00	0.00	0.00	1.00
14.10	250.67	187.91			STC17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.14	0.21	0.34	0.00	0.00	0.00	1.00
16.45	347.62	197.12			STC17	C	0.6	0.1494	0.1494	1.5	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	5.011	1.5	1373.78	0.13	0.14	0.27	0.00	0.00	0.00	1.00
16.45	347.60	197.12			STC17	C	0.6	0.1494	0.1494	1.5	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	5.011	1.5	1373.78	0.13	0.14	0.27	0.00	0.00	0.00	1.00
18.80	449.97	261.99			STO23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.5	1.37	86.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.15	0.19	0.34	0.00	0.00	0.00	1.00
18.80	449.91	220.78			STO23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.5	1.37	86.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.15	0.16	0.31	0.00	0.00	0.00	1.00
22.50	617.75	303.50			STF23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.5	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.20	0.22	0.42	0.00	0.00	0.00	1.00
22.50	617.75	260.27			STF23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.5	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.20	0.19	0.39	0.00	0.00	0.00	1.00
23.50	672.09	279.89			STF23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.5	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.22	0.21	0.42	0.00	0.00	0.00	1.00
23.50	731.42	258.00			STF23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.5	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	421.03	0.18	4.966	1.5	1425.56	0.23	0.18	0.41	0.00	0.00	0.00	1.00
24.50	674.14	239.23			STE23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.3	1.21	52.4	55	36.67	22.00	-2.064	0.18	0.18	2.20	1	421.03	0.18	4.966	1.5	1425.56	0.21	0.17	0.38	0.00	0.00	0.00	1.00
24.50	674.14	291.61			STE23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.3	1.21	52.4	55	36.67	22.00	-2.064	0.18	0.18	2.20	1	421.03	0.18	4.966	1.5	1425.56	0.21	0.20	0.41	0.00	0.00	0.00	1.00
29.30	459.40	254.54			STD23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.3	1.37	86.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.15	0.19	0.34	0.00	0.00	0.00	1.00
29.30	459.45	239.49			STG23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.5	1.49	121.3	55	36.67	22.00	-5.3067	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.15	0.16	0.33	0.00	0.00	0.00	1.00
32.20	336.35	175.03			STH17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.19	0.19	0.38	0.00	0.00	0.00	1.00
32.20	336.37	175.03			STH17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.19	0.19	0.38	0.00	0.00	0.00	1.00
35.10	220.29	229.95			STH17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.12	0.25	0.37	0.00	0.00	0.00	1.00
35.10	220.29	141.77			STH17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.12	0.15	0.28	0.00	0.00	0.00	1.00
36.55	164.96	119.16			STH17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.09	0.13	0.22	0.00	0.00	0.00	1.00
36.55	164.96	119.16			STH17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.09	0.13	0.22	0.00	0.00	0.00	1.00
38.00	117.41	149.17			STH17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.07	0.16	0.23	0.00	0.00	0.00	1.00
38.00	117.41	138.84			STH17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.07	0.15	0.22	0.00	0.00	0.00	1.00
39.45	158.38	126.98			STH17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.09	0.14	0.23	0.00	0.00	0.00	1.00
39.45	160.38	126.98			STH17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.09	0.14	0.23	0.00	0.00	0.00	1.00
40.90	222.53	158.99			STH17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.12	0.17	0.30	0.00	0.00	0.00	1.00
40.90	222.53	220.36			STH17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.12	0.24	0.36	0.00	0.00	0.00	1.00
43.00	338.21	193.76			STH17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.19	0.21	0.40	0.00	0.00	0.00	1.00
43.00	338.19	193.76			STH17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.19	0.21	0.40	0.00	0.00	0.00	1.00
46.70	460.80	265.62			STG23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.5	1.49	121.3	55	36.67	22.00	-5.3067	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.15	0.20	0.35	0.00	0.00	0.00	1.00
46.70	460.79	257.29			STD23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.5	1.37	86.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.15	0.19	0.34	0.00	0.00	0.00	1.00
51.50	675.08	329.37			STF23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.5	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	421.03	0.18	4.966	1.5	1425.56	0.21	0.23	0.44	0.00	0.00	0.00	1.00
51.50	675.08	283.37			STF23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.3	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	421.03	0.18	4.966	1.5	1425.56	0.21	0.20	0.41	0.00	0.00	0.00	1.00
52.50	732.23	301.78			STF23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.3	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	421.03	0.18	4.966	1.5	1425.56	0.23	0.21	0.44	0.00	0.00	0.00	1.00
52.50	739.30	295.05			STF23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.3	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	421.03	0.18	4.966	1.5	1425.56	0.23	0.21	0.44	0.00	0.00	0.00	1.00
53.50	682.07	276.64			STF23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.3	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	421.03	0.18	4.966	1.5	1425.56	0.21	0.19	0.41	0.00	0.00	0.00	1.00
53.50	682.07	317.65			STF23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.3	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1425.56	0.21	0.22	0.44	0.00	0.00	0.00	1.00
58.30	467.50	269.30			STD23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.5	1.37	86.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.15	0.20	0.35	0.00	0.00	0.00	1.00
58.30	467.49	260.97			STG23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.5	1.49	121.3	55	36.67	22.00	-5.3067	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.15	0.19	0.34	0.00	0.00	0.00	1.00
61.20	344.52	194.36			STH17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.19	0.21	0.40	0.00	0.00	0.00	1.00
61.20	344.52	194.36			STH17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.19	0.21	0.40	0.00	0.00	0.00	1.00
64.10	228.40	234.37			STH17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.13	0.26	0.38	0.00	0.00	0.00	1.00
64.10	228.40	159.67			STH17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.13	0.17	0.30	0.00	0.00	0.00	1.00
65.55	172.89	129.69			STH17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.10	0.14	0.24	0.00	0.00	0.00	1.00
65.55	172.89	129.56			STH17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.10	0.14	0.24	0.00	0.00	0.00	1.00
67.00	125.74	157.15			STH17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.07	0.17	0.24	0.00	0.00	0.00	1.00

10-39

x (m)	Vmax	Tconc	Vcon	Tmax	Sección	C/T	coef. F1cd	$\beta_{compr.}$	$\beta_{torsión}$	cotgθ	cotgθe	$A_{s,eq}+A_p$ (mm2)	f_{ck}	f_{cd}	f_{1cd}	σ'_{cd}	b_e(m)	b (m)	d_r(m)	K	Vu1 (tn)	h_e(m)	A_e (m2)	α	Tu1 (m tn)	$\gamma_{V,hip1}$	$\gamma_{T,hip1}$	$\gamma_{total,hip1}$	$\gamma_{V,hip2}$	$\gamma_{T,hip2}$	$\gamma_{total,hip2}$	βv-t
67.00	125.74	153.79			STH17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.07	0.17	0.24	0.00	0.00	0.00	1.00
68.45	176.79	134.52			STH17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.10	0.15	0.25	0.00	0.00	0.00	1.00
68.45	176.79	134.52			STH17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.10	0.15	0.25	0.00	0.00	0.00	1.00
69.90	231.29	165.03			STH17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.13	0.18	0.31	0.00	0.00	0.00	1.00
69.90	231.29	233.70			STH17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.13	0.28	0.38	0.00	0.00	0.00	1.00
72.80	347.03	208.47			STH17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.19	0.23	0.42	0.00	0.00	0.00	1.00
72.80	347.01	208.47			STH17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.19	0.23	0.42	0.00	0.00	0.00	1.00
75.70	469.49	274.78			STG23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.5	1.49	121.3	55	36.67	22.00	-5.3067	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.15	0.20	0.35	0.00	0.00	0.00	1.00
75.70	469.53	270.79			STD23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.5	1.37	86.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.15	0.20	0.36	0.00	0.00	0.00	1.00
80.50	683.86	340.06			STF23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.3	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	421.03	0.18	4.966	1.5	1425.56	0.21	0.24	0.45	0.00	0.00	0.00	1.00
80.50	683.86	303.10			STF23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.3	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	421.03	0.18	4.966	1.5	1425.56	0.21	0.21	0.43	0.00	0.00	0.00	1.00
81.50	740.97	321.59			STF23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.3	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	421.03	0.18	4.966	1.5	1425.56	0.23	0.23	0.46	0.00	0.00	0.00	1.00
81.50	790.41	321.13			STF23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.1	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	433.63	0.18	4.966	1.5	1468.23	0.24	0.22	0.46	0.00	0.00	0.00	1.00
82.50	734.35	302.33			STI23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.1	1.22	83.8	55	36.67	22.00	-2.094	0.18	0.18	2.20	1	433.63	0.18	5.011	1.5	1481.53	0.22	0.20	0.43	0.00	0.00	0.00	1.00
82.50	734.35	354.30			STI23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.1	1.22	83.8	55	36.67	22.00	-2.094	0.18	0.18	2.20	1	433.63	0.18	5.011	1.5	1481.53	0.22	0.24	0.46	0.00	0.00	0.00	1.00
87.80	495.84	293.01			STK23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.5	1.58	142.2	55	36.67	22.00	-6.406	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.10	0.22	0.38	0.00	0.00	0.00	1.00
87.80	495.83	293.49			STK23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.5	1.58	142.2	55	36.67	22.00	-6.406	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.16	0.21	0.37	0.00	0.00	0.00	1.00
90.95	361.91	208.44			STL17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.20	0.23	0.43	0.00	0.00	0.00	1.00
90.95	361.94	208.44			STL17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.20	0.23	0.43	0.00	0.00	0.00	1.00
94.10	237.03	247.16			STL17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.13	0.27	0.40	0.00	0.00	0.00	1.00
94.10	237.03	163.13			STL17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.13	0.18	0.31	0.00	0.00	0.00	1.00
95.68	177.93	130.44			STL17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.10	0.14	0.24	0.00	0.00	0.00	1.00
95.68	177.93	130.44			STL17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.10	0.14	0.24	0.00	0.00	0.00	1.00
97.25	128.13	158.57			STL17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.07	0.17	0.24	0.00	0.00	0.00	1.00
97.25	128.13	157.84			STL17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.07	0.17	0.24	0.00	0.00	0.00	1.00
98.83	184.69	131.44			STL17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.10	0.14	0.25	0.00	0.00	0.00	1.00
98.83	184.60	131.44			STL17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.10	0.14	0.25	0.00	0.00	0.00	1.00
100.40	243.45	164.07			STL17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.14	0.18	0.31	0.00	0.00	0.00	1.00
100.40	243.45	253.92			STL17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.14	0.28	0.41	0.00	0.00	0.00	1.00
103.55	367.54	211.92			STL17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.20	0.23	0.44	0.00	0.00	0.00	1.00
103.55	367.60	211.92			STL17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.20	0.23	0.44	0.00	0.00	0.00	1.00
105.70	500.99	205.79			STK23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.5	1.58	142.2	55	36.67	22.00	-6.406	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.16	0.21	0.37	0.00	0.00	0.00	1.00
106.70	501.02	303.50			STJ23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.5	1.42	103.0	55	36.67	22.00	-4.4222	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.16	0.22	0.39	0.00	0.00	0.00	1.00
109.85	641.43	299.69			STJ23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.5	1.42	103.0	55	36.67	22.00	-4.4222	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.21	0.22	0.43	0.00	0.00	0.00	1.00
109.85	641.54	299.69			STI23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.5	1.22	83.8	55	36.67	22.00	-2.094	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	5.011	1.5	1373.78	0.21	0.22	0.43	0.00	0.00	0.00	1.00
112.00	739.52	363.05			STI23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.1	1.22	83.8	55	36.67	22.00	-2.094	0.18	0.18	2.20	1	433.63	0.18	5.011	1.5	1481.53	0.22	0.25	0.47	0.00	0.00	0.00	1.00
112.00	739.52	314.43			STF23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.1	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	433.63	0.18	4.966	1.5	1468.23	0.22	0.21	0.44	0.00	0.00	0.00	1.00
113.00	795.45	332.83			STF23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.1	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	433.63	0.18	4.966	1.5	1468.23	0.24	0.23	0.47	0.00	0.00	0.00	1.00
113.00	790.60	339.72			STF23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.1	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	433.63	0.18	4.966	1.5	1468.23	0.24	0.23	0.47	0.00	0.00	0.00	1.00
114.00	734.73	320.78			STF23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.1	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	433.63	0.18	4.966	1.5	1468.23	0.22	0.22	0.44	0.00	0.00	0.00	1.00
114.00	734.73	372.11			STI23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.1	1.22	83.8	55	36.67	22.00	-2.094	0.18	0.18	2.20	1	433.63	0.18	5.011	1.5	1481.53	0.22	0.25	0.47	0.00	0.00	0.00	1.00
119.30	496.28	295.12			STJ23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.5	1.42	103.0	55	36.67	22.00	-4.4222	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.16	0.22	0.38	0.00	0.00	0.00	1.00
119.30	496.24	295.72			STK23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.5	1.58	142.2	55	36.67	22.00	-6.406	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.16	0.22	0.38	0.00	0.00	0.00	1.00
122.45	362.94	215.08			STL17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.20	0.24	0.44	0.00	0.00	0.00	1.00
122.45	362.99	215.88			STL17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.20	0.24	0.44	0.00	0.00	0.00	1.00
125.60	239.41	241.78			STL17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.13	0.26	0.40	0.00	0.00	0.00	1.00
125.60	239.41	167.07			STL17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.13	0.18	0.32	0.00	0.00	0.00	1.00
127.18	180.89	133.34			STL17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.10	0.15	0.25	0.00	0.00	0.00	1.00
127.18	180.89	133.34			STL17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.10	0.15	0.25	0.00	0.00	0.00	1.00
128.75	124.59	146.10			STL17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.07	0.16	0.23	0.00	0.00	0.00	1.00
128.75	124.59	156.21			STL17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.07	0.17	0.24	0.00	0.00	0.00	1.00
130.33	171.40	123.25			STL17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.10	0.13	0.23	0.00	0.00	0.00	1.00
130.33	171.40	123.25			STL17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.10	0.13	0.23	0.00	0.00	0.00	1.00
131.90	230.71	149.22			STL17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.13	0.16	0.29	0.00	0.00	0.00	1.00
131.90	230.71	246.63			STL17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.13	0.27	0.40	0.00	0.00	0.00	1.00
135.05	355.99	187.02			STL17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.20	0.21	0.40	0.00	0.00	0.00	1.00
135.05	355.90	187.02			STL17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.20	0.21	0.40	0.00	0.00	0.00	1.00
138.20	490.11	260.78			STK23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.5	1.58	142.2	55	36.67	22.00	-6.406	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.16	0.19	0.35	0.00	0.00	0.00	1.00
138.20	490.11	283.03			STJ23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.5	1.42	103.0	55	36.67	22.00	-4.4222	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.16	0.21	0.37	0.00	0.00	0.00	1.00
143.50	728.71	320.66			STI23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.5	1.22	83.8	55	36.67	22.00	-2.094	0.18	0.18	2.20	1	433.63	0.18	5.011	1.5	1481.53	0.22	0.22	0.44	0.00	0.00	0.00	1.00
143.50	728.71	259.66			STF23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.1	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	433.63	0.18	4.966	1.5	1468.23	0.22	0.18	0.40	0.00	0.00	0.00	1.00
144.50	784.04	278.12			STF23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.1	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	433.63	0.18	4.966	1.5	1468.23	0.24	0.19	0.43	0.00	0.00	0.00	1.00
144.50	678.13	298.59			STF23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.1	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.22	0.22	0.44	0.00	0.00	0.00	1.00
145.50	624.74	279.79			STF23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.5	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.20	0.21	0.41	0.00	0.00	0.00	1.00
145.50	624.74	316.30			STE23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.5	1.21	52.4	55	36.67	22.00	-2.064	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.20	0.23	0.44	0.00	0.00	0.00	1.00
149.20	456.85	230.10			STD23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.5	1.37	86.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	4.966	1.5	1361.45	0.15	0.17	0.32	0.00	0.00	0.00	1.00
149.20	456.93	270.81			STD23	C	0.6	0.1311	0.1311	1.5	1.37	86.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	5.011	1.5	1361.45	0.15	0.20	0.35	0.00	0.00	0.00	1.00
151.55	354.64	206.01			STC17	C	0.6	0.1494	0.1494	1.5	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	5.011	1.5	1373.78	0.13	0.15	0.28	0.00	0.00	0.00	1.00
151.55	354.68	206.01			STC17	C	0.6	0.1494	0.1494	1.5	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0.18	5.011	1.5	1373.78	0.13	0.15	0.28	0.00	0.00	0.00	1.00
153.90	258.03	196.45			STC17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.14	0.21	0.36	0.00	0.00	0.00	1.00
153.90	258.03	178.92			STC17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.14	0.20	0.34	0.00	0.00	0.00	1.00
155.08	211.65	146.96			STC17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.12	0.16	0.28	0.00	0.00	0.00	1.00
155.08	211.65	146.96			STC17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.12	0.16	0.28	0.00	0.00	0.00	1.00
156.25	166.56	125.21			STC17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.09	0.14	0.23	0.00	0.00	0.00	1.00
156.25	166.56	137.31			STC17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.09	0.15	0.24	0.00	0.00	0.00	1.00
157.43	125.66	106.87			STC17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.07	0.12	0.19	0.00	0.00	0.00	1.00
157.43	125.66	106.87			STC17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.07	0.12	0.19	0.00	0.00	0.00	1.00
158.60	159.51	91.26			STC17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.09	0.10	0.19	0.00	0.00	0.00	1.00

10-40

158.60	159.51	120.00			STC17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4026	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.09	0.13	0.22	0.00	0.00	0.00	1.00
160.85	247.31	56.37			STC17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4026	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.14	0.06	0.20	0.00	0.00	0.00	1.00
160.95	247.31	56.37			STC17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4026	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.14	0.06	0.20	0.00	0.00	0.00	1.00
163.30	343.96	83.24			STC17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4026	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.14	0.06	0.20	0.00	0.00	0.00	1.00
163.30	343.96	87.60			STC17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4026	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.10	0.09	0.28	0.00	0.00	0.00	1.00
167.00	506.55	66.36			STB17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.19	52.4	55	36.67	14.67	-1.83	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.19	0.10	0.29	0.00	0.00	0.00	1.00
167.00	506.55	22.46			STB17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.19	52.4	55	36.67	14.67	-1.83	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.26	0.07	0.35	0.00	0.00	0.00	1.00
168.00	561.61	16.08			STB17	T	0.4	0.1494	0.1494	1.5	1.19	52.4	55	36.67	14.67	-1.83	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0.18	5.011	1.5	915.86	0.26	0.02	0.31	0.00	0.00	0.00	1.00
																										0.31	0.02	0.33	0.00	0.00	0.00	1.00



CALCULO DE CORTANTE-TORSOR SEG

Fibra: 10

Fibra tabla inferior zona int

Características generales de la sección:

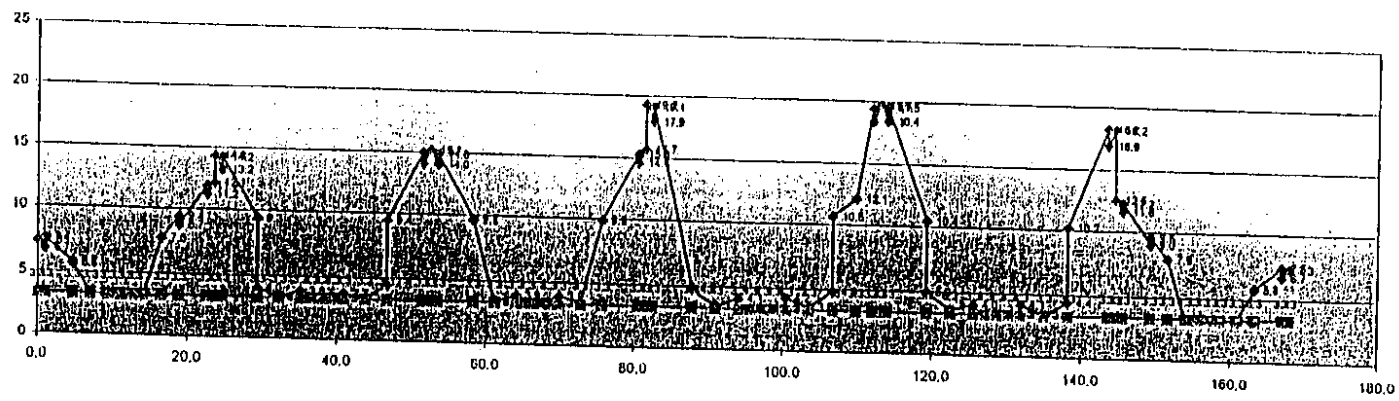
Coeficiente de minoración γ_s 1.5

Dimensionamiento $A_{trans.}$ / Dimensionamiento A_{long}

Vu2=Vcu+Vsu; $V_{cu}=[0.1\cdot\xi\cdot(100\cdot\rho l\cdot f_{ck})^{1/3}-0.15\cdot\sigma'_{cd}]b_0\cdot d\cdot\beta$; $V_{su}=z\cdot ctg\theta\cdot A_s\cdot f_{yd}$; $Tu2=2\cdot Ae\cdot A_t/s\cdot f_{yd}\cdot ctg\theta$; $Tu3=2\cdot Ae\cdot A_l/u\cdot f_{yd}\cdot tg\theta$

	Hipótesis 1		Hipótesis 2								Hipótesis 1						Hipótesis 2								Hipótesis 1	Hipótesis 2
x(m)	Vmax	Tconc	Vcon	Tmax	ξ	ρl	β	Vu2 mín	Vcu (sí,no)	Vcu (tn)	Vrd	Vu2-Vcu hip1	$A_s$cort (cm2/m)	$A_s$tor (cm2/m)	$A_s$min (cm2/m)	$A_s$total (cm2/m)	Vrd	Vu2-Vcu hip2	$A_s$cort (cm2/m)	$A_s$tor (cm2/m)	$A_s$min (cm2/m)	$A_s$total (cm2/m)	St máx (cm) hip.1	St máx (cm) hip.2	A_{slong} (cm2/m)	$A_s$long (cm2/m)
0.00	553.58	15.21			1.30	0.020	0.619107	40.5	NO	0.0	83.5	83.5	7.02	0.27	3.30	7.29	0.00	-40.5	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.61	0.00
1.00	503.34	21.96			1.30	0.020	0.619107	40.5	NO	0.0	75.2	75.2	6.33	0.37	3.30	6.70	0.00	-40.5	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.62	0.00
1.00	503.34	66.35			1.30	0.020	0.619107	40.5	NO	0.0	75.2	75.2	6.33	1.10	3.30	7.43	0.00	-40.5	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	2.48	0.00
4.70	340.85	86.32			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	50.9	50.9	4.29	1.44	3.30	5.72	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	3.23	0.00
4.70	340.85	79.86			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	50.9	50.9	4.29	1.33	3.30	5.61	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	2.99	0.00
7.05	244.33	54.87			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	36.5	-13.3	0.00	0.91	3.30	3.30	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	2.05	0.00
7.05	244.33	54.87			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	36.5	-13.3	0.00	0.91	3.30	3.30	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	2.05	0.00
9.40	156.04	117.15			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	23.3	-26.5	0.00	1.95	3.30	3.30	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.30	0.00
9.40	156.04	87.07			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	23.3	-26.5	0.00	1.45	3.30	3.30	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	3.26	0.00
10.58	119.69	101.42			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	17.9	-32.0	0.00	1.69	3.30	3.30	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	3.79	0.00
10.58	119.69	101.42			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	17.9	-32.0	0.00	1.69	3.30	3.30	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	3.70	0.00
11.75	150.84	131.71			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	23.7	-26.1	0.00	2.19	3.30	3.30	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.93	0.00
11.75	150.84	119.80			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	23.7	-26.1	0.00	1.99	3.30	3.30	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.49	0.00
12.93	204.27	141.96			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	30.5	-19.3	0.00	2.36	3.30	3.30	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	5.31	0.00
12.93	204.27	141.98			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	30.5	-19.3	0.00	2.36	3.30	3.30	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	5.31	0.00
14.10	250.67	173.98			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	37.5	-12.4	0.00	2.89	3.30	3.30	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	6.51	0.00
14.10	250.67	187.91			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	37.5	-12.4	0.00	3.12	3.30	3.30	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	7.03	0.00
16.45	347.62	197.12			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	51.9	51.9	4.37	3.28	3.30	7.65	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	7.38	0.00
16.45	347.60	197.12			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	51.9	51.9	4.37	3.28	3.30	7.65	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	7.38	0.00
18.80	449.97	261.99			1.30	0.020	0.796623	52.4	NO	0.0	59.0	59.0	4.97	4.40	3.30	9.36	0.00	-52.4	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	9.89	0.00
18.80	449.91	220.78			1.30	0.020	0.796623	52.4	NO	0.0	59.0	59.0	4.96	3.70	3.30	8.67	0.00	-52.4	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	8.34	0.00
22.50	617.75	303.50			1.30	0.000	0.796623	22.8	NO	0.0	81.0	81.0	6.82	5.09	3.30	11.91	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	11.40	0.00
22.50	617.75	260.27			1.30	0.000	0.796623	22.8	NO	0.0	81.0	81.0	6.82	4.37	3.30	11.18	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	9.83	0.00
23.50	672.06	279.09			1.30	0.000	0.796623	22.8	NO	0.0	88.1	88.1	7.42	4.70	3.30	12.11	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	10.57	0.00
23.50	731.42	258.00			1.30	0.000	0.917063	22.8	NO	0.0	95.9	95.9	9.31	5.00	3.30	14.31	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	8.44	0.00
24.50	674.14	239.23			1.30	0.020	0.891481	41.9	NO	0.0	88.4	88.4	8.58	4.83	3.30	13.22	0.00	-41.9	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	7.83	0.00
24.50	674.14	291.61			1.30	0.020	0.891481	41.9	NO	0.0	88.4	88.4	8.58	5.65	3.30	14.23	0.00	-41.9	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	9.54	0.00
29.30	459.48	254.54			1.30	0.020	0.796623	52.4	NO	0.0	60.2	60.2	5.07	4.27	3.30	9.34	0.00	-52.4	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	9.61	0.00
29.30	459.45	239.49			1.30	0.020	0.98233	61.2	NO	0.0	60.2	-0.9	0.00	4.02	3.30	4.02	0.00	-61.2	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	9.04	0.00
32.20	336.35	175.03			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	50.3	-7.4	0.00	2.91	3.30	3.30	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	6.55	0.00
32.20	336.37	175.03			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	50.3	-7.4	0.00	2.91	3.30	3.30	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	6.55	0.00
35.10	220.29	229.95			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	32.9	-24.7	0.00	3.82	3.30	3.82	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	8.60	0.00
35.10	220.29	141.77			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	32.9	-24.7	0.00	2.36	3.30	3.30	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	5.30	0.00
36.55	164.96	119.10			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	24.6	-33.0	0.00	1.98	3.30	3.30	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.40	0.00
36.55	164.96	119.10			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	24.6	-33.0	0.00	1.98	3.30	3.30	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.46	0.00
38.00	117.41	149.17			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	17.5	-40.1	0.00	2.48	3.30	3.30	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	5.50	0.00
38.00	117.41	138.04			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	17.5	-40.1	0.00	2.31	3.30	3.30	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	5.20	0.00
39.45	159.38	126.98			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	25.2	-32.5	0.00	2.11	3.30	3.30	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.75	0.00
39.45	168.38	126.98			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	25.2	-32.5	0.00	2.11	3.30	3.30	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.75	0.00
40.90	222.53	156.99			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	33.2	-24.4	0.00	2.01	3.30	3.30	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	5.87	0.00
40.90	222.53	220.36			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	33.2	-24.4	0.00	3.66	3.30	3.66	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	8.25	0.00
43.80	338.21	193.76			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	50.5	-7.1	0.00	3.22	3.30	3.30	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	7.25	0.00
43.80	338.19	193.76			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	50.5	-7.1	0.00	3.22	3.30	3.30	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	7.25	0.00
46.70	460.80	265.62			1.30	0.020	0.98233	61.2	NO	0.0	60.4	-0.7	0.00	4.46	3.30	4.46	0.00	-61.2	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	10.03	0.00
46.70	460.79	257.29			1.30	0.020	0.796623	52.4	NO	0.0	60.4	60.4	5.08	4.32	3.30	9.40	0.00	-52.4	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	9.71	0.00
51.50	675.08	320.37			1.30	0.000	0.917063	22.8	NO	0.0	88.5	88.5	8.60	6.30	3.30	14.97	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	10.78	0.00
51.50	675.08	283.37			1.30	0.000	0.917063	22.8	NO	0.0	88.5	88.5	8.60	5.49	3.30	14.08	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	9.27	0.00
52.50	732.23	301.78			1.30	0.000	0.917063	22.8	NO	0.0	96.0	96.0	9.32	5.84	3.30	15.17	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	9.88	0.00
52.50	739.30	295.05			1.30	0.000	0.917063	22.8	NO	0.0	96.9	96.9	9.41	5.71	3.30	15.13	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	9.65	0.00
53.50	682.07	276.64			1.30	0.000	0.917063	22.8	NO	0.0	89.4	89.4	8.68	5.30	3.30	14.04	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	9.05	0.00
53.50	682.07	317.65			1.30	0.000	0.917063	22.8	NO	0.0	89.4	89.4	8.66	6.15	3.30	14.84	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	10.39	0.00
58.30	467.50	269.30			1.30	0.020	0.796623	52.4	NO	0.0	61.3	61.3	5.16	4.52	3.30	9.68	0.00	-52.4	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	10.17	0.00
58.30	467.49	260.97			1.30	0.020	0.98233	61.2	NO	0.0	61.3	61.3	5.16	4.38	3.30	9.54	0.00	-61.2	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	9.65	0.00
61.20	344.52	194.36			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	51.5	-6.2	0.00	3.23	3.30	3.30	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	7.27	0.00
61.20	344.52	194.35			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	51.5	-6.1	0.00	3.23	3.30	3.30	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	7.27	0.00
64.10	228.40	234.37			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	34.1	-23.5	0.00	3.90	3.30	3.90	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	8.77	0.00
64.10	228.40	159.67			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	34.1	-23.5	0.00	2.68	3.30	3.30	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	5.97	0.00
65.55	172.89	129.66			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	25.8	-31.8	0.00	2.16	3.30	3.30	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.85	0.00
65.55	172.89	129.66			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	25.8	-31.8	0.00	2.16	3.30	3.30	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.85	0.00
67.00	125.74	153.79			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	18.8	-38.8	0.00	2.56	3.30	3.30	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	5.75	0.00
68.45	176.79	134.52			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	26.4	-31.2	0.00	2.24	3.30	3.30	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	5.03	0.00
68.45	176.79	134.52			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	26.4	-31.2	0.00	2.24	3.30	3.30	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	5.03	0.00
69.50	231.29	165.03			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	34.6	-23.1	0.00	2.74	3.30	3.30	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	6.18	0.00
69.50	231.29	233.70			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	34.6	-23.1	0.00	3.69	3.30	3.69	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	8.75	0.00
72.00	347.03	208.47			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	51.8	-5.8	0.00	3.47	3.30	3.47	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	7.80	0.00
72.80	347.01	208.47			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	51.8	-5.8	0.00	3.47	3.30	3.47	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	7.80	0.00
75.70	469.49	274.70			1.30	0.020	0.98233	61.2	NO	0.0	61.6	61.6	5.18	4.61	3.30	9.79	0.00	-61.2	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	10.37	0.00
75.70	469.53	270.70			1.30	0.020	0.796623	52.4	NO	0.0	61.6	61.6	5.18	4.68	3.30	9.86	0.00	-52.4	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	10.53	0.00
80.50	603.06	340.06			1.30	0.000	0.917063	22.8	NO	0.0	89.7	89.7	8.71	6.58	3.30	15.29	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	11.13	0.00
80.50	603.86	303.16			1.30	0.000	0.917063	22.8	NO	0.0	89.7	89.7	8.71	5.87	3.30	14.58	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	9.92	0.00
81.50	740.97	321.50			1.30	0.000	0.917063	22.8	NO	0.0	97.1	97.1	9.43	6.23	3.30	15.66	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	10.52	0.00
81.50	790.41	321.13			1.30	0.000	0.687797	22.8	NO	0.0	103.6	103.6	11.89	7.35	3.30	19.24	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	8.89	0.00
82.50	734.35	302.33			1.30	0.020	0.836082	42.1	NO	0.0	96.3	96.3	11.05	6.86	3.30	17.91	0.00	-42.1	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	8.30	0.00
82.50	734.35	354.30			1.30	0.020	0.836082	42.1	NO	0.0	96.3	96.3	11.05	8.03	3.30	19.09	0.00	-42.1	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	9.72	0.00
87.80	495.84	293.61			1.30	0.020	0.926331	68.2	NO	0.0	65.0	-3.2	0.00	4.93	3.30	4.93	0.00	-68.2	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	11.09	0.00
87.00	495.83	293.40			1.30	0.020	0.926331	68.2	NO	0.0	65.0	-3.2	0.00	4.76	3.30	4.76	0.00	-68.2	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	10.70	0.00
90.95	361.91	208.44			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	54.1	-9.8	0.00	3.47	3.30	3.47	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	7.00	0.00
90.95	361.04	208.44			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	54.1	-9.8	0.00	3.47	3.30	3.47	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	7.00	0.00
94.10	237.03	247.16			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	35.4	-28.4	0.00	4.11	3.30	4.11	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	9.25	0.00
94.10	237.03	163.13			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	35.4	-28.4	0.00	2.71	3.30	3.30	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	6.10	0.00
95.60	177.93	130.44			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	26.6	-37.3	0.00	2.17	3.30	3.30	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.88	0.00
95.60	177.93	130.44			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	26.6	-37.3	0.00	2.17	3.30	3.30	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.88	0.00
97.25	128.13	158.57			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	19.1	-44.7	0.00	2.64	3.30	3.30	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	5.93	0.00
97.25	128.13	157.04			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	19.1	-44.7	0.00	2.62	3.30	3.30	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	5.91	0.00
98.83	184.69	131.44			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	27.6	-36.2	0.00	2.19	3.30	3.30	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.92	0.00
98.83	184.69	131.44			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	27.6	-36.2	0.00	2.19	3.30	3.30	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.92	0.00
100.40	243.45	164.07			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	36.4	-27.5	0.00	2.73	3.30	3.30	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	6.14	0.00
100.40	243.45	253.92			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	36.4	-27.5	0.00	4.22	3.30	4.22	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	9.50	0.00
103.55	367.54	211.92			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	54.9	-8.9	0.00	3.52	3.30	3.52	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	7.93	0.00
103.55	367.50	211.92			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	54.9	-8.9	0.00	3.52	3.30	3.52	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	7.93	0.00
106.70	500.99	285.79			1.30	0.020	0.926331	68.2	NO	0.0	65.7	-2.5	0.00	4.80	3.30	4.80	0.00	-68.2	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	10.79	0.00
106.70	501.02	303.50			1.30	0.020	0.863556	55.9	NO	0.0	65.7	65.7	5.53	5.09	3.30	10.62	0.00	-55.9	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	11.46	0.00
109.85	641.43	299.69			1.30	0.020	0.863556	55.9	NO	0.0	84.1	84.1	7.08	5.03	3.30	12.11	0.00	-55.9	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	11.32	0.00
109.85	641.54	299.69			1.30	0.020	0.836082	42.1	NO	0.0	84.1	84.1	7.08	4.98	3.30	12.06	0.00	-42.1	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	11.21	0.00
112.00	739.52	363.05			1.30	0.020	0.836082	42.1	NO	0.0	97.0	97.0	11.13	8.23	3.30	19.36	0.00	-42.1	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	9.96	0.00
112.00	739.52	314.43			1.30	0.000	0.687797	22.8	NO	0.0	97.0	97.0	11.13	7.20	3.30	18.32	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	8.71	0.00
113.00	795.45	332.83			1.30	0.000	0.687797	22.8	NO	0.0	104.3	104.3	11.97	7.02	3.30	19.59	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	9.22	0.00
113.00	790.60	339.72			1.30	0.000	0.687797	22.8	NO	0.0	103.6	103.6	11.90	7.77	3.30	19.67	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	9.41	0.00
114.00	734.73	320.78			1.30	0.000	0.687797	22.8	NO	0.0	96.3	96.3	11.08	7.34	3.30	18.40	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	8.88	0.00
114.00	734.73	372.11			1.30	0.020	0.836082	42.1	NO	0.0	96.3	96.3	11.06	8.44	3.30	19.49	0.00	-42.1	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	10.21	0.00
119.30	496.20	295.12			1.30	0.020	0.863556	55.9	NO	0.0	65.1	65.1	5.48	4.95	3.30	10.43	0.00	-55.9	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	11.14	0.00
119.30	496.24	295.72			1.30	0.020	0.926331	68.2	NO	0.0	65.1	-3.1	0.00	4.98	3.30	4.90	0.00	-68.2	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	11.17	0.00
122.45	362.94	215.88			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	54.2	-9.6	0.00	3.59	3.30	3.59	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	8.08	0.00
122.45	362.99	215.88			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	54.2	-9.6	0.00	3.59	3.30	3.59	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	8.08	0.00
125.60	239.41	241.78			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	35.8	-28.1	0.00	4.02	3.30	4.02	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	9.05	0.00
125.60	239.41	167.07			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	35.8	-28.1	0.00	2.78	3.30	3.30	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	8.25	0.00
127.18	180.89	133.34			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	27.0	-36.8	0.00	2.22	3.30	3.30	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.99	0.00
127.18	180.89	133.34			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	27.0	-36.8	0.00	2.22	3.30	3.30	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.99	0.00
128.75	124.59	146.10			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	18.6	-45.2	0.00	2.43	3.30	3.30	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	5.47	0.00
128.75	124.50	156.21			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	18.6	-45.2	0.00	2.60	3.30	3.30	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	5.05	0.00
130.33	171.40	123.25			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	25.6	-38.2	0.00	2.05	3.30	3.30	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.61	0.00
130.33	171.40	123.25			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	25.6	-38.2	0.00	2.05	3.30	3.30	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.61	0.00
131.90	230.71	149.22			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	34.5	-29.4	0.00	2.48	3.30	3.30	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	5.58	0.00
131.90	230.71	248.63			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	34.5	-29.4	0.00	4.13	3.30	4.13	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	9.30	0.00
135.05	355.99	187.82			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	53.2	-10.7	0.00	3.12	3.30	3.30	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	7.03	0.00
135.05	355.98	187.82			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	53.2	-10.7	0.00	3.12	3.30	3.30	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	7.03	0.00
138.20	490.11	260.78			1.30	0.020	0.926331	68.2	NO	0.0	64.3	-3.9	0.00	4.38	3.30	4.38	0.00	-68.2	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	9.85	0.00
138.20	490.11	283.03			1.30	0.020	0.863556	55.9	NO	0.0	64.3	64.3	5.41	4.75	3.30	10.16	0.00	-55.9	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	10.69	0.00
143.50	728.71	320.66			1.30	0.020	0.836082	42.1	NO	0.0	95.5	95.5	10.97	7.27	3.30	18.24	0.00	-42.1	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	8.80	0.00
143.50	728.71	259.66			1.30	0.000	0.687797	22.8	NO	0.0	95.5	95.5	10.97	5.94	3.30	16.91	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	7.19	0.00
144.50	704.04	270.12			1.30	0.000	0.687797	22.8	NO	0.0	102.9	102.9	11.01	6.38	3.30	16.17	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	7.70	0.00
144.50	679.13	298.59			1.30	0.000	0.796623	22.8	NO	0.0	89.0	89.0	7.49	5.01	3.30	12.51	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	11.27	0.00
145.50	624.74	279.79			1.30	0.000	0.796623	22.8	NO	0.0	81.9	81.9	6.89	4.70	3.30	11.59	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	10.56	0.00
145.50	624.74	310.30			1.30	0.020	0.836772	41.9	NO	0.0	81.9	81.9	6.90	5.34	3.30	12.24	0.00	-41.9	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	12.02	0.00
149.20	456.85	236.10			1.30	0.020	0.796623	52.4	NO	0.0	59.9	59.9	5.04	3.96	3.30	9.00	0.00	-52.4	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	8.91	0.00
149.20	456.93	270.01			1.30	0.020	0.796623	52.4	NO	0.0	59.9	59.9	5.04	4.54	3.30	9.59	0.00	-52.4	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	10.22	0.00
151.55	354.64	206.01			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	53.0	53.0	4.40	3.43	3.30	7.89	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	7.71	0.00
151.55	354.69	206.01			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	53.0	53.0	4.40	3.43	3.30	7.89	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	7.71	0.00
153.90	259.03	196.45			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	38.6	-11.3	0.00	3.27	3.30	3.30	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	7.35	0.00
153.90	259.03	178.92			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	38.6	-11.3	0.00	2.98	3.30	3.30	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	6.69	0.00
155.08	211.65	146.96			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	31.6	-18.2	0.00	2.44	3.30	3.30	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	5.50	0.00
155.08	211.65	146.96			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	31.6	-18.2	0.00	2.44	3.30	3.30	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	5.50	0.00
156.25	166.56	125.21			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	24.9	-25.0	0.00	2.08	3.30	3.30	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.69	0.00
156.25	166.56	137.31			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	24.9	-25.0	0.00	2.28	3.30	3.30	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	5.14	0.00
157.43	125.66	106.87			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	18.8	-31.1	0.00	1.78	3.30	3.30	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.00	0.00
157.43	125.66	106.87			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	18.8	-31.1	0.00	1.78	3.30	3.30	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.00	0.00
158.60	150.51	91.26			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	23.8	-26.0	0.00	1.52	3.30	3.30	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	3.41	0.00

158.60	159.51	120.09			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	23.8	-26.0	0.00	2.01	3.30	3.30	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	4.52	0.00
160.95	247.31	58.37			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	36.9	-12.9	0.00	0.97	3.30	3.30	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	2.18	0.00
160.95	247.31	58.37			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	36.9	-12.9	0.00	0.97	3.30	3.30	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	2.18	0.00
163.30	343.96	83.24			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	51.4	51.4	4.33	1.38	3.30	5.71	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	3.11	0.00
163.30	343.96	87.66			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	51.4	51.4	4.33	1.46	3.30	5.79	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	3.29	0.00
167.00	506.55	66.30			1.30	0.020	0.619107	40.5	NO	0.0	75.7	75.7	6.37	1.10	3.30	7.47	0.00	-40.5	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	2.48	0.00
167.00	506.55	22.46			1.30	0.020	0.619107	40.5	NO	0.0	75.7	75.7	6.37	0.37	3.30	6.74	0.00	-40.5	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.84	0.00
169.00	561.61	16.08			1.30	0.020	0.619107	40.5	NO	0.0	83.9	83.9	7.07	0.27	3.30	7.33	0.00	-40.5	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.60	0.00



CALCULO DE CORTANTE-TORSOR SEGÚN EHE

VIADUCTO BORGES BLANQUES

Fibra: 11

Fibra tabla inferior zona labio

Características generales de la sección:

Coeficiente de minoración γ_c 1.5

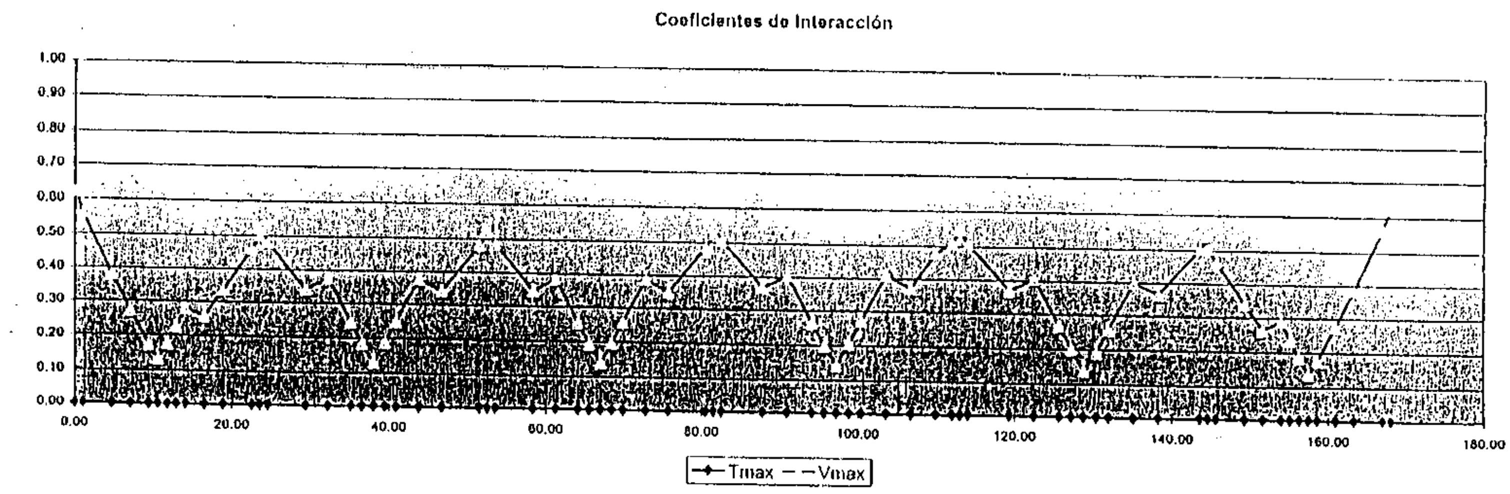
Comprobación de bielas a compresión

$V_{u1}=K\cdot f_{1cd}\cdot b_e\cdot d\cdot 1/(ctg\theta+tg\theta)$ $T_{u1}=\alpha\cdot f_{1cd}\cdot A_e\cdot h_e\cdot 1/(ctg\theta+tg\theta)$

x (m)	Hipótesis 1 Vmax	Hipótesis 1 Tconc	Hipótesis 2 Vcon	Hipótesis 2 Tmax	Sección	C/T	coef. f1cd	$\beta_{compr.}$	$\beta_{flexión}$	cotgθ	cotgθe	$A_{s,eq}+A_p$ (cm2)	f_{ck} (N/mm²)	f_{cd} (N/mm²)	f_{1cd} (N/mm²)	σ'_{cd} (N/mm²)	b_w (m)	b (m)	d_e (m)	K	Vu1 (tn)	h_e (m)	A_e (m2)	α	Tu1 (m tn)	Hipótesis 1 $T_{V,hip1}$	$T_{T,hip1}$	$T_{comb,hip1}$	Hipótesis 2 $T_{V,hip2}$	$T_{T,hip2}$	$T_{comb,hip2}$	βv-t
0.00	558.58	16.21			STB17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.19	52.4	55	36.67	14.67	-1.83	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.62		0.62	0.00		0.00	1.00
1.00	503.34	21.96			STB17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.19	52.4	55	36.67	14.67	-1.83	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.56		0.56	0.00		0.00	1.00
1.00	503.34	96.35			STB17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.19	52.4	55	36.67	14.67	-1.83	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.56		0.56	0.00		0.00	1.00
4.70	340.85	86.32			STC17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.38		0.38	0.00		0.00	1.00
4.70	340.85	79.06			STC17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.38		0.38	0.00		0.00	1.00
7.05	244.33	54.87			STC17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.27		0.27	0.00		0.00	1.00
7.05	244.33	54.87			STC17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.27		0.27	0.00		0.00	1.00
9.40	156.04	117.15			STC17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.17		0.17	0.00		0.00	1.00
9.40	156.04	87.07			STC17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.17		0.17	0.00		0.00	1.00
10.58	119.69	101.42			STC17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.13		0.13	0.00		0.00	1.00
10.58	119.69	101.42			STC17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.13		0.13	0.00		0.00	1.00
11.75	158.84	131.71			STC17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.18		0.18	0.00		0.00	1.00
11.75	158.84	119.08			STC17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.18		0.18	0.00		0.00	1.00
12.93	204.27	141.96			STC17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.23		0.23	0.00		0.00	1.00
12.93	204.27	141.90			STC17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.23		0.23	0.00		0.00	1.00
14.10	250.67	173.96			STC17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.28		0.28	0.00		0.00	1.00
14.10	250.67	187.91			STC17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.28		0.28	0.00		0.00	1.00
16.45	347.62	197.12			STC17	C	0.6	0.2987	0.2987	1.5	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0	5.011	1.5	0.00	0.26		0.26	0.00		0.00	1.00
16.45	347.60	197.12			STC17	C	0.6	0.2987	0.2987	1.5	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0	5.011	1.5	0.00	0.26		0.26	0.00		0.00	1.00
18.00	449.97	251.99			STD23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.5	1.37	86.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0	4.966	1.5	0.00	0.33		0.33	0.00		0.00	1.00
18.00	449.91	220.78			STD23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.5	1.37	86.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0	4.966	1.5	0.00	0.33		0.33	0.00		0.00	1.00
22.50	617.75	303.50			STF23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.5	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0	4.966	1.5	0.00	0.46		0.46	0.00		0.00	1.00
22.50	617.75	260.27			STF23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.5	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0	4.966	1.5	0.00	0.46		0.46	0.00		0.00	1.00
23.50	672.06	279.89			STF23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.5	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0	4.966	1.5	0.00	0.50		0.50	0.00		0.00	1.00
23.50	731.42	250.00			STF23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.3	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	421.03	0	4.966	1.5	0.00	0.52		0.52	0.00		0.00	1.00
24.50	674.14	239.73			STE23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.3	1.21	52.4	55	36.67	22.00	-2.064	0.18	0.18	2.20	1	421.03	0	4.966	1.5	0.00	0.48		0.48	0.00		0.00	1.00
24.50	674.14	291.61			STE23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.3	1.21	52.4	55	36.67	22.00	-2.064	0.18	0.18	2.20	1	421.03	0	4.966	1.5	0.00	0.48		0.48	0.00		0.00	1.00
29.30	459.48	254.54			STD23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.5	1.37	86.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0	4.966	1.5	0.00	0.34		0.34	0.00		0.00	1.00
29.30	459.45	239.49			STG23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.5	1.49	121.3	55	36.67	22.00	-5.3067	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0	4.966	1.5	0.00	0.34		0.34	0.00		0.00	1.00
32.20	336.35	175.03			STH17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.37		0.37	0.00		0.00	1.00
32.20	336.37	175.03			STH17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.37		0.37	0.00		0.00	1.00
35.10	220.29	229.95			STH17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.25		0.25	0.00		0.00	1.00
35.10	220.29	141.77			STH17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.25		0.25	0.00		0.00	1.00
36.55	164.95	119.16			STH17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.18		0.18	0.00		0.00	1.00
36.55	164.96	119.16			STH17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.18		0.18	0.00		0.00	1.00
38.00	117.41	149.17			STH17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.13		0.13	0.00		0.00	1.00
38.00	117.41	130.84			STH17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.13		0.13	0.00		0.00	1.00
39.45	158.38	126.90			STH17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.19		0.19	0.00		0.00	1.00
39.45	168.38	125.98			STH17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.19		0.19	0.00		0.00	1.00
40.90	222.53	156.99			STH17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.25		0.25	0.00		0.00	1.00
40.90	222.53	220.38			STH17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.25		0.25	0.00		0.00	1.00
43.80	338.21	193.79			STH17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.38		0.38	0.00		0.00	1.00
43.80	338.19	193.76			STH17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.30		0.38	0.00		0.00	1.00
46.70	460.00	255.62			STG23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.5	1.49	121.3	55	36.67	22.00	-5.3067	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0	4.966	1.5	0.00	0.34		0.34	0.00		0.00	1.00
46.70	460.79	257.29			STD23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.5	1.37	86.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0	4.966	1.5	0.00	0.34		0.34	0.00		0.00	1.00
51.50	675.08	329.37			STF23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.3	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	421.03	0	4.966	1.5	0.00	0.48		0.48	0.00		0.00	1.00
51.50	675.08	283.37			STF23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.3	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	421.03	0	4.966	1.5	0.00	0.48		0.48	0.00		0.00	1.00
52.50	732.23	301.78			STF23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.3	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	421.03	0	4.966	1.5	0.00	0.52		0.52	0.00		0.00	1.00
52.50	739.30	295.03			STF23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.3	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	421.03	0	4.966	1.5	0.00	0.52		0.52	0.00		0.00	1.00
53.50	682.07	276.54			STF23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.3	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	421.03	0	4.966	1.5	0.00	0.48		0.48	0.00		0.00	1.00
53.50	682.07	317.65			STF23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.3	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	421.03	0	4.966	1.5	0.00	0.48		0.48	0.00		0.00	1.00
58.30	497.50	269.30			STD23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.5	1.37	86.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0	4.966	1.5	0.00	0.35		0.35	0.00		0.00	1.00
58.30	497.49	260.97			STG23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.5	1.49	121.3	55	36.67	22.00	-5.3067	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0	4.966	1.5	0.00	0.35		0.35	0.00		0.00	1.00
61.20	344.52	194.36			STH17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.38		0.38	0.00		0.00	1.00
61.20	344.52	194.36			STH17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.30		0.38	0.00		0.00	1.00
64.10	228.30	234.37			STH17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.25		0.25	0.00		0.00	1.00
64.10	228.40	159.67			STH17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.25		0.25	0.00		0.00	1.00
65.55	172.89	129.66			STH17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.19		0.19	0.00		0.00	1.00
65.55	172.89	129.68			STH17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.19		0.19	0.00		0.00	1.00
67.00	125.74	157.15			STH17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.14		0.14	0.00		0.00	1.00

x (m)	Vmax	Tconc	Vcon	Tmax	Sección	C/T	coef. f1cd	$\beta_{compr.}$	$\beta_{flexión}$	cotgθ	cotgθe	$A_{s,eq}+A_p$ (cm2)	f_{ck}	f_{cd}	f_{1cd}	σ'_{cd}	b_w (m)	b (m)	d_e (m)	K	Vu1 (tn)	h_e (m)	A_e (m2)	α	Tu1 (m tn)	$T_{V,hip1}$	$T_{T,hip1}$	$T_{comb,hip1}$	$T_{V,hip2}$	$T_{T,hip2}$	$T_{comb,hip2}$	βv-t
67.00	125.74	153.79			STH17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.14		0.14	0.00		0.00	1.00
69.45	176.79	134.52			STH17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.20		0.20	0.00		0.00	1.00
69.45	176.79	134.52			STH17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.20		0.20	0.00		0.00	1.00
69.90	231.29	165.03			STH17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.26		0.26	0.00		0.00	1.00
69.90	231.29	233.78			STH17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.26		0.26	0.00		0.00	1.00
72.80	347.03	208.47			STH17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.39		0.39	0.00		0.00	1.00
72.80	347.01	208.47			STH17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.44	121.3	55	36.67	14.67	-4.7116	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.39		0.39	0.00		0.00	1.00
75.70	469.49	274.78			STG23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.5	1.49	121.3	55	36.67	22.00	-5.3067	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0	4.966	1.5	0.00	0.35		0.35	0.00		0.00	1.00
75.70	469.53	278.79			STD23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.5	1.37	86.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0	4.966	1.5	0.00	0.35		0.35	0.00		0.00	1.00
80.50	683.86	340.06			STF23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.3	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	421.03	0	4.966	1.5	0.00	0.49		0.49	0.00		0.00	1.00
80.50	683.86	303.16			STF23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.3	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	421.03	0	4.966	1.5	0.00	0.49		0.49	0.00		0.00	1.00
81.50	740.97	321.59			STF23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.3	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	421.03	0	4.966	1.5	0.00	0.53		0.53	0.00		0.00	1.00
81.50	790.41	321.13			STF23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.1	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	433.63	0	4.966	1.5	0.00	0.54		0.54	0.00		0.00	1.00
82.50	734.35	302.33			STI23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.1	1.22	63.8	55	36.67	22.00	-2.094	0.18	0.18	2.20	1	433.63	0	5.011	1.5	0.00	0.51		0.51	0.00		0.00	1.00
82.50	734.35	354.30			STI23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.1	1.22	63.8	55	36.67	22.00	-2.094	0.18	0.18	2.20	1	433.63	0	5.011	1.5	0.00	0.51		0.51	0.00		0.00	1.00
87.00	495.84	293.61			STK23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.5	1.58	142.2	55	36.67	22.00	-6.486	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0	4.966	1.5	0.00	0.37		0.37	0.00		0.00	1.00
87.00	495.83	283.49			STK23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.5	1.58	142.2	55	36.67	22.00	-6.486	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0	4.966	1.5	0.00	0.37		0.37	0.00		0.00	1.00
90.95	361.91	208.44			STL17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.40		0.40	0.00		0.00	1.00
90.95	361.94	208.44			STL17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.40		0.40	0.00		0.00	1.00
94.10	237.03	247.16			STL17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.26		0.26	0.00		0.00	1.00
94.10	237.03	163.13			STL17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.26		0.26	0.00		0.00	1.00
95.68	177.93	130.44			STL17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.20		0.20	0.00		0.00	1.00
95.68	177.93	130.44			STL17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.20		0.20	0.00		0.00	1.00
97.25	128.13	158.57			STL17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.14		0.14	0.00		0.00	1.00
97.25	128.13	157.84			STL17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.14		0.14	0.00		0.00	1.00
98.83	184.69	131.44			STL17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.21		0.21	0.00		0.00	1.00
98.83	184.69	131.44			STL17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.21		0.21	0.00		0.00	1.00
100.40	243.45	164.07			STL17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.27		0.27	0.00		0.00	1.00
100.40	243.45	253.92			STL17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.27		0.27	0.00		0.00	1.00
103.55	367.54	211.92			STL17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.41		0.41	0.00		0.00	1.00
103.55	367.50	211.92			STL17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.41		0.41	0.00		0.00	1.00
106.70	500.99	285.79			STK23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.5	1.58	142.2	55	36.67	22.00	-6.486	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0	4.966	1.5	0.00	0.37		0.37	0.00		0.00	1.00
106.70	501.02	303.50			STJ23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.5	1.42	103.0	55	36.67	22.00	-4.4222	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0	4.966	1.5	0.00	0.37		0.37	0.00		0.00	1.00
109.85	641.43	299.69			STJ23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.5	1.42	103.0	55	36.67	22.00	-4.4222	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0	4.966	1.5	0.00	0.48		0.48	0.00		0.00	1.00
109.85	641.54	299.69			STI23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.5	1.22	63.8	55	36.67	22.00	-2.094	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0	5.011	1.5	0.00	0.48		0.48	0.00		0.00	1.00
112.00	739.52	363.05			STI23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.1	1.22	63.8	55	36.67	22.00	-2.094	0.18	0.18	2.20	1	433.63	0	5.011	1.5	0.00	0.51		0.51	0.00		0.00	1.00
112.00	739.52	314.43			STF23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.1	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	433.63	0	4.966	1.5	0.00	0.51		0.51	0.00		0.00	1.00
113.00	795.45	332.63			STF23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.1	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	433.63	0	4.966	1.5	0.00	0.55		0.55	0.00		0.00	1.00
113.00	790.60	330.72			STF23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.1	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	433.63	0	4.966	1.5	0.00	0.54		0.54	0.00		0.00	1.00
114.00	734.73	320.78			STF23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.1	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	433.63	0	4.966	1.5	0.00	0.51		0.51	0.00		0.00	1.00
114.00	734.73	372.11			STI23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.1	1.22	63.8	55	36.67	22.00	-2.094	0.18	0.18	2.20	1	433.63	0	5.011	1.5	0.00	0.51		0.51	0.00		0.00	1.00
119.30	496.28	295.12			STJ23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.5	1.42	103.0	55	36.67	22.00	-4.4222	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0	4.966	1.5	0.00	0.37		0.37	0.00		0.00	1.00
119.30	496.24	295.72			STK23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.5	1.58	142.2	55	36.67	22.00	-6.486	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0	4.966	1.5	0.00	0.37		0.37	0.00		0.00	1.00
122.45	362.94	215.60			STL17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.40		0.40	0.00		0.00	1.00
122.45	362.99	215.60			STL17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.40		0.40	0.00		0.00	1.00
125.60	239.41	241.78			STL17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.27		0.27	0.00		0.00	1.00
125.60	239.41	167.07			STL17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.27		0.27	0.00		0.00	1.00
127.18	180.89	133.34			STL17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.20		0.20	0.00		0.00	1.00
127.18	180.09	133.34			STL17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.20		0.20	0.00		0.00	1.00
128.75	124.59	146.18			STL17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.14		0.14	0.00		0.00	1.00
128.75	124.59	156.21			STL17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.14		0.14	0.00		0.00	1.00
130.33	171.40	123.25			STL17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.19		0.19	0.00		0.00	1.00
130.33	171.40	123.25			STL17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.19		0.19	0.00		0.00	1.00
131.90	230.71	140.22			STL17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.26		0.26	0.00		0.00	1.00
131.90	230.71	248.63			STL17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.26		0.26	0.00		0.00	1.00
135.05	355.99	187.82			STL17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.40		0.40	0.00		0.00	1.00
135.05	355.98	187.82			STL17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.53	142.2	55	36.67	14.67	-5.7586	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.40		0.40	0.00		0.00	1.00
138.20	490.11	260.78			STK23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.5	1.58	142.2	55	36.67	22.00	-6.486	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0	4.966	1.5	0.00	0.36		0.36	0.00		0.00	1.00
138.20	490.11	283.03			STJ23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.5	1.42	103.0	55	36.67	22.00	-4.4222	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0	4.966	1.5	0.00	0.36		0.36	0.00		0.00	1.00
143.50	728.71	320.66			STI23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.1	1.22	63.8	55	36.67	22.00	-2.094	0.18	0.18	2.20	1	433.63	0	5.011	1.5	0.00	0.50		0.50	0.00		0.00	1.00
143.50	728.71	259.66			STF23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.1	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	433.63	0	4.966	1.5	0.00	0.50		0.50	0.00		0.00	1.00
144.50	784.04	278.12			STF23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.1	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	433.63	0	4.966	1.5	0.00	0.54		0.54	0.00		0.00	1.00
144.50	679.13	298.59			STF23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.5	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0	4.966	1.5	0.00	0.50		0.50	0.00		0.00	1.00
145.50	624.74	279.70			STF23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.5	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0	4.966	1.5	0.00	0.46		0.46	0.00		0.00	1.00
145.50	624.74	318.30			STE23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.5	1.21	52.4	55	36.67	22.00	-2.064	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0	4.966	1.5	0.00	0.46		0.46	0.00		0.00	1.00
149.20	456.85	236.10			STD23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.5	1.37	86.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0	4.966	1.5	0.00	0.34		0.34	0.00		0.00	1.00
149.20	456.93	270.81			STD23	C	0.6	0.2987	0.2987	1.5	1.37	86.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0	4.966	1.5	0.00	0.34		0.34	0.00		0.00	1.00
151.55	354.64	206.01			STC17	C	0.6	0.2987	0.2987	1.5	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0	5.011	1.5	0.00	0.26		0.26	0.00		0.00	1.00
151.55	354.69	206.01			STC17	C	0.6	0.2987	0.2987	1.5	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	402.09	0	5.011	1.5	0.00	0.26		0.26	0.00		0.00	1.00
153.90	258.03	196.45			STC17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.29		0.29	0.00		0.00	1.00
153.90	258.03	176.92			STC17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.29		0.29	0.00		0.00	1.00
155.08	211.65	146.96			STC17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.24		0.24	0.00		0.00	1.00
155.08	211.65	146.96			STC17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.24		0.24	0.00		0.00	1.00
156.25	166.56	125.21			STC17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.19		0.19	0.00		0.00	1.00
156.25	166.58	137.31			STC17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.19		0.19	0.00		0.00	1.00
157.43	125.66	106.07			STC17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.14		0.14	0.00		0.00	1.00
157.43	125.66	106.07			STC17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.14		0.14	0.00		0.00	1.00
158.60	159.51	91.26			STC17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.18		0.18	0.00		0.00	1.00

150.50	159.51	120.80			STC17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.18		0.18	0.00		0.00	1.00
160.95	247.31	50.37			STC17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.28		0.28	0.00		0.00	1.00
160.95	247.31	58.37			STC17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.28		0.28	0.00		0.00	1.00
163.30	343.96	83.24			STC17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.38		0.38	0.00		0.00	1.00
163.30	343.96	87.60			STC17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.34	86.0	55	36.67	14.67	-3.4028	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.38		0.38	0.00		0.00	1.00
167.00	506.55	66.38			STB17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.19	52.4	55	36.67	14.67	-1.83	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.56		0.56	0.00		0.00	1.00
167.00	506.55	22.46			STB17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.19	52.4	55	36.67	14.67	-1.83	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.56		0.56	0.00		0.00	1.00
158.00	561.01	16.08			STB17	T	0.4	0.2987	0.2987	1.5	1.19	52.4	55	36.67	14.67	-1.83	0.18	0.18	2.20	1	268.06	0	5.011	1.5	0.00	0.63		0.63	0.00		0.00	1.00



CALCULO DE CORTANTE-TORSOR SEG

Fibra: 11

Fibra tabla inferior zona lat

Características generales de la sección:

Coeficiente de minoración γ_s 1.5

Dimensionamiento $A_{trans.}$ / Dimensionamiento A_{long}

$Vu2=Vcu+Vsu$

$V_{cu}=[0.1\cdot\xi\cdot(100\cdot\rho l\cdot f_{ck})^{1/3}-0.15\cdot\sigma'_{cd}]b_0\cdot d\cdot\beta$

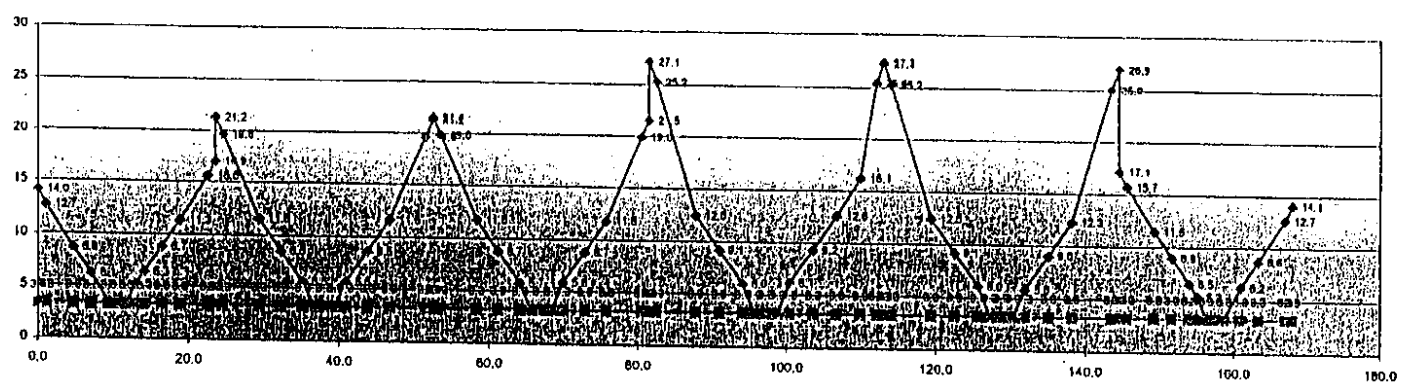
$V_{su}=z\cdot ctg\theta\cdot A_s\cdot f_{yd}$

$Tu2=2\cdot Ae\cdot A_t/s\cdot f_{ytd}\cdot ctg\theta$

$Tu3=2\cdot Ae\cdot A_l/u\cdot f_{yld}\cdot tg\theta$

x(m)	Vmax (Hipótesis 1)	Tconc (Hipótesis 1)	Vcon (Hipótesis 2)	Tmax (Hipótesis 2)	ξ	ρl	β	Vu2 sin	Vcu (si,no)	Vcu (tn)	Vrd	Vu2-Vcu hip1	$A_s$vert (cm2/m)	$A_s$tor (cm2/m)	$A_s$min (cm2/m)	$A_s$total (cm2/m) Hipótesis 1	Vrd	Vu2-Vcu hip2	$A_s$vert (cm2/m)	$A_s$tor (cm2/m)	$A_s$min (cm2/m)	$A_s$total (cm2/m) Hipótesis 2	St máx (cm) hip.1	St máx (cm) hip.2	A_{slong} (cm2/m) Hipótesis 1	A_{slong} (cm2/m) Hipótesis 2
0.00	550.58	16.21			1.30	0.020	0.619107	40.5	NO	0.0	166.8	166.8	14.04	0.00	3.30	14.04	0.00	-40.5	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
1.00	503.34	21.96			1.30	0.020	0.619107	40.5	NO	0.0	150.3	150.3	12.66	0.00	3.30	12.66	0.00	-40.5	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
1.00	503.34	66.35			1.30	0.020	0.619107	40.5	NO	0.0	150.3	150.3	12.66	0.00	3.30	12.66	0.00	-40.5	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
4.70	340.05	86.32			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	101.8	101.8	8.57	0.00	3.30	8.57	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
4.70	340.05	79.86			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	101.8	101.8	8.57	0.00	3.30	8.57	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
7.05	244.33	54.87			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	73.0	73.0	6.14	0.00	3.30	6.14	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
7.05	244.33	54.87			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	73.0	73.0	6.14	0.00	3.30	6.14	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
9.40	156.04	117.15			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	48.6	-3.2	0.00	0.00	3.30	3.30	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
9.40	156.04	87.07			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	48.6	-3.2	0.00	0.00	3.30	3.30	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
10.58	119.69	101.42			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	35.8	-14.1	0.00	0.00	3.30	3.30	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
10.58	119.69	101.42			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	35.8	-14.1	0.00	0.00	3.30	3.30	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
11.75	158.84	131.71			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	47.4	-2.4	0.00	0.00	3.30	3.30	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
11.75	158.84	119.88			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	47.4	-2.4	0.00	0.00	3.30	3.30	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
12.93	204.27	141.96			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	61.0	61.0	5.14	0.00	3.30	5.14	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
12.93	204.27	141.95			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	61.0	61.0	5.14	0.00	3.30	5.14	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
14.10	250.67	173.96			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	74.9	74.9	6.30	0.00	3.30	6.30	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
14.10	250.67	107.91			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	74.9	74.9	6.30	0.00	3.30	6.30	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
16.45	347.92	197.12			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	103.8	103.8	8.74	0.00	3.30	8.74	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
16.45	347.00	197.12			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	103.8	103.8	8.74	0.00	3.30	8.74	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
18.80	449.97	261.99			1.30	0.020	0.796623	52.4	NO	0.0	134.4	134.4	11.31	0.00	3.30	11.31	0.00	-52.4	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
18.80	449.91	220.78			1.30	0.020	0.796623	52.4	NO	0.0	134.4	134.4	11.31	0.00	3.30	11.31	0.00	-52.4	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
22.50	617.75	303.50			1.30	0.000	0.796623	22.8	NO	0.0	184.5	184.5	15.53	0.00	3.30	15.53	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
22.50	617.75	260.27			1.30	0.000	0.796623	22.8	NO	0.0	184.5	184.5	15.53	0.00	3.30	15.53	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
23.50	672.06	279.89			1.30	0.000	0.796623	22.8	NO	0.0	200.7	200.7	16.90	0.00	3.30	16.90	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
23.50	731.42	258.00			1.30	0.000	0.917063	22.8	NO	0.0	218.5	218.5	21.22	0.00	3.30	21.22	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
24.50	674.14	239.23			1.30	0.020	0.891481	41.9	NO	0.0	201.4	201.4	19.56	0.00	3.30	19.56	0.00	-41.9	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
24.50	674.14	291.61			1.30	0.020	0.891481	41.9	NO	0.0	201.4	201.4	19.56	0.00	3.30	19.56	0.00	-41.9	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
29.30	459.48	254.54			1.30	0.020	0.796623	52.4	NO	0.0	137.2	137.2	11.55	0.00	3.30	11.55	0.00	-52.4	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
29.30	459.45	239.49			1.30	0.020	0.96233	61.2	NO	0.0	137.2	137.2	11.55	0.00	3.30	11.55	0.00	-61.2	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
32.20	336.35	175.03			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	100.5	100.5	8.46	0.00	3.30	8.46	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
32.20	336.37	175.03			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	100.5	100.5	8.46	0.00	3.30	8.46	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
35.10	220.29	229.95			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	65.8	65.8	5.54	0.00	3.30	5.54	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
35.10	220.29	141.77			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	65.8	65.8	5.54	0.00	3.30	5.54	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
36.55	164.96	119.16			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	49.3	-8.3	0.00	0.00	3.30	3.30	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
36.55	164.95	119.15			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	49.3	-8.3	0.00	0.00	3.30	3.30	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
38.00	117.41	149.17			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	35.1	-22.6	0.00	0.00	3.30	3.30	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
38.00	117.41	138.84			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	35.1	-22.6	0.00	0.00	3.30	3.30	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
39.45	168.38	126.98			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	50.3	-7.3	0.00	0.00	3.30	3.30	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
39.45	168.30	126.98			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	50.3	-7.3	0.00	0.00	3.30	3.30	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
40.90	222.53	156.99			1.30	0.020	0.89975	57.6	NO	0.0	66.5	66.5	5.60	0.00	3.30	5.60	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
40.90	222.53	220.36			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	66.5	66.5	5.60	0.00	3.30	5.60	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
43.80	338.21	193.76			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	101.0	101.0	8.50	0.00	3.30	8.50	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
43.80	338.19	193.76			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	101.0	101.0	8.50	0.00	3.30	8.50	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
46.70	450.80	265.62			1.30	0.020	0.96233	61.2	NO	0.0	137.6	137.6	11.59	0.00	3.30	11.59	0.00	-61.2	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
46.70	450.79	257.29			1.30	0.020	0.796623	52.4	NO	0.0	137.6	137.6	11.59	0.00	3.30	11.59	0.00	-52.4	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
51.50	675.08	329.37			1.30	0.000	0.917063	22.8	NO	0.0	201.6	201.6	19.58	0.00	3.30	19.58	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
51.50	675.08	283.37			1.30	0.000	0.917063	22.8	NO	0.0	201.6	201.6	19.58	0.00	3.30	19.58	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
52.50	732.23	301.78			1.30	0.000	0.917063	22.8	NO	0.0	218.7	218.7	21.24	0.00	3.30	21.24	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
52.50	739.30	295.05			1.30	0.000	0.917063	22.8	NO	0.0	220.8	220.8	21.45	0.00	3.30	21.45	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
53.50	682.07	276.64			1.30	0.000	0.917063	22.8	NO	0.0	203.7	203.7	19.79	0.00	3.30	19.79	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
53.50	682.07	317.65			1.30	0.000	0.917063	22.8	NO	0.0	203.7	203.7	19.79	0.00	3.30	19.79	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
58.30	487.50	269.30			1.30	0.020	0.796623	52.4	NO	0.0	139.6	139.6	11.75	0.00	3.30	11.75	0.00	-52.4	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
58.30	487.49	260.97			1.30	0.020	0.96233	61.2	NO	0.0	139.6	139.6	11.75	0.00	3.30	11.75	0.00	-61.2	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
61.20	344.52	194.38			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	102.9	102.9	8.66	0.00	3.30	8.66	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
61.20	344.52	194.36			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	102.9	102.9	8.66	0.00	3.30	8.66	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
64.10	228.40	234.37			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	68.2	68.2	5.74	0.00	3.30	5.74	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
64.10	228.40	159.87			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	68.2	68.2	5.74	0.00	3.30	5.74	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
65.55	172.89	120.66			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	51.6	-6.0	0.00	0.00	3.30	3.30	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
65.55	172.89	129.66			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	51.6	-6.0	0.00	0.00	3.30	3.30	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
67.00	125.74	153.79			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	37.6	-20.1	0.00	0.00	3.30	3.30	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
68.45	176.79	134.52			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	52.8	-4.8	0.00	0.00	3.30	3.30	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
68.45	176.79	134.52			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	52.8	-4.8	0.00	0.00	3.30	3.30	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
69.90	231.29	165.03			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	69.1	69.1	5.82	0.00	3.30	5.82	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
69.90	231.20	233.78			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	69.1	69.1	5.82	0.00	3.30	5.82	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
72.00	347.03	208.47			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	103.7	103.7	8.73	0.00	3.30	8.73	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
72.00	347.01	208.47			1.30	0.020	0.89973	57.6	NO	0.0	103.7	103.7	8.72	0.00	3.30	8.72	0.00	-57.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
75.70	469.49	274.78			1.30	0.020	0.98233	61.2	NO	0.0	140.2	140.2	11.80	0.00	3.30	11.80	0.00	-61.2	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
75.70	469.53	278.79			1.30	0.020	0.796623	52.4	NO	0.0	140.2	140.2	11.81	0.00	3.30	11.81	0.00	-52.4	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
80.50	683.86	340.06			1.30	0.000	0.917063	22.8	NO	0.0	204.3	204.3	19.84	0.00	3.30	19.84	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
80.50	683.66	303.10			1.30	0.000	0.917063	22.8	NO	0.0	204.3	204.3	19.84	0.00	3.30	19.84	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
81.50	740.97	321.59			1.30	0.000	0.917063	22.8	NO	0.0	221.3	221.3	21.50	0.00	3.30	21.50	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
81.50	790.41	321.13			1.30	0.000	0.687797	22.8	NO	0.0	236.1	236.1	27.10	0.00	3.30	27.10	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
82.50	734.35	302.33			1.30	0.020	0.836082	42.1	NO	0.0	219.3	219.3	25.18	0.00	3.30	25.18	0.00	-42.1	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
82.50	734.35	354.30			1.30	0.020	0.836082	42.1	NO	0.0	219.3	219.3	25.18	0.00	3.30	25.18	0.00	-42.1	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
87.80	495.04	293.61			1.30	0.020	0.926331	68.2	NO	0.0	148.1	148.1	12.47	0.00	3.30	12.47	0.00	-68.2	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
87.80	495.83	283.49			1.30	0.020	0.926331	68.2	NO	0.0	148.1	148.1	12.47	0.00	3.30	12.47	0.00	-68.2	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
90.95	361.91	208.44			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	108.1	108.1	9.10	0.00	3.30	9.10	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
90.95	361.04	208.44			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	108.1	108.1	9.10	0.00	3.30	9.10	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
94.10	237.03	247.16			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	70.8	70.8	5.90	0.00	3.30	5.96	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
94.10	237.03	163.13			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	70.8	70.8	5.96	0.00	3.30	5.96	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
95.68	177.93	130.44			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	53.1	-10.7	0.00	0.00	3.30	3.30	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
95.68	177.93	130.44			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	53.1	-10.7	0.00	0.00	3.30	3.30	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
97.25	128.13	158.57			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	38.3	-25.6	0.00	0.00	3.30	3.30	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
97.25	128.13	157.84			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	38.3	-25.6	0.00	0.00	3.30	3.30	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
98.83	184.69	131.44			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	55.2	-8.7	0.00	0.00	3.30	3.30	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
98.83	184.69	131.44			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	55.2	-8.7	0.00	0.00	3.30	3.30	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
100.40	243.45	164.07			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	72.7	72.7	6.12	0.00	3.30	6.12	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
100.40	243.45	253.92			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	72.7	72.7	6.12	0.00	3.30	6.12	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
103.55	367.54	211.92			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	109.6	109.6	9.24	0.00	3.30	9.24	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
103.55	367.50	211.92			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	109.6	109.6	9.24	0.00	3.30	9.24	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
106.70	500.99	285.79			1.30	0.020	0.926331	68.2	NO	0.0	149.8	149.8	12.60	0.00	3.30	12.60	0.00	-68.2	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
106.70	501.02	303.50			1.30	0.020	0.863556	55.9	NO	0.0	149.7	149.7	12.60	0.00	3.30	12.60	0.00	-55.9	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
109.85	641.43	299.69			1.30	0.020	0.836082	42.1	NO	0.0	191.6	191.6	16.13	0.00	3.30	16.13	0.00	-55.9	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
109.85	641.54	299.69			1.30	0.020	0.836082	42.1	NO	0.0	191.8	191.8	16.13	0.00	3.30	16.13	0.00	-42.1	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
112.00	739.52	363.05			1.30	0.000	0.687797	22.8	NO	0.0	220.9	220.9	25.36	0.00	3.30	25.36	0.00	-42.1	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
112.00	739.52	314.43			1.30	0.000	0.687797	22.8	NO	0.0	220.9	220.9	25.36	0.00	3.30	25.36	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
113.00	795.45	332.83			1.30	0.000	0.687797	22.8	NO	0.0	237.6	237.6	27.27	0.00	3.30	27.27	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
113.00	790.60	339.72			1.30	0.000	0.687797	22.8	NO	0.0	236.2	236.2	27.11	0.00	3.30	27.11	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
114.00	734.73	320.78			1.30	0.020	0.836082	42.1	NO	0.0	219.5	219.5	25.19	0.00	3.30	25.19	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
114.00	734.73	372.11			1.30	0.020	0.863556	55.9	NO	0.0	219.5	219.5	25.19	0.00	3.30	25.19	0.00	-42.1	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
119.30	496.28	285.12			1.30	0.020	0.926331	68.2	NO	0.0	148.2	148.2	12.48	0.00	3.30	12.48	0.00	-55.9	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
119.30	496.24	205.72			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	148.2	148.2	12.40	0.00	3.30	12.48	0.00	-68.2	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
122.45	362.84	215.88			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	108.4	108.4	9.13	0.00	3.30	9.13	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
122.45	362.99	215.88			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	108.4	108.4	9.13	0.00	3.30	9.13	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
125.60	239.41	241.76			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	71.5	71.5	6.02	0.00	3.30	6.02	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
125.60	239.41	167.07			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	71.5	71.5	6.02	0.00	3.30	6.02	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
127.18	180.89	133.34			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	54.0	-9.8	0.00	0.00	3.30	3.30	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
127.18	180.89	133.34			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	54.0	-9.8	0.00	0.00	3.30	3.30	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
128.75	124.59	146.18			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	37.2	-26.8	0.00	0.00	3.30	3.30	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
128.75	124.59	150.21			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	37.2	-26.8	0.00	0.00	3.30	3.30	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
130.33	171.40	123.26			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	51.2	-12.6	0.00	0.00	3.30	3.30	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
130.33	171.40	123.25			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	51.2	-12.6	0.00	0.00	3.30	3.30	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
131.90	230.71	149.22			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	68.9	68.9	5.80	0.00	3.30	5.80	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
131.90	230.71	248.63			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	68.9	68.9	5.80	0.00	3.30	5.80	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
135.05	355.99	187.82			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	106.3	106.3	8.95	0.00	3.30	8.95	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
135.05	355.98	187.82			1.30	0.020	0.975102	63.8	NO	0.0	106.3	106.3	8.95	0.00	3.30	8.95	0.00	-63.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
138.20	490.11	260.70			1.30	0.020	0.926331	68.2	NO	0.0	146.4	146.4	12.32	0.00	3.30	12.32	0.00	-68.2	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
138.20	490.11	203.03			1.30	0.020	0.863556	55.9	NO	0.0	146.4	146.4	12.32	0.00	3.30	12.32	0.00	-55.9	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
143.50	728.71	320.66			1.30	0.020	0.836082	42.1	NO	0.0	217.7	217.7	24.98	0.00	3.30	24.98	0.00	-42.1	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
143.50	728.71	259.06			1.30	0.000	0.687797	22.8	NO	0.0	217.7	217.7	24.98	0.00	3.30	24.98	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
144.50	784.04	278.12			1.30	0.000	0.687797	22.8	NO	0.0	234.4	234.4	26.91	0.00	3.30	26.91	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
144.50	679.13	298.50			1.30	0.000	0.796623	22.8	NO	0.0	202.9	202.9	17.08	0.00	3.30	17.08	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
145.50	624.74	279.79			1.30	0.000	0.796623	22.8	NO	0.0	186.6	186.6	15.71	0.00	3.30	15.71	0.00	-22.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
145.50	624.74	310.30			1.30	0.020	0.836772	41.9	NO	0.0	186.6	186.6	15.71	0.00	3.30	15.71	0.00	-41.9	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
149.20	456.85	236.10			1.30	0.020	0.796623	52.4	NO	0.0	136.5	136.5	11.49	0.00	3.30	11.49	0.00	-52.4	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
149.20	456.93	270.81			1.30	0.020	0.796623	52.4	NO	0.0	136.5	136.5	11.49	0.00	3.30	11.49	0.00	-52.4	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
151.55	354.64	206.01			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	105.9	105.9	8.92	0.00	3.30	8.92	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
151.55	354.69	206.01			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	105.9	105.9	8.92	0.00	3.30	8.92	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
153.90	258.03	196.46			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	77.1	77.1	6.49	0.00	3.30	6.49	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
153.90	258.03	178.92			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	77.1	77.1	6.49	0.00	3.30	6.49	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
155.08	211.65	146.96			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	63.2	63.2	5.32	0.00	3.30	5.32	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
155.08	211.65	146.96			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	63.2	63.2	5.32	0.00	3.30	5.32	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
156.25	166.59	125.21			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	49.6	-0.1	0.00	0.00	3.30	3.30	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
156.25	166.59	137.31			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	49.8	-0.1	0.00	0.00	3.30	3.30	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
157.43	125.66	106.87			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	37.5	-12.3	0.00	0.00	3.30	3.30	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
157.43	125.66	106.87			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	37.5	-12.3	0.00	0.00	3.30	3.30	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
158.60	159.51	91.26			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	47.6	-2.2	0.00	0.00	3.30	3.30	0.00	-49.6	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00

158.50	159.51	120.80			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	47.0	-2.2	0.00	0.00	3.30	3.30	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
160.95	247.31	58.37			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	73.9	73.9	6.22	0.00	3.30	6.22	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
160.95	247.31	58.37			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	73.9	73.9	6.22	0.00	3.30	6.22	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
163.30	343.96	83.24			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	102.7	102.7	8.65	0.00	3.30	8.65	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
163.30	343.96	87.88			1.30	0.020	0.752752	49.8	NO	0.0	102.7	102.7	8.65	0.00	3.30	8.65	0.00	-49.8	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
167.00	506.55	66.30			1.30	0.020	0.619107	40.5	NO	0.0	151.3	151.3	12.74	0.00	3.30	12.74	0.00	-40.5	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
167.00	506.55	22.46			1.30	0.020	0.619107	40.5	NO	0.0	151.3	151.3	12.74	0.00	3.30	12.74	0.00	-40.5	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00
168.00	561.81	16.00			1.30	0.020	0.619107	40.5	NO	0.0	167.8	167.8	14.13	0.00	3.30	14.13	0.00	-40.5	0.00	0.00	3.30	3.30	30.0	30.00	0.00	0.00



CALCULO DE CORTANTE-TORSOR SEGÚN EHE

VIADUCTO BORGES BLANQUES

Fibra: 4

Fibra cabeza zona exterior

Características generales de la sección:

Coeficiente de minoración γ_c 1.5

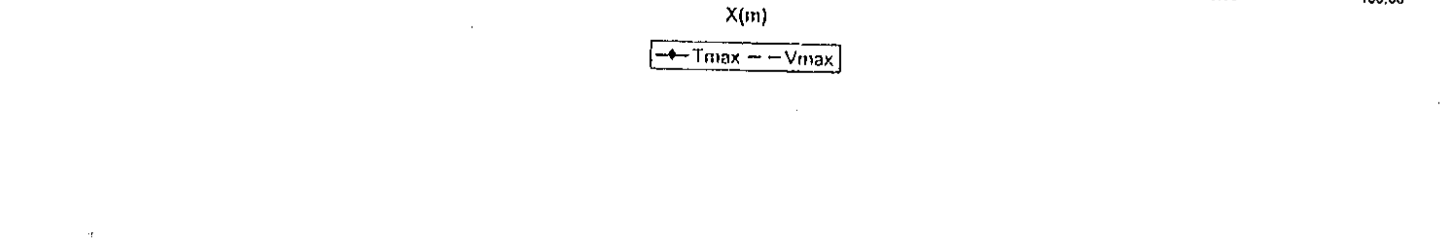
Comprobación de bielas a compresión

$V_{u1}=K \cdot f_{1cd} \cdot b_0 \cdot d \cdot 1/(ctg\theta+tg\theta)$ $T_{u1}=\alpha \cdot f_{1cd} \cdot A_e \cdot h_e \cdot 1/(ctg\theta+tg\theta)$

	Hipótesis 1		Hipótesis 2																							Hipótesis 1			Hipótesis 2			
x(m)	Vmax	Tconc	Vcon	Tmax	Sección	C/T	coef. F1cd	$\beta_{compr.}$	$\beta_{torsión}$	cotgθ	cotgθe	$A_{s,eq}+A_p$ (cm2)	f_{ck} (N/mm²)	f_{cd} (N/mm²)	f_{1cd} (N/mm²)	σ'_{cd} (N/mm²)	b_0(m)	b (m)	d_0(m)	K	Vu1 (tn)	h_e(m)	A_e (m2)	α	Tu1 (m tn)	$T_{V,hip1}$	$T_{T,hip1}$	$T_{max,hip1}$	$T_{V,hip2}$	$T_{T,hip2}$	$T_{max,hip2}$	β_{V-T}
0.00	121.33				STB17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.19	52.4	55	36.67	22.00	-1.83	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.11		0.11	0.00		0.00	2.00
1.00	102.45				STB17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.19	52.4	55	36.67	22.00	-1.83	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.09		0.09	0.00		0.00	2.00
1.00	102.45				STB17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.19	52.4	55	36.67	22.00	-1.83	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.09		0.09	0.00		0.00	2.00
4.70	65.99				STC17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.06		0.06	0.00		0.00	2.00
4.70	65.99				STC17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.06		0.06	0.00		0.00	2.00
7.05	42.82				STC17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.04		0.04	0.00		0.00	2.00
7.05	42.82				STC17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.04		0.04	0.00		0.00	2.00
9.40	19.66				STC17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.02		0.02	0.00		0.00	2.00
9.40	19.66				STC17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.02		0.02	0.00		0.00	2.00
10.58	8.09				STC17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.01		0.01	0.00		0.00	2.00
10.58	8.09				STC17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.01		0.01	0.00		0.00	2.00
11.75	4.04				STC17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	2.00
11.75	4.04				STC17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	2.00
12.93	15.61				STC17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.01		0.01	0.00		0.00	2.00
12.93	15.51				STC17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.01		0.01	0.00		0.00	2.00
14.10	27.20				STC17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.02		0.02	0.00		0.00	2.00
14.10	27.20				STC17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.02		0.02	0.00		0.00	2.00
16.45	50.36				STC17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.05		0.05	0.00		0.00	2.00
16.45	50.35				STC17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.05		0.05	0.00		0.00	2.00
18.80	73.52				STD23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.37	86.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.06		0.06	0.00		0.00	2.00
18.80	73.43				STD23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.37	86.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.06		0.06	0.00		0.00	2.00
22.50	99.84				STF23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.08		0.08	0.00		0.00	2.00
22.50	99.84				STF23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.08		0.08	0.00		0.00	2.00
23.50	113.02				STF23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.09		0.09	0.00		0.00	2.00
23.50	133.40				STF23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.11		0.11	0.00		0.00	2.00
24.50	120.22				STE23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.21	52.4	55	36.67	22.00	-2.064	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.09		0.09	0.00		0.00	2.00
24.50	120.22				STE23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.21	52.4	55	36.67	22.00	-2.064	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.09		0.09	0.00		0.00	2.00
29.30	86.38				STD23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.37	86.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.07		0.07	0.00		0.00	2.00
29.30	86.39				STG23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.49	121.3	55	36.67	22.00	-5.3067	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.07		0.07	0.00		0.00	2.00
32.20	57.80				STH17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.05		0.05	0.00		0.00	2.00
32.20	57.81				STH17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.05		0.05	0.00		0.00	2.00
35.10	29.23				STH17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.03		0.03	0.00		0.00	2.00
35.10	29.23				STH17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.03		0.03	0.00		0.00	2.00
36.55	14.92				STH17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.01		0.01	0.00		0.00	2.00
36.55	14.92				STH17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.01		0.01	0.00		0.00	2.00
38.00	0.64				STH17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	2.00
38.00	0.64				STH17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	2.00
39.45	13.76				STH17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.01		0.01	0.00		0.00	2.00
39.45	13.76				STH17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.01		0.01	0.00		0.00	2.00
40.90	28.07				STH17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.03		0.03	0.00		0.00	2.00
40.90	28.07				STH17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.03		0.03	0.00		0.00	2.00
43.80	56.65				STH17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.05		0.05	0.00		0.00	2.00
43.80	56.64				STH17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.05		0.05	0.00		0.00	2.00
46.70	85.23				STG23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.49	121.3	55	36.67	22.00	-5.3067	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.07		0.07	0.00		0.00	2.00
46.70	85.26				STD23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.37	86.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.07		0.07	0.00		0.00	2.00
51.50	119.06				STF23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.09		0.09	0.00		0.00	2.00
51.50	119.06				STF23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.09		0.09	0.00		0.00	2.00
52.50	132.24				STF23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.10		0.10	0.00		0.00	2.00
52.50	132.71				STF23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.10		0.10	0.00		0.00	2.00
53.50	119.54				STF23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.09		0.09	0.00		0.00	2.00
53.50	119.54				STF23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.09		0.09	0.00		0.00	2.00
58.30	85.71				STD23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.37	86.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.07		0.07	0.00		0.00	2.00
58.30	85.71				STG23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.49	121.3	55	36.67	22.00	-5.3067	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.07		0.07	0.00		0.00	2.00
61.20	57.11				STH17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.05		0.05	0.00		0.00	2.00
61.20	57.13				STH17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.05		0.05	0.00		0.00	2.00
64.10	28.55				STH17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.03		0.03	0.00		0.00	2.00
64.10	28.55				STH17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.03		0.03	0.00		0.00	2.00
65.55	14.24				STH17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.01		0.01	0.00		0.00	2.00
65.55	14.24				STH17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.01		0.01	0.00		0.00	2.00
67.00	0.06				STH17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	2.00
67.00	0.06				STH17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	2.00
68.45	14.34				STH17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.01		0.01	0.00		0.00	2.00
68.45	14.34				STH17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.01		0.01	0.00		0.00	2.00
69.90	28.65				STH17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.03		0.03	0.00		0.00	2.00
69.90	28.65				STH17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.03		0.03	0.00		0.00	2.00
72.80	57.23				STH17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.05		0.05	0.00		0.00	2.00
72.80	57.21				STH17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.44	121.3	55	36.67	22.00	-4.7116	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.05		0.05	0.00		0.00	2.00
75.70	85.81				STG23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.49	121.3	55	36.67	22.00	-5.3067	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.07		0.07	0.00		0.00	2.00
75.70	85.82				STD23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.37	86.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.07		0.07	0.00		0.00	2.00
80.50	119.64				STF23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.09		0.09	0.00		0.00	2.00
80.50	119.64				STF23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.09		0.09	0.00		0.00	2.00
81.50	132.81				STF23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.10		0.10	0.00		0.00	2.00
81.50	143.70				STF23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.11		0.11	0.00		0.00	2.00
82.50	130.62				STI23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.22	63.8	55	36.67	22.00	-2.094	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.10		0.10	0.00		0.00	2.00
82.50	130.62				STI23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.22	63.8	55	36.67	22.00	-2.094	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.10		0.10	0.00		0.00	2.00
87.80	93.36				STK23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.58	142.2	55	36.67	22.00	-6.486	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.07		0.07	0.00		0.00	2.00
87.80	93.36				STK23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.56	142.2	55	36.67	22.00	-6.486	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.07		0.07	0.00		0.00	2.00
90.95	62.29				STL17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-8.7586	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.06		0.06	0.00		0.00	2.00
90.95	62.32				STL17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.06		0.06	0.00		0.00	2.00
94.10	31.26				STL17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.03		0.03	0.00		0.00	2.00
94.10	31.26				STL17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.03		0.03	0.00		0.00	2.00
95.68	15.75				STL17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.01		0.01	0.00		0.00	2.00
95.68	15.75				STL17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.01		0.01	0.00		0.00	2.00
97.25	0.22				STL17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	2.00
97.25	0.22				STL17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	2.00
98.83	15.35				STL17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.01		0.01	0.00		0.00	2.00
98.83	15.35				STL17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.01		0.01	0.00		0.00	2.00
100.40	30.86				STL17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.03		0.03	0.00		0.00	2.00
100.40	30.86				STL17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.03		0.03	0.00		0.00	2.00
103.55	61.92				STL17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.06		0.06	0.00		0.00	2.00
103.55	61.89				STL17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.06		0.06	0.00		0.00	2.00
106.70	92.96				STK23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.58	142.2	55	36.67	22.00	-6.486	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.07		0.07	0.00		0.00	2.00
106.70	92.98				STJ23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.42	103.0	55	36.67	22.00	-4.4222	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.07		0.07	0.00		0.00	2.00
109.85	117.60				STJ23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.42	103.0	55	36.67	22.00	-4.4222	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.09		0.09	0.00		0.00	2.00
109.85	117.88				STI23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.22	63.8	55	36.67	22.00	-2.094	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.09		0.09	0.00		0.00	2.00
112.00	130.22				STI23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.22	63.8	55	36.67	22.00	-2.094	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.10		0.10	0.00		0.00	2.00
112.00	130.22				STF23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.10		0.10	0.00		0.00	2.00
113.00	143.39				STF23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.11		0.11	0.00		0.00	2.00
113.00	143.03				STF23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.11		0.11	0.00		0.00	2.00
114.00	129.86				STF23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.10		0.10	0.00		0.00	2.00
114.00	129.86				STI23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.22	63.8	55	36.67	22.00	-2.094	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.10		0.10	0.00		0.00	2.00
119.30	92.62				STJ23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.42	103.0	55	36.67	22.00	-4.4222	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.07		0.07	0.00		0.00	2.00
119.30	92.60				STK23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.58	142.2	55	36.67	22.00	-6.486	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.07		0.07	0.00		0.00	2.00
122.45	61.53				STL17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.06		0.06	0.00		0.00	2.00
122.45	61.56				STL17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.06		0.06	0.00		0.00	2.00
125.60	30.50				STL17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.03		0.03	0.00		0.00	2.00
125.60	30.50				STL17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.03		0.03	0.00		0.00	2.00
127.18	14.99				STL17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.01		0.01	0.00		0.00	2.00
127.18	14.99				STL17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.01		0.01	0.00		0.00	2.00
128.75	0.66				STL17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	2.00
128.75	0.66				STL17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	2.00
130.33	16.19				STL17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.01		0.01	0.00		0.00	2.00
130.33	16.19				STL17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.01		0.01	0.00		0.00	2.00
131.90	31.70				STL17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.03		0.03	0.00		0.00	2.00
131.90	31.70				STL17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.03		0.03	0.00		0.00	2.00
135.05	62.78				STL17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.06		0.06	0.00		0.00	2.00
135.05	62.73				STL17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.53	142.2	55	36.67	22.00	-5.7586	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.06		0.06	0.00		0.00	2.00
138.20	93.80				STK23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.58	142.2	55	36.67	22.00	-6.486	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.07		0.07	0.00		0.00	2.00
138.20	93.80				STJ23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.42	103.0	55	36.67	22.00	-4.4222	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.07		0.07	0.00		0.00	2.00
143.50	131.06				STI23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.22	63.8	55	36.67	22.00	-2.094	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.10		0.10	0.00		0.00	2.00
143.50	131.06				STF23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.10		0.10	0.00		0.00	2.00
144.50	144.23				STF23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.11		0.11	0.00		0.00	2.00
144.50	112.90				STF23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.09		0.09	0.00		0.00	2.00
145.50	99.72				STF23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.37	0.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.08		0.08	0.00		0.00	2.00
145.50	99.72				STE23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.21	52.4	55	36.67	22.00	-2.064	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.08		0.08	0.00		0.00	2.00
149.20	73.31				STD23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.37	86.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.06		0.06	0.00		0.00	2.00
149.20	73.39				STD23	C	0.6	0.25	0.25	2	1.37	86.0	55	36.67	22.00	-3.8326	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	4.966	1.5	0.00	0.06		0.06	0.00		0.00	2.00
151.55	50.23				STC17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.05		0.05	0.00		0.00	2.00
151.55	50.24				STC17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.05		0.05	0.00		0.00	2.00
153.90	27.00				STC17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.02		0.02	0.00		0.00	2.00
153.90	27.08				STC17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.02		0.02	0.00		0.00	2.00
155.08	15.49				STC17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.01		0.01	0.00		0.00	2.00
155.08	15.49				STC17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.01		0.01	0.00		0.00	2.00
156.25	3.92				STC17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	2.00
156.25	3.92				STC17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	2.00
157.43	8.19				STC17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.01		0.01	0.00		0.00	2.00
157.43	8.19				STC17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.01		0.01	0.00		0.00	2.00
159.60	19.76				STC17	C	0.6	0.2866	0.2866	2	1.34	86.0	55	36.67	22.00	-3.4028	0.2	0.2	1.80	1	316.80	0	5.011	1.5	0.00	0.02		0.02	0.00		0.00	2.00

158.00	19.70				STC17	C	0,6	0,2866	0,2866	2	1,34	66,0	55	36,67	22,00	-3,4028	0,2	0,2	1,80	1	316,80	0	5,011	1,5	0,00	0,02		0,02	0,00		0,00	2,00
160.95	42.92				STC17	C	0,6	0,2866	0,2866	2	1,34	66,0	55	36,67	22,00	-3,4028	0,2	0,2	1,80	1	316,80	0	5,011	1,5	0,00	0,04		0,04	0,00		0,00	2,00
160.95	42.92				STC17	C	0,6	0,2866	0,2866	2	1,34	66,0	55	36,67	22,00	-3,4028	0,2	0,2	1,80	1	316,80	0	5,011	1,5	0,00	0,04		0,04	0,00		0,00	2,00
163.30	66.09				STC17	C	0,6	0,2866	0,2866	2	1,34	66,0	55	36,67	22,00	-3,4028	0,2	0,2	1,80	1	316,80	0	5,011	1,5	0,00	0,06		0,06	0,00		0,00	2,00
163.30	66.09				STC17	C	0,6	0,2866	0,2866	2	1,34	66,0	55	36,67	22,00	-3,4028	0,2	0,2	1,80	1	316,80	0	5,011	1,5	0,00	0,06		0,06	0,00		0,00	2,00
167.00	102.55				STB17	C	0,6	0,2866	0,2866	2	1,19	52,4	55	36,67	22,00	-1,83	0,2	0,2	1,80	1	316,80	0	5,011	1,5	0,00	0,09		0,09	0,00		0,00	2,00
167.00	102.55				STB17	C	0,6	0,2866	0,2866	2	1,19	52,4	55	36,67	22,00	-1,83	0,2	0,2	1,80	1	316,80	0	5,011	1,5	0,00	0,09		0,09	0,00		0,00	2,00
168.00	121.48				STB17	C	0,6	0,2866	0,2866	2	1,19	52,4	55	36,67	22,00	-1,83	0,2	0,2	1,80	1	316,80	0	5,011	1,5	0,00	0,11		0,11	0,00		0,00	2,00

Coeficientes de interacción



CALCULO DE CORTANTE-TORSOR SEG

Fibra: 4

Fibra cabeza zona exterior

Características generales de la sección:

Coeficiente de minoración γ_c 1.5

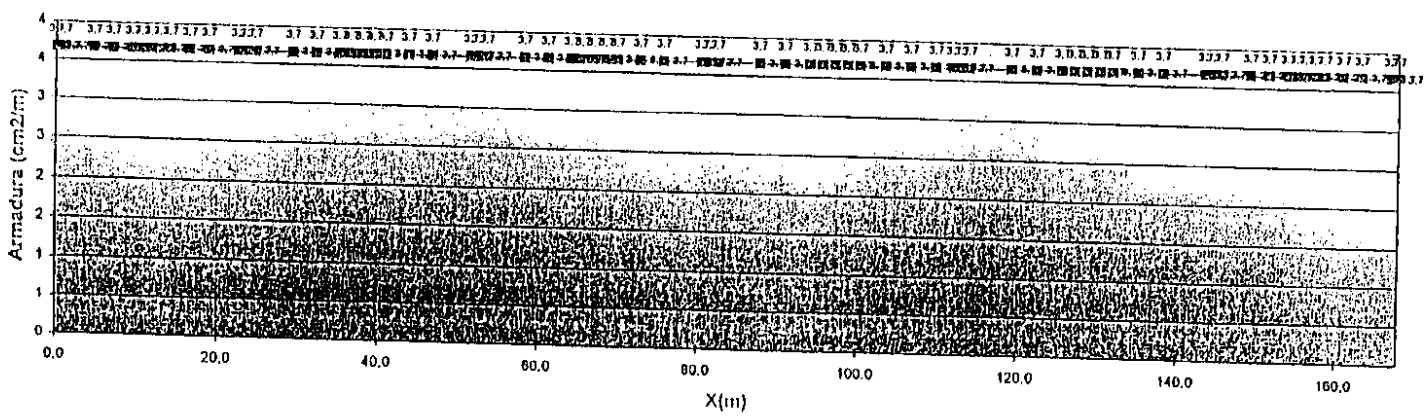
Dimensionamiento $A_{trans.}$ — Dimensionamiento A_{long}

$Vu2=Vcu+Vsu$; $V_{cu}=[0.1\cdot\xi\cdot(100\cdot\rho l\cdot f_{ck})^{1/3}-0.15\cdot\sigma'_{cd}]b_0\cdot d\cdot\beta$; $V_{su}=z\cdot ctg\theta\cdot A_\alpha\cdot f_{yd}$; $Tu2=2\cdot Ae\cdot A_t/s\cdot f_{ytd}\cdot ctg\theta$; $Tu3=2\cdot Ae\cdot A_l/u\cdot f_{yld}\cdot tg\theta$

x(m)	Hipótesis 1 Vmax	Hipótesis 1 Tconc	Hipótesis 2 Vcon	Hipótesis 2 Tmax	ξ	ρl	β	Vu2 s/n	Vcu (si,no)	Vcu (tn)	Vrd	Vu2-Vcu hip1	$A_s$cort (cm2/m)	$A_s$tor (cm2/m)	$A_s$min (cm2/m)	$A_s$total (cm2/m)	Vrd	Vu2-Vcu hip2	$A_s$cort (cm2/m)	$A_s$tor (cm2/m)	$A_s$min (cm2/m)	$A_s$total (cm2/m)	St máx (cm) hip.1	St máx (cm) hip.2	Hipótesis 1 $A_{s,long}$ (cm2/m)	Hipótesis 2 $A_{s,long}$ (cm2/m)
0.00	121.33				1.33	0.020	0	37.5	NO	0.0	34.8	-2.7	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-37.5	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
1.00	102.45				1.33	0.020	0	37.5	NO	0.0	29.4	-8.1	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-37.5	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
1.00	102.45				1.33	0.020	0	37.5	NO	0.0	29.4	-8.1	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-37.5	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
4.70	65.99				1.33	0.020	0	46.0	NO	0.0	18.9	-27.1	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-46.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
4.70	65.99				1.33	0.020	0	46.0	NO	0.0	18.9	-27.1	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-46.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
7.05	42.02				1.33	0.020	0	46.0	NO	0.0	12.3	-33.7	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-46.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
7.05	42.02				1.33	0.020	0	46.0	NO	0.0	12.3	-33.7	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-46.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
9.40	19.66				1.33	0.020	0	46.0	NO	0.0	5.6	-40.3	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-46.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
9.40	19.66				1.33	0.020	0	46.0	NO	0.0	5.6	-40.3	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-46.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
10.58	8.09				1.33	0.020	0	46.0	NO	0.0	2.3	-43.7	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-46.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
10.58	8.09				1.33	0.020	0	46.0	NO	0.0	2.3	-43.7	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-46.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
11.75	4.04				1.33	0.020	0	46.0	NO	0.0	1.2	-44.8	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-46.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
11.75	4.04				1.33	0.020	0	46.0	NO	0.0	1.2	-44.8	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-46.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
12.93	15.61				1.33	0.020	0	46.0	NO	0.0	4.5	-41.5	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-46.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
12.93	15.61				1.33	0.020	0	46.0	NO	0.0	4.5	-41.5	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-46.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
14.10	27.20				1.33	0.020	0	46.0	NO	0.0	7.8	-38.2	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-46.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
14.10	27.20				1.33	0.020	0	46.0	NO	0.0	7.8	-38.2	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-46.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
16.45	50.35				1.33	0.020	0	46.0	NO	0.0	14.4	-31.5	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-46.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
16.45	50.35				1.33	0.020	0	46.0	NO	0.0	14.4	-31.6	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-46.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
18.80	73.52				1.33	0.020	0	48.3	NO	0.0	18.4	-29.9	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-48.3	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
18.80	73.43				1.33	0.020	0	48.3	NO	0.0	18.4	-29.9	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-48.3	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
22.50	99.84				1.33	0.000	0	20.7	NO	0.0	25.0	25.0	1.93	0.00	3.67	3.67	0.00	-20.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
22.50	99.84				1.33	0.000	0	20.7	NO	0.0	25.0	25.0	1.93	0.00	3.67	3.67	0.00	-20.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
23.50	113.02				1.33	0.000	0	20.7	NO	0.0	28.3	28.3	2.16	0.00	3.67	3.67	0.00	-20.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
23.50	133.40				1.33	0.000	0	20.7	NO	0.0	33.3	33.3	2.57	0.00	3.67	3.67	0.00	-20.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
24.50	120.22				1.33	0.020	0	38.7	NO	0.0	30.1	-8.7	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-38.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
24.50	120.22				1.33	0.020	0	38.7	NO	0.0	30.1	-8.7	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-38.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
29.30	86.38				1.33	0.020	0	48.3	NO	0.0	21.6	-26.7	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-48.3	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
29.30	86.39				1.33	0.020	0	56.3	NO	0.0	21.6	-34.7	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-56.3	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
32.20	57.80				1.33	0.020	0	53.0	NO	0.0	16.6	-36.5	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-53.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
32.20	57.01				1.33	0.020	0	53.0	NO	0.0	16.6	-36.5	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-53.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
35.10	29.23				1.33	0.020	0	53.0	NO	0.0	8.4	-44.7	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-53.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
35.10	29.23				1.33	0.020	0	53.0	NO	0.0	8.4	-44.7	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-53.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
36.55	14.92				1.33	0.020	0	53.0	NO	0.0	4.3	-48.8	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-53.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
36.55	14.92				1.33	0.020	0	53.0	NO	0.0	4.3	-48.8	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-53.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
38.00	0.64				1.33	0.020	0	53.0	NO	0.0	0.2	-52.9	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-53.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
38.00	0.64				1.33	0.020	0	53.0	NO	0.0	0.2	-52.9	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-53.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
39.45	13.76				1.33	0.020	0	53.0	NO	0.0	3.9	-49.1	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-53.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
39.45	13.76				1.33	0.020	0	53.0	NO	0.0	3.9	-49.1	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-53.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
40.90	28.07				1.33	0.020	0	53.0	NO	0.0	8.0	-45.0	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-53.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
40.90	28.07				1.33	0.020	0	53.0	NO	0.0	8.0	-45.0	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-53.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
43.80	56.65				1.33	0.020	0	53.0	NO	0.0	16.2	-36.8	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-53.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
43.80	56.64				1.33	0.020	0	53.0	NO	0.0	16.2	-36.8	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-53.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
46.70	85.23				1.33	0.020	0	56.3	NO	0.0	21.3	-34.9	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-56.3	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
46.70	85.28				1.33	0.020	0	48.3	NO	0.0	21.3	-27.0	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-48.3	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
51.50	119.06				1.33	0.000	0	20.7	NO	0.0	29.8	29.8	2.30	0.00	3.67	3.67	0.00	-20.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
51.50	119.09				1.33	0.000	0	20.7	NO	0.0	29.8	29.8	2.30	0.00	3.67	3.67	0.00	-20.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
52.50	132.24				1.33	0.000	0	20.7	NO	0.0	33.1	33.1	2.55	0.00	3.67	3.67	0.00	-20.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
52.50	132.71				1.33	0.000	0	20.7	NO	0.0	33.2	33.2	2.56	0.00	3.67	3.67	0.00	-20.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
53.50	119.54				1.33	0.000	0	20.7	NO	0.0	29.9	29.9	2.31	0.00	3.67	3.67	0.00	-20.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
53.50	119.54				1.33	0.000	0	20.7	NO	0.0	29.9	29.9	2.31	0.00	3.67	3.67	0.00	-20.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
58.30	85.71				1.33	0.020	0	48.3	NO	0.0	21.4	-26.9	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-48.3	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
58.30	85.71				1.33	0.020	0	56.3	NO	0.0	21.4	-34.8	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-56.3	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
61.20	57.11				1.33	0.020	0	53.0	NO	0.0	16.4	-36.7	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-53.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
61.20	57.13				1.33	0.020	0	53.0	NO	0.0	16.4	-36.7	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-53.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
64.10	28.55				1.33	0.020	0	53.0	NO	0.0	8.2	-44.9	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-53.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
64.10	28.55				1.33	0.020	0	53.0	NO	0.0	8.2	-44.9	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-53.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
65.55	14.24				1.33	0.020	0	53.0	NO	0.0	4.1	-49.0	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-53.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
65.55	14.24				1.33	0.020	0	53.0	NO	0.0	4.1	-49.0	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-53.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
67.00	0.06				1.33	0.020	0	53.0	NO	0.0	0.0	-53.0	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-53.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00

67.00	0.06				1.33	0.020	0	53.0	NO	0.0	0.0	-53.0	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-53.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
68.45	14.34				1.33	0.020	0	53.0	NO	0.0	4.1	-48.9	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-53.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
68.45	14.34				1.33	0.020	0	53.0	NO	0.0	4.1	-48.9	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-53.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
69.90	28.65				1.33	0.020	0	53.0	NO	0.0	8.2	-44.8	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-53.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
69.90	28.05				1.33	0.020	0	53.0	NO	0.0	8.2	-44.8	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-53.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
72.80	57.23				1.33	0.020	0	53.0	NO	0.0	16.4	-36.6	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-53.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
72.80	57.21				1.33	0.020	0	53.0	NO	0.0	16.4	-36.6	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-53.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
75.70	85.01				1.33	0.020	0	56.3	NO	0.0	21.5	-34.8	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-56.3	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
75.70	85.62				1.33	0.020	0	48.3	NO	0.0	21.5	-26.8	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-48.3	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
80.50	119.64				1.33	0.000	0	20.7	NO	0.0	29.9	29.9	2.31	0.00	3.67	3.67	0.00	-20.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
80.50	118.64				1.33	0.000	0	20.7	NO	0.0	29.9	29.9	2.31	0.00	3.67	3.67	0.00	-20.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
81.50	132.01				1.33	0.000	0	20.7	NO	0.0	33.2	33.2	2.56	0.00	3.67	3.67	0.00	-20.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
81.50	143.79				1.33	0.000	0	20.7	NO	0.0	35.9	35.9	2.77	0.00	3.67	3.67	0.00	-20.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
82.50	130.62				1.33	0.020	0	38.9	NO	0.0	32.7	-6.3	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-38.9	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
82.50	130.62				1.33	0.020	0	38.9	NO	0.0	32.7	-6.3	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-38.9	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
87.80	93.36				1.33	0.020	0	62.6	NO	0.0	23.3	-39.3	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-62.6	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
87.80	93.36				1.33	0.020	0	62.6	NO	0.0	23.3	-39.3	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-62.6	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
90.95	62.29				1.33	0.020	0	58.7	NO	0.0	17.9	-40.8	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-58.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
90.95	62.32				1.33	0.020	0	58.7	NO	0.0	17.9	-40.8	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-58.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
94.10	31.26				1.33	0.020	0	58.7	NO	0.0	9.0	-49.7	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-58.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
94.10	31.26				1.33	0.020	0	58.7	NO	0.0	9.0	-49.7	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-58.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
95.68	15.75				1.33	0.020	0	58.7	NO	0.0	4.5	-54.2	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-58.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
95.68	15.75				1.33	0.020	0	58.7	NO	0.0	4.5	-54.2	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-58.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
97.25	0.22				1.33	0.020	0	58.7	NO	0.0	0.1	-58.6	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-58.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
97.25	0.22				1.33	0.020	0	58.7	NO	0.0	0.1	-58.6	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-58.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
98.83	15.35				1.33	0.020	0	58.7	NO	0.0	4.4	-54.3	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-58.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
98.83	15.35				1.33	0.020	0	58.7	NO	0.0	4.4	-54.3	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-58.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
100.40	30.86				1.33	0.020	0	58.7	NO	0.0	8.8	-49.9	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-58.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
100.40	30.86				1.33	0.020	0	58.7	NO	0.0	8.8	-49.9	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-58.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
103.55	61.92				1.33	0.020	0	58.7	NO	0.0	17.7	-40.9	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-58.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
103.55	61.09				1.33	0.020	0	58.7	NO	0.0	17.7	-41.0	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-58.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
106.70	92.96				1.33	0.020	0	62.6	NO	0.0	23.2	-39.4	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-62.6	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
106.70	92.98				1.33	0.020	0	61.5	NO	0.0	23.2	-28.2	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-51.5	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
109.85	117.68				1.33	0.020	0	51.5	NO	0.0	29.4	-22.1	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-51.5	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
109.85	117.68				1.33	0.020	0	38.9	NO	0.0	29.4	-9.5	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-38.9	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
112.00	130.22				1.33	0.020	0	38.9	NO	0.0	32.8	-6.4	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-38.9	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
112.00	130.22				1.33	0.000	0	20.7	NO	0.0	32.8	32.8	2.51	0.00	3.67	3.67	0.00	-20.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
113.00	143.39				1.33	0.000	0	20.7	NO	0.0	35.8	35.8	2.77	0.00	3.67	3.67	0.00	-20.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
113.00	143.03				1.33	0.000	0	20.7	NO	0.0	35.8	35.8	2.76	0.00	3.67	3.67	0.00	-20.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
114.00	129.86				1.33	0.000	0	20.7	NO	0.0	32.5	32.5	2.50	0.00	3.67	3.67	0.00	-20.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
114.00	129.86				1.33	0.020	0	38.9	NO	0.0	32.5	-6.4	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-38.9	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
119.30	92.62				1.33	0.020	0	51.5	NO	0.0	23.2	-28.3	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-51.5	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
119.30	92.60				1.33	0.020	0	62.6	NO	0.0	23.1	-39.5	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-62.6	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
122.45	61.53				1.33	0.020	0	58.7	NO	0.0	17.6	-41.1	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-58.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
122.45	61.56				1.33	0.020	0	58.7	NO	0.0	17.6	-41.1	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-58.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
125.60	30.50				1.33	0.020	0	58.7	NO	0.0	8.7	-50.0	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-58.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
125.60	30.50				1.33	0.020	0	58.7	NO	0.0	8.7	-50.0	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-58.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
127.18	14.99				1.33	0.020	0	58.7	NO	0.0	4.3	-54.4	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-58.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
127.18	14.99				1.33	0.020	0	58.7	NO	0.0	4.3	-54.4	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-58.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
128.75	0.66				1.33	0.020	0	58.7	NO	0.0	0.2	-58.5	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-58.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
128.75	0.60				1.33	0.020	0	58.7	NO	0.0	0.2	-58.5	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-58.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
130.33	16.19				1.33	0.020	0	58.7	NO	0.0	4.6	-54.1	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-58.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
130.33	16.19				1.33	0.020	0	58.7	NO	0.0	4.6	-54.1	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-58.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
131.90	31.70				1.33	0.020	0	58.7	NO	0.0	9.1	-49.6	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-58.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
131.90	31.70				1.33	0.020	0	58.7	NO	0.0	9.1	-49.6	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-58.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
135.05	62.76				1.33	0.020	0	58.7	NO	0.0	18.0	-40.7	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-58.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
135.05	62.73				1.33	0.020	0	58.7	NO	0.0	18.0	-40.7	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-58.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
138.20	93.80				1.33	0.020	0	62.6	NO	0.0	23.4	-39.2	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-62.6	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
138.20	93.80				1.33	0.020	0	51.5	NO	0.0	23.4	-28.0	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-51.5	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
143.50	131.06				1.33	0.020	0	38.9	NO	0.0	32.8	-6.1	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-38.9	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
143.50	131.06				1.33	0.000	0	20.7	NO	0.0	32.8	32.8	2.53	0.00	3.67	3.67	0.00	-20.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
144.50	144.23				1.33	0.000	0	20.7	NO	0.0	36.1	36.1	2.70	0.00	3.67	3.67	0.00	-20.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
144.50	112.90				1.33	0.000	0	20.7	NO	0.0	28.2	28.2	2.18	0.00	3.67	3.67	0.00	-20.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
145.50	99.72				1.33	0.000	0	20.7	NO	0.0	24.9	24.9	1.92	0.00	3.67	3.67	0.00	-20.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
145.50	99.72				1.33	0.020	0	38.7	NO	0.0	24.9	-13.8	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-38.7	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
149.20	73.31				1.33	0.020	0	48.3	NO	0.0	18.3	-30.0	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-48.3	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
149.20	73.39				1.33	0.020	0	48.3	NO	0.0	18.3	-29.9	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-48.3	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
151.55	50.23				1.33	0.020	0	46.0	NO	0.0	14.4	-31.6	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-46.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
151.55	50.24				1.33	0.020	0	46.0	NO	0.0	14.4	-31.6	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-46.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
153.90	27.06				1.33	0.020	0	46.0	NO	0.0	7.8	-38.2	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-46.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
153.90	27.06				1.33	0.020	0	46.0	NO	0.0	7.8	-38.2	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-46.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
155.08	15.49				1.33	0.020	0	46.0	NO	0.0	4.4	-41.5	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-46.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
155.08	15.49				1.33	0.020	0	46.0	NO	0.0	4.4	-41.5	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-46.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
156.25	3.92				1.33	0.020	0	46.0	NO	0.0	1.1	-44.8	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-46.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
156.25	3.92				1.33	0.020	0	46.0	NO	0.0	1.1	-44.8	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-46.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
157.43	8.19				1.33	0.020	0	46.0	NO	0.0	2.3	-43.6	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-46.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
157.43	8.19				1.33	0.020	0	46.0	NO	0.0	2.3	-43.6	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-46.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
159.50	19.76				1.33	0.020	0	46.0	NO	0.0	5.7	-40.3	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-46.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00

158.60	19.76				1.33	0.020	0	46.0	NO	0.0	5.7	-40.3	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-46.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
160.95	42.92				1.33	0.020	0	46.0	NO	0.0	12.3	-33.7	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-46.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
160.95	42.92				1.33	0.020	0	46.0	NO	0.0	12.3	-33.7	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-46.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
163.30	66.09				1.33	0.020	0	46.0	NO	0.0	18.9	-27.0	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-46.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
163.30	66.09				1.33	0.020	0	46.0	NO	0.0	18.9	-27.0	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-46.0	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
167.00	102.55				1.33	0.020	0	37.5	NO	0.0	29.4	-8.1	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-37.5	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
167.00	102.55				1.33	0.020	0	37.5	NO	0.0	29.4	-8.1	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-37.5	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00
169.00	121.46				1.33	0.020	0	37.5	NO	0.0	34.6	-2.7	0.00	0.00	3.67	3.67	0.00	-37.5	0.00	0.00	3.67	3.67	30.0	30.00	0.00	0.00



10.10. DISPOSICIONES DE ARMADURAS: TRANSVERSALES

Con las consideraciones de cálculo de la punta anterior se procede a proponer la disposición transversal de las armaduras con base en los criterios mínimos de la norma.

- Las armaduras de refuerzo por temperatura se colocarán en la cara exterior de los muros, es decir, en la cara que da hacia el terreno.

$A_{s,temp} = 0.0018 \times 100 \times 30 = 5.4\ cm^2/m$

Se usarán varillas #5 cada 20 cm.

- Las varillas de refuerzo por temperatura se colocarán en la cara interior de los muros, es decir, en la cara que da hacia el relleno.

$A_{s,temp} = 0.0018 \times 100 \times 30 = 5.4\ cm^2/m$

Se usarán varillas #5 cada 20 cm.

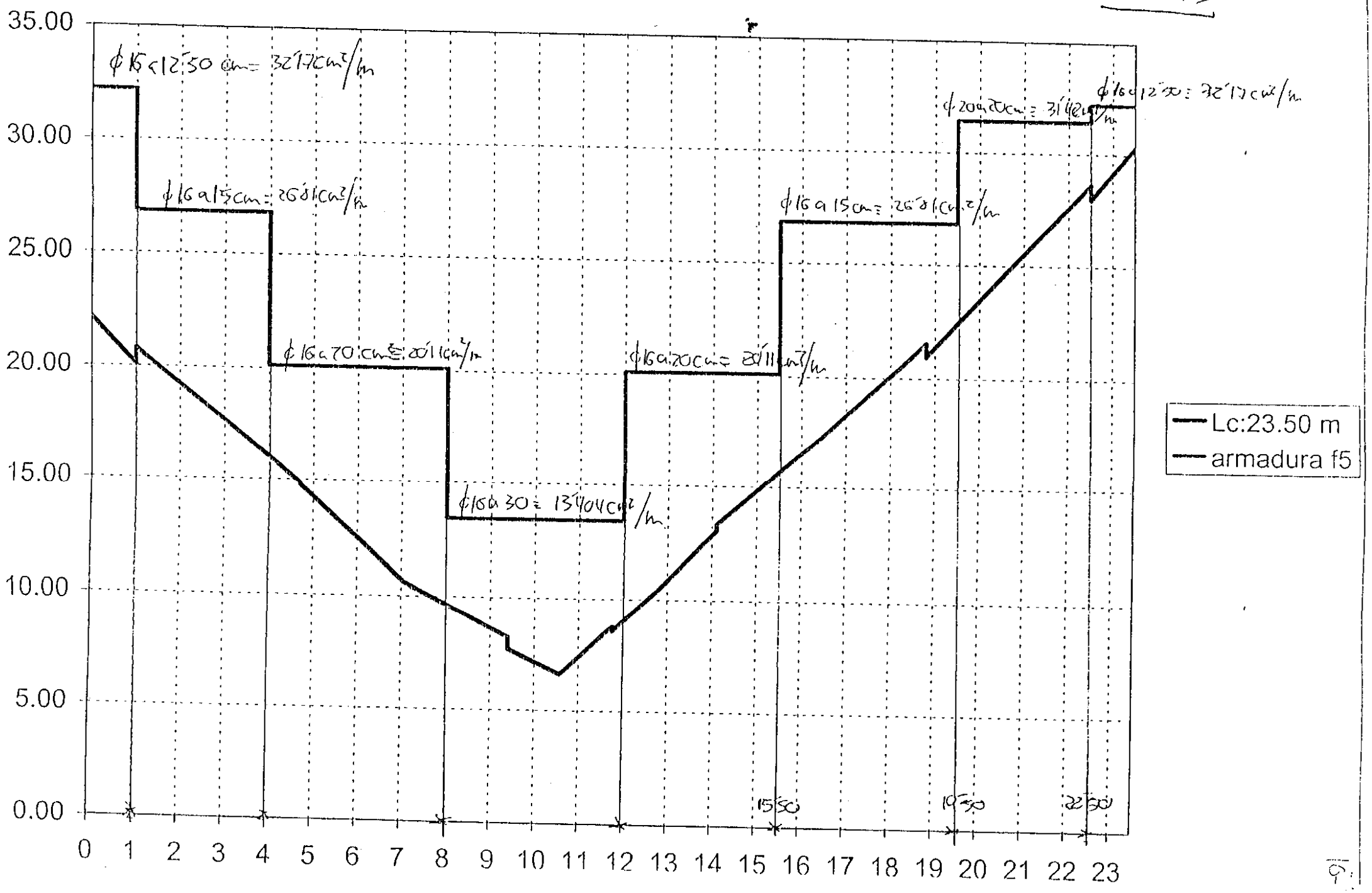
- Las varillas de refuerzo por temperatura se colocarán en la cara exterior de los muros, es decir, en la cara que da hacia el terreno.

$A_{s,temp} = 0.0018 \times 100 \times 30 = 5.4\ cm^2/m$

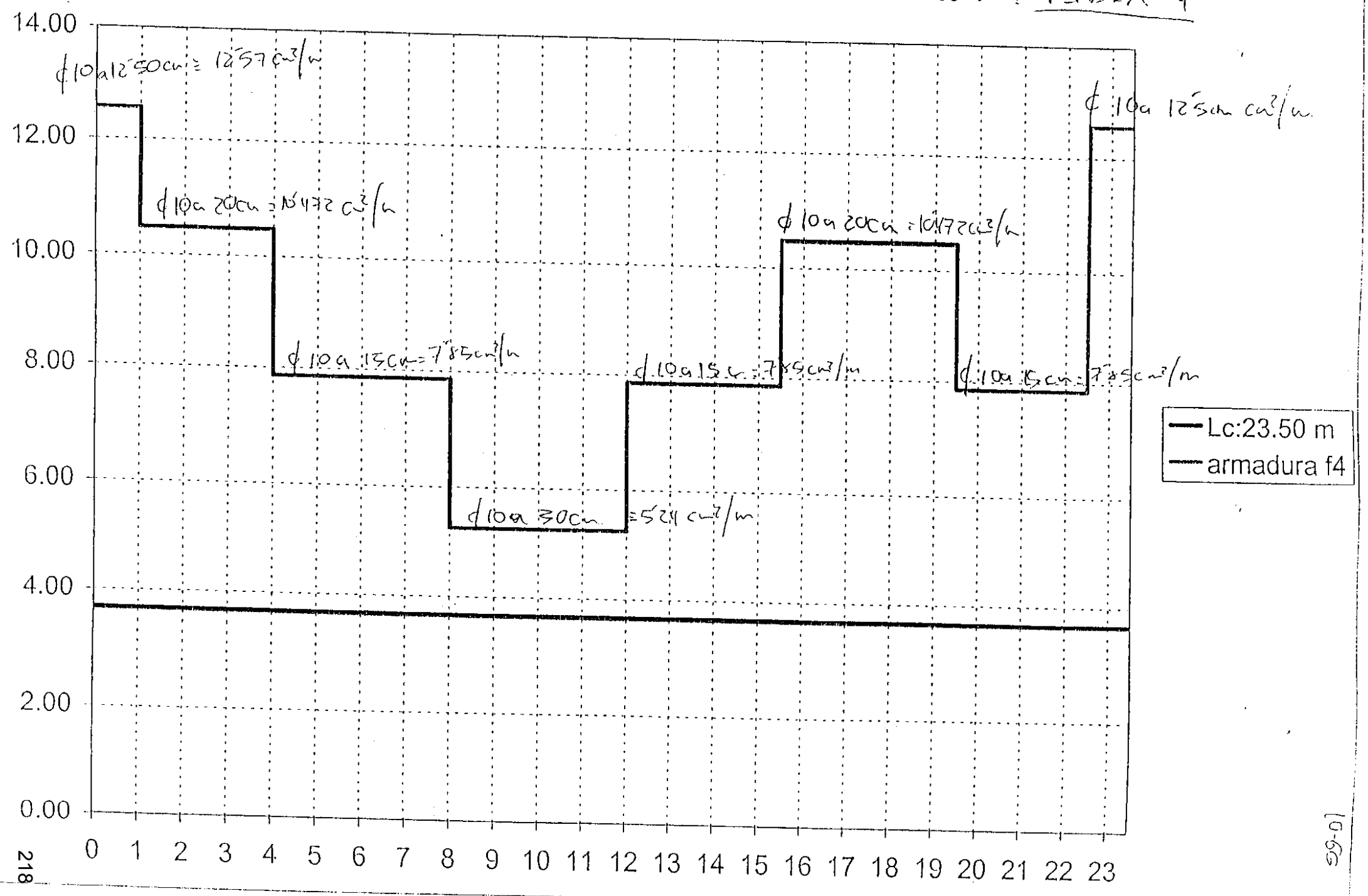
Se usarán varillas #5 cada 20 cm.

Lc:23.50 m

TABLA INFERIOR = Fibra 5

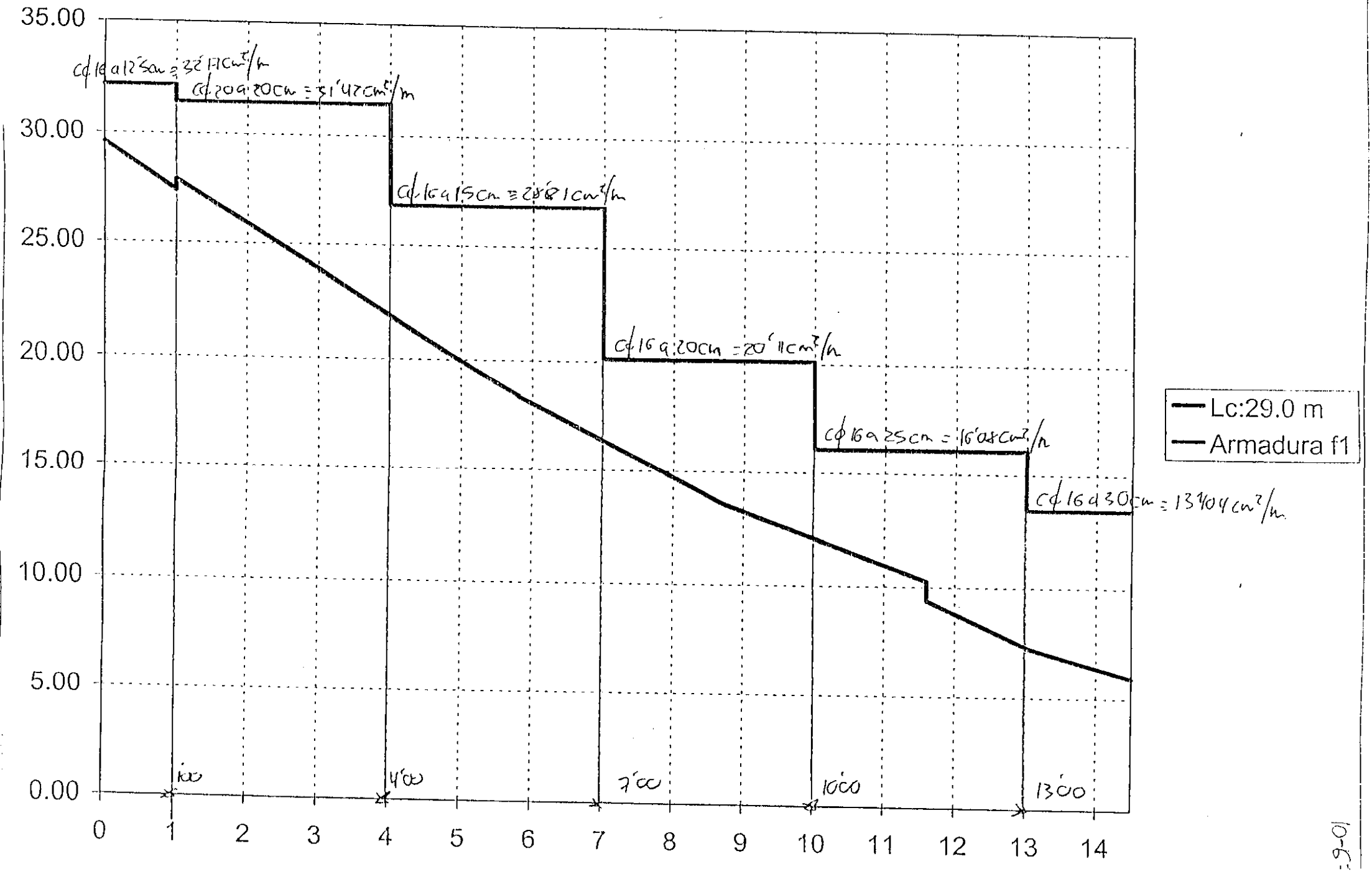


CABECERA CAJON : FIBRA 4



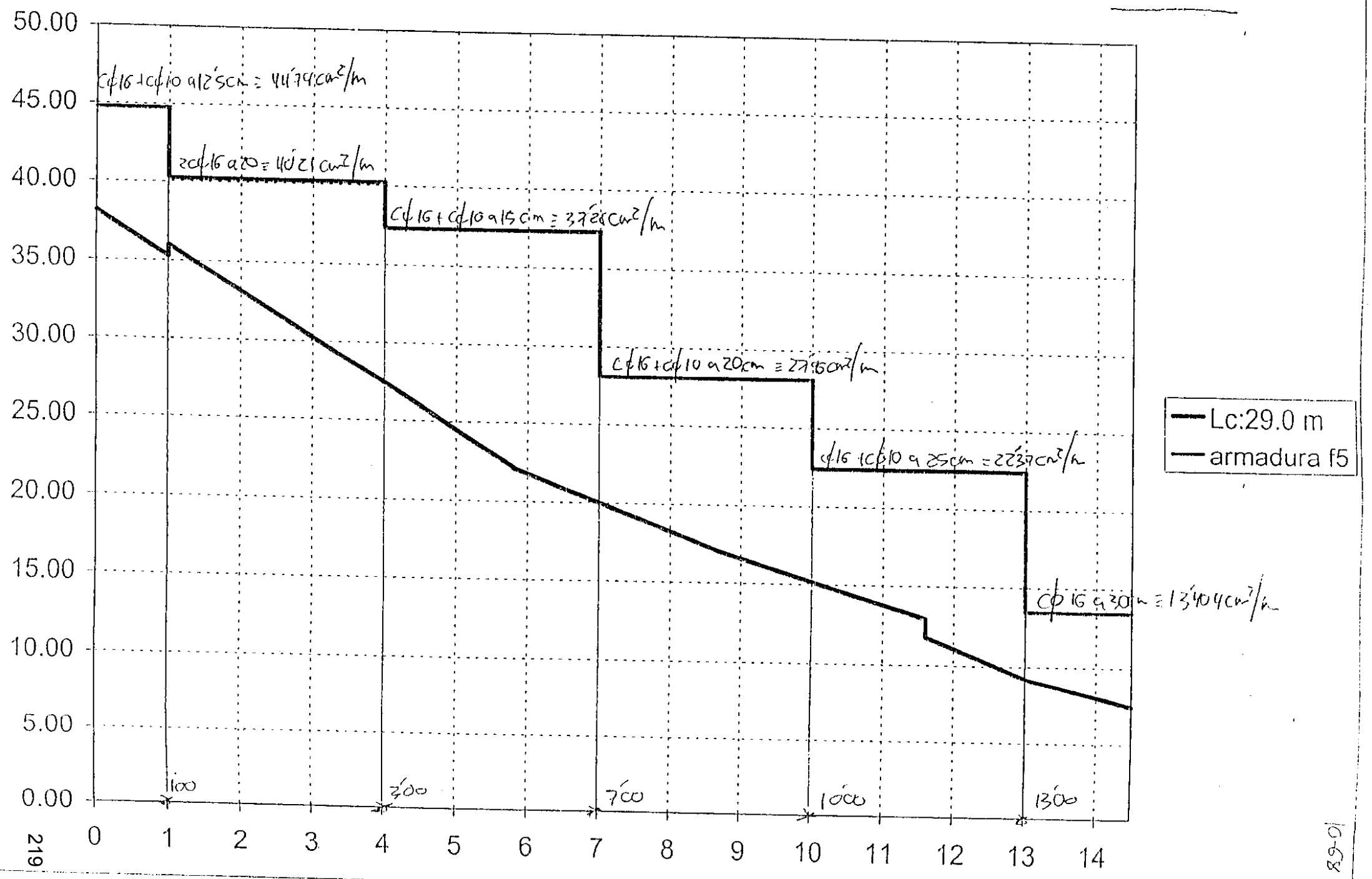
Lc:29.00 m

TABLA : FIBRA 1



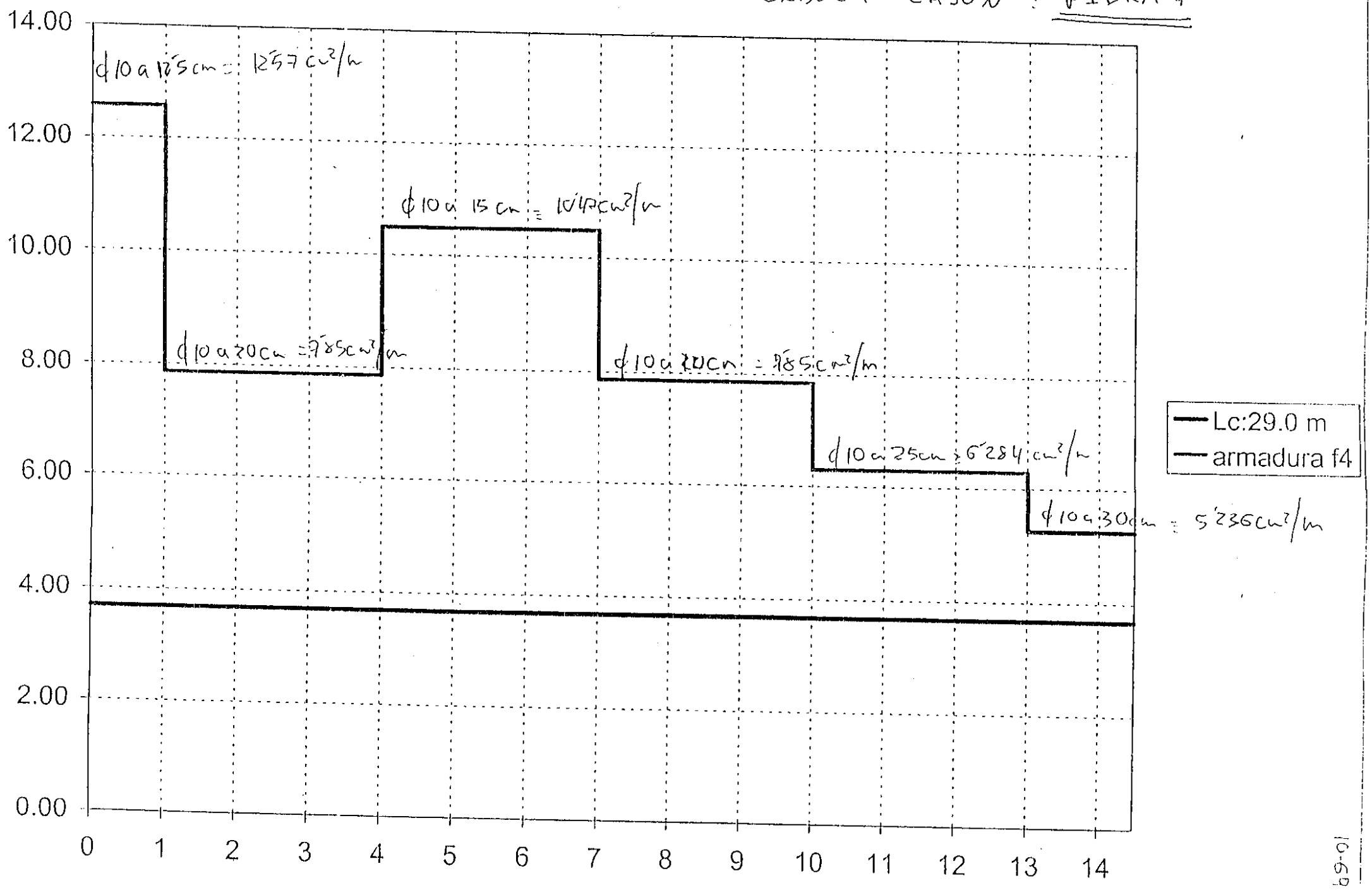
Lc:29.00 m

TABLA INFERIOR FIBRA 5



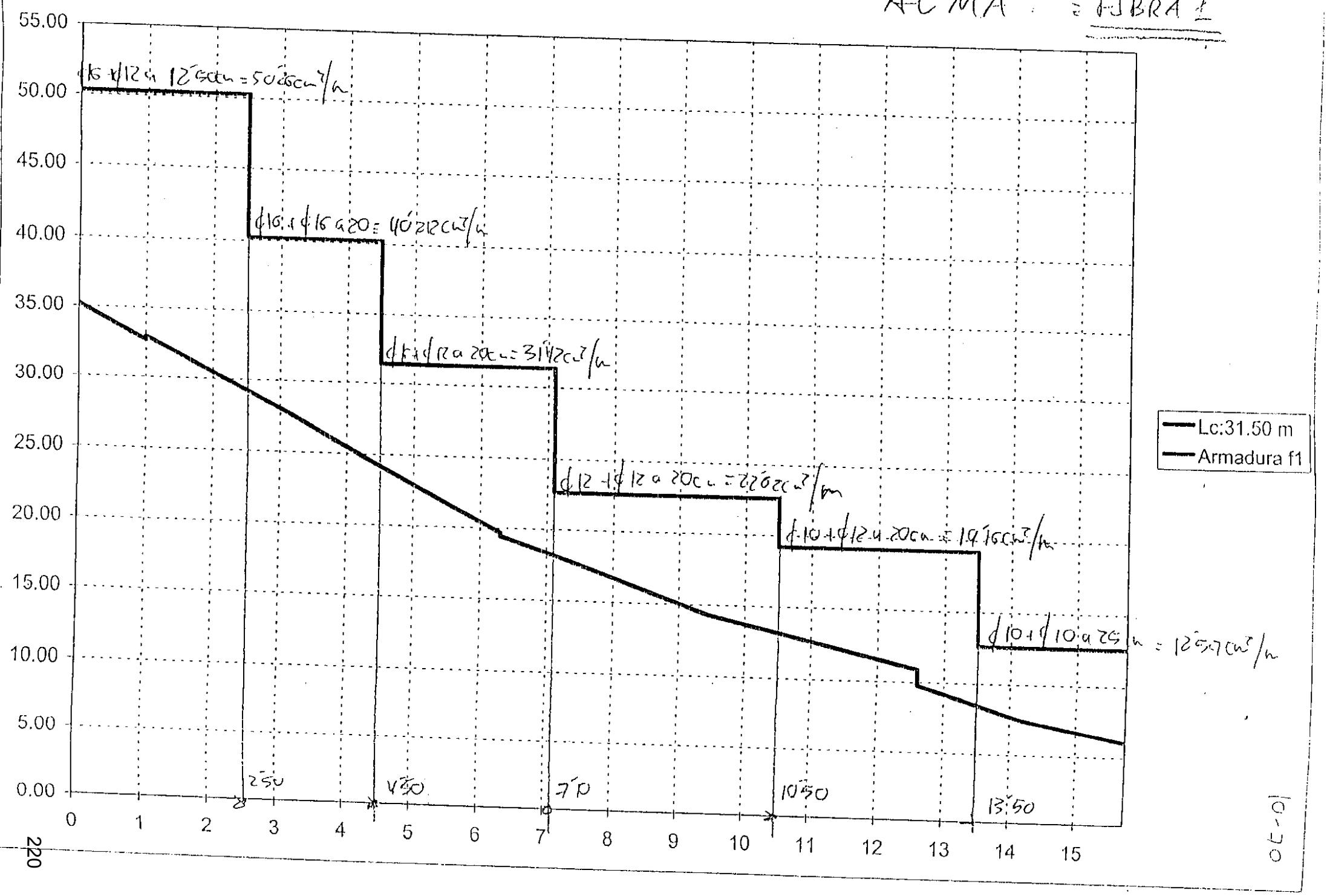
Lc:29.00 m

CABEZA CAJON : FIBRA 4



69-91

ALMA : FIBRA 1

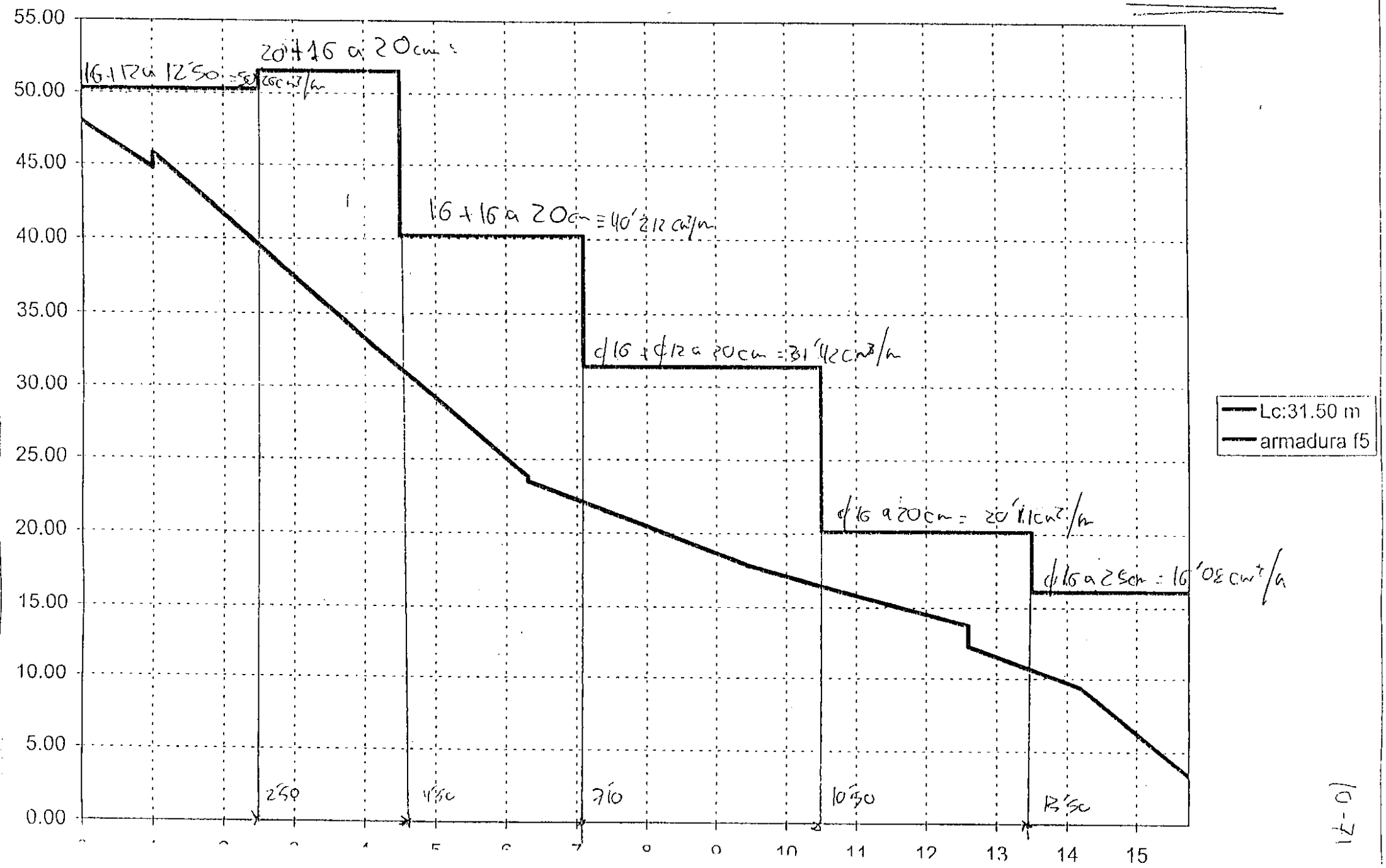


220

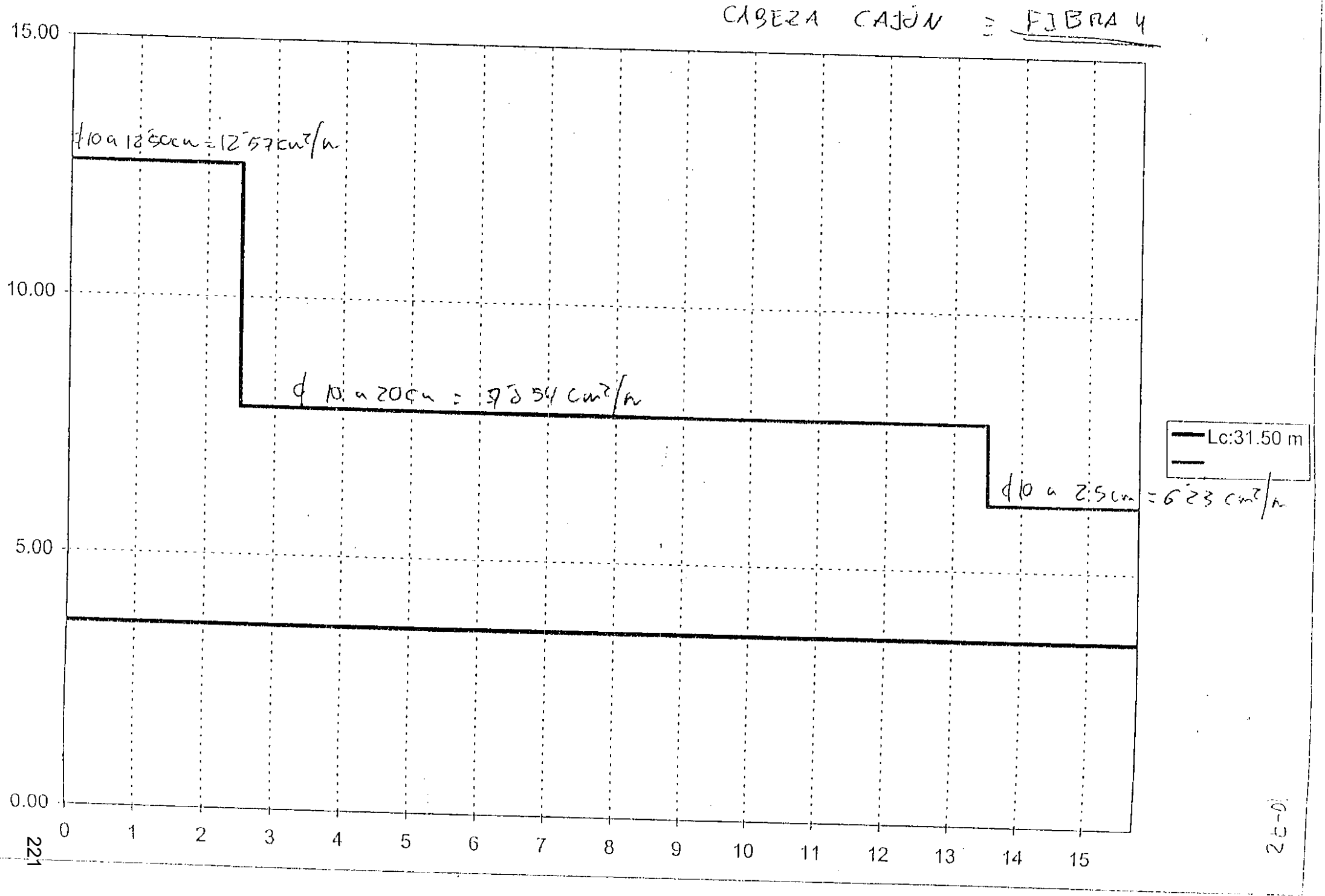
07-70

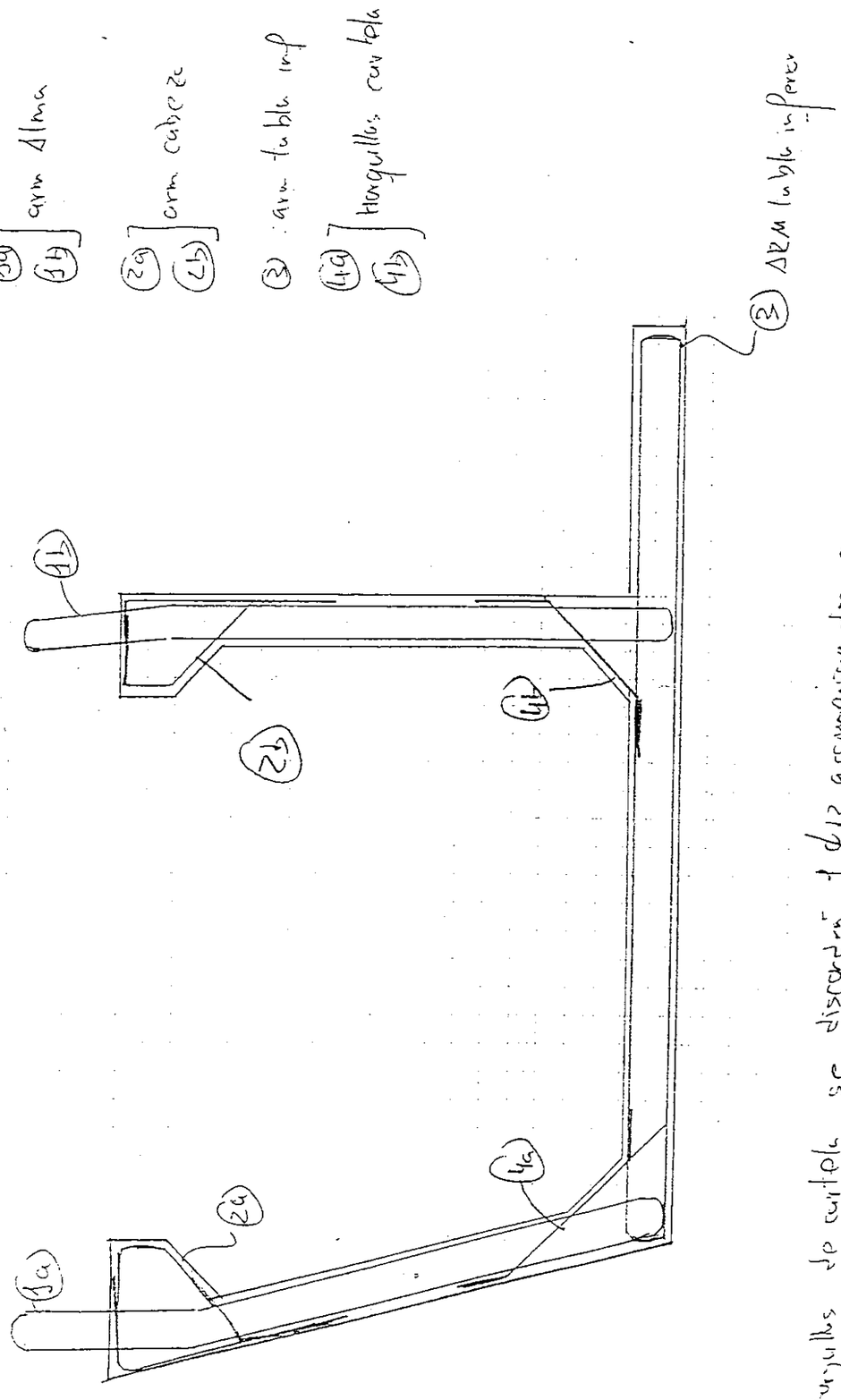
Lc:31.50 m

TABLA INFERIOR = FIBRA 5



CABEZA CAJÓN = FIBRA 4





las horquillas de cortante se dispondrán ϕ12 acompañando a cada conjunto ((3b)+(3a))

10.11 DISPOSICION DE ARMADURAS LONGITUDINALES DE TORSIÓN

Se obtienen de los cálculos realizados para cada fibra las que afectan al cajón son las obtenidas en las fibras (1), (5), (6),

se dispondrá una armadura longitudinal en ambas caras, excepto en la tabla inferior, conforme al esquema de armado que se recoge a continuación:

El esquema de armado que se seguirá es el siguiente:

- se dispondrá armadura ϕ12 a lo largo de ambas caras
- en zonas próximas a los apoyos se subirá 1 ficher esta armadura en una longitud deformada.

fibra 1:

Lc = 23'50 m. $A_{s\,long} = 12'02\ cm^2/m$

con ϕ16 a 12'5 cm = 16'09 cm^2/m

Esta cuantía se debe mantener en 5'50 m desde los estribos de pila donde se tiene $A_{s\,long} = 7'35\ cm^2/m$ o

ϕ12 a 12 = 9'05 cm^2/m

Lc = 24,00 m. Asfinal mont: 11,32 cm²/m

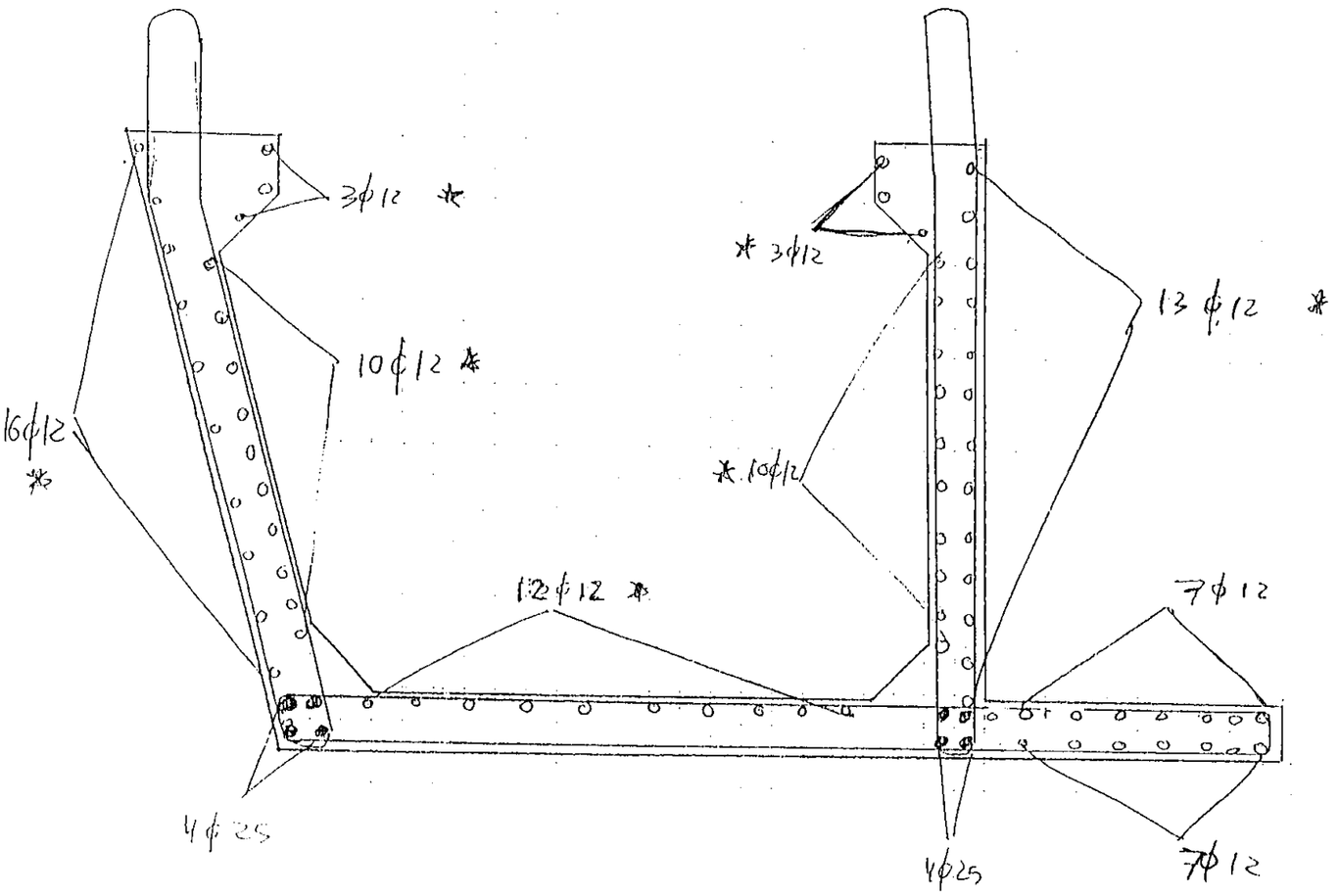
φ 16 c/12 = 16,08 cm²/m.

Momento de servicio en V1 = 9,50 m. de altura = 31,50 m.

Lc = 31,50 m. Asfinal cuant = 11,46 cm²/m

φ 16 c/12 = 16,08 cm²/m

Momento de servicio en V2 = 24,00 m. de altura



* estas armaduras se aumentarán a φ16 en la zona de estribos sobre pilas en una longitud de: V1-V6 = 550m; V2-V3 = 650m

II. 2. 1 COMBINACIONES EN SERVICIO.

Se han realizado las combinaciones de servicio definidas en las bases de cálculo se recogen resumidamente a continuación:

- PERM.Fy.to = [1; 1] Pvigas + [1; 1] Ppretensas +
  + [1; 1] HBCVA + [0'9; 1'8] fuse 4. Tot. to +
  + [1; 1] HBCP + [1; 1] HVOL +
  + [0'70; 1'30] CMBAL + [1; 1] CM RESTO.

- Combinación CUASIPERMANENTE to
  - PERM, Fy.to + σ6 [0; 1] GRAD
- Combinacion FRECUENTE to
  - PERM.Fy.to + σ6 [0; 1] GRAD
  - PERM. Fy.To + σ6 [0; 1'05] IPF7513.FY. +
    σ6 x σ5 [0; 1] PASEO.FY + σ50 [0; 1] GRADIENTE

- Combinacion INFRECUENTE (característica o rara).
  PERM. Fy. to + [0; 1] GRADIENTE +
  + σ20 [0; 1'05] IPF7SB.Fy + σ20 x σ50 [0; 1] PASEO.
  PERM. Fy. to + [0; 1'05] IPF7SB.Fy + σ50 [0; 1] PASEO
  + σ50 [0; 1] GRADIENTE
- Combinación Permanente t∞
  PERM. Fy. t∞ = PERM. Fy.to + [1; 1] RCEM +
  + [1; 1] RPT + [1; 1] RPB + [-σ20; -σ20] fuse 8.T
  + [-σ15; -σ15] fuse 9. Tot. to
- Combinación CUASIPERMANENTE t∞
  - PERM. Fy. t∞ + σ5 [0; 1] GRAD
- Combinacion FRECUENTE t∞
  - PERM. Fy. t∞ + σ5 [0; 1] GRAD
  - PERM. Fy. t∞ + σ5 [0; 1'05] IPF753. Fy +
    + σ6 x σ5 [0; 1] PASEO. FY + σ50 [0; 1] GRAD

- combinación INFREC.IPF75B.TO

- Perm. F_y. to + [0,6] CRAD +

+ CRAD [0,422] IPF75B. F_y + CBOX [0,422] IPF75B. F_y + CBOX [0,6] PASEO. F_y

- Perm. F_y. to + [0,422] IPF75B. F_y + CBOX [0,6] PASEO. F_y

+ CBOX [0,6] CRAD

De estas combinaciones se han obtenido los máximos ($F_{y,max}$) y los mínimos ($F_{y,min}$) en cada nudo para obtener la envolvente de reacciones.

Como puede verse en la tabla anterior, la reacción máxima en el nudo P-1 corresponde a la combinación PERM.TO

En cambio, en el nudo P-2 corresponde a la combinación INFREC.IPF75B.TO

Los signos de las reacciones son los mismos que los utilizados en SAP2000.

VIADUCTO BORGES BLANQUES

RESUMEN REACCIONES COMBINADAS

ESTADO	NUDOS											
	E-1 1		P-1 23/1023		P-2 45/1045		P-3 67/1067		P-4 89/1089		P-5 111/1111		E-2 133	
	FY max (T)	FY min (T)	FY max (T)	FY min (T)	FY max (T)	FY min (T)	FY max (T)	FY min (T)	FY max (T)	FY min (T)	FY max (T)	FY min (T)	FY max (T)	FY min (T)
PERM.T0	177.53	152.93	486.11	409.85	500.96	425.20	524.12	444.84	549.89	465.88	506.59	427.23	175.70	151.61
CUASIPERM.T0	182.12	152.93	486.11	404.46	501.85	425.20	524.12	444.52	550.85	465.88	506.59	422.09	180.11	151.61
FREC.GRAD.T0	183.04	152.93	486.11	403.38	502.03	425.20	524.12	444.46	551.05	465.88	506.59	421.06	180.99	151.61
FREC.IPF75B.T0	267.29	139.42	717.24	388.66	744.42	398.03	776.37	417.40	808.89	445.15	746.39	405.80	265.99	135.87
INFREC.GRAD.TO	300.27	134.92	794.29	377.99	826.17	388.98	860.45	408.04	895.87	438.25	826.33	395.23	299.03	130.63
INFREC.IPF75B.TO	324.98	130.41	871.33	377.04	906.31	379.92	944.53	399.26	981.11	431.34	906.26	393.92	324.13	125.38
PERM.Tinf	201.17	176.58	460.35	384.10	505.28	429.51	523.43	444.15	546.70	462.69	481.47	402.11	201.61	177.51
CUASIPERM.Tinf	205.76	176.58	460.35	378.70	506.17	429.51	523.43	443.83	547.66	462.69	481.47	396.97	206.01	177.51
FREC.GRAD.Tinf	206.68	176.58	460.35	377.63	506.35	429.51	523.43	443.77	547.86	462.69	481.47	395.94	206.89	177.51
FREC.IPF75B.Tinf	290.93	163.06	691.49	362.90	748.73	402.35	775.68	416.71	805.70	441.96	721.27	380.68	291.90	161.78
INFREC.GRAD.Tinf	323.91	158.56	768.53	352.24	830.48	393.29	859.76	407.35	892.68	435.06	801.21	370.11	324.93	156.53
INFREC.IPF75B.Tinf	348.63	154.05	845.58	351.29	910.62	384.24	943.84	398.57	977.92	428.15	881.14	368.80	350.04	151.29
	FY max (T)	FY min (T)	FY max (T)	FY min (T)	FY max (T)	FY min (T)	FY max (T)	FY min (T)	FY max (T)	FY min (T)	FY max (T)	FY min (T)	FY max (T)	FY min (T)
	348.63	130.41	871.33	351.29	910.62	379.92	944.53	398.57	981.11	428.15	906.26	368.80	350.04	125.38

12- COMPROBACION DEL TABLERO FRENTE A ESFUERZOS HORIZONTALES

12.1. OBTENCION DE ESFUERZOS

los esfuerzos horizontales existentes en el tablero se producen por las siguientes acciones:

1. Frenado y Arranque
2. Rozamiento de apoyos fijos y acciones reológicas
3. Interacción via - tablero.

los esfuerzos producidos por cada estado de carga se detallan a continuación:

12.1.1 FRENADO Y ARRANQUE

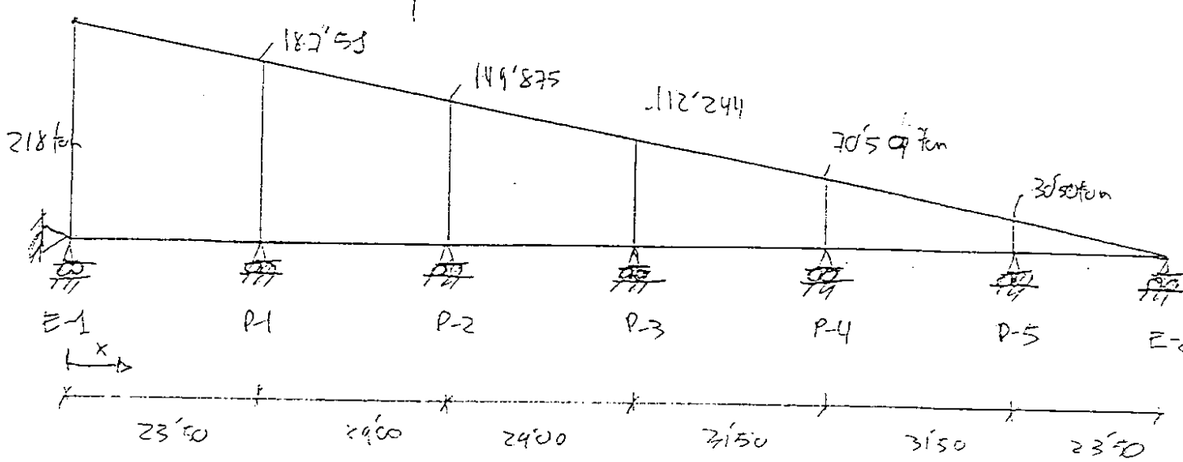
El cálculo de los valores se detalla en el Anejo 4.

$F_{arranque}$: 100 tm
$F_{frenado}$: (LV-73): 335 tm
$\Rightarrow F_{total\ tablero} = 435$ tm

la fuerza se considera actuando sobre todo el tablero por lo que sobre cada vía se considera actuando la mitad:

$F_{vía}: \quad 435 \times 0'5 = 218$ tm

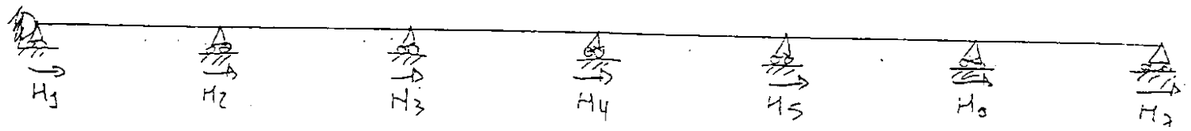
la ley de esfuerzos obtenida será:



punto	x	F total (toneladas)
E-1	0	218
CV-1	11'75	202'75
P-1	23'50	187'51
CV-2	35'00	168'69
P-2	52'50	149'875
CV-3	67'00	131'06
P-3	81'50	112'244
CV-4	97'25	91'815
P-4	113'00	70'59
CV-5	128'75	50'93
P-5	144'50	30'50
CV-6	156'25	15'25
E-2	168'00	0'0

12.1.2 ATADO Y ACCIONES REOLÓGICAS:

se consideran apoyos de teflon con un coef de rozamiento de valor $\mu = 0'05$ las fuerzas horizontales se obtendrán a partir de las reacciones verticales de cargas permanentes:



H1: 0'05 × 201'17 = 10'06 ton

H2: 0'05 × 486'11 = 24'31 ton

H3: 0'05 × 505'28 = 25'26 ton.

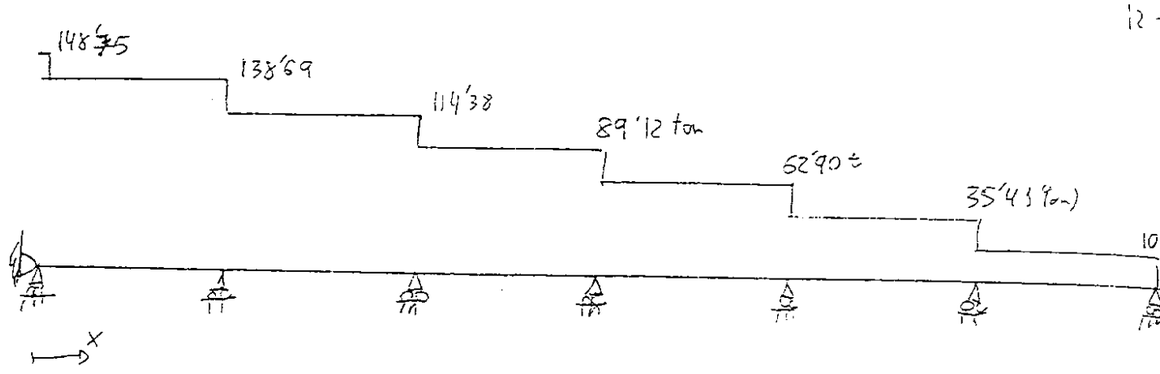
H4: 0'05 × 524'12 = 26'21 ton.

H5: 0'05 × 549'89 = 27'50 ton

H6: 0'05 × 506'59 = 25'33 ton

H7: 0'05 × 203'61 = 10'08 ton

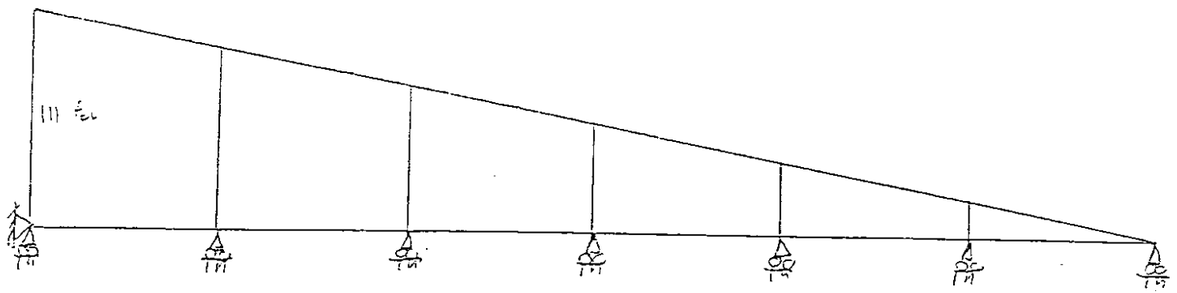
la ley de esfuerzos a lo largo del tablero se recoge en los siguientes gráficos y tablas:



PUNTO	x	F (toneladas)
E-1	0	148'75
CV-1	11'75	138'69
P-1	23'50	138'69
CV-2	38'00	114'38
P-2	52'50	114'38
CV-3	67'00	89'12
P-3	81'50	89'12
CV-4	97'25	62'90
P-4	113'00	62'90
CV-5	128'75	35'41
P-5	144'50	35'41
CV-6	156'25	10'08
E-2	168'00	10'08

12.1.3 INTERACCIÓN VIA-ESTRUCTURA

Según las acciones consideradas en el Anejo 4 tiene un valor máximo de 111 ton/via:



PUNTO	X	F_i (toneladas)
E-1	0	111
CV-1	11'75	103'24
P-1	23'5	95'47
CV-2	38'00	85'90
P-2	52'50	76'31
CV-3	67'00	66'73
P-3	81'50	57'15
CV-4	97'25	46'75
P-4	113'00	35'94
CV-5	128'75	25'933
P-5	144'50	15'53
CV-6	158'25	7'76
E-2	168'00	0'00

12.2. COMBINACIÓN DE ESFUERZOS Y TENSIONES

La combinación de esfuerzos se realiza de acuerdo al siguiente criterio: se toma la pésima entre la interacción vía-estructura y las reológicas y se le suma al frenado arranque.

Se realizarán las combinaciones mediante los criterios y con los coeficientes obtenidos en el Anejo 3.

- Combinación cuasipermanente:

0'50 x Reológicas

- Combinación frecuente:

- 0'60 x Reológicas

- 0'50 x Reológicas + 0'60 x Frenado

· Combinación característica

- Reológicas + 0'80 x Frenado

- 0'60 x Reológicas + Frenado

Los valores obtenidos se recogen en la siguiente tabla junto con los esfuerzos originados en las fibras de la viga

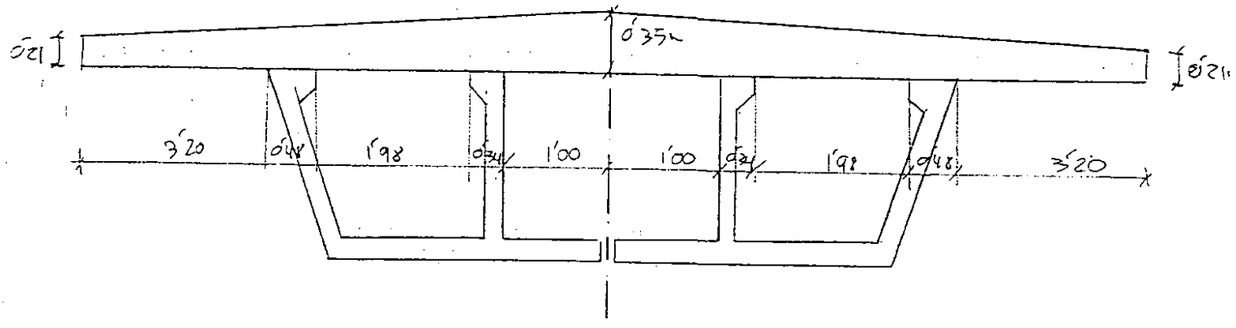
RESUMEN ESFUERZOS Y TENSIONES HORIZONTALES

ESTADO	NUDOS												
	E-1	CV-1	P-1	CV-2	P-2	CV-3	P-3	CV-4	P-4	CV-5	P-5	CV-6	E-
X (m)	1	12	23/1023	34	45/1045	56	67/1067	78	89/1089	100	111/1111	122	13
Frenado (ton)	0.00	11.75	23.50	38.00	52.50	67.00	81.50	97.25	113.00	128.75	144.50	156.25	168.0
Reológicas (ton)	218.00	202.75	187.51	168.69	149.88	131.06	112.24	91.81	71.37	50.93	30.49	15.25	0.0
	148.75	138.69	138.69	114.38	114.38	89.12	89.12	62.90	62.90	35.41	35.41	10.08	10.0
CUASIPERM	74.38	69.35	69.35	57.19	57.19	44.56	44.56	31.45	31.45	17.71	17.71	5.04	5.0
FREC.REOLOG	89.25	83.21	83.21	68.63	68.63	53.47	53.47	37.74	37.74	21.25	21.25	6.05	6.0
FREC.FRENADO	205.18	191.00	181.85	158.40	147.12	123.20	111.91	86.53	74.27	48.26	36.00	14.19	5.0
INFREC.REOLOG	323.15	300.89	288.69	249.33	234.28	193.97	178.92	136.35	120.00	76.16	59.81	22.28	10.0
INFREC.FRENADO	307.25	285.97	270.72	237.32	218.50	184.53	165.72	129.55	109.11	72.18	51.74	21.30	6.0

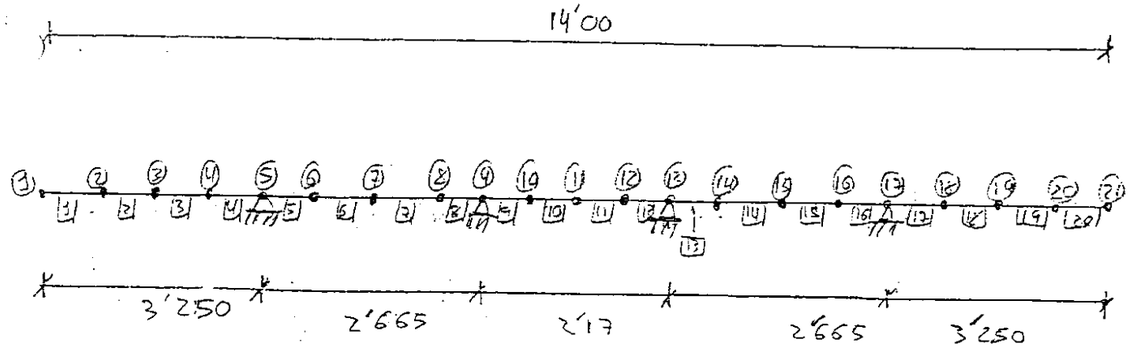
TENSIONES (kp/cm^2)	E-1	CV-1	P-1	CV-2	P-2	CV-3	P-3	CV-4	P-4	CV-5	P-5	CV-6	E-2
CUASIPERM	2.73	2.28	2.55	1.88	2.10	1.47	1.64	1.03	1.16	0.58	0.65	0.17	0.19
FREC.REOLOG	3.28	2.74	3.06	2.26	2.52	1.76	1.97	1.24	1.39	0.70	0.78	0.20	0.22
FREC.FRENADO	7.54	6.28	6.69	5.21	5.41	4.05	4.11	2.85	2.73	1.59	1.32	0.47	0.19
INFREC.REOLOG	11.88	9.89	10.61	8.20	8.61	6.38	6.58	4.48	4.41	2.50	2.20	0.73	0.37
INFREC.FRENADO	11.30	9.40	9.95	7.80	8.03	6.07	6.09	4.26	4.01	2.37	1.90	0.70	0.22

B. ANÁLISIS TRANSVERSAL DE LA LOSA

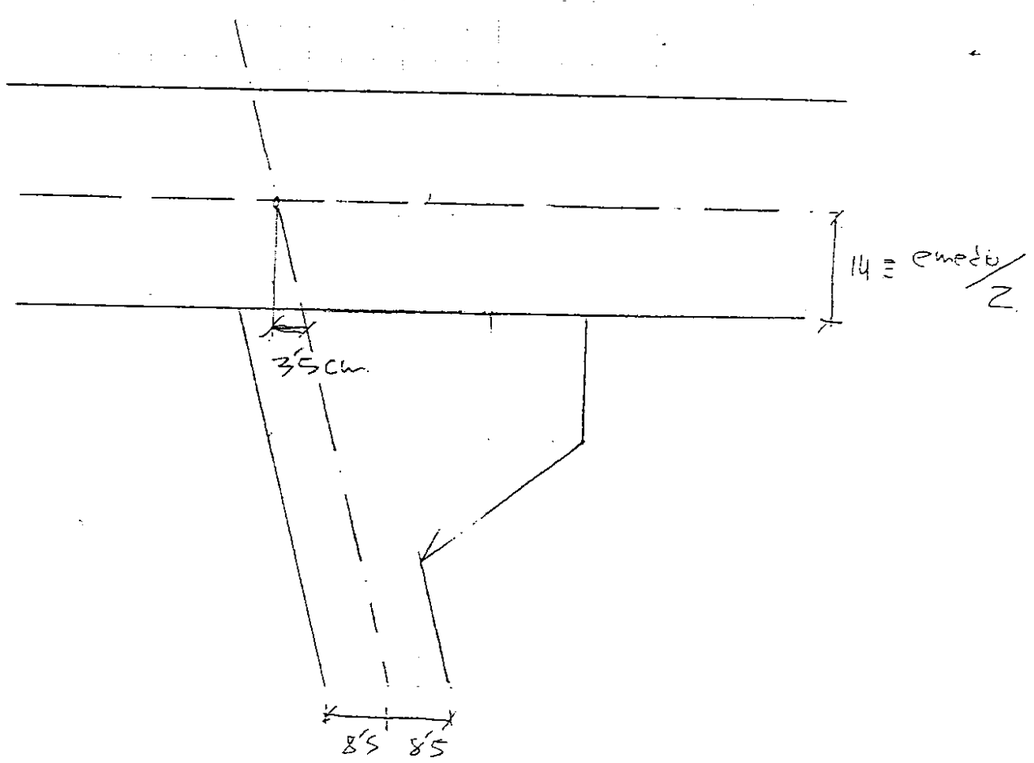
A' continuación se recoge la geometría del tablero.



El modelo transversal a emplear tiene las siguientes características:



Como puntos de apoyo de la losa se han supuesto los de intersección del eje del alma con el plano medio de la losa.



El procedimiento para el cálculo de la losa es el siguiente:

- Mediante el modelo descrito se estudian los esfuerzos totales que producen las distintas acciones sobre el tablero,
- A estos esfuerzos se les añaden los esfuerzos generales obtenidos del emparrillado,
- Con los esfuerzos totales se procede al armado de la losa, tanto a flexión como a cortante, así como la comprobación de fisuración y fatiga.

13.1 ANÁLISIS LOCAL

Se emplea el Modelo descrito al inicio de este Anejo; se consideran barras de espesor cte e igual al espesor del pto medio de la barra; asimismo se considera inercia cte en cada barra e igual a la de la sección medio de esa barra.

Como apoyos se consideran las partes de intersección del eje de los almas con el eje de la losa.

Con estos datos se realiza un modelo en el programa "LOSA" que también ha servido para obtener el reparto lineal de cargas sobre la losa.

Las acciones introducidas siguen el criterio fijado en el Anejo 6;

A continuación se recogen los esfuerzos en los nudos ⑤, ⑦, ⑨, ⑪, ⑬, ⑮ y ⑰ para cada estado de carga:

No se considera el Tren tipo IPE-75-A puesto que pese a dar esfuerzos locales mayores (del orden de $30/12 = 25$ veces) los esfuerzos globales son considerablemente menores: ($12 \times 30/3 \times 30 = 360/40 = 4$ veces)

los esfuerzos locales de los distintos posiciones del tren de hor obtenido para una carga de valor 12 ton. (6 ton/carril). esto se hace para recoger el efecto más desfavorable del Tren IPE-75B que es la locomotora. (12 ton/m)

Nudo:	x(m)	long vano: (m)	x pto medio barra (m)	espesor
1	0'0			
			0'40625	0'2161
2	0'8125			
		3'25	1'21875	0'2344
3	1'6250			
			2'03125	0'2500
4	2'4375			
			2'84375	0'2656
5	3'250			
			3'65625	0'2812
6	3'91625			
			4'24437	0'2950
7	4'58250	2'665		
			4'91525	0'3083
8	5'24875			
			5'58125	0'3216
9	5'91500			
			6'18625	0'3333
10	6'45750			
			6'72875	0'3446
11	7'00	2'17		
12	7'5425			
13	8'0850			
14	8'75125			
15	9'4175	2'665		
16	10'08375			
17	10'7500			
18	11'5625			
19	12'3750	3'25		
20	13'18350			

RESUMEN ESFUERZOS LOCALE

BARRA	NUDO	PESO PROPIO FZ (kG)	PESO PROPIO MY (Tm)	BALAS FZ (kG)	BALAS MY (Tm)	IMPERMEABILIZACION FZ (kG)	IMPERMEABILIZACION MY (Tm)	TRAVIESAS FZ (kG)	TRAVIESAS MY (Tm)	RESTO FZ (kG)	RESTO MY (Tm)	RESTO CARGA MUERTA	
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	2	-443.07	-0.18	0	0	0	0	0	0	-1805	-0.69	1805	-0.69
2	2	-443.07	-0.18	0	0	0	0	0	0	-1805	-0.69	1805	-0.69
2	3	-919.14	-0.73	0	0	0	0	0	0	-1805	-2.16	1805	-2.16
3	3	-919.14	-0.73	0	0	0	0	0	0	-1805	-2.16	1805	-2.16
3	4	-1428.22	-1.68	-174.58	-0.03	-36.56	-0.01	0	0	-2055	-3.77	2018.44	-3.78
4	4	-1428.22	-1.68	-174.58	-0.03	-36.56	-0.01	0	0	-2055	-3.77	2018.44	-3.78
4	5	-1970.31	-3.06	-922.24	-0.46	-97.5	-0.06	0	0	-2055	-5.44	1957.5	-5.5
5	5	2255.39	-3.06	1286.67	-0.46	111.6	-0.06	276.3	0	2631.99	-5.44	-2244.09	-5.5
5	6	1786.24	-1.71	621.71	0.18	61.63	-0.01	116.3	0.13	2631.99	-3.69	-2454.06	-3.57
6	6	1786.24	-1.71	621.71	0.18	61.63	-0.01	116.3	0.13	2631.99	-3.69	-2454.06	-3.57
6	7	1294.9	-0.68	-27.91	0.38	11.66	0.02	-43.7	0.15	2631.99	-1.94	-2664.03	-1.77
7	7	1294.9	-0.68	-27.91	0.38	11.66	0.02	-43.7	0.15	2631.99	-1.94	-2664.03	-1.77
7	8	781.37	0.01	-662.2	0.14	-38.31	0.01	-203.7	0.07	2631.99	-0.18	-2874	-0.1
8	8	781.37	0.01	-662.2	0.14	-38.31	0.01	-203.7	0.07	2631.99	-0.18	-2874	-0.1
8	9	245.64	0.35	-1281.14	-0.5	-88.27	-0.03	-363.7	-0.12	2631.99	1.57	-3083.96	1.42
9	9	919.94	0.35	975.14	-0.5	81.38	-0.03	0	-0.12	0.18	1.57	81.2	1.42
9	10	467.33	0.73	482.48	-0.11	40.69	0	0	-0.12	0.18	1.57	40.51	1.45
10	10	467.33	0.73	482.48	-0.11	40.69	0	0	-0.12	0.18	1.57	40.51	1.45
10	11	0	0.86	0	0.02	0	0.01	0	-0.12	0.18	1.57	-0.18	1.46
11	11	0	0.86	0	0.02	0	0.01	0	-0.12	0.18	1.57	-0.18	1.46
11	12	-467.33	0.73	-482.48	-0.11	-40.69	0	0	-0.12	0.18	1.57	-40.87	1.45
12	12	-467.33	0.73	-482.48	-0.11	-40.69	0	0	-0.12	0.18	1.57	-40.87	1.45
12	13	-919.94	0.35	-975.14	-0.5	-81.37	-0.03	0	-0.12	0.18	1.57	-81.55	1.42
13	13	-245.64	0.35	1281.14	-0.5	88.27	-0.03	363.7	-0.12	-2632.47	1.57	3084.44	1.42
13	14	-781.37	0.01	662.2	0.14	38.31	0.01	203.7	0.07	-2632.47	-0.18	2874.48	-0.1
14	14	-781.37	0.01	662.2	0.14	38.31	0.01	203.7	0.07	-2632.47	-0.18	2874.48	-0.1
14	15	-1294.9	-0.68	27.91	0.38	-11.66	0.02	43.7	0.15	-2632.47	-1.94	2664.51	-1.77
15	15	-1294.9	-0.68	27.91	0.38	-11.66	0.02	43.7	0.15	-2632.47	-1.94	2664.51	-1.77
15	16	-1786.24	-1.71	-621.71	0.18	-61.63	-0.01	-116.3	0.13	-2632.47	-3.69	2454.54	-3.57
16	16	-1786.24	-1.71	-621.71	0.18	-61.63	-0.01	-116.3	0.13	-2632.47	-3.69	2454.54	-3.57
16	17	-2255.39	-3.06	-1286.67	-0.46	-111.6	-0.06	-276.3	0	-2632.47	-5.45	2244.57	-5.51
17	17	1970.31	-3.06	922.24	-0.46	97.5	-0.06	0	0	2055	-5.45	-1957.5	-5.51
17	18	1428.22	-1.68	174.58	-0.03	36.56	-0.01	0	0	2055	-3.78	-2018.44	-3.79
18	18	1428.22	-1.68	174.58	-0.03	36.56	-0.01	0	0	2055	-3.78	-2018.44	-3.79
18	19	919.14	-0.73	0	0	0	0	0	0	1805	-2.16	-1805	-2.16
19	19	919.14	-0.73	0	0	0	0	0	0	1805	-2.16	-1805	-2.16
19	20	442.78	-0.18	0	0	0	0	0	0	1805	-0.69	-1805	-0.69
20	20	442.78	-0.18	0	0	0	0	0	0	1805	-0.69	-1805	-0.69
20	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

RESUMEN ESFUERZOS LOCALES

BARRA	NUDO	TREN A FZ (kG)	TREN A MY (Tm)	TREN B FZ (kG)	TREN B MY (Tm)	TREN C FZ (kG)	TREN C MY (Tm)	TREN D FZ (kG)	TREN D MY (Tm)	TREN E FZ (kG)	TREN E MY (Tm)	TREN F FZ (kG)	TREN F MY (Tm)
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5	4827.92	0	4818.3	0	4807.92	0	3571.79	0	3561.42	0	6219.34	0
5	6	4827.92	3.22	4818.3	3.21	4807.92	3.2	3571.79	2.38	3561.42	2.37	219.34	2.44
6	6	4827.92	3.22	4818.3	3.21	4807.92	3.2	3571.79	2.38	3561.42	2.37	219.34	2.44
6	7	-1172.08	2.53	-1181.7	2.52	-1192.08	2.51	-2428.21	2.66	-2438.58	2.65	219.34	2.59
7	7	-1172.08	2.53	-1181.7	2.52	-1192.08	2.51	-2428.21	2.66	-2438.58	2.65	219.34	2.59
7	8	-1172.08	1.75	-1181.7	1.73	-1192.08	1.71	-2428.21	1.04	-2438.58	1.02	-5780.66	1.65
8	8	-1172.08	1.75	-1181.7	1.73	-1192.08	1.71	-2428.21	1.04	-2438.58	1.02	-5780.66	1.65
8	9	-7172.08	-2.31	-7181.7	-2.34	-7192.08	-2.37	-8428.21	-2.06	-8438.58	-2.09	-5780.66	-2.21
9	9	0	-2.31	73.46	-2.34	152.69	-2.37	-79.24	-2.06	0	-2.09	0	-2.21
9	10	0	-2.31	73.46	-2.3	152.69	-2.28	-79.24	-2.1	0	-2.09	0	-2.21
10	10	0	-2.31	73.46	-2.3	152.69	-2.28	-79.24	-2.1	0	-2.09	0	-2.21
10	11	0	-2.31	73.46	-2.26	152.69	-2.2	-79.24	-2.15	0	-2.09	0	-2.21
11	11	0	-2.31	73.46	-2.26	152.69	-2.2	-79.24	-2.15	0	-2.09	0	-2.21
11	12	0	-2.31	73.46	-2.22	152.69	-2.12	-79.24	-2.19	0	-2.09	0	-2.21
12	12	0	-2.31	73.46	-2.22	152.69	-2.12	-79.24	-2.19	0	-2.09	0	-2.21
12	13	0	-2.31	73.46	-2.18	152.69	-2.04	-79.24	-2.23	0	-2.09	0	-2.21
13	13	7172.08	-2.31	5771.05	-2.18	8418.59	-2.04	5791.04	-2.23	8438.58	-2.09	5780.66	-2.21
13	14	1172.08	1.75	5771.05	1.67	2418.59	1.06	5791.04	1.63	2438.58	1.02	5780.66	1.65
14	14	1172.08	1.75	5771.05	1.67	2418.59	1.06	5791.04	1.63	2438.58	1.02	5780.66	1.65
14	15	1172.08	2.53	-228.95	2.6	2418.59	2.67	-208.96	2.57	2438.58	2.65	-219.34	2.59
15	15	1172.08	2.53	-228.95	2.6	2418.59	2.67	-208.96	2.57	2438.58	2.65	-219.34	2.59
15	16	-4827.92	3.22	-228.95	2.45	-3581.41	2.39	-208.96	2.43	-3561.42	2.37	-219.34	2.44
16	16	-4827.92	3.22	-228.95	2.45	-3581.41	2.39	-208.96	2.43	-3561.42	2.37	-219.34	2.44
16	17	-4827.92	0	-6228.95	0	-3581.41	0	-6208.96	0	-3561.42	0	-6219.34	0
17	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

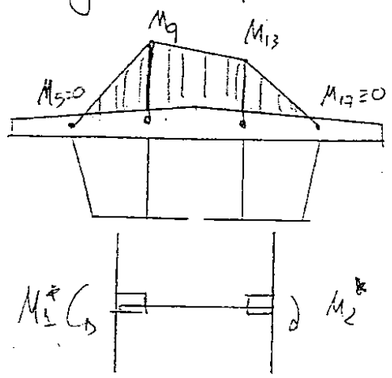
RESUMEN ESFUERZOS LOCALE

BARRA	NUDO	TREN G		TREN H		TREN I		TREN MAX		TREN MIN		PASEO	
		FZ (kG)	MY (Tm)	FZ (kG)	MY (Tm)	FZ (kG)	MY (Tm)	FZ (kG)	MY (Tm)	FZ (kG)	MY (Tm)	FZ (kG)	MY (Tm)
1	1	0	0	0	0	0	0					0	0
1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-256.25	-0.07
2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-256.25	-0.07
2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-662.5	-0.44
3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-662.5	-0.44
3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-750	-1.04
4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-750	-1.04
4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-750	-1.65
5	5	4622.14	0	3375.63	0	6023.18	0	6219.34	0	3375.63	0	797.65	-1.65
5	6	4622.14	3.08	3375.63	2.25	23.18	2.31	4827.92	3.22	23.18	2.25	797.65	-1.12
6	6	4622.14	3.08	3375.63	2.25	23.18	2.31	4827.92	3.22	23.18	2.25	797.65	-1.12
6	7	-1377.86	2.26	-2624.37	2.4	23.18	2.33	219.34	2.66	-2624.37	2.26	797.65	-0.59
7	7	-1377.86	2.26	-2624.37	2.4	23.18	2.33	219.34	2.66	-2624.37	2.26	797.65	-0.59
7	8	-1377.86	1.34	-2624.37	0.65	-5976.82	1.25	-1172.08	1.75	-5976.82	0.65	797.65	-0.06
8	8	-1377.86	1.34	-2624.37	0.65	-5976.82	1.25	-1172.08	1.75	-5976.82	0.65	797.65	-0.06
8	9	-7377.86	-2.86	-8624.37	-2.58	-5976.82	-2.73	-5780.66	-2.06	-8624.37	-2.86	797.65	0.48
9	9	1571.61	-2.86	1418.92	-2.58	1498.16	-2.73	1571.61	-2.06	-79.24	-2.86	0	0.48
9	10	1571.61	-2.01	1418.92	-1.81	1498.16	-1.92	1571.61	-1.81	-79.24	-2.31	0	0.48
10	10	1571.61	-2.01	1418.92	-1.81	1498.16	-1.92	1571.61	-1.81	-79.24	-2.31	0	0.48
10	11	1571.61	-1.16	1418.92	-1.04	1498.16	-1.1	1571.61	-1.04	-79.24	-2.31	0	0.48
11	11	1571.61	-1.16	1418.92	-1.04	1498.16	-1.1	1571.61	-1.04	-79.24	-2.31	0	0.48
11	12	1571.61	-0.3	1418.92	-0.27	1498.16	-0.29	1571.61	-0.27	-79.24	-2.31	0	0.48
12	12	1571.61	-0.3	1418.92	-0.27	1498.16	-0.29	1571.61	-0.27	-79.24	-2.31	0	0.48
12	13	1571.61	0.55	1418.92	0.5	1498.16	0.52	1571.61	0.55	-79.24	-2.31	0	0.48
13	13	-205.78	0.55	-185.78	0.5	-196.16	0.52	8438.58	0.55	-205.78	-2.31	-797.65	0.48
13	14	-205.78	0.41	-185.78	0.37	-196.16	0.39	5791.04	1.75	-205.78	0.37	-797.65	-0.06
14	14	-205.78	0.41	-185.78	0.37	-196.16	0.39	5791.04	1.75	-205.78	0.37	-797.65	-0.06
14	15	-205.78	0.27	-185.78	0.25	-196.16	0.26	2438.58	2.67	-228.95	0.25	-797.65	-0.59
15	15	-205.78	0.27	-185.78	0.25	-196.16	0.26	2438.58	2.67	-228.95	0.25	-797.65	-0.59
15	16	-205.78	0.14	-185.78	0.12	-196.16	0.13	-185.78	3.22	-4827.92	0.12	-797.65	-1.12
16	16	-205.78	0.14	-185.78	0.12	-196.16	0.13	-185.78	3.22	-4827.92	0.12	-797.65	-1.12
16	17	-205.78	0	-185.78	0	-196.16	0	-185.78	0	-6228.95	0	-797.65	-1.65
17	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	750	-1.65
17	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	750	-1.04
18	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	750	-1.04
18	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	662.5	-0.44
19	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	662.5	-0.44
19	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	256	-0.07
20	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	256	-0.07
20	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

En el resumen de esfuerzos anteriores aparecen algunos valores positivos en los momentos mínimos, esto ocurre porque en algunos casos la combinación de cargas que produce el momento mínimo no es la misma que la que produce el esfuerzo cortante mínimo.

13.2. ANALISIS GLOBAL

Del calculo simplificado empleado se obtienen los momentos M_1^* y M_2^* sobre las barras losa; estos momentos M_1^* y M_2^* son los actuantes sobre las barras con extremos rígidos, para obtener los momentos sobre losa se emplea:



$M_5 = 0$ mtn

$M_9 = (1-2)M_1^* + 2M_2^*$

$M_{13} = 2M_1^* + (1-2)M_2^*$

$M_{17} = 0$ mtn.

los momentos en los nudos intermedios se interpolaran entre los valores conocidos

del Anejo 6. se tiene $2 = 0'2562$

$1-2 = 0'7438$

Se debe señalar que los esfuerzos obtenidos en los ejes pertenecen al eje de la barra, por lo que se deberán pasar a esfuerzos por metro dividiendo por el ancho de la barra losa, correspondiente.

- Generales Proplo.

de los listados se observa que $M_1^* = M_2^* = 1'00$ mtn/m

luego $M_9 = M_{13} = 1'00$ mtn

- Generales D losa.

de los listados se obtiene $M_1^* = M_2^* = -5'20$ mtn/m.

luego $M_9 = M_{13} = -5'20$ mtn

- Generales de CM Balasto.

$M_1^* = M_2^* = -0'40$ mtn/m

$M_9 = M_{13} = -0'40$ mtn/m

- Generales de CM Resto.

$M_1^* = M_2^* = 10$ mtn/m.

$M_9 = M_{13} = -10$ mtn/m

Generales del tren IPF-75B:

Se toman las envolventes de cada posición del tren, para cada una de ellas se escogen los esfuerzos máximos y mínimos en cada barra:

$M_1^* max = M_2^* max = 12'75$ mtn/m.

$M_1^* min = M_2^* min = -10'59$ mtn/m

$M_9 max = M_{13} max = 12'75$ mtn/m

$M_9 min = M_{13} min = -10'59$ mtn/m

BARRA	X (m)	X corte (m)	Ancho (m)	P PROPIO M	P PROPIO (T)	P PROPIO (Q)	P LOSA M	P LOSA (T)	P LOSA (Q)	CM BALASTO M	CM BALASTO (T)	CM BALASTO (Q)	CM RESTO M	CM RESTO (T)	CM RESTO (Q)	TREN A POS M	TREN A POS (T)	TREN A POS (Q)	TREN A NEG M	TREN A NEG (T)
97(1)	0.00	0.50	0.50	1.00	0.00	0.00	-5.40	0.00	0.00	-0.40	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	4.69	0.00	2.09	-0.87	0.00
97(3)	0.00		0.50	1.00	0.00	0.00	-5.40	0.00	0.00	-0.40	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	5.40	0.00	-2.27	-1.57	0.00
98(1)	1.00	2.05	2.35	0.98	0.00	0.00	-5.32	0.00	0.00	-0.47	0.00	0.00	-10.04	0.00	0.00	3.39	0.00	1.62	-1.51	0.00
98(3)	1.00		2.35	0.98	0.00	0.00	-5.32	0.00	0.00	-0.47	0.00	0.00	-10.04	0.00	0.00	4.11	0.00	-1.78	-2.24	0.00
99(1)	4.70	7.05	4.20	0.98	0.00	0.00	-5.31	0.00	0.00	-0.45	0.00	0.00	-10.05	0.00	0.00	3.00	-0.25	1.34	-0.69	0.25
99(3)	4.70		4.20	0.98	0.00	0.00	-5.31	0.00	0.00	-0.45	0.00	0.00	-10.05	0.00	0.00	3.66	0.25	-1.56	-1.35	-0.25
100(1)	9.40	10.58	3.53	0.96	0.00	0.00	-5.30	0.00	0.00	-0.45	0.00	0.00	-10.04	0.00	0.00	6.17	0.00	3.26	-3.93	0.00
100(3)	9.40		3.53	0.96	0.00	0.00	-5.30	0.00	0.00	-0.45	0.00	0.00	-10.04	0.00	0.00	6.73	0.00	-3.63	-4.49	0.00
101(1)	11.75	12.93	2.35	0.98	0.00	0.00	-5.28	0.00	0.00	-0.43	0.00	0.00	-10.04	0.00	0.00	6.79	0.00	3.29	-5.05	0.00
101(3)	11.75		2.35	0.98	0.00	0.00	-5.28	0.00	0.00	-0.43	0.00	0.00	-10.04	0.00	0.00	7.39	0.00	-3.67	-5.65	0.00
102(1)	14.10	16.45	3.53	0.99	0.00	0.00	-5.28	0.00	0.00	-0.43	0.00	0.00	-10.04	0.00	0.00	6.74	0.00	3.55	-4.79	0.00
102(3)	14.10		3.53	0.99	0.00	0.00	-5.26	0.00	0.00	-0.43	0.00	0.00	-10.04	0.00	0.00	7.35	0.00	-3.96	-5.40	0.00
103(1)	18.80	20.65	4.20	1.00	0.00	0.00	-5.26	0.00	0.00	-0.43	0.00	0.00	-10.02	0.00	0.00	4.09	0.25	2.56	-2.77	-0.25
103(3)	18.80		4.20	1.00	0.00	0.00	-5.26	0.00	0.00	-0.43	0.00	0.00	-10.02	0.00	0.00	5.60	-0.25	-2.80	-3.56	0.25
104(1)	22.50	23.00	2.35	1.02	0.00	0.00	-5.23	0.00	0.00	-0.43	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	3.76	0.00	2.07	-1.91	0.00
104(3)	22.50		2.35	1.02	0.00	0.00	-5.23	0.00	0.00	-0.43	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	4.60	0.00	-2.23	-2.75	0.00
105(1)	23.50	24.00	1.00	1.00	0.00	0.00	-5.20	0.00	0.00	-0.40	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	3.44	0.00	2.00	-2.01	0.00
105(3)	23.50		1.00	1.00	0.00	0.00	-5.20	0.00	0.00	-0.40	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	4.25	0.00	-2.18	-2.82	0.00
106(1)	24.50	26.90	2.90	1.00	0.00	0.00	-5.24	0.00	0.00	-0.41	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	4.18	0.00	2.04	-1.74	0.00
106(3)	24.50		2.90	1.00	0.00	0.00	-5.24	0.00	0.00	-0.41	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	4.98	0.00	-2.16	-2.54	0.00
107(1)	29.30	32.20	5.30	1.02	0.00	0.00	-5.25	0.00	0.00	-0.42	0.00	0.00	-10.02	0.00	0.00	5.90	-0.20	3.15	-3.59	0.20
107(3)	29.30		5.30	1.02	0.00	0.00	-5.25	0.00	0.00	-0.42	0.00	0.00	-10.02	0.00	0.00	6.62	0.20	-3.35	-4.31	-0.20
108(1)	35.10	36.55	4.35	1.01	0.00	0.00	-5.26	0.00	0.00	-0.41	0.00	0.00	-10.02	0.00	0.00	8.59	0.00	4.53	-6.53	0.00
108(3)	35.10		4.35	1.01	0.00	0.00	-5.26	0.00	0.00	-0.41	0.00	0.00	-10.02	0.00	0.00	9.11	0.00	-4.85	-7.05	0.00
109(1)	38.00	39.45	2.90	1.00	0.00	0.00	-5.24	0.00	0.00	-0.41	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	8.86	0.00	5.15	-6.78	0.00
109(3)	38.00		2.90	1.00	0.00	0.00	-5.24	0.00	0.00	-0.41	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	9.30	0.00	-5.43	-7.22	0.00
110(1)	40.90	43.80	4.35	1.01	0.00	0.00	-5.24	0.00	0.00	-0.41	0.00	0.00	-10.02	0.00	0.00	8.03	0.00	4.97	-6.53	0.00
110(3)	40.90		4.35	1.01	0.00	0.00	-5.24	0.00	0.00	-0.41	0.00	0.00	-10.02	0.00	0.00	9.35	0.00	-5.29	-7.05	0.00
111(1)	46.70	49.10	5.30	1.02	0.00	0.00	-5.25	0.00	0.00	-0.40	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	6.47	0.20	3.51	-4.16	-0.20
111(3)	46.70		5.30	1.02	0.00	0.00	-5.25	0.00	0.00	-0.40	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	7.13	-0.20	-3.70	-4.83	0.20
112(1)	51.50	52.00	2.90	1.03	0.00	0.00	-5.21	0.00	0.00	-0.38	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	4.18	0.00	2.00	-2.12	0.00
112(3)	51.50		2.90	1.03	0.00	0.00	-5.21	0.00	0.00	-0.38	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	4.96	0.00	-2.20	-2.90	0.00
113(1)	52.50	53.00	1.00	1.00	0.00	0.00	-5.20	0.00	0.00	-0.40	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	3.33	0.00	2.00	-2.13	0.00
113(3)	52.50		1.00	1.00	0.00	0.00	-5.20	0.00	0.00	-0.40	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	4.14	0.00	-2.18	-2.94	0.00
114(1)	53.50	55.90	2.90	1.03	0.00	0.00	-5.21	0.00	0.00	-0.38	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	4.18	0.00	2.04	-2.12	0.00
114(3)	53.50		2.90	1.03	0.00	0.00	-5.21	0.00	0.00	-0.38	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	4.96	0.00	-2.20	-2.90	0.00
115(1)	58.30	61.20	5.30	1.04	0.00	0.00	-5.23	0.00	0.00	-0.40	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	6.47	-0.20	3.51	-4.16	0.20
115(3)	58.30		5.30	1.04	0.00	0.00	-5.23	0.00	0.00	-0.40	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	7.13	0.20	-3.70	-4.83	-0.20
116(1)	64.10	65.55	4.35	1.03	0.00	0.00	-5.24	0.00	0.00	-0.41	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	8.03	0.00	4.97	-6.79	0.00
116(3)	64.10		4.35	1.03	0.00	0.00	-5.24	0.00	0.00	-0.41	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	9.33	0.00	-5.29	-7.29	0.00
117(1)	67.00	68.45	2.90	1.03	0.00	0.00	-5.24	0.00	0.00	-0.41	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	9.20	0.00	5.15	-7.14	0.00
117(3)	67.00		2.90	1.03	0.00	0.00	-5.24	0.00	0.00	-0.41	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	9.86	0.00	-5.43	-7.60	0.00
118(1)	69.90	72.80	4.35	1.03	0.00	0.00	-5.24	0.00	0.00	-0.39	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	9.25	0.00	4.97	-6.79	0.00
118(3)	69.90		4.35	1.03	0.00	0.00	-5.24	0.00	0.00	-0.39	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	9.77	0.00	-5.29	-7.31	0.00
119(1)	75.70	78.10	5.30	1.04	0.00	0.00	-5.23	0.00	0.00	-0.40	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	6.66	0.20	3.74	-4.74	-0.20
119(3)	75.70		5.30	1.04	0.00	0.00	-5.23	0.00	0.00	-0.40	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	7.51	-0.20	-3.89	-5.39	0.20
120(1)	80.50	81.00	2.90	1.03	0.00	0.00	-5.21	0.00	0.00	-0.38	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	5.23	0.00	2.40	-2.51	0.00
120(3)	80.50		2.90	1.03	0.00	0.00	-5.21	0.00	0.00	-0.38	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	5.95	0.00	-2.52	-3.23	0.00
121(1)	81.50	82.00	1.00	1.00	0.00	0.00	-5.20	0.00	0.00	-0.40	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	4.49	0.00	2.00	-2.01	0.00
121(3)	81.50		1.00	1.00	0.00	0.00	-5.20	0.00	0.00	-0.40	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	5.30	0.00	-2.18	-2.82	0.00
122(1)	82.50	85.15	3.15	1.05	0.00	0.00	-5.21	0.00	0.00	-0.38	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	4.54	0.00	2.18	-2.22	0.00
122(3)	82.50		3.15	1.05	0.00	0.00	-5.21	0.00	0.00	-0.38	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	5.29	0.00	-2.35	-2.97	0.00
123(1)	87.80	90.95	5.80	1.03	0.00	0.00	-5.22	0.00	0.00	-0.40	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	6.69	-0.18	3.56	-4.37	0.18
123(3)	87.80		5.80	1.03	0.00	0.00	-5.22	0.00	0.00	-0.40	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	7.33	0.18	-3.76	-5.01	-0.18
124(1)	94.10	95.68	4.73	1.02	0.00	0.00	-5.25	0.00	0.00	-0.40	0.00	0.00	-10.01	0.00	0.00	9.49	0.00	5.26	-7.04	0.00
124(3)	94.10		4.73	1.02	0.00	0.00	-5.25	0.00	0.00	-0.40	0.00	0.00	-10.01	0.00	0.00	9.93	0.00	-5.51	-7.49	0.00
125(1)	97.25	98.83	3.15	1.02	0.00	0.00	-5.24	0.00	0.00	-0.41	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	9.83	0.00	5.41	-7.80	0.00
125(3)	97.25		3.15	1.02	0.00	0.00	-5.24	0.00	0.00	-0.41	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	10.20	0.00	-5.64	-8.18	0.00
126(1)	100.40	103.55	4.73	1.02	0.00	0.00	-5.25	0.00	0.00	-0.40	0.00	0.00	-10.01	0.00	0.00	9.65	0.00	5.24	-7.05	0.00
126(3)	100.40		4.73	1.02	0.00	0.00	-5.25	0.00	0.00	-0.40	0.00	0.00	-10.01	0.00	0.00	10.11	0.00	-5.53	-7.51	0.00
127(1)	106.70	109.35	5.80	1.03	0.00	0.00	-5.22	0.00	0.00	-0.40	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	6.83	0.18	3.74	-4.75	-0.18
127(3)	106.70		5.80	1.03	0.00	0.00	-5.22	0.00	0.00	-0.40	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	7.49	-0.18	-3.92	-5.41	0.18
128(1)	112.00	112.50	3.15	1.05	0.00	0.00	-5.21	0.00	0.00	-0.38	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	5.15	0.00	2.54	-2.85	0.00
128(3)	112.00		3.15	1.05	0.00	0.00	-5.21	0.00	0.00	-0.38	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	5.93	0.00	-2.65	-3.63	0.00
129(1)	113.00	113.50	1.00	1.00	0.00	0.00	-5.20	0.00	0.00	-0.40	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	5.36	0.00	2.00	-2.01	0.00
129(3)	113.00		1.00	1.00	0.00	0.00	-5.20	0.00	0.00	-0.40	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	6.17	0.00	-2.18	-2.82	0.00
130(1)	114.00	116.65	3.15	1.05	0.00	0.00	-5.21	0.00	0.00	-0.38	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	5.13	0.00	2.54	-2.85	0.00
130(3)	114.00		3.15	1.05	0.00	0.00	-5.21	0.00	0.00	-0.38	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	5.93	0.00	-2.65	-3.66	0.00

BARRA	X (m)	X corte (m)	Ancho (m)	P PROPIO M	P PROPIO (T)	P PROPIO (Q)	P LOSA M	P LOSA (T)	P LOSA (Q)	CM BALASTO M	CM BALASTO (T)	CM BALASTO (Q)	CM RESTO M	CM RESTO (T)	CM RESTO (Q)	TREN A POS M	TREN A POS (T)	TREN A POS (Q)	TREN A NEG M	TREN A NEG (T)
131(1)	119.30	122.45	5.80	1.03	0.00	0.00	-5.24	0.00	0.00	-0.40	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	6.83	-0.18	3.74	-4.75	0.18
131(3)	119.30		5.80	1.03	0.00	0.00	-5.24	0.00	0.00	-0.40	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	7.49	0.18	-3.92	-5.41	-0.18
132(1)	125.60	127.18	4.73	1.02	0.00	0.00	-5.25	0.00	0.00	-0.42	0.00	0.00	-10.01	0.00	0.00	9.65	0.00	5.24	-7.05	0.00
132(3)	125.60		4.73	1.02	0.00	0.00	-5.25	0.00	0.00	-0.42	0.00	0.00	-10.01	0.00	0.00	10.11	0.00	-5.53	-7.51	0.00
133(1)	128.75	130.33	3.15	1.02	0.00	0.00	-5.27	0.00	0.00	-0.41	0.00	0.00	-10.03	0.00	0.00	9.50	0.00	5.08	-7.47	0.00
133(3)	128.75		3.15	1.02	0.00	0.00	-5.27	0.00	0.00	-0.41	0.00	0.00	-10.03	0.00	0.00	9.87	0.00	-5.33	-7.85	0.00
134(1)	131.90	135.05	4.73	1.02	0.00	0.00	-5.25	0.00	0.00	-0.42	0.00	0.00	-10.01	0.00	0.00	9.02	0.00	4.85	-7.05	0.00
134(3)	131.90		4.73	1.02	0.00	0.00	-5.25	0.00	0.00	-0.42	0.00	0.00	-10.01	0.00	0.00	9.48	0.00	-5.10	-7.51	0.00
135(1)	138.20	140.85	5.80	1.02	0.00	0.00	-5.26	0.00	0.00	-0.41	0.00	0.00	-10.02	0.00	0.00	5.81	0.18	3.22	-3.71	-0.18
135(3)	138.20		5.80	1.02	0.00	0.00	-5.26	0.00	0.00	-0.41	0.00	0.00	-10.02	0.00	0.00	6.49	-0.18	-3.44	-4.39	0.18
136(1)	143.50	144.00	3.15	1.02	0.00	0.00	-5.24	0.00	0.00	-0.41	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	4.83	0.00	2.21	-2.16	0.00
136(3)	143.50		3.15	1.02	0.00	0.00	-5.24	0.00	0.00	-0.41	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	5.63	0.00	-2.32	-2.96	0.00
137(1)	144.50	145.00	1.00	1.00	0.00	0.00	-5.20	0.00	0.00	-0.40	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	5.36	0.00	2.09	-2.01	0.00
137(3)	144.50		1.00	1.00	0.00	0.00	-5.20	0.00	0.00	-0.40	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	6.17	0.00	-2.09	-2.82	0.00
138(1)	145.50	147.35	2.35	1.02	0.00	0.00	-5.23	0.00	0.00	-0.43	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	4.20	0.00	2.55	-2.36	0.00
138(3)	145.50		2.35	1.02	0.00	0.00	-5.23	0.00	0.00	-0.43	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	5.04	0.00	-2.63	-3.20	0.00
139(1)	149.20	151.55	4.20	1.00	0.00	0.00	-5.26	0.00	0.00	-0.43	0.00	0.00	-10.02	0.00	0.00	5.60	-0.25	3.06	-3.26	0.25
139(3)	149.20		4.20	1.00	0.00	0.00	-5.26	0.00	0.00	-0.43	0.00	0.00	-10.02	0.00	0.00	6.39	0.25	-3.24	-4.06	-0.25
140(1)	153.90	155.08	3.52	0.99	0.00	0.00	-5.28	0.00	0.00	-0.43	0.00	0.00	-10.04	0.00	0.00	7.28	0.00	3.55	-5.09	0.00
140(3)	153.90		3.52	0.99	0.00	0.00	-5.28	0.00	0.00	-0.43	0.00	0.00	-10.04	0.00	0.00	7.89	0.00	-3.96	-5.70	0.00
141(1)	156.25	157.43	2.35	0.98	0.00	0.00	-5.28	0.00	0.00	-0.43	0.00	0.00	-10.04	0.00	0.00	6.84	0.00	3.66	-5.44	0.00
141(3)	156.25		2.35	0.98	0.00	0.00	-5.28	0.00	0.00	-0.43	0.00	0.00	-10.04	0.00	0.00	7.44	0.00	-4.04	-6.05	0.00
142(1)	158.60	160.95	3.52	0.96	0.00	0.00	-5.28	0.00	0.00	-0.45	0.00	0.00	-10.04	0.00	0.00	6.17	0.00	3.28	-4.23	0.00
142(3)	158.60		3.52	0.96	0.00	0.00	-5.28	0.00	0.00	-0.45	0.00	0.00	-10.04	0.00	0.00	6.73	0.00	-3.63	-4.79	0.00
143(1)	163.30	165.15	4.20	0.98	0.00	0.00	-5.29	0.00	0.00	-0.45	0.00	0.00	-10.05	0.00	0.00	3.00	0.25	1.32	-1.14	-0.25
143(3)	163.30		4.20	0.98	0.00	0.00	-5.29	0.00	0.00	-0.45	0.00	0.00	-10.05	0.00	0.00	3.66	-0.25	-1.56	-1.80	0.25
144(1)	167.00	167.50	2.35	0.98	0.00	0.00	-5.32	0.00	0.00	-0.47	0.00	0.00	-10.04	0.00	0.00	3.30	0.00	1.62	-1.56	0.00
144(3)	167.00		2.35	0.98	0.00	0.00	-5.32	0.00	0.00	-0.47	0.00	0.00	-10.04	0.00	0.00	4.06	0.00	-1.78	-2.32	0.00
145(1)	168.00		0.50	1.00	0.00	0.00	-5.20	0.00	0.00	-0.40	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	4.69	0.00	2.09	-2.95	0.00
145(3)	168.00		0.50	1.00	0.00	0.00	-5.20	0.00	0.00	-0.40	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	5.40	0.00	-2.27	-3.66	0.00

BARRA	X (m)	(Q)	M	TREN B POS (T)	(Q)	M	TREN B NEG (T)	(Q)	M	TREN C POS (T)	(Q)	M	TREN C NEG (T)	(Q)	M	TREN D POS (T)	(Q)	M	TREN D NEG (T)	(Q)
97(1)	0	-1.90	4.01	0.00	2.22	-0.10	0.00	-1.07	5.20	0.00	1.94	-1.20	0.00	-2.52	4.42	0.00	2.37	3.39	0.00	0.13
97(3)	0.00	2.09	1.17	0.00	-0.79	-1.90	0.00	2.22	0.92	0.00	-3.47	-1.19	0.00	1.94	0.61	0.00	-0.17	-1.37	0.00	2.37
98(1)	1.00	-1.62	2.80	0.00	2.01	-1.04	0.00	-0.67	3.84	0.00	1.26	-1.64	0.00	-2.35	3.16	0.00	2.10	2.21	0.00	0.30
98(3)	1.00	1.76	0.20	0.00	-0.55	-2.56	0.00	1.89	7.37	0.00	-2.75	-1.66	0.00	1.69	0.07	0.00	0.17	-2.09	0.00	2.23
99(1)	4.70	-1.34	2.25	-0.25	1.81	-0.57	0.25	-0.78	3.65	-0.25	0.96	-0.48	0.24	-1.71	2.55	-0.25	1.84	2.28	0.25	-0.06
99(3)	4.70	1.56	0.19	0.25	-0.62	-1.64	-0.25	1.65	6.51	0.24	-2.20	-1.06	-0.25	1.52	0.39	0.25	-0.25	-0.96	-0.25	2.02
100(1)	9.40	-3.28	5.28	0.00	3.99	-3.91	0.00	-3.19	6.96	0.00	2.72	-3.63	0.00	-3.27	5.53	0.00	3.98	-1.35	0.00	-2.63
100(3)	9.40	3.63	3.58	0.00	-2.92	-4.76	0.00	3.72	9.29	0.00	-4.19	-4.24	0.00	3.64	3.07	0.00	-2.93	-3.95	0.00	4.26
101(1)	11.75	-3.29	6.03	0.00	4.05	-5.02	0.00	-3.20	7.48	0.00	2.71	-4.75	0.00	-3.27	6.27	0.00	4.03	-2.43	0.00	-2.61
101(3)	11.75	3.67	4.20	0.00	-2.91	-5.93	0.00	3.76	9.98	0.00	-4.25	-5.41	0.00	3.69	4.49	0.00	-2.93	-5.23	0.00	4.35
102(1)	14.10	-3.55	5.95	0.00	4.37	-4.76	0.00	-3.44	7.45	0.00	2.90	-4.51	0.00	-3.55	6.21	0.00	4.36	-2.11	0.00	-2.79
102(3)	14.10	3.96	4.10	0.00	-3.14	-5.69	0.00	4.06	10.00	0.00	-4.61	-5.14	0.00	3.96	4.38	0.00	-3.14	-4.97	0.00	4.71
103(1)	16.60	-2.58	4.46	0.25	3.06	-2.63	-0.25	-1.94	5.26	0.25	2.18	-2.60	-0.24	-3.04	4.78	0.25	3.12	0.41	-0.25	-1.14
103(3)	16.80	2.80	2.02	-0.25	-1.78	-3.87	0.25	2.90	8.72	-0.24	-3.81	-3.24	0.25	2.75	2.19	-0.25	-1.32	-3.51	0.25	3.30
104(1)	22.50	-2.07	3.45	0.00	2.45	-1.56	0.00	-1.12	3.98	0.00	1.72	-1.94	0.00	-2.80	3.82	0.00	2.55	1.74	0.00	-0.14
104(3)	22.50	2.23	0.66	0.00	-1.00	-3.09	0.00	2.33	7.90	0.00	-3.20	-2.39	0.00	2.13	0.62	0.00	-0.27	-2.87	0.00	2.66
105(1)	23.50	-2.00	3.10	0.00	2.43	-1.59	0.00	-1.21	3.69	0.00	1.60	-2.10	0.00	-2.60	3.47	0.00	2.52	1.71	0.00	-0.31
105(3)	23.50	2.10	0.30	0.00	-1.07	-3.16	0.00	2.29	7.55	0.00	-3.06	-2.45	0.00	2.08	0.22	0.00	-0.46	-2.91	0.00	2.60
106(1)	24.50	-2.04	3.81	0.00	2.37	-1.33	0.00	-1.01	4.44	0.00	1.73	-1.80	0.00	-2.83	4.17	0.00	2.47	1.94	0.00	-0.01
106(3)	24.50	2.16	1.06	0.00	-0.91	-2.87	0.00	2.27	8.26	0.00	-3.16	-2.16	0.00	2.06	0.99	0.00	-0.12	-2.60	0.00	2.58
107(1)	29.30	-3.15	5.31	-0.20	3.61	-3.48	0.20	-2.55	6.42	-0.20	2.77	-3.40	0.19	-3.55	5.81	-0.20	3.65	-0.59	0.20	-1.82
107(3)	29.30	3.35	3.10	0.20	-2.40	-4.61	-0.20	3.45	9.51	0.19	-4.09	-4.01	-0.20	3.31	3.30	0.20	-1.99	-4.10	-0.20	3.82
108(1)	35.10	-4.51	7.63	0.00	5.14	-6.51	0.00	-4.42	9.48	0.00	4.08	-6.22	0.00	-4.49	7.87	0.00	5.12	-4.04	0.00	-3.92
108(3)	35.10	4.83	6.04	0.00	-4.17	-7.32	0.00	4.92	11.58	0.00	-5.35	-6.81	0.00	4.85	6.35	0.00	-4.20	-6.43	0.00	5.37
109(1)	38.00	-5.13	7.78	0.00	5.68	-6.78	0.00	-5.04	9.65	0.00	4.77	-6.47	0.00	-5.10	8.01	0.00	5.66	-4.47	0.00	-4.58
109(3)	38.00	5.41	6.42	0.00	-4.81	-7.48	0.00	5.49	11.61	0.00	-5.69	-6.99	0.00	5.43	6.72	0.00	-4.84	-6.49	0.00	5.87
110(1)	40.90	-4.95	7.87	0.00	5.58	-6.51	0.00	-4.86	9.72	0.00	4.52	-6.22	0.00	-4.94	8.11	0.00	5.57	-4.04	0.00	-4.35
110(3)	40.90	5.27	6.28	0.00	-4.61	-7.32	0.00	5.36	11.82	0.00	-5.79	-6.81	0.00	5.28	6.59	0.00	-4.63	-6.43	0.00	5.81
111(1)	46.70	-3.52	5.81	0.20	3.97	-3.99	-0.20	-2.87	7.03	0.20	3.13	-4.02	-0.19	-3.99	6.12	0.20	4.01	-1.14	-0.20	-2.13
111(3)	46.70	3.72	3.67	-0.20	-2.74	-5.13	0.20	3.81	9.98	-0.19	-4.44	-4.52	0.20	3.67	3.81	-0.20	-2.28	-4.56	0.20	4.19
112(1)	51.50	-2.00	3.82	0.00	2.45	-1.59	0.00	-1.09	4.43	0.00	1.60	-2.30	0.00	-2.70	4.20	0.00	2.55	1.71	0.00	-0.09
112(3)	51.50	2.20	0.99	0.00	-0.94	-3.24	0.00	2.31	8.26	0.00	-3.20	-2.53	0.00	2.10	0.82	0.00	-0.25	-2.90	0.00	2.71
113(1)	52.50	-2.00	2.98	0.00	2.43	-1.71	0.00	-1.21	3.57	0.00	1.60	-2.21	0.00	-2.60	3.35	0.00	2.52	1.59	0.00	-0.31
113(3)	52.50	2.10	0.19	0.00	-1.07	-3.27	0.00	2.29	7.43	0.00	-3.08	-2.56	0.00	2.08	0.10	0.00	-0.46	-3.03	0.00	2.60
114(1)	53.50	-2.00	3.02	0.00	2.37	-1.59	0.00	-1.09	4.43	0.00	1.73	-2.30	0.00	-2.70	4.20	0.00	2.47	1.71	0.00	-0.09
114(3)	53.50	2.16	0.99	0.00	-0.94	-3.24	0.00	2.27	8.26	0.00	-3.20	-2.53	0.00	2.06	0.82	0.00	-0.25	-2.90	0.00	2.68
115(1)	58.30	-3.52	5.81	-0.20	3.97	-3.99	0.20	-2.87	7.03	-0.20	3.13	-4.02	0.19	-3.99	6.12	-0.20	4.01	-1.14	0.20	-2.13
115(3)	58.30	3.72	3.67	0.20	-2.74	-5.13	-0.20	3.81	9.98	0.19	-4.44	-4.52	-0.20	3.67	3.81	0.20	-2.28	-4.56	-0.20	4.19
116(1)	64.10	-4.95	7.87	0.00	5.58	-6.77	0.00	-4.86	9.72	0.00	4.51	-6.49	0.00	-4.94	8.11	0.00	5.57	-4.35	0.00	-4.35
116(3)	64.10	5.27	6.32	0.00	-4.61	-7.56	0.00	5.36	11.76	0.00	-5.80	-7.04	0.00	5.28	6.63	0.00	-4.63	-6.68	0.00	5.81
117(1)	67.00	-5.13	8.21	0.00	5.68	-7.14	0.00	-5.04	10.10	0.00	4.77	-6.84	0.00	-5.10	8.44	0.00	5.66	-4.82	0.00	-4.58
117(3)	67.00	5.41	6.78	0.00	-4.81	-7.87	0.00	5.49	11.98	0.00	-5.89	-7.37	0.00	5.43	7.08	0.00	-4.84	-6.96	0.00	5.87
118(1)	69.90	-4.95	8.37	0.00	5.58	-6.77	0.00	-4.86	10.06	0.00	4.51	-6.50	0.00	-4.94	8.61	0.00	5.57	-4.35	0.00	-4.35
118(3)	69.90	5.27	6.76	0.00	-4.61	-7.59	0.00	5.36	12.20	0.00	-5.80	-7.07	0.00	5.28	7.06	0.00	-4.63	-6.77	0.00	5.81
119(1)	75.70	-3.72	6.21	0.20	4.08	-4.44	-0.20	-3.00	7.41	0.20	3.46	-4.70	-0.19	-4.24	6.53	0.20	4.14	-1.53	-0.20	-2.20
119(3)	75.70	3.88	3.98	-0.20	-2.87	-5.69	0.20	3.97	10.42	-0.19	-4.69	-5.06	0.20	3.82	4.01	-0.20	-2.35	-5.14	0.20	4.26
120(1)	80.50	-2.40	4.75	0.00	2.73	-1.87	0.00	-1.37	5.56	0.00	2.08	-2.79	0.00	-3.19	5.15	0.00	2.84	1.42	0.00	-0.37
120(3)	80.50	2.52	1.99	0.00	-1.27	-3.56	0.00	2.63	9.25	0.00	-3.52	-2.64	0.00	2.41	1.70	0.00	-0.47	-3.22	0.00	2.94
121(1)	81.50	-2.00	4.13	0.00	2.43	-1.59	0.00	-1.21	4.72	0.00	1.60	-2.10	0.00	-2.60	4.52	0.00	2.52	1.71	0.00	-0.31
121(3)	81.50	2.18	1.35	0.00	-1.07	-3.16	0.00	2.29	8.61	0.00	-3.00	-2.45	0.00	2.08	1.25	0.00	-0.46	-2.91	0.00	2.60
122(1)	82.50	-2.18	4.11	0.00	2.60	-1.63	0.00	-1.22	4.86	0.00	1.79	-2.46	0.00	-2.91	4.49	0.00	2.70	1.68	0.00	-0.20
122(3)	82.50	2.35	1.32	0.00	-1.06	-3.30	0.00	2.47	8.59	0.00	-3.37	-2.59	0.00	2.25	1.06	0.00	-0.35	-2.90	0.00	2.65
123(1)	87.80	-3.56	5.97	-0.18	3.99	-4.16	0.18	-2.96	7.31	-0.18	3.22	-4.25	0.18	-3.98	6.28	-0.18	4.03	-1.31	0.18	-2.24
123(3)	87.80	3.76	3.86	0.18	-2.82	-5.31	-0.18	3.85	10.18	0.18	-4.46	-4.71	-0.18	3.71	3.97	0.18	-2.40	-4.69	-0.18	4.19
124(1)	94.10	-5.24	8.45	0.00	5.75	-7.04	0.00	-5.17	10.46	0.00	4.91	-6.73	0.00	-5.21	8.67	0.00	5.72	-4.76	0.00	-4.77
124(3)	94.10	5.49	7.07	0.00	-4.96	-7.75	0.00	5.57	12.20	0.00	-5.90	-7.26	0.00	5.52	7.39	0.00	-4.99	-6.79	0.00	5.92
125(1)	97.25	-5.41	8.61	0.00	5.90	-7.81	0.00	-5.33	10.95	0.00	5.07	-7.47	0.00	-5.37	8.83	0.00	5.86	-5.61	0.00	-4.99
125(3)	97.25	5.64	7.42	0.00	-5.15	-8.43	0.00	5.72	12.40	0.00	-5.90	-7.96	0.00	5.67	7.75	0.00	-5.18	-7.31	0.00	6.06
126(1)	100.40	-5.22	8.61	0.00	5.81	-7.04	0.00	-5.14	10.61	0.00	4.83	-6.74	0.00	-5.20	8.83	0.00	5.78	-4.72	0.00	-4.68
126(3)	100.40	5.51	7.19	0.00	-4.91	-7.77	0.00	5.60	12.43	0.00	-5.99	-7.29	0.00	5.54	7.51	0.00	-4.93	-6.81	0.00	6.01
127(1)	106.70	-3.76	6.17	0.18	4.17	-4.54	-0.18	-3.10	7.40	0.18	3.40	-4.64	-0.18	-4.23	6.48	0.18	4.22	-1.69	-0.18	-2.38
127(3)	106.70	3.94	4.02	-0.18	-2.98	-5.70	0.18	4.03	10.34	-0.18	-4.64	-5.10	0.18	3.89	4.13	-0.18	-2.51	-5.14	0.18	4.38
128(1)	112.00	-2.54	4.71	0.00	2.85	-2.26	0.00	-1.47	5.46	0.00	2.23	-3.09	0.00	-3.37	5.11	0.00	2.97	1.15	0.00	-0.46
128(3)	112.00	2.65	1.84	0.00	-1.38	-3.96	0.00	2.76	9.34	0.00	-3.67	-3.23	0.00	2.54	1.60	0.00	-0.56	-3.65	0.00	3.07
129(1)	113.00	-2.00	5.00	0.00	2.43	-1.59	0.00	-1.21	5.56	0.00	1.60	-2.10	0.00	-2.60	5.40	0.00	2.52	1.71	0.00	-0.31
129(3)	113.00	2.18	2.23	0.00	-1.07	-3.16	0.00	2.29	9.49	0.00	-3.08	-2.45	0.00	2.08	2.12	0.00	-0.46	-2.91	0.00	2.68
130(1)	114.00	-2.54	4.79	0.00	2.85	-2.26	0.00	-1.47	5.34	0.00	2.23	-3.09	0.00	-3.37	5.18	0.00	2.97	1.15	0.00	-0.46
130(3)	114.00	2.65	1.84	0.00	-1.38	-3.99	0.00	2.76	9.34	0.00	-3.67	-3.27	0.00	2.54	1.60	0.00	-0.56	-3.77	0.00	3.07

RESUMEN ESFUERZOS GENERALES M1* Y M2* POR METRO

BARRA	X (m)	(Q)	M	TREN B POS (T)	(Q)	M	TREN B NEG (T)	(Q)	M	TREN C POS (T)	(Q)	M	TREN C NEG (T)	(Q)	M	TREN D POS (T)	(Q)	M	TREN D NEG (T)	(Q)
131(1)	119.30	-3.76	6.17	-0.18	4.17	-4.54	0.18	-3.10	7.40	-0.18	3.40	-4.64	0.18	-4.23	6.48	-0.18	4.22	-1.69	0.18	-2.38
131(3)	119.30	3.94	4.02	0.18	-2.98	-5.70	-0.18	4.03	10.34	0.18	-4.64	-5.10	-0.18	3.89	4.13	0.18	-2.51	-5.14	-0.18	4.38
132(1)	125.60	-5.22	8.61	0.00	5.81	-7.04	0.00	-5.14	10.61	0.00	4.83	-6.74	0.00	-5.20	8.83	0.00	5.78	-4.72	0.00	-4.68
132(3)	125.60	5.51	7.19	0.00	-4.91	-7.77	0.00	5.60	12.43	0.00	-5.99	-7.29	0.00	5.54	7.51	0.00	-4.93	-6.81	0.00	6.01
133(1)	128.75	-5.05	8.28	0.00	5.57	-7.48	0.00	-4.97	10.62	0.00	4.74	-7.14	0.00	-5.01	8.50	0.00	5.53	-5.28	0.00	-4.56
133(3)	128.75	5.31	7.09	0.00	-4.75	-8.10	0.00	5.39	12.08	0.00	-5.74	-7.63	0.00	5.35	7.42	0.00	-4.80	-6.98	0.00	5.73
134(1)	131.90	-4.84	7.99	0.00	5.34	-7.04	0.00	-4.76	9.99	0.00	4.51	-6.73	0.00	-4.80	8.21	0.00	5.31	-4.72	0.00	-4.37
134(3)	131.90	5.09	6.57	0.00	-4.56	-7.77	0.00	5.17	11.80	0.00	-5.49	-7.29	0.00	5.12	6.89	0.00	-4.59	-6.81	0.00	5.51
135(1)	138.20	-3.22	5.15	0.18	3.70	-3.60	-0.18	-2.67	6.40	0.18	2.84	-3.49	-0.18	-3.59	5.44	0.18	3.74	-0.77	-0.18	-1.94
135(3)	138.20	3.44	3.04	-0.18	-2.50	-4.68	0.18	3.54	9.33	-0.18	-4.17	-4.10	0.18	3.40	3.25	-0.18	-2.13	-4.10	0.18	3.92
136(1)	143.50	-2.21	4.49	0.00	2.52	-1.67	0.00	-1.05	5.05	0.00	1.91	-2.30	0.00	-3.10	4.07	0.00	2.63	1.64	0.00	0.03
136(3)	143.50	2.32	1.66	0.00	-0.96	-3.29	0.00	2.43	8.95	0.00	-3.40	-2.59	0.00	2.21	1.51	0.00	-0.07	-3.06	0.00	2.73
137(1)	144.50	-2.09	5.00	0.00	2.19	-1.59	0.00	-0.66	5.58	0.00	1.97	-2.10	0.00	-3.18	5.40	0.00	2.30	1.71	0.00	0.41
137(3)	144.50	2.09	2.23	0.00	-0.66	-3.16	0.00	2.19	9.49	0.00	-3.18	-2.45	0.00	1.97	2.12	0.00	0.41	-2.91	0.00	2.30
138(1)	145.50	-2.55	3.90	0.00	2.79	-1.99	0.00	-1.46	4.40	0.00	2.31	-2.41	0.00	-3.41	4.28	0.00	2.90	1.31	0.00	-0.48
138(3)	145.50	2.63	1.10	0.00	-1.40	-3.53	0.00	2.73	8.35	0.00	-3.61	-2.83	0.00	2.51	1.04	0.00	-0.55	-3.33	0.00	2.97
139(1)	149.20	-3.06	5.16	-0.25	3.47	-3.13	0.25	-2.26	5.94	-0.25	2.71	-3.10	0.24	-3.66	5.49	-0.25	3.54	-0.09	0.25	-1.36
139(3)	149.20	3.24	2.73	0.25	-2.12	-4.37	-0.25	3.34	9.44	0.24	-4.11	-3.73	-0.25	3.16	2.89	0.25	-1.53	-4.02	-0.25	3.69
140(1)	153.90	-3.55	6.49	0.00	4.37	-5.06	0.00	-3.45	7.99	0.00	2.90	-4.81	0.00	-3.55	6.76	0.00	4.37	-2.40	0.00	-2.79
140(3)	153.90	3.96	4.64	0.00	-3.14	-5.98	0.00	4.06	10.55	0.00	-4.61	-5.43	0.00	3.96	4.92	0.00	-3.14	-5.27	0.00	4.71
141(1)	156.25	-3.66	6.07	0.00	4.42	-5.41	0.00	-3.57	7.53	0.00	3.07	-5.15	0.00	-3.65	6.32	0.00	4.40	-2.82	0.00	-2.98
141(3)	156.25	4.04	4.25	0.00	-3.20	-6.32	0.00	4.13	10.03	0.00	-4.63	-5.80	0.00	4.05	4.54	0.00	-3.30	-5.63	0.00	4.72
142(1)	158.60	-3.28	5.28	0.00	3.99	-4.20	0.00	-3.19	6.98	0.00	2.72	-3.93	0.00	-3.27	5.53	0.00	3.98	-1.05	0.00	-2.63
142(3)	158.60	3.63	3.58	0.00	-2.92	-5.00	0.00	3.72	9.29	0.00	-4.19	-4.53	0.00	3.64	3.87	0.00	-2.93	-4.25	0.00	4.26
143(1)	163.30	-1.34	2.25	0.25	1.87	-1.03	-0.25	-0.78	3.65	0.25	0.89	-0.95	-0.24	-1.71	2.55	0.25	1.69	1.83	-0.25	-0.06
143(3)	163.30	1.58	0.19	-0.25	-0.62	-2.09	0.25	1.67	6.52	-0.24	-2.26	-1.51	0.25	1.55	0.39	-0.25	-0.25	-1.44	0.25	2.11
144(1)	167.00	-1.62	2.85	0.00	2.01	-1.09	0.00	-0.67	3.64	0.00	1.28	-1.09	0.00	-2.35	3.21	0.00	2.10	2.17	0.00	0.30
144(3)	167.00	1.78	0.15	0.00	-0.55	-2.64	0.00	1.89	7.32	0.00	-2.75	-1.97	0.00	1.69	0.02	0.00	0.17	-2.30	0.00	2.23
145(1)	168.00	-1.90	4.01	0.00	2.22	-2.20	0.00	-1.07	5.20	0.00	1.94	-3.31	0.00	-2.52	4.42	0.00	2.37	1.32	0.00	0.13
145(3)	168.00	2.09	1.17	0.00	-0.79	-3.98	0.00	2.22	6.92	0.00	-3.47	-3.25	0.00	1.94	0.61	0.00	-0.17	-3.47	0.00	2.37

BARRA	X (m)	TREN E POS M	(T)	(Q)	TREN E NEG M	(T)	(Q)	TREN F POS M	(T)	(Q)	TREN F NEG M	(T)	(Q)	TREN G POS M	(T)	(Q)	TREN G NEG M	(T)	(Q)	M
97(1)		5.61	0.00	2.09	2.30	0.00		3.69	0.00	2.09	-4.34	0.00		-0.95	0.00	-0.34	1.53	0.00	-0.83	-0.54
97(3)		8.56	0.00	-2.86	-0.66	0.00		1.92	0.00	-1.63	-2.57	0.00	2.09	2.04	0.00	-1.01	1.19	0.00	-0.34	1.70
98(1)	1.00	4.21	0.00	1.38	1.61	0.00	-1.38	2.49	0.00	1.90	-4.95	0.00	-1.90	-0.71	0.00	-0.07	0.56	0.00	-0.44	-0.34
98(3)	1.00	7.24	0.00	-2.03	-1.42	0.00	2.03	0.67	0.00	-1.51	-3.14	0.00	1.51	1.01	0.00	-0.52	1.01	0.00	0.01	0.89
99(1)	4.70	3.94	-0.25	1.01	2.36	0.25	-0.99	1.97	-0.25	1.72	-4.04	0.25	-1.72	1.38	-0.32	1.41	2.81	-0.07	0.75	1.66
99(3)	4.70	6.71	0.25	-1.91	-0.41	-0.25	1.89	0.31	0.25	-1.18	-2.30	-0.25	1.18	-1.05	-0.07	0.64	-0.85	-0.32	1.51	-0.84
100(1)	9.40	7.23	0.00	2.71	-1.08	0.00	-2.71	5.01	0.00	3.90	-7.06	0.00	-3.90	4.36	0.00	3.14	2.29	0.00	-0.14	4.61
100(3)	9.40	9.56	0.00	-4.20	-3.43	0.00	4.20	3.60	0.00	-3.01	-5.65	0.00	3.01	-0.71	0.00	-0.32	-3.71	0.00	3.31	-0.41
101(1)	11.75	7.73	0.00	2.69	-2.17	0.00	-2.69	5.75	0.00	3.95	-8.21	0.00	-3.95	4.65	0.00	3.52	1.74	0.00	0.23	4.89
101(3)	11.75	10.27	0.00	-4.27	-4.71	0.00	4.27	4.23	0.00	-3.01	-6.69	0.00	3.01	-0.30	0.00	0.04	-4.36	0.00	3.71	0.00
102(1)	14.10	7.71	0.00	2.90	-1.86	0.00	-2.90	5.67	0.00	4.26	-8.01	0.00	-4.26	4.27	0.00	3.13	1.30	0.00	-0.42	4.54
102(3)	14.10	10.28	0.00	-4.61	-4.43	0.00	4.61	4.13	0.00	-3.24	-6.40	0.00	3.24	-0.04	0.00	-0.02	-3.61	0.00	3.33	0.26
103(1)	16.80	5.57	0.25	2.23	0.43	-0.25	-2.23	4.15	0.25	2.97	-6.29	-0.25	-2.97	1.49	0.32	1.21	0.71	0.07	-0.57	1.81
103(3)	16.80	8.09	-0.25	-3.15	-2.68	0.25	3.15	2.16	-0.25	-2.42	-4.30	0.25	2.42	0.90	0.07	-0.68	-0.98	0.32	1.32	1.07
104(1)	22.50	4.34	0.00	1.62	1.35	0.00	-1.62	3.12	0.00	2.34	-5.51	0.00	-2.34	-0.64	0.00	-0.19	-0.04	0.00	-1.01	-0.27
104(3)	22.50	7.07	0.00	-2.48	-2.17	0.00	2.48	1.01	0.00	-1.95	-3.40	0.00	1.95	1.65	0.00	-1.08	0.86	0.00	-0.11	1.63
105(1)	23.50	4.06	0.00	1.70	1.20	0.00	-1.70	2.76	0.00	2.32	-5.54	0.00	-2.32	-0.59	0.00	-0.19	-0.09	0.00	-1.18	-0.22
105(3)	23.50	7.46	0.00	-2.47	-2.20	0.00	2.47	0.72	0.00	-1.86	-3.50	0.00	1.86	1.20	0.00	-1.27	0.90	0.00	-0.10	1.13
106(1)	24.50	4.81	0.00	1.63	1.47	0.00	-1.63	3.48	0.00	2.26	-5.26	0.00	-2.26	-0.32	0.00	-0.21	0.17	0.00	-0.09	0.04
106(3)	24.50	8.19	0.00	-2.37	-1.91	0.00	2.37	1.46	0.00	-1.94	-3.24	0.00	1.94	1.67	0.00	-0.95	0.91	0.00	-0.15	1.61
107(1)	29.30	6.72	-0.20	2.81	-0.50	0.20	-2.81	5.01	-0.20	3.51	-7.00	0.20	-3.51	2.80	-0.25	2.09	0.84	-0.05	-0.33	3.10
107(3)	29.30	9.71	0.20	-3.69	-3.49	-0.20	3.69	3.21	0.20	-2.99	-5.20	-0.20	2.99	0.55	-0.05	-0.43	-1.91	-0.25	2.19	0.76
108(1)	35.10	9.72	0.00	4.06	-3.75	0.00	-3.99	7.35	0.00	5.05	-9.59	0.00	-5.10	6.27	0.00	4.44	1.36	0.00	-0.04	6.52
108(3)	35.10	11.89	0.00	-5.37	-5.92	0.00	5.30	6.05	0.00	-4.26	-8.29	0.00	4.31	-0.22	0.00	-0.20	-5.36	0.00	4.58	0.10
109(1)	38.00	10.08	0.00	4.75	-4.16	0.00	-4.64	7.52	0.00	5.60	-9.66	0.00	-5.66	6.39	0.00	4.77	1.30	0.00	-0.30	6.62
109(3)	38.00	11.92	0.00	-5.92	-6.00	0.00	5.61	6.42	0.00	-4.90	-8.56	0.00	4.96	-0.05	0.00	-0.45	-5.57	0.00	4.89	0.27
110(1)	40.90	9.96	0.00	4.50	-3.75	0.00	-4.43	7.59	0.00	5.49	-9.59	0.00	-5.54	6.24	0.00	4.36	1.36	0.00	-0.54	6.49
110(3)	40.90	12.13	0.00	-5.81	-5.92	0.00	5.74	6.29	0.00	-4.70	-8.29	0.00	4.75	0.05	0.00	-0.70	-5.36	0.00	4.53	0.37
111(1)	46.70	7.34	0.20	3.18	-1.17	-0.20	-3.25	5.51	0.20	3.87	-7.45	-0.20	-3.83	2.69	0.25	2.01	0.45	0.05	-0.73	3.01
111(3)	46.70	10.12	-0.20	-3.97	-3.96	0.20	4.05	3.84	-0.20	-3.39	-5.78	0.20	3.35	1.15	0.05	-0.81	-2.00	0.25	2.12	1.30
112(1)	51.50	4.81	0.00	1.70	1.00	0.00	-1.70	3.48	0.00	2.34	-5.56	0.00	-2.34	-0.30	0.00	-0.14	-0.12	0.00	-0.96	0.07
112(3)	51.50	8.08	0.00	-2.50	-2.27	0.00	2.50	1.52	0.00	-1.86	-3.60	0.00	1.86	1.53	0.00	-1.05	0.94	0.00	-0.05	1.37
113(1)	52.50	3.95	0.00	1.70	1.06	0.00	-1.70	2.64	0.00	2.32	-5.66	0.00	-2.32	-0.73	0.00	-0.19	-0.22	0.00	-1.18	-0.35
113(3)	52.50	7.35	0.00	-2.47	-2.32	0.00	2.47	0.81	0.00	-1.86	-3.62	0.00	1.86	1.21	0.00	-1.27	0.92	0.00	-0.10	1.14
114(1)	53.50	4.81	0.00	1.63	1.00	0.00	-1.70	3.48	0.00	2.26	-5.56	0.00	-2.34	-0.30	0.00	-0.21	-0.12	0.00	-0.96	0.07
114(3)	53.50	8.08	0.00	-2.50	-2.27	0.00	2.37	1.52	0.00	-1.86	-3.60	0.00	1.94	1.53	0.00	-1.05	0.94	0.00	-0.15	1.37
115(1)	58.30	7.34	-0.20	3.10	-1.17	0.20	-3.25	5.51	-0.20	3.87	-7.45	0.20	-3.83	2.69	-0.25	2.01	0.45	-0.05	-0.73	3.01
115(3)	58.30	10.12	0.20	-3.97	-3.96	-0.20	4.05	3.84	0.20	-3.39	-5.78	-0.20	3.35	1.15	-0.05	-0.81	-2.00	-0.25	2.12	1.30
116(1)	64.10	9.96	0.00	4.50	-4.06	0.00	-4.43	7.59	0.00	5.49	-9.78	0.00	-5.54	6.21	0.00	4.35	1.01	0.00	-0.57	6.45
116(3)	64.10	12.06	0.00	-5.81	-6.16	0.00	5.74	6.34	0.00	-4.79	-8.53	0.00	4.75	0.12	0.00	-0.73	-5.31	0.00	4.49	0.44
117(1)	67.00	10.33	0.00	4.75	-4.52	0.00	-4.64	7.95	0.00	5.60	-10.02	0.00	-5.66	6.40	0.00	4.77	0.89	0.00	-0.30	6.63
117(3)	67.00	12.28	0.00	-5.92	-6.47	0.00	5.81	6.78	0.00	-4.90	-8.65	0.00	4.96	0.36	0.00	-0.45	-5.61	0.00	4.69	0.67
118(1)	69.90	10.30	0.00	4.50	-4.07	0.00	-4.43	8.09	0.00	5.49	-9.78	0.00	-5.54	6.20	0.00	4.35	1.02	0.00	-0.57	6.45
118(3)	69.90	12.49	0.00	-5.81	-6.26	0.00	5.74	6.78	0.00	-4.70	-8.47	0.00	4.75	0.61	0.00	-0.73	-5.39	0.00	4.49	0.91
119(1)	75.70	7.73	0.20	3.52	-1.79	-0.20	-3.44	5.90	0.20	3.98	-7.97	-0.20	-4.03	2.60	0.25	1.89	-0.10	0.05	-0.87	2.92
119(3)	75.70	10.46	-0.20	-4.17	-4.51	0.20	4.10	4.27	-0.20	-3.59	-6.34	0.20	3.63	1.50	0.05	-0.96	-1.88	0.25	1.96	1.54
120(1)	80.50	5.96	0.00	2.19	0.51	0.00	-2.19	4.43	0.00	2.62	-5.84	0.00	-2.62	-0.56	0.00	-0.31	-0.51	0.00	-1.34	-0.16
120(3)	80.50	8.97	0.00	-2.73	-2.50	0.00	2.73	2.62	0.00	-2.30	-4.03	0.00	2.30	2.63	0.00	-1.41	1.14	0.00	-0.25	2.36
121(1)	81.50	5.11	0.00	1.70	1.20	0.00	-1.70	3.80	0.00	2.32	-5.54	0.00	-2.32	-0.86	0.00	-0.19	-0.24	0.00	-1.18	-0.49
121(3)	81.50	8.51	0.00	-2.47	-2.20	0.00	2.47	1.77	0.00	-1.86	-3.50	0.00	1.86	2.53	0.00	-1.27	1.05	0.00	-0.10	2.41
122(1)	82.50	5.24	0.00	1.90	0.84	0.00	-1.90	3.78	0.00	2.48	-5.60	0.00	-2.48	-0.50	0.00	-0.20	-0.23	0.00	-1.13	-0.12
122(3)	82.50	8.36	0.00	-2.63	-2.27	0.00	2.63	1.91	0.00	-2.05	-3.73	0.00	2.05	1.96	0.00	-1.21	1.08	0.00	-0.11	1.73
123(1)	87.80	7.61	-0.18	3.26	-1.41	0.18	-3.26	5.67	-0.18	3.90	-7.63	0.18	-3.90	3.04	-0.23	2.28	0.65	-0.05	-0.53	3.35
123(3)	87.80	10.29	0.18	-4.06	-4.09	-0.18	4.06	4.07	0.18	-3.42	-6.03	-0.18	3.42	0.93	-0.05	-0.62	-2.32	-0.23	2.38	1.06
124(1)	94.10	10.67	0.00	4.69	-4.45	0.00	-4.82	8.19	0.00	5.67	-9.89	0.00	-5.71	7.27	0.00	4.79	1.57	0.00	-0.42	7.49
124(3)	94.10	12.52	0.00	-5.93	-6.30	0.00	5.87	7.08	0.00	-5.04	-8.79	0.00	5.08	-0.25	0.00	-0.55	-6.15	0.00	4.90	0.08
125(1)	97.25	11.17	0.00	5.03	-5.27	0.00	-5.03	8.35	0.00	5.82	-10.59	0.00	-5.82	7.70	0.00	5.23	1.64	0.00	-0.18	7.91
125(3)	97.25	12.74	0.00	-6.01	-6.84	0.00	6.01	7.41	0.00	-5.23	-9.65	0.00	5.23	-0.45	0.00	-0.29	-6.86	0.00	5.35	-0.11
126(1)	100.40	10.83	0.00	4.81	-4.41	0.00	-4.74	8.35	0.00	5.72	-9.96	0.00	-5.76	7.21	0.00	4.84	1.59	0.00	-0.35	7.44
126(3)	100.40	12.75	0.00	-6.02	-6.33	0.00	5.95	7.20	0.00	-4.99	-8.81	0.00	5.03	-0.07	0.00	-0.50	-6.15	0.00	4.98	0.25
127(1)	106.70	7.71	0.18	3.44	-1.79	-0.18	-3.51	5.67	0.18	4.08	-8.01	-0.18	-4.04	3.01	0.23	2.23	0.20	0.05	-0.72	3.32
127(3)	106.70	10.45	-0.18	-4.17	-4.53	0.18	4.24	4.23	-0.18	-3.64	-6.37	0.18	3.60	1.16	0.05	-0.80	-2.30	0.23	2.33	1.28
128(1)	112.00	5.86	0.00	2.35	0.32	0.00	-2.35	4.38	0.00	2.74	-6.34	0.00	-2.74	-0.62	0.00	-0.36	-0.92	0.00	-1.48	-0.22
128(3)	112.00	9.10	0.00	-2.84	-2.92	0.00	2.84	2.44	0.00	-2.45	-4.40	0.00	2.45	2.62	0.00	-1.54	1.21	0.00	-0.30	2.39
129(1)	113.00	5.98	0.00	1.70	1.20	0.00	-1.70	4.67	0.00	2.32	-5.54	0.00	-2.32	-0.99	0.00	-0.19	-0.24	0.00	-1.18	-0.59
129(3)	113.00	9.38	0.00	-2.47	-2.20	0.00	2.47	2.64	0.00	-1.86	-3.50	0.00	1.86	3.51	0.00	-1.27	1.05	0.00	-0.10	3.41
130(1)	114.00	5.74	0.00	2.35	0.32	0.00	-2.35	4.45	0.00	2.74	-6.34	0.00	-2.74	-0.55	0.00	-0.36	-0.92	0.00	-1.48	-0.16
130(3)	114.00	9.10	0.00	-2.84	-3.05	0.00	2.84	2.44	0.00	-2.45	-4.33	0.00	2.45	2.62	0.00	-1.54	1.11	0.00	-0.30	2.39

VIADUCTO BORGES BLANQUES

RESUMEN ESFUERZOS GENERALES M1* Y M2* POR METRO

BARRA	X (m)	TREN E POS M	(T)	(Q)	TREN E NEG M	(T)	(Q)	TREN F POS M	(T)	(Q)	TREN F NEG M	(T)	(Q)	TREN G POS M	(T)	(Q)	TREN G NEG M	(T)	(Q)	M
131(1)	119.30	7.71	-0.18	3.44	-1.79	0.18	-3.51	5.67	-0.18	4.08	-8.01	0.18	-4.04	3.01	-0.23	2.23	0.20	-0.05	-0.72	3.32
131(3)	119.30	10.45	0.18	-4.17	-4.53	-0.18	4.24	4.23	0.18	-3.64	-6.37	-0.18	3.60	1.16	-0.05	-0.80	-2.30	-0.23	2.33	1.28
132(1)	125.60	10.83	0.00	4.81	-4.41	0.00	-4.74	8.35	0.00	5.72	-9.96	0.00	-5.76	7.21	0.00	4.84	1.59	0.00	-0.35	7.44
132(3)	125.60	12.75	0.00	-6.02	-6.33	0.00	5.95	7.20	0.00	-4.99	-8.81	0.00	5.03	-0.07	0.00	-0.50	-6.15	0.00	4.98	0.25
133(1)	128.75	10.84	0.00	4.70	-4.94	0.00	-4.60	8.02	0.00	5.49	-10.26	0.00	-5.55	7.32	0.00	5.28	1.59	0.00	0.28	7.54
133(3)	128.75	12.41	0.00	-5.70	-6.51	0.00	5.66	7.08	0.00	-4.84	-9.32	0.00	4.90	-0.40	0.00	0.14	-6.50	0.00	5.39	-0.07
134(1)	131.90	10.21	0.00	4.48	-4.41	0.00	-4.41	7.72	0.00	5.26	-9.96	0.00	-5.31	7.05	0.00	4.87	1.62	0.00	0.07	7.27
134(3)	131.90	12.12	0.00	-5.53	-6.33	0.00	5.46	6.58	0.00	-4.64	-8.81	0.00	4.60	-0.53	0.00	-0.06	-6.18	0.00	4.99	-0.20
135(1)	138.20	6.69	0.18	2.88	-0.66	-0.18	-2.87	4.85	0.18	3.60	-7.06	-0.18	-3.61	2.96	0.23	2.15	1.09	0.05	-0.39	3.25
135(3)	138.20	9.54	-0.18	-3.79	-3.51	0.18	3.78	3.14	-0.18	-3.05	-5.35	0.18	3.06	0.29	0.05	-0.50	-2.25	0.23	2.26	0.52
136(1)	143.50	5.43	0.00	2.02	1.00	0.00	-2.02	4.17	0.00	2.41	-5.63	0.00	-2.41	-0.43	0.00	-0.27	-0.25	0.00	-0.93	-0.05
136(3)	143.50	8.79	0.00	-2.51	-2.36	0.00	2.51	2.15	0.00	-2.12	-3.62	0.00	2.12	2.36	0.00	-0.98	0.98	0.00	-0.21	2.22
137(1)	144.50	5.98	0.00	2.09	1.20	0.00	-2.09	4.67	0.00	2.09	-5.54	0.00	-2.09	-0.99	0.00	-0.40	-0.24	0.00	-0.55	-0.59
137(3)	144.50	9.30	0.00	-2.09	-2.20	0.00	2.09	2.64	0.00	-2.09	-3.50	0.00	2.09	3.51	0.00	-0.55	1.05	0.00	-0.40	3.41
138(1)	145.50	4.77	0.00	2.43	0.89	0.00	-2.43	3.58	0.00	2.69	-5.94	0.00	-2.69	-0.75	0.00	-0.40	-0.59	0.00	-1.48	-0.38
138(3)	145.50	8.29	0.00	-2.76	-2.63	0.00	2.76	1.46	0.00	-2.49	-3.83	0.00	2.49	2.20	0.00	-1.52	0.97	0.00	-0.36	2.16
139(1)	149.20	6.27	-0.25	2.78	-0.06	0.25	-2.78	4.85	-0.25	3.37	-6.78	0.25	-3.37	1.33	-0.32	1.08	0.07	-0.07	-0.94	1.66
139(3)	149.20	9.59	0.25	-3.52	-3.30	-0.25	3.52	2.87	0.25	-2.93	-4.80	-0.25	2.93	1.76	-0.07	-1.03	-0.85	-0.32	1.17	1.93
140(1)	153.90	8.26	0.00	2.90	-2.16	0.00	-2.90	6.21	0.00	4.26	-8.31	0.00	-4.26	4.16	0.00	3.09	0.93	0.00	-0.46	4.43
140(3)	153.90	10.83	0.00	-4.61	-4.72	0.00	4.61	4.67	0.00	-3.24	-6.77	0.00	3.24	0.62	0.00	-0.66	-3.53	0.00	3.29	0.90
141(1)	156.25	7.78	0.00	3.06	-2.56	0.00	-3.06	5.80	0.00	4.32	-8.61	0.00	-4.32	4.64	0.00	3.47	1.23	0.00	-0.19	4.89
141(3)	156.25	10.32	0.00	-4.64	-5.10	0.00	4.64	4.28	0.00	-3.38	-7.08	0.00	3.38	-0.24	0.00	-0.38	-4.25	0.00	3.66	0.05
142(1)	158.60	7.23	0.00	2.71	-1.38	0.00	-2.71	5.01	0.00	3.90	-7.36	0.00	-3.90	4.32	0.00	3.14	1.92	0.00	-0.14	4.57
142(3)	158.60	9.58	0.00	-4.20	-3.73	0.00	4.20	3.60	0.00	-3.01	-5.95	0.00	3.01	-0.67	0.00	-0.32	-3.63	0.00	3.31	-0.37
143(1)	163.30	3.94	0.25	0.91	1.91	-0.25	-0.99	1.97	0.25	1.77	-4.50	-0.25	-1.72	1.35	0.32	1.45	2.26	0.07	0.75	1.64
143(3)	163.30	6.71	-0.25	-1.91	-0.66	0.25	1.99	0.31	-0.25	-1.18	-2.84	0.25	1.13	-1.01	0.07	0.64	-0.75	0.32	1.58	-0.81
144(1)	167.00	4.00	0.00	1.36	1.57	0.00	-1.36	2.54	0.00	1.90	-5.00	0.00	-1.90	-0.68	0.00	-0.07	-0.51	0.00	-0.44	-0.32
144(3)	167.00	7.19	0.00	-2.03	-1.63	0.00	2.03	0.63	0.00	-1.51	-3.09	0.00	1.51	1.01	0.00	-0.52	0.89	0.00	0.01	0.90
145(1)	168.00	5.61	0.00	2.09	0.21	0.00	-1.32	3.69	0.00	2.09	-5.43	0.00	-2.55	-0.95	0.00	-0.34	-0.83	0.00	-0.83	-0.54
145(3)	168.00	8.56	0.00	-2.86	-2.75	0.00	2.09	1.92	0.00	-1.03	-4.66	0.00	2.09	2.04	0.00	-1.01	1.47	0.00	-0.34	1.70

BARRA	X (m)	TREN II POS (T)	(Q)	M	TREN II NEG (T)	(Q)	M	TREN I POS (T)	(Q)	M	TREN I NEG (T)	(Q)	M	TREN MAX M	TREN MIN M
97(1)	30	0.00	-0.20	5.02	0.00	0.37	.7	0.00	-0.46	-2.72	0.00	-2.31	-.61		-4.34
97(3)	0.00	0.00	-0.40	1.73	0.00	-0.20	2.81	0.00	-1.85	0.53	0.00	-0.48	8.92		-2.57
98(1)	1.00	0.00	0.02	3.81	0.00	0.53	-1.02	0.00	-0.18	-3.35	0.00	-1.68	4.21		-4.95
98(3)	1.00	0.00	0.20	1.47	0.00	0.35	1.49	0.00	-1.46	0.42	0.00	-0.37	7.37		-3.14
99(1)	4.70	-0.31	1.43	5.66	-0.06	1.47	1.10	-0.31	1.31	-0.66	-0.07	-0.19	3.94		-4.04
99(3)	4.70	-0.06	1.01	-0.19	-0.31	1.86	-0.92	-0.07	0.08	-1.59	-0.31	1.04	6.71		-2.38
100(1)	9.40	0.00	3.13	4.84	0.00	0.42	4.09	0.00	3.04	-0.86	0.00	-0.86	7.23		-7.06
100(3)	9.40	0.00	-0.33	-2.90	0.00	3.87	-0.68	0.00	-0.41	-4.60	0.00	2.60	9.58		-5.65
101(1)	11.75	0.00	3.50	4.33	0.00	0.01	4.37	0.00	3.42	-1.45	0.00	-0.53	7.73		-6.21
101(3)	11.75	0.00	0.02	-3.66	0.00	4.29	-0.26	0.00	-0.06	-5.12	0.00	2.95	10.27		-6.69
102(1)	14.10	0.00	3.13	3.96	0.00	0.23	3.99	0.00	3.03	-1.95	0.00	-1.24	7.71		-6.01
102(3)	14.10	0.00	-0.62	-2.89	0.00	3.98	0.01	0.00	-0.73	-4.40	0.00	2.51	10.26		-6.48
103(1)	16.80	0.31	1.26	3.74	0.06	0.23	1.18	0.31	1.11	-2.96	0.07	-1.60	5.57		-6.29
103(3)	16.80	0.06	-0.23	-0.62	0.31	1.72	1.05	0.07	-1.32	-1.41	0.31	0.84	8.89		-4.30
104(1)	22.50	0.00	-0.09	3.26	0.00	-0.03	-0.97	0.00	-0.29	-3.99	0.00	-2.24	4.34		-5.51
104(3)	22.50	0.00	-0.36	1.08	0.00	0.24	2.02	0.00	-2.04	0.55	0.00	-0.49	7.90		-3.40
105(1)	23.50	0.00	-0.10	3.20	0.00	-0.26	-0.93	0.00	-0.30	-4.04	0.00	-2.30	4.06		-5.54
105(3)	23.50	0.00	-0.67	1.15	0.00	0.29	1.63	0.00	-2.07	0.56	0.00	-0.53	7.55		-3.50
106(1)	24.50	0.00	-0.11	3.45	0.00	0.10	-0.65	0.00	-0.32	-3.76	0.00	-2.14	4.81		-5.26
106(3)	24.50	0.00	-0.16	1.18	0.00	0.16	2.08	0.00	-1.98	0.54	0.00	-0.48	8.26		-3.24
107(1)	29.30	-0.25	2.13	3.74	-0.05	0.41	2.50	-0.25	1.99	-2.67	-0.05	-1.29	6.72		-7.00
107(3)	29.30	-0.05	-0.03	-1.39	-0.25	2.56	0.68	-0.05	-1.03	-2.50	-0.25	1.73	9.71		-5.20
108(1)	35.10	0.00	4.41	3.85	0.00	0.46	6.00	0.00	4.34	-1.70	0.00	-0.71	9.72		-9.59
108(3)	35.10	0.00	-0.23	-4.49	0.00	5.03	-0.19	0.00	-0.30	-6.34	0.00	3.97	11.89		-8.29
109(1)	38.00	0.00	4.74	3.61	0.00	0.16	6.13	0.00	4.69	-1.58	0.00	-0.92	10.08		-9.66
109(3)	38.00	0.00	-0.48	-4.58	0.00	5.27	-0.04	0.00	-0.54	-6.65	0.00	4.37	11.92		-8.56
110(1)	40.90	0.00	4.36	3.85	0.00	-0.03	5.97	0.00	4.29	-1.70	0.00	-1.21	9.96		-9.59
110(3)	40.90	0.00	-0.72	-4.49	0.00	4.90	0.08	0.00	-0.79	-6.34	0.00	3.92	12.13		-8.29
111(1)	46.70	0.25	2.06	3.30	0.05	0.01	2.40	0.25	1.92	-3.01	0.05	-1.68	7.34		-7.45
111(3)	46.70	0.05	-0.35	-1.44	0.25	2.49	1.33	0.05	-1.47	-2.66	0.25	1.66	10.12		-5.78
112(1)	51.50	0.00	-0.04	3.17	0.00	0.04	-0.64	0.00	-0.25	-4.09	0.00	-2.21	4.81		-5.56
112(3)	51.50	0.00	-0.36	1.20	0.00	0.36	2.07	0.00	-1.97	0.58	0.00	-0.49	8.26		-3.60
113(1)	52.50	0.00	-0.10	3.08	0.00	-0.28	-1.06	0.00	-0.30	-4.17	0.00	-2.30	3.95		-5.66
113(3)	52.50	0.00	-0.67	1.16	0.00	0.29	1.65	0.00	-2.07	0.57	0.00	-0.53	7.43		-3.62
114(1)	53.50	0.00	-0.11	3.17	0.00	0.04	-0.64	0.00	-0.32	-4.09	0.00	-2.21	4.81		-5.56
114(3)	53.50	0.00	-0.36	1.20	0.00	0.16	2.07	0.00	-1.97	0.58	0.00	-0.48	8.26		-3.60
115(1)	58.30	-0.25	2.06	3.30	-0.05	0.01	2.40	-0.25	1.92	-3.01	-0.05	-1.68	7.34		-7.45
115(3)	58.30	-0.05	-0.35	-1.44	-0.25	2.49	1.33	-0.05	-1.47	-2.66	-0.25	1.66	10.12		-5.78
116(1)	64.10	0.00	4.33	3.44	0.00	-0.06	5.94	0.00	4.25	-1.99	0.00	-1.24	9.96		-9.78
116(3)	64.10	0.00	-0.76	-4.43	0.00	4.95	0.15	0.00	-0.83	-6.28	0.00	3.88	12.06		-8.53
117(1)	67.00	0.00	4.74	3.21	0.00	0.16	6.14	0.00	4.69	-1.99	0.00	-0.92	10.33		-10.02
117(3)	67.00	0.00	-0.48	-4.70	0.00	5.27	0.37	0.00	-0.54	-6.59	0.00	4.37	12.28		-8.05
118(1)	69.90	0.00	4.33	3.44	0.00	-0.06	5.93	0.00	4.26	-1.99	0.00	-1.24	10.30		-9.78
118(3)	69.90	0.00	-0.76	-4.56	0.00	4.95	0.64	0.00	-0.83	-6.27	0.00	3.88	12.49		-8.47
119(1)	75.70	0.25	1.95	2.81	0.05	-0.06	2.30	0.25	1.80	-3.63	0.05	-1.90	7.73		-7.97
119(3)	75.70	0.05	-0.44	-1.33	0.25	2.24	1.80	0.05	-1.66	-2.54	0.25	1.62	10.46		-6.34
120(1)	80.50	0.00	-0.20	2.78	0.00	-0.35	-0.88	0.00	-0.42	-4.48	0.00	-2.60	5.96		-5.84
120(3)	80.50	0.00	-0.61	1.48	0.00	0.07	3.28	0.00	-2.44	0.67	0.00	-0.58	9.25		-4.03
121(1)	81.50	0.00	-0.10	3.06	0.00	-0.28	-1.21	0.00	-0.30	-4.19	0.00	-2.30	5.11		-5.54
121(3)	81.50	0.00	-0.67	1.29	0.00	0.29	2.95	0.00	-2.07	0.70	0.00	-0.53	8.61		-3.50
122(1)	82.50	0.00	-0.10	3.07	0.00	-0.11	-0.83	0.00	-0.32	-4.20	0.00	-2.40	5.24		-5.60
122(3)	82.50	0.00	-0.40	1.40	0.00	0.27	2.57	0.00	-2.10	0.65	0.00	-0.54	8.59		-3.73
123(1)	87.80	-0.23	2.32	3.50	-0.05	0.19	2.75	-0.23	2.19	-2.82	-0.05	-1.47	7.61		-7.63
123(3)	87.80	-0.05	-0.21	-1.70	-0.23	2.72	1.15	-0.05	-1.23	-3.04	-0.23	1.95	10.29		-6.03
124(1)	94.10	0.00	4.76	3.84	0.00	-0.03	7.01	0.00	4.71	-1.29	0.00	-0.97	10.67		-9.09
124(3)	94.10	0.00	-0.58	-5.19	0.00	5.25	-0.23	0.00	-0.83	-7.19	0.00	4.42	12.52		-8.79
125(1)	97.25	0.00	5.20	3.84	0.00	0.16	7.44	0.00	5.15	-1.14	0.00	-0.67	11.17		-10.59
125(3)	97.25	0.00	-0.33	-5.75	0.00	5.69	-0.44	0.00	-0.37	-8.09	0.00	4.86	12.74		-9.65
126(1)	100.40	0.00	4.82	3.91	0.00	0.11	6.95	0.00	4.75	-1.32	0.00	-0.97	10.83		-9.96
126(3)	100.40	0.00	-0.53	-5.19	0.00	5.39	-0.05	0.00	-0.59	-7.19	0.00	4.41	12.75		-8.81
127(1)	106.70	0.23	2.26	3.05	0.05	0.00	2.71	0.23	2.14	-3.27	0.05	-1.66	7.71		-8.01
127(3)	106.70	0.05	-0.33	-1.73	0.23	2.67	1.38	0.05	-1.47	-2.96	0.23	1.90	10.45		-6.37
128(1)	112.00	0.00	-0.24	2.49	0.00	-0.47	-0.95	0.00	-0.47	-5.01	0.00	-2.75	5.86		-6.34
128(3)	112.00	0.00	-0.71	1.52	0.00	0.00	3.23	0.00	-2.61	0.77	0.00	-0.61	9.34		-4.40
129(1)	113.00	0.00	-0.10	3.06	0.00	-0.28	-1.31	0.00	-0.30	-4.19	0.00	-2.30	5.96		-5.54
129(3)	113.00	0.00	-0.67	1.29	0.00	0.29	3.93	0.00	-2.07	0.70	0.00	-0.53	9.49		-3.50
130(1)	114.00	0.00	-0.24	2.49	0.00	-0.47	-0.89	0.00	-0.47	-5.01	0.00	-2.75	5.74		-6.34
130(3)	114.00	0.00	-0.71	1.33	0.00	0.00	3.23	0.00	-2.61	0.78	0.00	-0.61	9.34		-4.33

RESUMEN ESFUERZOS GENERALES M1* Y M2* POR METRO

BARRA	X (m)	TREN II POS (T)	(Q)	M	TREN II NEG (T)	(Q)	M	TREN I POS (T)	(Q)	M	TREN I NEG (T)	(Q)	M	TREN MAX M	TREN MIN M
131(1)	119.30	-0.23	2.26	3.05	-0.05	0.00	2.71	-0.23	2.14	-3.27	-0.05	-1.66	7.71		-8.01
131(3)	119.30	-0.05	-0.33	-1.73	-0.23	2.67	1.38	-0.05	-1.47	-2.96	-0.23	1.90	10.45		-6.37
132(1)	125.60	0.00	4.82	3.91	0.00	0.11	6.95	0.00	4.75	-1.32	0.00	-0.97	10.83		-9.96
132(3)	125.60	0.00	-0.53	-5.19	0.00	5.39	-0.05	0.00	-0.59	-7.19	0.00	4.41	12.75		-8.81
133(1)	128.75	0.00	5.24	3.80	0.00	0.69	7.07	0.00	5.19	-1.19	0.00	-0.30	10.84		-10.26
133(3)	128.75	0.00	0.09	-5.38	0.00	5.73	-0.40	0.00	0.05	-7.72	0.00	4.90	12.41		-9.32
134(1)	131.90	0.00	4.84	3.95	0.00	0.46	6.79	0.00	4.79	-1.29	0.00	-0.48	10.21		-9.96
134(3)	131.90	0.00	-0.10	-5.22	0.00	5.33	-0.51	0.00	-0.15	-7.22	0.00	4.50	12.12		-8.81
135(1)	138.20	0.23	2.19	3.93	0.05	0.33	2.66	0.23	2.06	-2.36	0.05	-1.33	6.69		-7.06
135(3)	138.20	0.05	-0.13	-1.66	0.23	2.64	0.41	0.05	-1.06	-2.91	0.23	1.78	9.54		-5.35
136(1)	143.50	0.00	-0.16	3.05	0.00	0.15	-0.76	0.00	-0.38	-4.22	0.00	-2.29	5.43		-5.63
136(3)	143.50	0.00	-0.10	1.21	0.00	0.09	2.86	0.00	-2.15	0.65	0.00	-0.52	8.95		-3.62
137(1)	144.50	0.00	-0.28	3.06	0.00	0.53	-1.31	0.00	-0.50	-4.19	0.00	-1.96	5.98		-5.54
137(3)	144.50	0.00	0.53	1.29	0.00	-0.28	3.93	0.00	-1.96	0.70	0.00	-0.50	9.49		-3.50
138(1)	145.50	0.00	-0.28	2.71	0.00	-0.51	-1.08	0.00	-0.50	-4.54	0.00	-2.71	4.77		-5.94
138(3)	145.50	0.00	-0.67	1.17	0.00	-0.12	2.58	0.00	-2.62	0.67	0.00	-0.59	8.35		-3.83
139(1)	149.20	-0.31	1.15	3.11	-0.06	-0.07	1.02	-0.31	0.98	-3.58	-0.07	-2.05	6.27		-6.78
139(3)	149.20	-0.06	-0.43	-0.50	-0.31	1.52	1.91	-0.07	-1.83	-1.26	-0.31	0.76	9.59		-4.00
140(1)	153.90	0.00	3.09	3.56	0.00	0.19	3.88	0.00	2.99	-2.32	0.00	-1.26	8.26		-8.31
140(3)	153.90	0.00	-0.67	-2.92	0.00	3.94	0.66	0.00	-0.77	-4.32	0.00	2.47	10.83		-6.77
141(1)	156.25	0.00	3.46	3.82	0.00	0.40	4.37	0.00	3.38	-1.96	0.00	-0.95	7.76		-8.61
141(3)	156.25	0.00	-0.39	-3.55	0.00	4.25	-0.21	0.00	-0.47	-5.01	0.00	2.90	10.32		-7.08
142(1)	158.60	0.00	3.13	4.47	0.00	0.42	4.05	0.00	3.04	-1.24	0.00	-0.86	7.23		-7.36
142(3)	158.60	0.00	-0.33	-2.82	0.00	3.87	-0.64	0.00	-0.41	-4.52	0.00	2.60	9.58		-5.95
143(1)	163.30	0.31	1.48	5.12	0.06	1.47	1.06	0.31	1.36	-1.21	0.07	-0.19	3.94		-4.50
143(3)	163.30	0.06	1.01	-0.10	0.31	2.01	-0.89	0.07	0.08	-1.50	0.31	1.04	6.71		-2.84
144(1)	167.00	0.00	0.02	3.76	0.00	0.53	-0.99	0.00	-0.18	-3.41	0.00	-1.68	4.00		-5.00
144(3)	167.00	0.00	0.20	1.23	0.00	0.35	1.50	0.00	-1.48	0.44	0.00	-0.37	7.32		-3.09
145(1)	168.00	0.00	-0.20	2.69	0.00	0.37	-1.27	0.00	-0.48	-5.06	0.00	-2.31	5.61		-6.43
145(3)	168.00	0.00	-0.40	1.97	0.00	-0.20	2.81	0.00	-1.85	0.79	0.00	-0.48	8.92		-4.66

Estos esfuerzos grales se añadirán a los locales obtenidos, combinables mediantes las pertinentes coeficientes de combinación, para la hipótesis en estudio

13.3. COMPROBACIÓN A ROTURA.

- Combinación de acciones: se emplean los siguientes coef
  cm. y propio: 1'35
  Sobrecarga: 1'50

Nudo 5:

$$M_{5d}^{-} = \underbrace{0}_{\text{Sobrecarga}} + 1'35(-3'06 - 0'06 - 5'44 - 5'58 - 0'46) +$$
$$+ 1'50 \cdot 0'50 \cdot (-1'65)$$
$$= \underline{-20'8395 \text{ m tn}}$$

Nudo 7:

$$M_{7d}^{+} = 1'35(-0'68 + 0'38 + 2'00 + 0'15 - 1'94 - 1'77) +$$
$$+ 1'5 \cdot \left(\frac{99'2}{2}\right) +$$
$$+ \frac{1'35}{2} \cdot (3 - 5'20 - 0'40 - 10) + \frac{1'50}{2} 12'75 = \text{Sobrecarga}$$
$$= -5'184 + 3'99 + 9'855 + 9'5625 = -1'48 \text{ tn}$$
$$A_{min.}$$

$$M_{7d}^{-} = 1'35(-0'68 + 0'38 + 2'00 + 0'15 - 1'94 - 1'77) +$$
$$+ 1'50 \cdot 0'50 \cdot (-1'65) + \frac{1'35}{2}(3 - 5'20 - 0'40 - 10) + \frac{1'50}{2}(-10'59) =$$
$$= -5'184 - 0'4425 + 3'78 - 7'9425 = -17'349 \text{ mt}$$

Nudo 9:

$$M_{9d}^{-} = 1'35(2'90 + 1'45 + 1'42) + 1'35 \cdot (-0'5 - 0'03 - 0'82) +$$
$$+ 1'5 \cdot \left(\frac{98'2}{2}\right) +$$
$$+ 3 \cdot 1 + 1'35(-5'20 + 0'40) + 1'50(-10'59) =$$
$$= 3'34 - 0'8775 - 4'29 + 1 - 7'56 - 15'89 =$$
$$= -24'28 \text{ mtn/m}$$

Nudo 11 = eje puente.

$$M_{11d}^{+} = 1x(-0'12) + 1'35(0'20 + 0'02 + 0'01 + 1'57 + 1'45) +$$
$$+ 0'48 + 0'50 + 1'50 +$$
$$+ 1x(-5'20 - 0'40 - 10) + 1'35 \cdot (1) + 1'50 \cdot 12'75$$
$$= -0'12 + 5'28 + 0'36 - 15'6 + 1'35 + 19'125 =$$
$$= -6'819 : A_{s\,min.}$$

$$M_{11}^{-} = 1,5(0'80 + 2'00 + 2'50 + 1'52 + 1'45) + 1'35(-0'12) +$$

$$+ (21'0 - 5'61) + 1'50(-2'34) +$$

$$+ 1,5 \cdot 1 + 1'35\cdot(-5'20 - 0'40 - 10) +$$

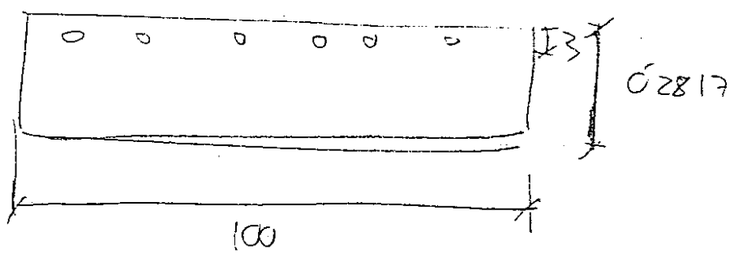
$$+ 1'50\cdot(-10'59) =$$

$$= 88'51 + 30'12 - 1 + 59'36 - 29'10 - 56'3 =$$

$$= -35'602 \text{ mtn/m}$$

ARMADO DE LAS SECCIONES

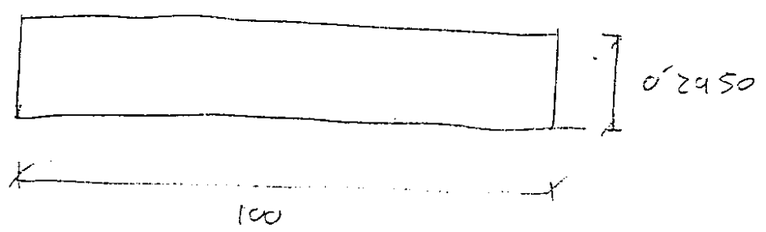
Nudo 5:



$M_5^{-} = -20'84$ mtn $A_{s\,nec} = 28'03$ cm²

Se disponen: ϕ 20 a 12'50cm = 25'133 cm².

Nudo 7:

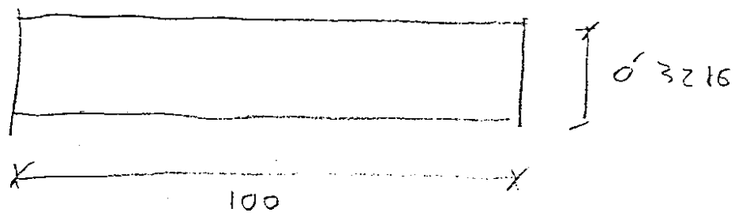


$M_7^{-} = -17'35$ mtn $A_{s\,nec} = 16'04$ cm²/m

se montan ϕ20 a 12'50cm de la seccion tipo 5

$M_7^{+} = -1'48$ mtn cuantia minima: 8'85cm² = ϕ12 a 12'5cm en cara inf

Nudo 9:



$M_9^{-} = -37'70$ mtn $A_{s\,nec} = 20'65$ cm²/m

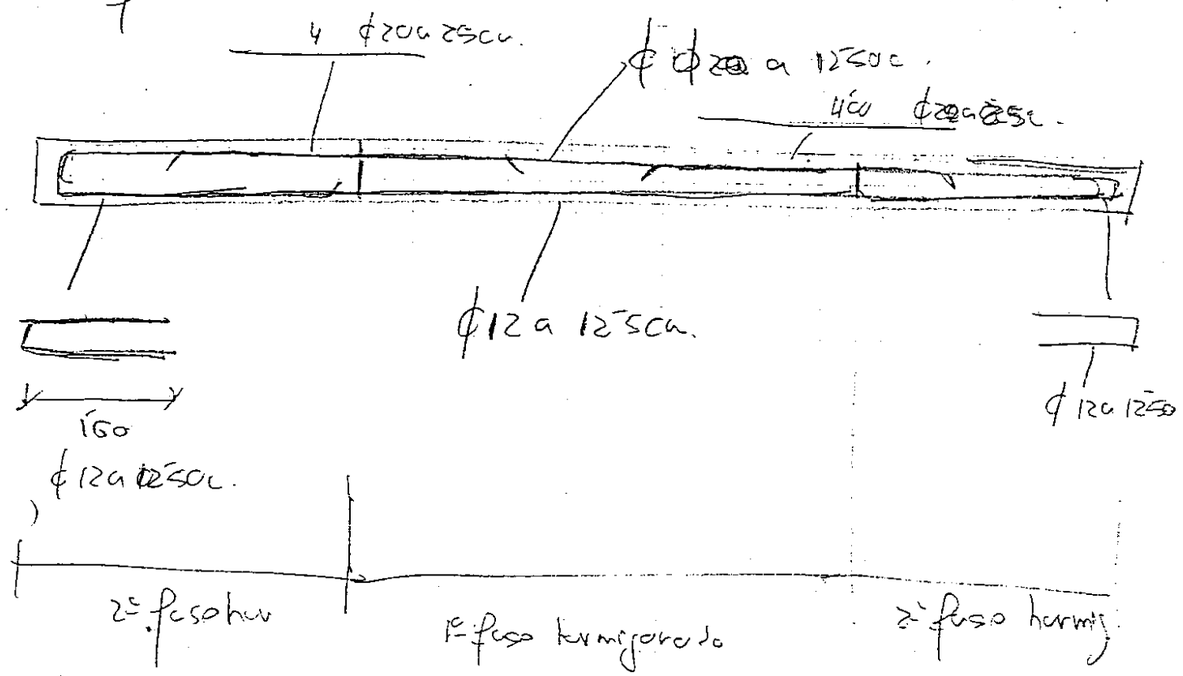
se montan ϕ20 a 12'50cm

Nudo 11:

se dispone el mismo armado que en M_{7d}^{+} :

$A_{min} = \phi 12$ a 12'5cm.

Esquema de armado:



14. CÁLCULO DE PILAS Y ESTRIBOS

ÍNDICE

14. Cálculo de pilas y estribos

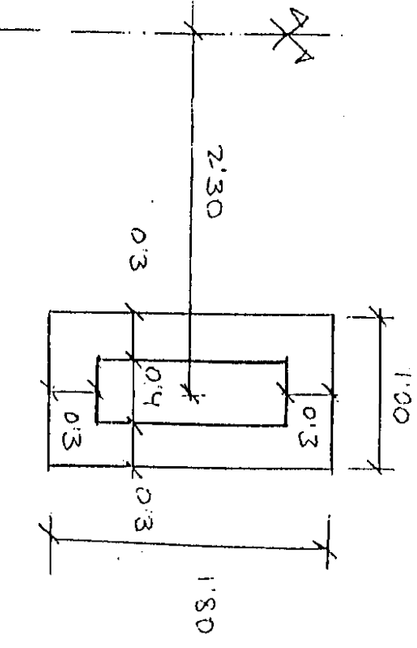
14.1. Cálculo de pilas y su cimentación

14.2. Dimensionamiento del estribo fijo E1

14.3. Dimensionamiento del estribo móvil E2

14.1 Cálculo de pilas y su cimentación

1. CÁLCULO DE PILAS



Área = 1'80 × 1'10 − 0'4 × 1'20 = 1'32 m²

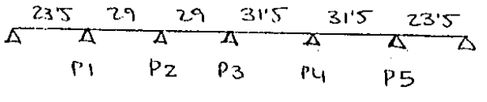
Peso = 1'32 × 2'5 = 3'30 t/ml

Se toma uniforizada (1 m) superior

1'80 × 2'5 = 4'5 t

	zras	zsup	zterr	zsupzap	hpila
p1	312.808	309.369	301.600	301.300	8.069
p2	312.880	309.441	301.530	301.230	8.211
p3	312.953	309.514	301.360	301.060	8.454
p4	313.031	309.592	302.160	301.860	7.732
p5	313.110	309.671	301.340	301.040	8.631

zsup= zras-0.789-2.65
zsupzap=zterr-0.3



REACCIONES (PH)

$N_{cp} = 508'68\ t$

$N_{cad} = 1'93\ t$

$N_{PASEOS}^{+} = 26'15\ t$

$N_{PASEOS}^{-} = -2'18\ t$

$N_{TREN}^{+} = 397'13\ t$

$N_{TREN}^{-} = -31'85\ t$

$N_{Reolog.} = 2'28\ t$

$N_{Pret} = -8'17$

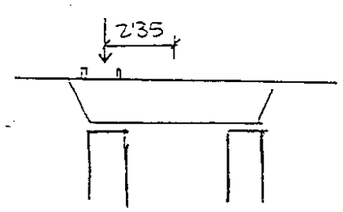
— Axil debido a 1 tren excéntrico

$N^{+} = 397'13/2 \pm 397'13 \times 2'35/4'6 = \begin{cases} 401'45\ t \\ -4'317\ t \end{cases}$

$N^{-} = -31'85 \pm 31'85 \times 2'35/4'6 = \begin{cases} -15'58 \\ -48'121\ t \end{cases}$

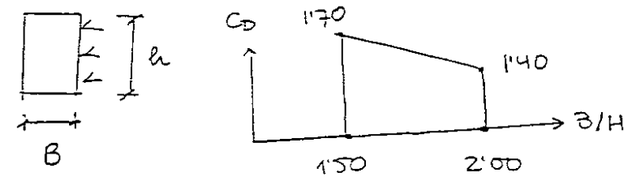
Axil máximo tren → $401'45\ t$

Axil mínimo tren → $-48'121\ t$



EMPUJE DEL VIENTO SOBRE PILA

$B/h = 1'80/1'0 = 1'80$



$C_D = \frac{1'4 - 1'7}{0'50} \times 0'3 + 1'70 = 1'52$

$F = 0'135\ t/m^2 \times 1'80 \times 1'0 \times 1'52 = 0'369\ t/m$

HIPÓTESIS SIN TREN

Vacío : viento $0'83\ t/m$

ESFUERZOS EN BASE PILA 4

Altura de pila	7.732
Vano medio	31.5

Ncp	508.68		
Ngrad	1.93		
Npaseos+	26.15		
Npaseos-	-2.18		
Ntren+,n	401.45	Mt	0
Ntren+,m	401.45	Mt	0.00
Ntren-,n	-48.121	Mt	0
Ntren-,m	-48.121	Mt	0.00
Nreol	2.28		
Npret	-8.17		
Nppila	26.72		

Hteflones	25.43	Ml	196.66
Hviento	10.35	Mt	76.74

ESFUERZOS EN SERVICIO

	N	Ml	Mt	Ql	Qt
Nmax, Mlcon, Mtcon	958.26	196.66	76.74	25.43	10.35
Nmaxcon, Mlcon, Mtmax	958.26	196.66	76.74	25.43	10.35
Nmin, Mlcon, Mtcon	476.92	196.66	76.74	25.43	10.35
Nmincon, Mtmax, Mlcon	926.50	196.66	76.74	25.43	10.35

ESFUERZOS MAYORADOS

	Nd	Mld	Mtd	Qld	Qtd
Ndmax, Mldcon, Mtdcon	1360.83	265.49	115.11	34.34	15.53
Ndmaxcon, Mldcon, Mtdmax	1360.83	265.49	115.11	34.34	15.53
Ndmin, Mldcon, Mtdcon	451.77	265.49	115.11	34.34	15.53
Ndmincon, Mldcon, Mtdmax	1126.13	265.49	115.11	34.34	15.53

TABLERO SIN TREN, VIENTO DOMINANTE

ESFUERZOS EN BASE PILA 4

Altura de pila	7.732
Vano medio	31.5

Ncp	508.68		
Ngrad	1.93		
Npaseos+	26.15		
Npaseos-	-2.18		
Ntren+,n	0	Mt	0
Ntren+,m	0	Mt	0.00
Ntren-,n	0	Mt	0
Ntren-,m	0	Mt	0.00
Nreol	2.28		
Npret	-8.17		
Nppila	26.72		

Hteflones	25.43	Ml	196.66
Hviento	15.93	Mt	112.11

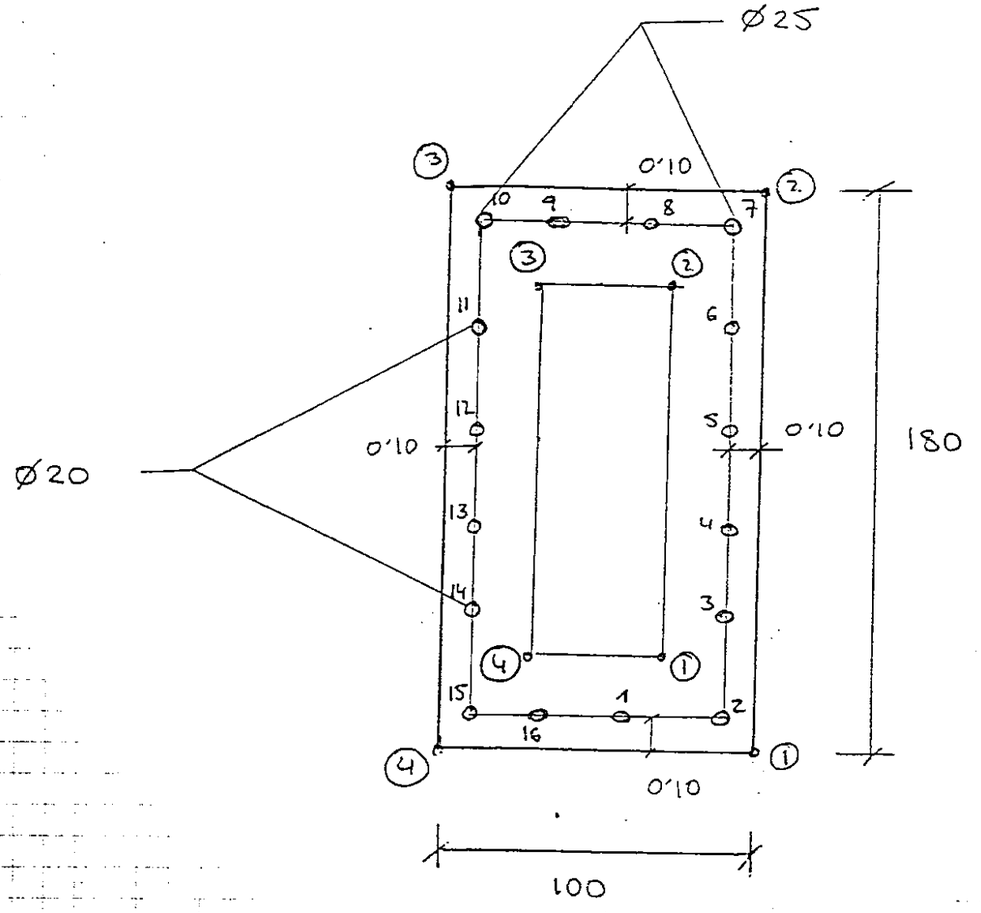
ESFUERZOS EN SERVICIO

	N	Ml	Mt	Ql	Qt
Nmax, Mlcon, Mtcon	556.81	196.66	112.11	25.43	15.93
Nmaxcon, Mlcon, Mtmax	556.81	196.66	112.11	25.43	15.93
Nmin, Mlcon, Mtcon	525.05	196.66	112.11	25.43	15.93
Nmincon, Mtmax, Mlcon	525.05	196.66	112.11	25.43	15.93

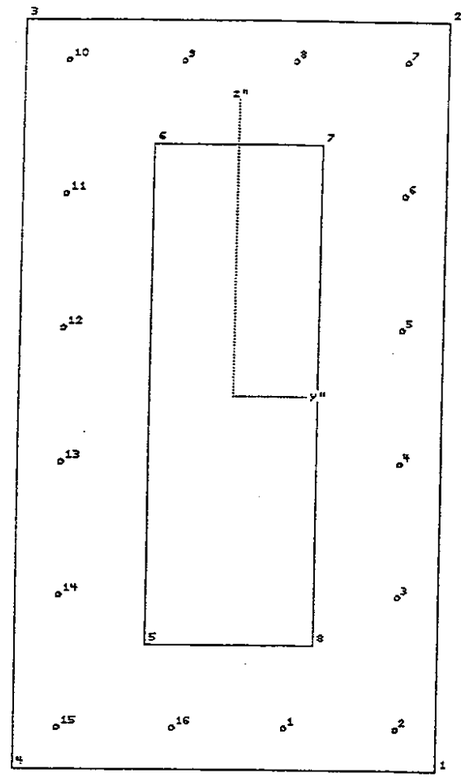
ESFUERZOS MAYORADOS

	Nd	Mld	Mtd	Qld	Qtd
Ndmax, Mldcon, Mtdcon	758.65	265.49	168.16	34.34	23.89
Ndmaxcon, Mldcon, Mtdmax	758.65	265.49	168.16	34.34	23.89
Ndmin, Mldcon, Mtdcon	523.96	265.49	168.16	34.34	23.89
Ndmincon, Mldcon, Mtdmax	523.96	265.49	168.16	34.34	23.89

ENTRADA FAGUS 2



Escala 1 : 15.0



Sección :"DOBLE" Armadura :"B1"
Tipo : tipo viga/ Genérico Unidades :[cm]

Sección parcial 1: Hormigón = H300

Pto	Coord-Y	Coord-Z	Pto	Coord-Y	Coord-Z
1	50.00	0.00	2	50.00	180.00
3	-50.00	180.00	4	-50.00	0.00
Puntos aligeramiento:					
5	-20.00	30.00	6	-20.00	150.00
7	20.00	150.00	8	20.00	30.00

Características mecánicas de la sección:
Area : Ax= 1.320 [m2]
Momentos de inercia : Iy= 0.428400 [m4] Iz= 0.143600 [m4]
Inercia a torsión : Ix= 0.277311 [m4] (de un círculo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: ys= 0.000 [m] zs= 0.900000 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iz	-0.500	-0.287200	0.218
dch.	Iz	0.500	0.287200	-0.218
abajo	Iy	-0.900	-0.476000	0.361
arriba	Iy	0.900	0.476000	-0.361

Armadura: "B1"

Nº	Nom.mat	Cod.dim.	Area [cm2]	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]
1	AEH500	(2)	1.00	13.33	10.00		
2	AEH500	(2)	1.00	40.00	10.00		
3	AEH500	(2)	1.00	40.00	42.00		
4	AEH500	(2)	1.00	40.00	74.00		
5	AEH500	(2)	1.00	40.00	106.00		
6	AEH500	(2)	1.00	40.00	138.00		
7	AEH500	(2)	1.00	40.00	170.00		
8	AEH500	(2)	1.00	13.33	170.00		
9	AEH500	(2)	1.00	-13.33	170.00		
10	AEH500	(2)	1.00	-40.00	170.00		
11	AEH500	(2)	1.00	-40.00	138.00		
12	AEH500	(2)	1.00	-40.00	106.00		
13	AEH500	(2)	1.00	-40.00	74.00		
14	AEH500	(2)	1.00	-40.00	42.00		
15	AEH500	(2)	1.00	-40.00	10.00		
16	AEH500	(2)	1.00	-13.33	10.00		
	Total:		16.00	Cuantía de armadura: 0.121 [o/o]			

Cód. dimensionamiento: (0) = As constante
Cód. dimensionamiento: (1) = Aumentar As en zonas comprimida y traccionada
Cód. dimensionamiento: (2) = Aumentar As solo en zona traccionada

¡No se han definido valores para el cálculo a cortante!

Características del material:

Nom.Mat.	Módulo E [kp/cm2]	0.85*fcd,fyd [kp/cm2]	eps-fc [o/oo]	fct [kp/cm2]	fcv [kp/cm2]	fcw,mín [kp/cm2]
"H300"	330000.0	-170.000	-2.000	0.0	7.070	300.000
"AEH500"	2.10E+06	4434.700				

Leyenda:
fcd,fyd resistencia de cálculo del hormigón,acero
eps-fc deformación al final de la parábola (fig.2.3, cap.2.2)
fct resistencia de cálculo a tracción del hormigón
fcv resistencia virtual de cálculo del hormigón a esfuerzo cortante

.TP 14

Dimensionamiento : Pila "DOBLE"/"B1"

.TP 9
Esfuerzos (Rotura) Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz	Alpha
-1360.830				265.490	115.110	45.0

La armadura mínima entrada es suficiente !
Porcentajes mínimos de armadura entrados.. 0.40 [o/o]
Factor actual de minoración de la resistencia de la sección 1.23
Factor necesario de minoración de la resistencia de la sección .. 1.00
Coeficiente seguridad necesario/existente 0.81 (Sec. Pila :)
.TP 8

Armadura Longitudinal:	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]	dado (As-min)	dimens. [cm2]	As-nuevo [cm2]
1 "AEH500"	13.3	10.0			3.30	-	3.30
2 "AEH500"	40.0	10.0			3.30	-	3.30
3 "AEH500"	40.0	42.0			3.30	-	3.30
4 "AEH500"	40.0	74.0			3.30	-	3.30
5 "AEH500"	40.0	106.0			3.30	-	3.30
6 "AEH500"	40.0	138.0			3.30	-	3.30
7 "AEH500"	40.0	170.0			3.30	-	3.30
8 "AEH500"	13.3	170.0			3.30	-	3.30
9 "AEH500"	-13.3	170.0			3.30	-	3.30
10 "AEH500"	-40.0	170.0			3.30	-	3.30
11 "AEH500"	-40.0	138.0			3.30	-	3.30
12 "AEH500"	-40.0	106.0			3.30	-	3.30
13 "AEH500"	-40.0	74.0			3.30	-	3.30
14 "AEH500"	-40.0	42.0			3.30	-	3.30
15 "AEH500"	-40.0	10.0			3.30	-	3.30
16 "AEH500"	-13.3	10.0			3.30	-	3.30
				Cuantía arm. 0.40 [o/o]	Suma		52.80

.TP 8
Deformaciones y tensiones extremas (Rotura):

1	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [kp/cm2]	
Hormigón-Min	50.00	180.00	-3.500	-170.000	"H300"
Armadura-Min	40.00	170.00	-3.188	-4434.700	"AEH500"
Hormigón-Max	-50.00	0.00	0.706	0.000	"H300"
Armadura-Max	-40.00	10.00	0.394	826.711	"AEH500"

Fibra neutra zn 51.69 cm yn -49.76 cm Angulo -52.41

.TP 14

Dimensionamiento : Pila "DOBLE"/"B1"

.TP 9
Esfuerzos (Rotura)

Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz	Alpha
-451.770				265.490	115.110	45.0

La armadura mínima entrada es suficiente !
Porcentajes mínimos de armadura entrados.. 0.40 [o/o]
Factor actual de minoración de la resistencia de la sección 1.66
Factor necesario de minoración de la resistencia de la sección .. 1.00
Coeficiente seguridad necesario/existente 0.60 (Sec. Pila :)
.TP 8

Armadura Longitudinal:	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]	dado (As-min)	dimens. [cm2]	As-nuevo [cm2]
1 "AEH500"	13.3	10.0			3.30	-	3.30
2 "AEH500"	40.0	10.0			3.30	-	3.30
3 "AEH500"	40.0	42.0			3.30	-	3.30
4 "AEH500"	40.0	74.0			3.30	-	3.30
5 "AEH500"	40.0	106.0			3.30	-	3.30
6 "AEH500"	40.0	138.0			3.30	-	3.30
7 "AEH500"	40.0	170.0			3.30	-	3.30
8 "AEH500"	13.3	170.0			3.30	-	3.30
9 "AEH500"	-13.3	170.0			3.30	-	3.30
10 "AEH500"	-40.0	170.0			3.30	-	3.30
11 "AEH500"	-40.0	138.0			3.30	-	3.30
12 "AEH500"	-40.0	106.0			3.30	-	3.30
13 "AEH500"	-40.0	74.0			3.30	-	3.30
14 "AEH500"	-40.0	42.0			3.30	-	3.30
15 "AEH500"	-40.0	10.0			3.30	-	3.30
16 "AEH500"	-13.3	10.0			3.30	-	3.30

Cuantía arm. 0.40 [o/o] Suma 52.80

.TP 8
Deformaciones y tensiones extremas (Rotura):

1	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [kp/cm2]	
Hormigón-Min	50.00	180.00	-3.500	-170.000	"H300"
Armadura-Min	40.00	170.00	-2.965	-4434.700	"AEH500"
Hormigón-Max	-50.00	0.00	3.675	0.000	"H300"
Armadura-Max	-40.00	10.00	3.140	4434.700	"AEH500"

Fibra neutra zn 91.36 cm yn 1.84 cm Angulo -53.53

.TP 14
Dimensionamiento : Pila "DOBLE"/"B1"

.TP 9
Esfuerzos (Rotura)

Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz	Alpha
-1126.130				265.490	115.110	45.0

La armadura mínima entrada es suficiente !
Porcentajes mínimos de armadura entrados.. 0.40 [o/o]
Factor actual de minoración de la resistencia de la sección 1.38
Factor necesario de minoración de la resistencia de la sección .. 1.00
Coeficiente seguridad necesario/existente 0.72 (Sec. Pila :)
.TP 8

Armadura Longitudinal:	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]	dado (As-min)	dimens. [cm2]	As-nuevo [cm2]
1 "AEH500"	13.3	10.0			3.30	-	3.30
2 "AEH500"	40.0	10.0			3.30	-	3.30
3 "AEH500"	40.0	42.0			3.30	-	3.30
4 "AEH500"	40.0	74.0			3.30	-	3.30
5 "AEH500"	40.0	106.0			3.30	-	3.30
6 "AEH500"	40.0	138.0			3.30	-	3.30
7 "AEH500"	40.0	170.0			3.30	-	3.30
8 "AEH500"	13.3	170.0			3.30	-	3.30
9 "AEH500"	-13.3	170.0			3.30	-	3.30
10 "AEH500"	-40.0	170.0			3.30	-	3.30
11 "AEH500"	-40.0	138.0			3.30	-	3.30
12 "AEH500"	-40.0	106.0			3.30	-	3.30
13 "AEH500"	-40.0	74.0			3.30	-	3.30
14 "AEH500"	-40.0	42.0			3.30	-	3.30
15 "AEH500"	-40.0	10.0			3.30	-	3.30
16 "AEH500"	-13.3	10.0			3.30	-	3.30

Cuantía arm. 0.40 [o/o] Suma 52.80

.TP 8
Deformaciones y tensiones extremas (Rotura):

1	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [kp/cm2]	
Hormigón-Min	50.00	180.00	-3.500	-170.000	"H300"
Armadura-Min	40.00	170.00	-3.167	-4434.700	"AEH500"
Hormigón-Max	-50.00	0.00	0.980	0.000	"H300"
Armadura-Max	-40.00	10.00	0.647	1359.137	"AEH500"

Fibra neutra zn 58.03 cm yn -42.23 cm Angulo -52.87

.TP 14
Dimensionamiento : Pila "DOBLE"/"B1"

.TP 9
Esfuerzos (Rotura)

Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz	Alpha
-758.650				265.490	168.160	45.0

La armadura mínima entrada es suficiente !
Porcentajes mínimos de armadura entrados.. 0.40 [o/o]
Factor actual de minoración de la resistencia de la sección 1.43
Factor necesario de minoración de la resistencia de la sección .. 1.00

Coeficiente seguridad necesario/existente 0.70 (Sec. Pila :)
.TP 8

Armadura Longitudinal:	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]	dado (As-min)	dimens. [cm2]	As-nuevo [cm2]
1 "AEH500"	13.3	10.0			3.30	-	3.30
2 "AEH500"	40.0	10.0			3.30	-	3.30
3 "AEH500"	40.0	42.0			3.30	-	3.30
4 "AEH500"	40.0	74.0			3.30	-	3.30
5 "AEH500"	40.0	106.0			3.30	-	3.30
6 "AEH500"	40.0	138.0			3.30	-	3.30
7 "AEH500"	40.0	170.0			3.30	-	3.30
8 "AEH500"	13.3	170.0			3.30	-	3.30
9 "AEH500"	-13.3	170.0			3.30	-	3.30
10 "AEH500"	-40.0	170.0			3.30	-	3.30
11 "AEH500"	-40.0	138.0			3.30	-	3.30
12 "AEH500"	-40.0	106.0			3.30	-	3.30
13 "AEH500"	-40.0	74.0			3.30	-	3.30
14 "AEH500"	-40.0	42.0			3.30	-	3.30
15 "AEH500"	-40.0	10.0			3.30	-	3.30
16 "AEH500"	-13.3	10.0			3.30	-	3.30
					Cuantía arm. 0.40 [o/o]	Suma	52.80

.TP 8
Deformaciones y tensiones extremas (Rotura):

1	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [kp/cm2]	
Hormigón-Min	50.00	180.00	-3.500	-170.000	"H300"
Armadura-Min	40.00	170.00	-3.048	-4434.700	"AEH500"
Hormigón-Max	-50.00	0.00	2.314	0.000	"H300"
Armadura-Max	-40.00	10.00	1.863	3911.349	"AEH500"

Fibra neutra zn 81.30 cm yn -15.58 cm Angulo -60.82

.TP 14

Dimensionamiento : Pila "DOBLE"/"S1"

.TP 9
Esfuerzos (Rotura) Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz	Alpha
-593.160				265.490	168.160	45.0

La armadura mínima entrada es suficiente !
Porcentajes mínimos de armadura entrados.. 0.40 [o/o]
Factor actual de minoración de la resistencia de la sección 1.42
Factor necesario de minoración de la resistencia de la sección .. 1.00
Coeficiente seguridad necesario/existente 0.70 (Sec. Pila :)
.TP 8

Armadura Longitudinal:	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]	dado (As-min)	dimens. [cm2]	As-nuevo [cm2]
1 "AEH500"	13.3	10.0			3.30	-	3.30
2 "AEH500"	40.0	10.0			3.30	-	3.30
3 "AEH500"	40.0	42.0			3.30	-	3.30
4 "AEH500"	40.0	74.0			3.30	-	3.30
5 "AEH500"	40.0	106.0			3.30	-	3.30
6 "AEH500"	40.0	138.0			3.30	-	3.30
7 "AEH500"	40.0	170.0			3.30	-	3.30
8 "AEH500"	13.3	170.0			3.30	-	3.30
9 "AEH500"	-13.3	170.0			3.30	-	3.30
10 "AEH500"	-40.0	170.0			3.30	-	3.30
11 "AEH500"	-40.0	138.0			3.30	-	3.30
12 "AEH500"	-40.0	106.0			3.30	-	3.30
13 "AEH500"	-40.0	74.0			3.30	-	3.30
14 "AEH500"	-40.0	42.0			3.30	-	3.30
15 "AEH500"	-40.0	10.0			3.30	-	3.30
16 "AEH500"	-13.3	10.0			3.30	-	3.30
					Cuantía arm. 0.40 [o/o]	Suma	52.80

.TP 8
Deformaciones y tensiones extremas (Rotura):

1	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [kp/cm2]	
Hormigón-Min	50.00	180.00	-3.500	-170.000	"H300"
Armadura-Min	40.00	170.00	-2.977	-4434.700	"AEH500"
Hormigón-Max	-50.00	0.00	3.225	0.000	"H300"
Armadura-Max	-40.00	10.00	2.702	4434.700	"AEH500"

Fibra neutra zn 88.27 cm yn -3.12 cm Angulo -60.94

CÁLCULO FAGUS 2

Cuantía mínima pilas 0'4%

→ 52'8 cm² 8Ø20 + 8Ø25 = 64'4 cm²

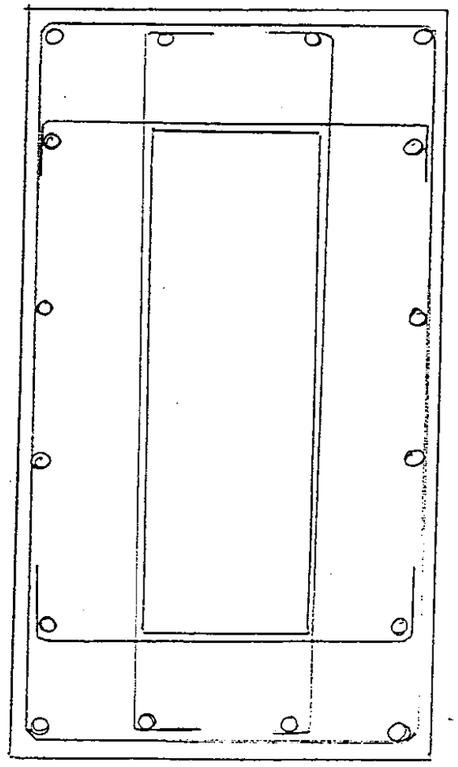
CÁLCULO A CORTANTE

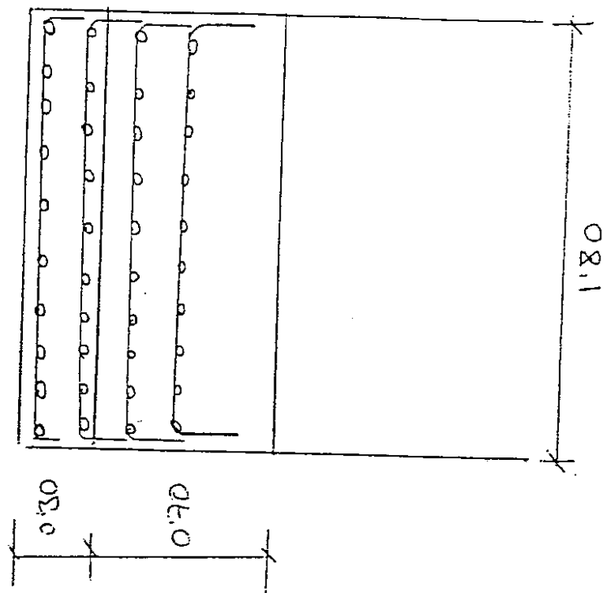
Q_{1d} = 34'34 t

Q_{Td} = 23'89 t

Disponemos 4 ramas Ø12 a 0'25

$V = (4 \times 1'13 \times 4) \times 0'9 \times \begin{bmatrix} 1'0 \\ 1'8 \end{bmatrix} \times 4 = \begin{bmatrix} 65'09 \\ 117'16 \end{bmatrix}$ Vale





Rumax = 958'76 t → Apoyo tipo POT [PU 1000 / PL 1000] para absorber 1000 t

Ø 798

ARMADURA SUPERFICIAL

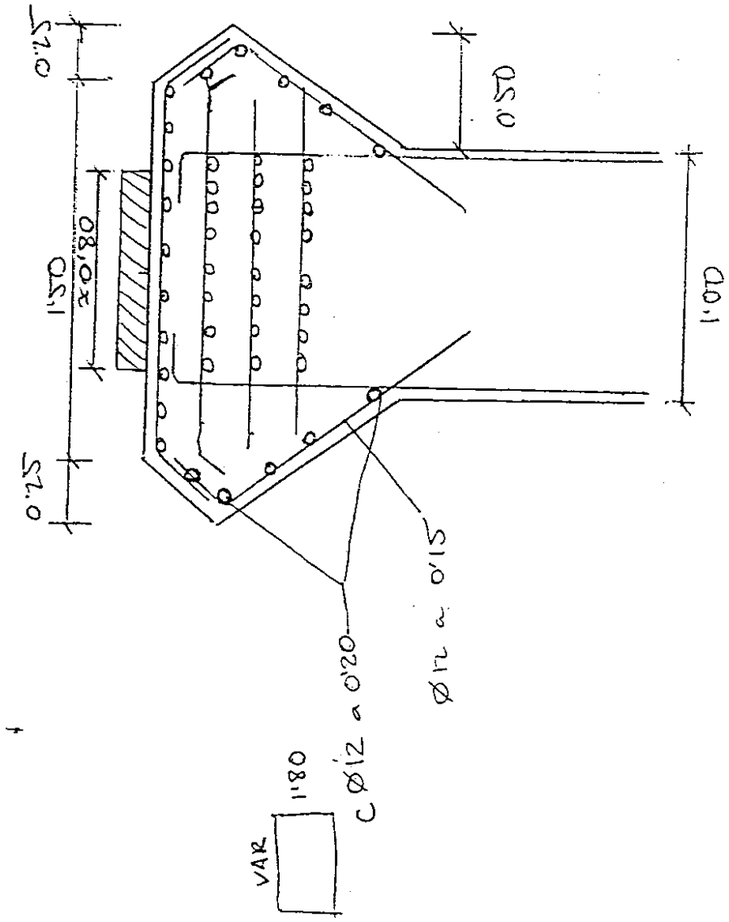
$A_s = 0'04 \times 958'76 / 2'1 = 18'25$ cm² en cada dirección → # 10 Ø16

ARMADURA DE REPARTO

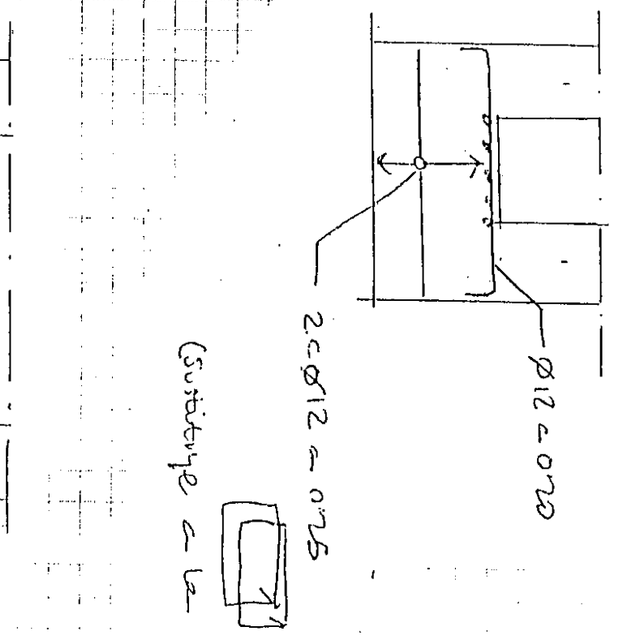
$A_{SL} = 0'33 \times 958'76 / 2'5 \left(1 - \frac{0'8}{1'8}\right) = 70'17$ cm² → 3×8Ø20

$A_{ST} = 0'33 \times 958'76 / 2'5 \left(1 - \frac{0'8}{1'8}\right) = 25'$

ARMADURA EN CABECERA



ARMADURA EN MACIZADO INFERIOR



ENCEPADO PILA 4

$N_{cp} = 508'68$ t/pila

$N_{grad} = 1'93$ t/pila

$N_{paseos}^{+} = 26'15$ t/pila
$N_{paseos}^{-} = -2'18$ t/pila

(2 trenes) $N_{tren}^{+} = 397'13$ t/pila

(1 tren) $N_{tren}^{+} = \begin{cases} 401'45 \text{ t/pila} \\ -4'32 \text{ t/pila} \end{cases}$

(2 trenes) $N_{tren}^{-} = -31'85$ t/pila

(1 tren) $N_{tren}^{-} = \begin{cases} -15'58 \text{ t/pila} \\ -48'12 \text{ t/pila} \end{cases}$

$N_{reolog} = 2'28$ t/pila

$N_{pret} = -8'17$ t/pila

$N_{pila} = 26'72$ t/pila

$H_{tefl} = 25'43$ t/pila

$H_{viento} = 10'35$ t/pila

$M_L = 196'66$ mt/pila

$M_T = 76'74$ mt/pila

1) $N_{MAX} = 2 \times 508'68 + 2 \times 0'6 \times 1'93 + 2 \times 26'15 + 2 \times 397'13 + 2 \times 2'28 + 2 \times (-8'17) + 2 \times 26'72 =$
$= 1907'90$ t

$M_{L\,CONC} = 196'66 \times 2 = 393'32$ mt

$M_{T\,CONC} = 76'74 \times 2 = 153'48$ mt

2) $M_{T\,MAX} = 397'13 \times 2'3 + 76'74 \times 2 = 1066'88$ mt

$M_{L\,CONC} = 393'32$ mt

$N_{MAX\,CON} = 2 \times 508'68 + 2 \times 0'6 \times 1'93 + 2 \times 26'15 + 2 \times 397'13 + 2 \times 2'28 + 2 \times (-8'17) + 2 \times 26'72 =$

3) $N_{MIN} = 2 \times 508'68 - 31'85 \times 2 - 8'17 \times 2 - 2 \times 2'18 + 2 \times 26'72 = 990'76$ t

$M_{T\,CONC} = 153'48$ mt

$M_{L\,CONC} = 393'32$ mt

4) $N_{MIN\,CON} = 2 \times 508'68 - 31'85 - 2 \times 2'18 + 2 \times 26'72 - 2 \times 8'17 = 1018'25$ t

$M_{L\,CONC} = 393'32$ mt

$M_{T\,MAX} = 31'85 \times 2'30 + 76'74 = 150$ mt

ENCEPADO PILAS 2 Y 3 (El cálculo se ha de la P3)

+ N_{cp} = 484'24 t/pila
N_{grad} = −0'64 t/pila
N_{pasos}^{+} = 25'52 t/pila
N_{pasos}^{-} = −2'86 t/pila
(2 trenes) N_{tren}^{+} = 388'24 t/pila
(1 tren) N_{tren}^{+} = { 396'91 t/pila ; −0'23 t/pila
(2 trenes) N_{tren}^{-} = −41'69 t/pila
(1 tren) N_{tren}^{-} = { −42'14 t/pila ; 0'45 t/pila
N_{reol} = −0'38 t/pila
N_{pret} = −0'08 t/pila
N_{pila} = 29'10 t/pila

H_{tefl} = 24'21 t/p M_L = 204'69 mt/p
H_{viento} = 10'06 t/p M_T = 81'06 mt/pila

1) N_{MAX} = 2×484'24 + 2×25'52 + 2×388'24 + + 2×(−0'08) + 2×29'10 = 1854'04 t

M_{LCON} = 409'38 mt
M_{TCON} = 162'12 mt

2) M_{TMAX} = 162'12 + 912'36 = 1074'48
M_{LCONC} = 409'38

N_{MAXCON} = 2×484'24 + 2×25'52 + 388'24 + + 2(−0'08) + 2×29'10 = 1465'8 t

3) N_{MIN} = 2×484'24 − 0'6·2×0'64 − 2×2'86 − − 2×41'69 − 0'38×2 − 2×0'08 + 29'10×2 = = 935'89 t
M_{TCON} = 162'12 mt
M_{LCON} = 409'38 mt

4) N_{MINCON} = 2×484'24 − 0'6×2×0'64 − 2×2'86 − − 41'69 − 0'38×2 − 2×0'08 − 29'10×2 = 861'18
M_{LCON} = 409'38 mt
M_{TMAX} = 162'12 + 2'35 × 41'69 = 260'09 mt

→

ENCEPADO PILAS 1 Y 4

+ N_{cp} = 463'75 t/p
N_{grad} = −10'28 t/p
N_{pasos}^{+} = 24'12 t/p
N_{pasos}^{-} = −1'61 t/p
T_{ren}^{+} = 369'16 t/p
T_{ren}^{+} = .
T_{ren}^{-} = −25'08 t/p
T_{ren}^{-} =
Reológicos = 14'62 t/p
Pretensado = −47'87 t/p
N_{pila} = 29'68 t/pila
H_{tefl} = 23'19 t/p M_L = 200'15 mt/p
H_{viento} 9'25 t/p M_T = 75'69 mt/p

1) N_{MAX} = 2×463'75 + 2×14'62 + 2×369'16 + + 2×14'62 + 2(−47'87) + 2×29'68 = = 1706'92 t
M_L = 200'15×2 = 400'3 mt
M_T = 75'69×2 = 151'38 mt

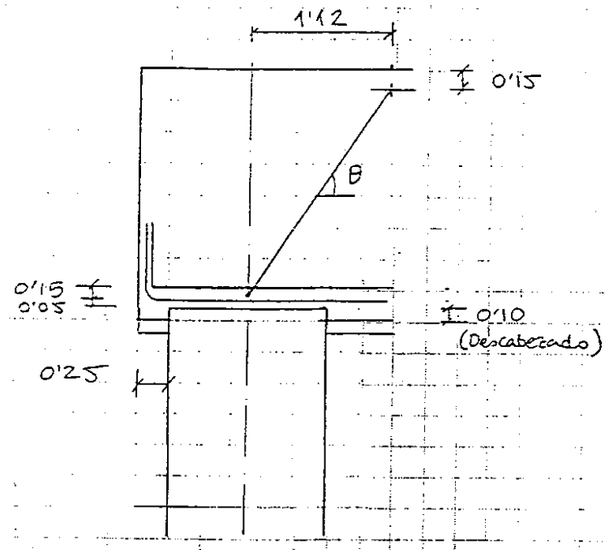
2) M_{TMAX} = 151'38 + 369'16 × 2'35 = 1018'91 mt
$M_{L_{CON}}$ = 400'3 mt
$N_{MAX_{CON}}$ = 1706'92 − 369'16 = 1337'76 t

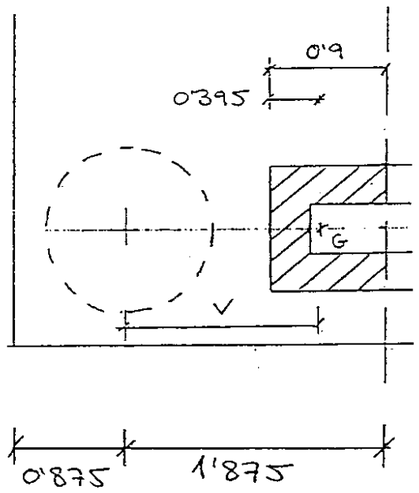
3) N_{MIN} = 2×463'75 − 2×10'28 − 2×1'61 − − 2×25'08 − 2×47'87 + 2×29'68 = 817'18 t
M_{LCON} = 400'3 mt
M_{TCON} = 151'38 mt

4) M_{TMAX} = 151'38 + 25'08 × 2'35 = 210'32 u
$N_{MIN_{CON}}$ = 817'18 + 25'08 = 842'26 t
M_{LCON} = 400'3 mt

ENCEPADO PILAS 1 Y 5

1) COMPROBACIÓN COMPRESIÓN BIELA





$d = 2'0 - 0'15 - 0'15 - 0'10 = 1'60$ $\qquad v = 1'875 - 0'505 = 1'370\ m$

$$N_{d,pilote} = 844'97 - 1'5\,(174'63 + 18'8)/4 = 772'43\ t$$

$$\sigma_{d,pilote} = \frac{772'43}{\pi \times \frac{1'25^2}{4}} = 629'43\ t/m^2$$

$$\frac{\sigma_{d,pilote}}{(1 + u/\phi_p\ ctg\theta)\ sen^2\theta} \leq 0'7\ f_{cd} = 0'7 \times 2500/1'5 = 1166'7\ t/u$$

$$tg\theta = \frac{1'60}{1'37} = 1'17\ ;\ \theta = 49'43°$$

$$\frac{629'43}{\left(1 + \frac{0'10}{1'25}\,\frac{1}{1'17}\right) sen^2 49'43°} = 1021'03\ t/m^2 < 1166'7\ t/m^2\ OK$$

2) ARMADURA PRINCIPAL

- Longitudinal inferior $\qquad tg\theta = N_d / T_d$

$T_{d,L} = N_{d,pilote} / tg\theta = 772'43/tg\,49'43° = 661'35\ t$

$A_s = 165'34\ cm^2$

→ 2 capas de 17 ø25 cada una.

3) ARMADURA SECUNDARIA

- Horizontal entre pilotes

Ø10 a 0'10 en ambas direcciones.

Ø25 a 0'10 sobre pilotes en transversal.

- Vertical de suspensión

$$As = \frac{Ud,pila}{4} \times \frac{1}{115} \times \frac{1}{4} = 108'24\ cm^2 \quad en\ 2{,}5\ m\ extra$$

Pilote ⟶ 1 cØ20 a 0'125

En la otra dirección, 1 cØ16 a 0'125

DIMENSIONAMIENTO DEL ENCEPADO DOBLES PILAS 1 Y 5

I	t < 2.125	canto
2.3	1.875	2

L	T
6.35	5.5

peso encepado	174.63
peso tierras	18.80

	N	Ml	Mt	Ql	Qt
Nmax, Mlcon, Mtcon	1706.92	493.05	188.38	46.38	18.50
Nmaxcon, Mlcon, Mtmax	1337.76	493.05	1055.91	46.38	18.50
Nmin, Mlcon, Mtcon	817.18	493.05	188.38	46.38	18.50
Nmincon, Mlmax, Mtcon	842.26	493.05	247.32	46.38	18.50

Nmax, Mlcon, Mtcon	Pn	Pml	Pmt	Total
A1	475.09	65.74	20.48	561.30
A2	475.09	65.74	20.48	520.35
D1	475.09	65.74	20.48	429.82
D2	475.09	65.74	20.48	388.87

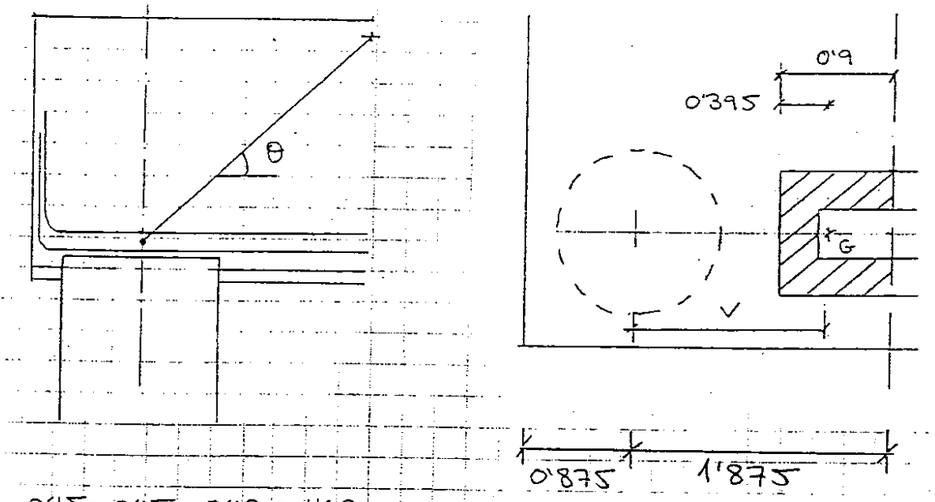
Nmaxcon, Mlcon, Mtmax	Pn	Pml	Pmt	Total
A1	382.80	65.74	114.77	563.31
A2	382.80	65.74	114.77	333.76
D1	382.80	65.74	114.77	431.83
D2	382.80	65.74	114.77	202.28

Nmaxcon, Mlcon, Mtmax	Pn	Pml	Pmt	Total
A1	252.65	65.74	20.48	338.87
A2	252.65	65.74	20.48	297.91
D1	252.65	65.74	20.48	207.39
D2	252.65	65.74	20.48	166.43

Nmincon, Mlmax, Mtcon	Pn	Pml	Pmt	Total
A1	258.92	65.74	26.88	351.54
A2	258.92	65.74	26.88	297.78
D1	258.92	65.74	26.88	220.06
D2	258.92	65.74	26.88	166.30

ENCEPADO PILAS 2 Y 3

1) COMPROBACIÓN COMPRESIÓN BIELA



d = 2'0 - 0'15 - 0'15 - 0'10 = 1'60

v = 1'875 - 0'505 = 1'370 m

$N_{d,pilote} = 905'21 - 1'5(174'63 + 18'80)/4 = 832'67$ t

$\sigma_{d,pilote} = \frac{832'67}{\pi \times 1'25^2/4} = 678'52$ t/m²

$tg\theta = \frac{1'60}{1'37} = 1'17$; $\theta = 49'43°$

IDEAM

$\frac{678'52}{\left(1 + \frac{0'20}{1'25} \cdot \frac{1}{1'17}\right) sen^2 49'43°} = 1034'46$ t/m²

$0'7 \times 2500/1'5 = 1166'67$ t/m²

2) ARMADURA PRINCIPAL

— Longitudinal inferior

$T_{d,L} = 832'67 / tg\,49'43° = 712'93$ t

$A_s = 178'23$ cm²

→ 2 capas de 12Ø32 cada una

3) ARMADURA SECUNDARIA

- Horizontal entre pilotes

Se dispone Ø20 a 0'10 en ambas direcciones.

Ø25 a 0'10 sobre pilotes en dirección transversal

- Vertical de suspensión

$$As = \frac{Nd\ pile}{4} \times \frac{1}{1'15} \times \frac{1}{4} = 117'42\ cm^2 \text{ en } 2'50.m$$

$\longrightarrow$ 1 cØ 20 a 0'125

En la otra dirección, 1 cØ16 a 0'125

DIMENSIONAMIENTO DEL ENCEPADO DOBLES PILAS 2 Y 3

l	l < 2.125	canto
2.3	1.875	2

peso encepado	174.63
peso tierras	18.80

L	T
6.35	5.5

	N	Ml	Mt	Ql	Qt
Nmax, Mlcon, Mtcon	1854.04	506.23	202.36	48.42	20.12
Nmaxcon, Mlcon, Mtmax	1465.80	506.23	1114.72	48.42	20.12
Nmin, Mlcon, Mtcon	935.89	506.23	202.36	48.42	20.12
Nmincon, Mtmax, Mlcon	861.18	506.23	300.33	48.42	20.12

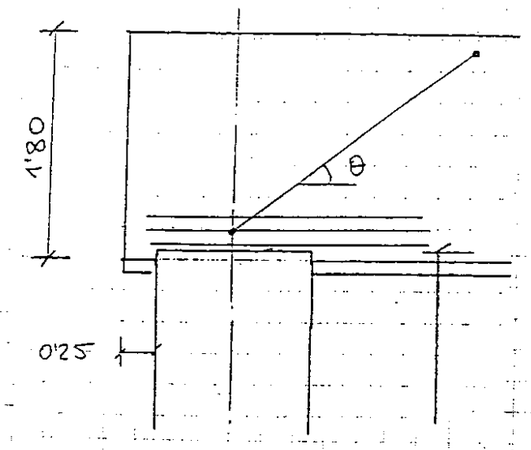
Nmax, Mlcon, Mtcon	Pn	Pml	Pmt	Total
A1	511.87	67.50	22.00	601.36
A2	511.87	67.50	22.00	557.37
D1	511.87	67.50	22.00	466.36
D2	511.87	67.50	22.00	422.37

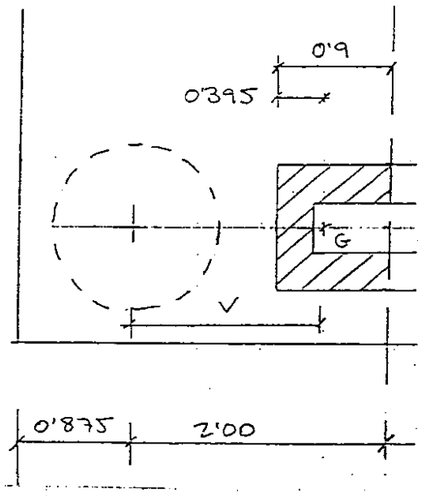
Nmaxcon, Mlcon, Mtmax	Pn	Pml	Pmt	Total
A1	414.81	67.50	121.17	603.47
A2	414.81	67.50	121.17	361.14
D1	414.81	67.50	121.17	468.47
D2	414.81	67.50	121.17	226.14

Nmaxcon, Mlcon, Mtmax	Pn	Pml	Pmt	Total
A1	282.33	67.50	22.00	371.82
A2	282.33	67.50	22.00	327.83
D1	282.33	67.50	22.00	236.83
D2	282.33	67.50	22.00	192.83

Nmincon, Mlmax, Mtcon	Pn	Pml	Pmt	Total
A1	263.65	67.50	32.64	363.79
A2	263.65	67.50	32.64	298.50
D1	263.65	67.50	32.64	228.80
D2	263.65	67.50	32.64	163.51

ENCEPADO PILA 4





$d = 1'80 - 0'25 - 0'15 - 0'10 = 1'30\ m$ $\qquad v = 2 - 0'505 = 1'495\ m$

$N_{d\,pilote} = 916'52 - 1/4 \times 1'5\,(164'31 + 19'75) = 847'49\ t$

$\sigma_{d\,pilote} = \dfrac{847'49}{\pi \times 1'25^2/4} = 690'60\ t/m^2$

$tg\theta = \dfrac{1'30}{1'495} = 0'870 \qquad \theta = 41°$

$$\frac{690'60}{\left(1 + \frac{0'30}{1'25} \cdot \frac{1}{0'870}\right) sen^2 41°} = 1257'6\ t/m^2$$

Con HA-30, $0'7 \times 3000/1'5 = 1400'0\ t/m^2$

2) ARMADURA PRINCIPAL

$T_{d,L} = 847'49 / tg\,41° = 974'93\ t$

$A_s = 243'7\ cm^2 \longrightarrow$ 3 capas de 17 Ø 25 cada una

3) ARMADURA SECUNDARIA

- Horizontal entre pilotes

Se dispone Ø20 a 0'10 en ambas direcciones.
Ø15 a 0'10 sobre pilotes.

- Vertical de suspensión

$$A_s = \frac{1934'63 \times 1'5}{4} \times \frac{1}{1'5} \times \frac{1}{4} = 120'91 \text{ cm}^2 \text{ en } 2'75 \text{ m}$$

$\longrightarrow$ 1 cØ20 a 0'125

∴ En la otra dirección, 1 cØ16 a 0'125

DIMENSIONAMIENTO DEL ENCEPADO DOBLE PILA 4

peso encepado	164.31
peso tierras	19.75

l	t < 2.125	canto
2.3	2	1.8

L	T
6.35	5.75

	N	Ml	Mt	Ql	Qt
Nmax, Mlcon, Mtcon	1934.63	484.87	190.74	50.86	20.70
Nmaxcon, Mlcon, Mtmax	1510.77	484.87	1104.14	50.86	20.70
Nmin, Mlcon, Mtcon	986.40	484.87	190.74	50.86	20.70
Nmincon, Mtmax, MLcon	1018.25	484.87	187.26	50.86	20.70

Nmax, Mlcon, Mtcon	Pn	Pml	Pmt	Total
A1	529.67	60.61	20.73	611.01
A2	529.67	60.61	20.73	569.55
D1	529.67	60.61	20.73	489.80
D2	529.67	60.61	20.73	448.33

Nmaxcon, Mlcon, Mtmax	Pn	Pml	Pmt	Total
A1	423.71	60.61	120.02	604.33
A2	423.71	60.61	120.02	364.30
D1	423.71	60.61	120.02	483.11
D2	423.71	60.61	120.02	243.08

Nmaxcon, Mlcon, Mtmax	Pn	Pml	Pmt	Total
A1	292.61	60.61	20.73	373.95
A2	292.61	60.61	20.73	332.49
D1	292.61	60.61	20.73	252.74
D2	292.61	60.61	20.73	211.27

Nmincon, Mlmax, Mtcon	Pn	Pml	Pmt	Total
A1	300.58	60.61	20.35	381.54
A2	300.58	60.61	20.35	340.83
D1	300.58	60.61	20.35	260.32
D2	300.58	60.61	20.35	219.61

CÁLCULO DE PILOTES PILAS 1 Y 5

Longitud equivalente según método de OTEO

EL	3000 t/m^2
Ip	0.11984 m^4
Ep	2857679.1 t/m^2
L´	5.16 m

Fuerza en cabeza

Se considera el pilote empotrado en el encepado

M = F* L´ / 2

Fd	18.60 t
Md	48.00 mt
Ndmax	913.58 t
Ndmin	132.71 t

CÁLCULO DE PILOTES PILAS 2 Y 3

Longitud equivalente según método de OTEO

EL	3000 t/m^2
Ip	0.11984 m^4
Ep	2857679.1 t/m^2
L´	5.16 m

Fuerza en cabeza

Se considera el pilote empotrado en el encepado

M = F* L´ / 2

Fd	19.54 t
Md	50.43 mt
Ndmax	916.34 t
Ndmin	190.60 t

CÁLCULO DE PILOTES PILA 4

Longitud equivalente según método de OTEO

EL	3000 t/m^2
Ip	0.11984 m^4
Ep	2857679.1 t/m^2
L´	5.16 m

Fuerza en cabeza

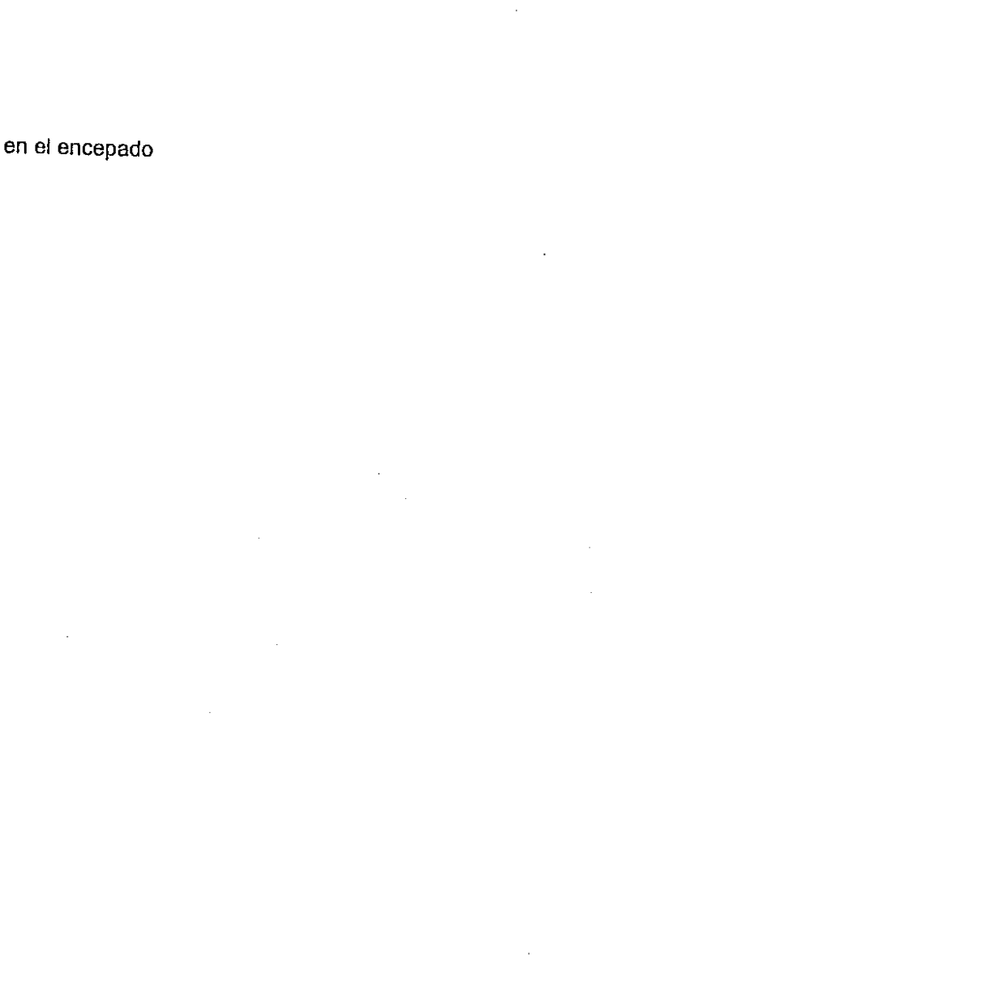
Se considera el pilote empotrado en el encepado

M = F* L´ / 2

Fd	20.48 t
Md	52.86 mt
Ndmax	918.58 t
Ndmin	218.00 t

Programa F A G U S - 2 V.1.29 página 14
I D E A M, S.A
-

Escala 1 : 8.0



Sección :"P1250" Armadura :"B1"
Tipo : tipo viga/ Circulo/tubo Unidades :[cm]
Material :"H300"

Diámetro exterior = 125.000 cm

PILOTE BAJO ENCEPADO DE PILA

Características mecánicas de la sección:
Area : Ax= 1.213 [m2]
Momentos de inercia : Iy= 0.117134 [m4] iz= 0.117134 [m4]
Inercia a torsión : Ix= 0.239685 [m4]

Posición del centro de gravedad: ys= 0.000 [m] zs= 0.625000 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iz -0.625	-0.187414		0.154
dch.	Iz 0.625	0.187414		-0.154
abajo	Iy -0.625	-0.187414		0.154

arriba Iy 0.625 0.187414 -0.154

Armadura: "B1"

Nº	Nom.mat	Cod.dim.	Area [cm2]	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]
1	AEH500	(2)	2.68	0.00	5.00		
2	AEH500	(2)	2.68	14.88	6.96		
3	AEH500	(2)	2.68	28.75	12.70		
4	AEH500	(2)	2.68	40.66	21.84		
5	AEH500	(2)	2.68	49.80	33.75		
6	AEH500	(2)	2.68	55.54	47.62		
7	AEH500	(2)	2.68	57.50	62.50		
8	AEH500	(2)	2.68	55.54	77.38		
9	AEH500	(2)	2.68	49.80	91.25		
10	AEH500	(2)	2.68	40.66	103.16		
11	AEH500	(2)	2.68	28.75	112.30		
12	AEH500	(2)	2.68	14.88	118.04		
13	AEH500	(2)	2.68	0.00	120.00		
14	AEH500	(2)	2.68	-14.88	118.04		
15	AEH500	(2)	2.68	-28.75	112.30		
16	AEH500	(2)	2.68	-40.66	103.16		
17	AEH500	(2)	2.68	-49.80	91.25		
18	AEH500	(2)	2.68	-55.54	77.38		
19	AEH500	(2)	2.68	-57.50	62.50		
20	AEH500	(2)	2.68	-55.54	47.62		
21	AEH500	(2)	2.68	-49.80	33.75		
22	AEH500	(2)	2.68	-40.66	21.84		
23	AEH500	(2)	2.68	-28.75	12.70		
24	AEH500	(2)	2.68	-14.88	6.96		
	Total:		64.32	Cuantía de armadura: 0.530 [o/o]			

Cód. dimensionamiento: (0) = As constante
Cód. dimensionamiento: (1) = Aumentar As en zonas comprimida y traccionada
Cód. dimensionamiento: (2) = Aumentar As solo en zona traccionada

¡No se han definido valores para el cálculo a cortante!

Características del material:

Nom.Mat.	Módulo E [kp/cm2]	0.85*fcd,fyd [kp/cm2]	eps-fc [o/oo]	fct [kp/cm2]	fcv [kp/cm2]	fcw,min [kp/cm2]
"H300"	330000.0	-170.000	-2.000	0.0	7.070	300.000
"AEH500"	2.10E+06	4434.700				

Leyenda:
fcd,fyd resistencia de cálculo del hormigón,acero
eps-fc deformación al final de la parábola (fig.2.3, cap.2.2)
fct resistencia de cálculo a tracción del hormigón
fcv resistencia virtual de cálculo del hormigón a esfuerzo cortante

.TP 14

Dimensionamiento : Viga "P1250"/"B1" P1 Y P5 Umax

.TP 9
Esfuerzos (Rotura)
Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz	Alpha
-913.580				48.000		45.0

La armadura mínima entrada es suficiente !
Armadura mínima definida con las áreas entradas ..
Factor actual de minoración de la resistencia de la sección 2.27
Factor necesario de minoración de la resistencia de la sección .. 1.00

.TP 8

Armadura Longitudinal:	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]	dado (As-min)	dimens. [cm2]	As-nuevo [cm2]
1 "AEH500"	0.0	5.0			2.68	-	2.68
2 "AEH500"	14.9	7.0			2.68	-	2.68
3 "AEH500"	28.8	12.7			2.68	-	2.68
4 "AEH500"	40.7	21.8			2.68	-	2.68
5 "AEH500"	49.8	33.8			2.68	-	2.68
6 "AEH500"	55.5	47.6			2.68	-	2.68
7 "AEH500"	57.5	62.5			2.68	-	2.68
8 "AEH500"	55.5	77.4			2.68	-	2.68
9 "AEH500"	49.8	91.3			2.68	-	2.68
10 "AEH500"	40.7	103.2			2.68	-	2.68
11 "AEH500"	28.8	112.3			2.68	-	2.68
12 "AEH500"	14.9	118.0			2.68	-	2.68
13 "AEH500"	0.0	120.0			2.68	-	2.68
14 "AEH500"	-14.9	118.0			2.68	-	2.68
15 "AEH500"	-28.8	112.3			2.68	-	2.68
16 "AEH500"	-40.7	103.2			2.68	-	2.68
17 "AEH500"	-49.8	91.3			2.68	-	2.68
18 "AEH500"	-55.5	77.4			2.68	-	2.68
19 "AEH500"	-57.5	62.5			2.68	-	2.68
20 "AEH500"	-55.5	47.6			2.68	-	2.68
21 "AEH500"	-49.8	33.8			2.68	-	2.68
22 "AEH500"	-40.7	21.8			2.68	-	2.68
23 "AEH500"	-28.8	12.7			2.68	-	2.68
24 "AEH500"	-14.9	7.0			2.68	-	2.68
				Cuantía arm. 0.53 [o/o]		Suma	64.32

.TP 8
Deformaciones y tensiones extremas (Rotura):

1	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [kp/cm2]	
Hormigón-Min	-0.00	125.00	-3.097	-170.000	"H300"
Armadura-Min	-0.00	120.00	-2.990	-4434.700	"AEH500"
Hormigón-Max	0.00	0.00	-0.431	-65.412	"H300"
Armadura-Max	0.00	5.00	-0.538	-1129.563	"AEH500"

.TP 14

Dimensionamiento : Viga "P1250"/"B1" P1 Y P5 NMIN

.TP 9

Esfuerzos (Rotura)

Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz	Alpha
-132.710				48.000		45.0

La armadura mínima entrada es suficiente !
Armadura mínima definida con las áreas entradas ..
Factor actual de minoración de la resistencia de la sección 7.32
Factor necesario de minoración de la resistencia de la sección .. 1.00

.TP 8

Armadura Longitudinal:	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]	dado (As-min)	dimens. [cm2]	As-nuevo [cm2]
1 "AEH500"	0.0	5.0			2.68	-	2.68
2 "AEH500"	14.9	7.0			2.68	-	2.68
3 "AEH500"	28.8	12.7			2.68	-	2.68
4 "AEH500"	40.7	21.8			2.68	-	2.68
5 "AEH500"	49.8	33.8			2.68	-	2.68
6 "AEH500"	55.5	47.6			2.68	-	2.68
7 "AEH500"	57.5	62.5			2.68	-	2.68
8 "AEH500"	55.5	77.4			2.68	-	2.68
9 "AEH500"	49.8	91.3			2.68	-	2.68
10 "AEH500"	40.7	103.2			2.68	-	2.68
11 "AEH500"	28.8	112.3			2.68	-	2.68
12 "AEH500"	14.9	118.0			2.68	-	2.68
13 "AEH500"	0.0	120.0			2.68	-	2.68
14 "AEH500"	-14.9	118.0			2.68	-	2.68
15 "AEH500"	-28.8	112.3			2.68	-	2.68
16 "AEH500"	-40.7	103.2			2.68	-	2.68
17 "AEH500"	-49.8	91.3			2.68	-	2.68
18 "AEH500"	-55.5	77.4			2.68	-	2.68
19 "AEH500"	-57.5	62.5			2.68	-	2.68
20 "AEH500"	-55.5	47.6			2.68	-	2.68
21 "AEH500"	-49.8	33.8			2.68	-	2.68
22 "AEH500"	-40.7	21.8			2.68	-	2.68
23 "AEH500"	-28.8	12.7			2.68	-	2.68
24 "AEH500"	-14.9	7.0			2.68	-	2.68

Cuantía arm. 0.53 [o/o] Suma 64.32

.TP 8

Deformaciones y tensiones extremas (Rotura):

1	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [kp/cm2]	
Hormigón-Min	-0.00	125.00	-3.500	-170.000	"H300"
Armadura-Min	0.00	120.00	-3.256	-4434.700	"AEH500"
Hormigón-Max	0.00	0.00	2.602	0.000	"H300"
Armadura-Max	-0.00	5.00	2.358	4434.700	"AEH500"

Fibra neutra zn 53.30 cm yn 0.00 cm Angulo 0.0

Ancho zona comprim. 71.70 cm Zona comprimida/Canto útil 0.66

.TP 14

Dimensionamiento : Viga "P1250"/"B1" P2 Y P3 NMAX

.TP 9

Esfuerzos (Rotura)

Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz	Alpha
-916.340				50.430		45.0

La armadura mínima entrada es suficiente !
Armadura mínima definida con las áreas entradas ..
Factor actual de minoración de la resistencia de la sección 2.25
Factor necesario de minoración de la resistencia de la sección .. 1.00

.TP 8

Armadura Longitudinal:	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]	dado (As-min)	dimens. [cm2]	As-nuevo [cm2]
1 "AEH500"	0.0	5.0			2.68	-	2.68
2 "AEH500"	14.9	7.0			2.68	-	2.68
3 "AEH500"	28.8	12.7			2.68	-	2.68
4 "AEH500"	40.7	21.8			2.68	-	2.68
5 "AEH500"	49.8	33.8			2.68	-	2.68
6 "AEH500"	55.5	47.6			2.68	-	2.68
7 "AEH500"	57.5	62.5			2.68	-	2.68
8 "AEH500"	55.5	77.4			2.68	-	2.68
9 "AEH500"	49.8	91.3			2.68	-	2.68
10 "AEH500"	40.7	103.2			2.68	-	2.68
11 "AEH500"	28.8	112.3			2.68	-	2.68
12 "AEH500"	14.9	118.0			2.68	-	2.68
13 "AEH500"	0.0	120.0			2.68	-	2.68
14 "AEH500"	-14.9	118.0			2.68	-	2.68
15 "AEH500"	-28.8	112.3			2.68	-	2.68
16 "AEH500"	-40.7	103.2			2.68	-	2.68
17 "AEH500"	-49.8	91.3			2.68	-	2.68
18 "AEH500"	-55.5	77.4			2.68	-	2.68
19 "AEH500"	-57.5	62.5			2.68	-	2.68
20 "AEH500"	-55.5	47.6			2.68	-	2.68
21 "AEH500"	-49.8	33.8			2.68	-	2.68
22 "AEH500"	-40.7	21.8			2.68	-	2.68
23 "AEH500"	-28.8	12.7			2.68	-	2.68
24 "AEH500"	-14.9	7.0			2.68	-	2.68

Cuantía arm. 0.53 [o/o] Suma 64.32

.TP 8

Deformaciones y tensiones extremas (Rotura):

1	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [kp/cm2]	
Hormigón-Min	0.00	125.00	-3.124	-170.000	"H300"
Armadura-Min	0.00	120.00	-3.014	-4434.700	"AEH500"
Hormigón-Max	0.00	0.00	-0.393	-60.212	"H300"
Armadura-Max	0.00	5.00	-0.502	-1054.165	"AEH500"

.TP 14

Dimensionamiento : Viga "P1250"/"B1" P2 Y P3 NMIN

.TP 9

Esfuerzos (Rotura)

Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz	Alpha
-190.600				50.430		45.0

La armadura mínima entrada es suficiente !
Armadura mínima definida con las áreas entradas ..
Factor actual de minoración de la resistencia de la sección 6.53
Factor necesario de minoración de la resistencia de la sección .. 1.00

.TP 8

Armadura Longitudinal:	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]	dado (As-min)	dimens. [cm2]	As-nuevo [cm2]
1 "AEH500"	0.0	5.0			2.68	-	2.68
2 "AEH500"	14.9	7.0			2.68	-	2.68
3 "AEH500"	28.8	12.7			2.68	-	2.68
4 "AEH500"	40.7	21.8			2.68	-	2.68
5 "AEH500"	49.8	33.8			2.68	-	2.68
6 "AEH500"	55.5	47.6			2.68	-	2.68
7 "AEH500"	57.5	62.5			2.68	-	2.68
8 "AEH500"	55.5	77.4			2.68	-	2.68
9 "AEH500"	49.8	91.3			2.68	-	2.68
10 "AEH500"	40.7	103.2			2.68	-	2.68
11 "AEH500"	28.8	112.3			2.68	-	2.68
12 "AEH500"	14.9	118.0			2.68	-	2.68
13 "AEH500"	0.0	120.0			2.68	-	2.68
14 "AEH500"	-14.9	118.0			2.68	-	2.68
15 "AEH500"	-28.8	112.3			2.68	-	2.68
16 "AEH500"	-40.7	103.2			2.68	-	2.68
17 "AEH500"	-49.8	91.3			2.68	-	2.68
18 "AEH500"	-55.5	77.4			2.68	-	2.68
19 "AEH500"	-57.5	62.5			2.68	-	2.68
20 "AEH500"	-55.5	47.6			2.68	-	2.68
21 "AEH500"	-49.8	33.8			2.68	-	2.68
22 "AEH500"	-40.7	21.8			2.68	-	2.68
23 "AEH500"	-28.8	12.7			2.68	-	2.68
24 "AEH500"	-14.9	7.0			2.68	-	2.68

Cuantía arm. 0.53 [o/o] Suma 64.32

.TP 8

Deformaciones y tensiones extremas (Rotura):

1	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [kp/cm2]	
Hormigón-Min	-0.00	125.00	-3.500	-170.000	"H300"
Armadura-Min	0.00	120.00	-3.293	-4434.700	"AEH500"
Hormigón-Max	-0.00	0.00	1.672	0.000	"H300"
Armadura-Max	0.00	5.00	1.465	3076.520	"AEH500"

Fibra neutra zn 40.41 cm yn 0.00 cm Angulo 0.0
Ancho zona comprim. 84.59 cm Zona comprimida/Canto útil 0.75

.TP 14

Dimensionamiento : Viga "P1250"/"B1" P4 NMAX

.TP 9

Esfuerzos (Rotura)

Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz	Alpha
-918.580				52.860		45.0

La armadura mínima entrada es suficiente !
Armadura mínima definida con las áreas entradas ..
Factor actual de minoración de la resistencia de la sección 2.23
Factor necesario de minoración de la resistencia de la sección .. 1.00

.TP 8

Armadura Longitudinal:	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]	dado (As-min)	dimens. [cm2]	As-nuevo [cm2]
1 "AEH500"	0.0	5.0			2.68	-	2.68
2 "AEH500"	14.9	7.0			2.68	-	2.68
3 "AEH500"	28.8	12.7			2.68	-	2.68
4 "AEH500"	40.7	21.8			2.68	-	2.68
5 "AEH500"	49.8	33.8			2.68	-	2.68
6 "AEH500"	55.5	47.6			2.68	-	2.68
7 "AEH500"	57.5	62.5			2.68	-	2.68
8 "AEH500"	55.5	77.4			2.68	-	2.68
9 "AEH500"	49.8	91.3			2.68	-	2.68
10 "AEH500"	40.7	103.2			2.68	-	2.68
11 "AEH500"	28.8	112.3			2.68	-	2.68
12 "AEH500"	14.9	118.0			2.68	-	2.68
13 "AEH500"	0.0	120.0			2.68	-	2.68
14 "AEH500"	-14.9	118.0			2.68	-	2.68
15 "AEH500"	-28.8	112.3			2.68	-	2.68
16 "AEH500"	-40.7	103.2			2.68	-	2.68
17 "AEH500"	-49.8	91.3			2.68	-	2.68
18 "AEH500"	-55.5	77.4			2.68	-	2.68
19 "AEH500"	-57.5	62.5			2.68	-	2.68
20 "AEH500"	-55.5	47.6			2.68	-	2.68
21 "AEH500"	-49.8	33.8			2.68	-	2.68
22 "AEH500"	-40.7	21.8			2.68	-	2.68
23 "AEH500"	-28.8	12.7			2.68	-	2.68
24 "AEH500"	-14.9	7.0			2.68	-	2.68

Cuantía arm. 0.53 [o/o] Suma 64.32

.TP 8

Deformaciones y tensiones extremas (Rotura):

1	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [kp/cm2]	
Hormigón-Min	-0.00	125.00	-3.150	-170.000	"H300"
Armadura-Min	0.00	120.00	-3.038	-4434.700	"AEH500"

Hormigón-Max	-0.00	0.00	-0.355	-55.059	"H300"
Armadura-Max	0.00	5.00	-0.467	-981.186	"AEH500"

.TP 14

Dimensionamiento : Viga "P1250"/"B1" P4 NMIN

.TP 9

Esfuerzos (Rotura)

Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz	Alpha
-218.000				52.860		45.0

La armadura mínima entrada es suficiente !

Armadura mínima definida con las áreas entradas ..

Factor actual de minoración de la resistencia de la sección 6.05

Factor necesario de minoración de la resistencia de la sección .. 1.00

.TP 8

Armadura Longitudinal:	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]	dado (As-min)	dimens. As-nuevo [cm2]	[cm2]
1 "AEH500"	0.0	5.0			2.68	-	2.68
2 "AEH500"	14.9	7.0			2.68	-	2.68
3 "AEH500"	28.8	12.7			2.68	-	2.68
4 "AEH500"	40.7	21.8			2.68	-	2.68
5 "AEH500"	49.8	33.8			2.68	-	2.68
6 "AEH500"	55.5	47.6			2.68	-	2.68
7 "AEH500"	57.5	62.5			2.68	-	2.68
8 "AEH500"	55.5	77.4			2.68	-	2.68
9 "AEH500"	49.8	91.3			2.68	-	2.68
10 "AEH500"	40.7	103.2			2.68	-	2.68
11 "AEH500"	28.8	112.3			2.68	-	2.68
12 "AEH500"	14.9	118.0			2.68	-	2.68
13 "AEH500"	0.0	120.0			2.68	-	2.68
14 "AEH500"	-14.9	118.0			2.68	-	2.68
15 "AEH500"	-28.8	112.3			2.68	-	2.68
16 "AEH500"	-40.7	103.2			2.68	-	2.68
17 "AEH500"	-49.8	91.3			2.68	-	2.68
18 "AEH500"	-55.5	77.4			2.68	-	2.68
19 "AEH500"	-57.5	62.5			2.68	-	2.68
20 "AEH500"	-55.5	47.6			2.68	-	2.68
21 "AEH500"	-49.8	33.8			2.68	-	2.68
22 "AEH500"	-40.7	21.8			2.68	-	2.68
23 "AEH500"	-28.8	12.7			2.68	-	2.68
24 "AEH500"	-14.9	7.0			2.68	-	2.68

Cuantía arm. 0.53 [o/o] Suma 64.32

.TP 8

Deformaciones y tensiones extremas (Rotura):

1

	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [kp/cm2]	
Hormigón-Min	-0.00	125.00	-3.500	-170.000	"H300"
Armadura-Min	-0.00	120.00	-3.302	-4434.700	"AEH500"
Hormigón-Max	0.00	0.00	1.460	0.000	"H300"
Armadura-Max	-0.00	5.00	1.262	2649.414	"AEH500"

Fibra neutra zn 36.79 cm yn 0.00 cm Angulo 0.0

Ancho zona comprim. 88.21 cm Zona comprimida/Canto útil 0.78

14.2 Dimensionamiento del estribo fijo E1

2. DIMENSIONAMIENTO DEL ESTRIBO FIJO E1

DATOS GEOMETRIA

P.K. 252+940.000

X = 820029.036

Y = 4597471.023

Azimut = 143'5775

Rasante Z_R = 312'749

Espesor de balasto + carril sobre losa = 0'789

Cota superior estribo, sobre losa = 312'749 − 0'789 = 311'960

Espesor losa en eje de estribo = 0'35 m

Canto del cajón prefabricado = 2'00 m

Aparato de apoyo + resguardo mesetas = 0'30 m

Cota bajo aparatos de apoyo, en pastilla = 309'310

Enterramiento mínimo zapata = 0'30 m

Cota borde superior zapata = 309'060

Altura pastilla, en eje = 8'25 m

Altura frente, en eje = 10'90 m

DATOS GEOTECNIA

En el dimensionamiento del estribo se han tenido en cuenta los parámetros recogidos en el Informe Geotécnico.

pag 156 : " en el estribo anterior y para profundidades de apoyo de 2'00 - 2'50 m, puede considerarse carga admisible de 5'0 Kp/cm²

pag 159 : SUSTRATO MARGOSO $\phi = 28°$, $c = 8\ t/m^2$

Consideramos, por tanto, los siguientes parámetros:

Relleno en trasdós

$\varphi = 35° \rightarrow Ka = 0'30$ (conservador)

$\gamma = 2\ t/m^3$

Terreno de apoyo

$\sigma_{adm} = 5\ Kp/cm^2$

$\varphi = 28°$, $c = 8\ t/m^2$

Empotramiento 2'00 - 2'50 m

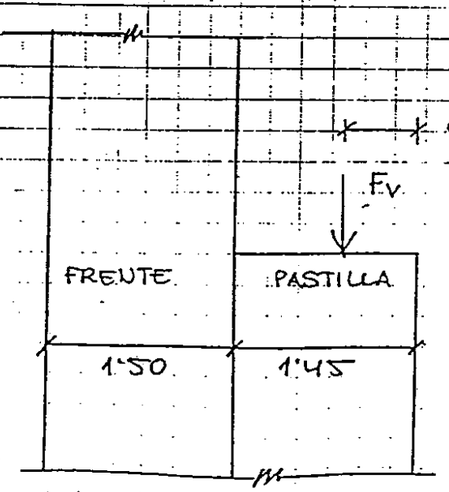
ACCIONES A CONSIDERAR

CARGAS PROCEDENTES DEL TABLERO

- ACCIONES VERTICALES : Reacciones por apoyo (t)

CARGA PERMANENTE	167'90
GRADIENTE	9'19
PASEOS $^+$	8'22
PASEOS $^-$	−1'34
TREN $^+$	131'27
TREN $^-$	−20'81
REOLÓGICAS	−15'09
PRETENSADO	47'18

Excentricidad a borde delantero de pastilla = 0'60 m



— ACCIONES HORIZONTALES

a) FRENADO Y ARRANQUE : Como se indica en las Bases de Cálculo, se supondrá simultáneo un frenado más un arranque.

F_a = 1000 KN (LM71 y SW)

F_f = 3360 KN (LM71 y SW0)

F_f = 5880 KN (SW2)

F = 1000 + 5880 = 6880 KN = 702 t

b) ROZAMIENTO DE TEFLONES

$F_{Rt} = \Sigma N_{cp} \cdot 0'05 =$

$= 0'05 (167'9 + 444'75 + 463'7 + 484'24 + 508'68 + 463'75 + 166'21)$

$= 134'96$ t/vía

c) INTERACCIÓN VÍA ESTRUCTURA

No afecta al equilibrio del estribo, pero sí al dimensionamiento del tope.

F_{tk} = 1110 KN/vía = 113'27 t/vía.

PESO PROPIO ESTRIBO

— PESOS

① $2'5 \times 14 \times 1'5 \times 8'30 = 435'75$ t

② $2'5 \times 7'0 \times 1'45 \times 8'25 = 209'34$ t

③ $2'5 \times [2 \times 0'3 \times 3'30 \times 2'60 + 13'40 (1 \times 2'6 + 2 \times 2 \times 0'3 + 0'3 \times 2'6 + 4 \times 0'3^2/2)] = 177'33$ t

④ $2 \times 2'5 \times [(8 - 1'5) \times 0'5 + (8 - 1'5) \times 3'7/2] \times 0'5 - 2 \times 2'5 \times 0'3 \times 2'60 \times (3'3 - 1'50) = 31'17$ t

— CENTROS DE GRAVEDAD : Referidos a borde delantero de pastilla

$x_1 = 1'45 + 0'375 = 2'20$ m

$x_2 = 0'7225$ m

$x_3 = \Sigma x_i \cdot A_i / \Sigma A_i = \frac{5'07 + 4'14 + 3'59 + 0'2295 + 0'3915}{2'6 + 0'6 + 0'78 + 0'18} =$

$= 3'226$ m

$x_a \cdot A_a = (1'45 + 0'5) \times 2'6 = 5'07$

$x_b \cdot A_b = 2 \times (1'45 + 1 + 1) \times 0'3 \times 2 = 4'14$

$x_c \cdot A_c = (1'45 + 1 + 2'15) \times 2'6 \times 0'3 = 3'59$

$x_d \cdot A_d = 2 (1'45 + 1 + 0'3/3) \times 0'3^2/2 = 0'2295$

$x_e \cdot A_e = 2 (1'45 + 1 + 2'3 - 0'3 - 0'3/3) \times 0'3^2/2 = 0'3915$

$$x_4 = \frac{20'15 \times 0'5 + 61'53 \times 0'5 - 18'02 \times 0'3}{3'25 \times 0'5 + 12'025 \times 0'5 - 4'68 \times 0'3} = 5'68 \text{ m}$$

$x_a \cdot A_a = (1'45 + 1'50 + 6'5/2) \times 0'5 \times 6'5 = 20'15$

$x_b \cdot A_b = (1'45 + 1'50 + 6'5/3) \times 6'5 \times 3'7/2 = 61'53$

$x_c \cdot A_c = (1'45 + 1'50 + 1'8/2) \times 1'8 \times 2'60 = 18'02$

PESO TIERRAS

$\gamma = 2 \text{ t/m}^3$

① Bajo cámara de tesado

$2 \times 1'80 \times 8'30 \times 14 = 418'32$ t

② Tras cámara de tesado

$2 \times Az \times 10'90 \times 14 = 305'2\ Az$

③ Puntera delante de pastilla

$2 \times 0'3 \times V \times 14 = 8'4\ V$

④ Puntera en laterales pastilla

$2 \times 0'3 \times 1'45 \times 7 = 6'09$ t

- CENTROS DE GRAVEDAD: Referidos a borde delantero pastilla

$x_1 = 2'95 + 0'9 = 3'85$ m

$x_2 = 2'95 + 1'8 + 0'5\ Az = 4'75 + 0'5\ Az$

$x_3 = -0'5\ V$

$x_4 = 1'45/2 = 0'725$ m

CARGA MUERTA

$q = 17'445$ t/m

$N = 17'445\ (3'30 + AZ)$

$x = 1'45 + (3'30 + AZ)/2$

SOBRECARGA

$q = 3$ t/m^2 $\longrightarrow$ $q = 42$ t/ml

$N = 42\ (3'30 + AZ)$

$x = 1'45 + (3'30 + AZ)/2$

PESO ZAPATA

$N = 2'5 \times HZ \times 15 \times (AZ + V + 4'75)$

$x = \dfrac{AZ + V + 4'75}{2} - V = \dfrac{AZ + 4'75 - V}{2}$

EMPUJE DE TIERRAS

Ancho para empuje 14'00 m

$\gamma = 2$ t/m^3

Ka = 0'30 (conservador)

$\delta = 0°$

$E = 0'3 \times 2 \times (10'9 + HZ)^2 \times 14 \times 1/2 = 4'2\ (10'9 + HZ)^2$

$M = E \cdot (10'9 + HZ)/3 = 1'4\ (10'9 + HZ)^3$

EMPUJE CM

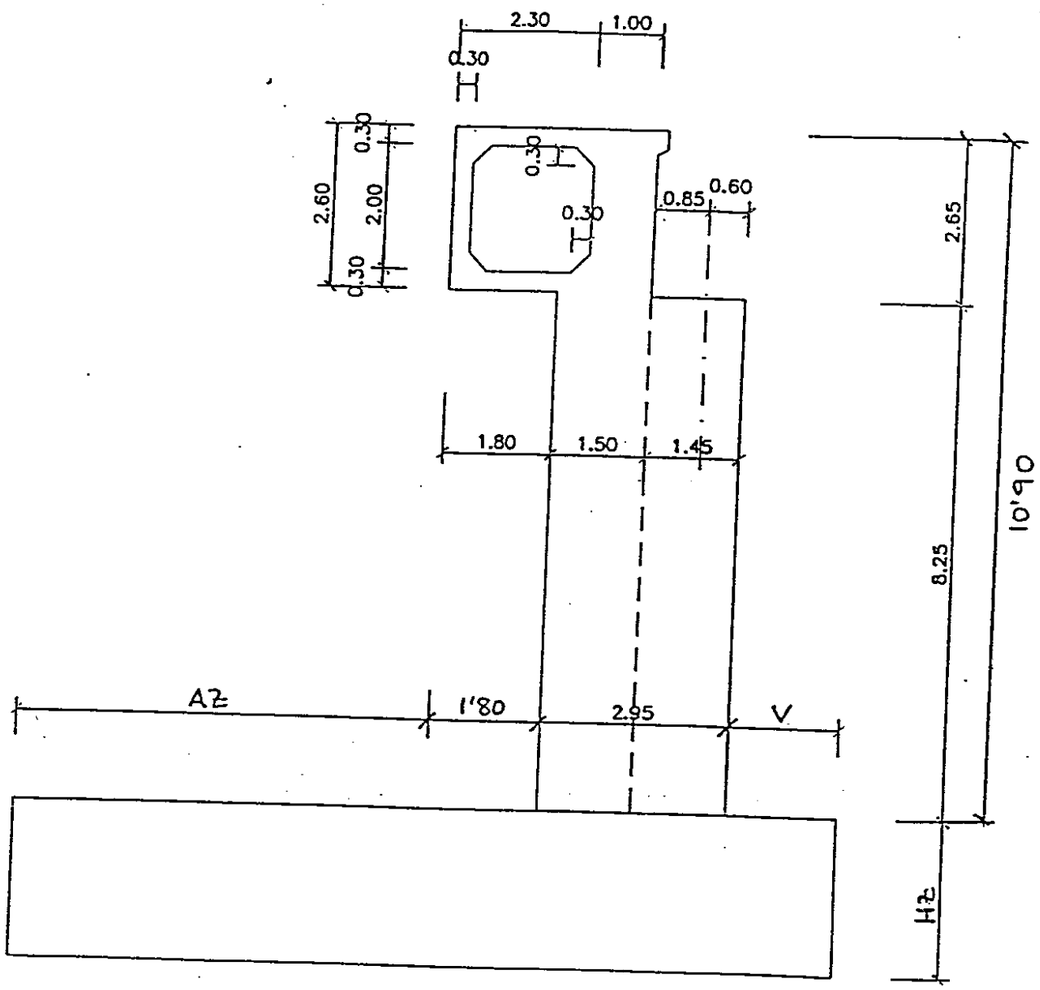
$E = 17'445 \times 0'3 \times (10'9 + HZ) = 5'23 \times (10'9 + HZ)$

$M = E \times (10'9 + HZ)/2 = 2'62 \times (10'9 + HZ)^2$

EMPUJE SC

$E = 42 \times 0'3 \times (10'9 + HZ) = 12'6\ (10'9 + HZ)$

$M = 6'3\ (10'9 + HZ)^2$



Posteriormente al encaje de la zapata, el dimensionamiento del murete exigió aumentar el canto de éste a 2'00 m, cuya repercusión en el cálculo global es despreciable

IDEAM

COMPROBACIÓN A DESLIZAMIENTO

Se comprueban las siguientes hipótesis:

a) $1'35\ (E_{ACTIVO} + E_{TEFLONES} + E_{FRENADO}) \leq \mu \cdot N$

b) $1'50\ (E_{ACTIVO} + E_{FRENADO}) \leq \mu N$

En cada caso se comprueba para N_{MAX} y N_{MIN}, siendo

$N_{MAX} = PP_{ESTRIBO} + N_{CP} + 0'6\,N_{GRAD} + P_{ASEOS}^{+} + T_{REN}^{+} + P_{RETENSADO} +$
$+ P_{TIERRAS} + P_{CM} + P_{SC} + P_{EAP}$

$N_{MIN} = PP_{ESTRIBO} + N_{CP} + P_{ASEOS}^{-} + T_{REN}^{-} + Reológicas + P_{RETENSADO} +$
$+ P_{TIERRAS} + P_{CM} + P_{EAP}$.

COMPROBACIÓN A VUELCO

MESTAB = PPESTRIBO + CP + PRETENSADO + PTIERRAS + PCM + PSAP

MVOLC = - PASEOS + TREN + REOLÓGICAS + FRENADO + TEFLONES + EMPUJES + ECM + ESC.

— ESTADO DETERMINADO SIN TABLERO

PPESTRIBO + PTIERRAS + PSAP + ETIERRAS + ESC

— SERVICIO SC MAX + FRENADO

PPESTRIBO + CP + 0'6 GRAD + PASEO + TREN + PRETENSADO +

+ FRENADO + TEFLONES + PTIERRAS + PCM + PSAP + ETIERRAS + ECM + ESC

— SERVICIO SCMIN + FRENADO

PPESTRIBO + CP + PASEO + TREN + REOLÓGICAS + PRETENSADO +

+ FRENADO + TEFLONES + PTIERRAS + PCM + PSAP + ETIERRAS + ECM + ESC

$\sigma_{max} \leq \sigma_{punta} = 1'25 \; \sigma_{adm} = 6'25 \; kg/cm^2$

COMPROBACIÓN A DESLIZAMIENTO, VUELCO Y TENSIONES

Vuelo zapata desde pastilla	1.75
Talón zapata desde cámara	5.7
Canto zapata	2.5

	cálculo	mínimo
Deslizamiento con teflones axil máximo	1.47	1.35
Deslizamiento con teflones axil mínimo	1.37	1.35
Deslizamiento sin teflones axil máximo	1.70	1.5
Deslizamiento sin teflones axil mínimo	1.59	1.5
Vuelco con teflones	2.19	1.35
Vuelco sin teflones	2.68	1.5

ESTADO DE CARGA	N (t)	E (t)	x1 (borde pastilla)	x2 (cdg zapata)	x3 (puntera)	Mcdg zapata (mt)	M puntera (mt)	S puntera (t/m^2)	S talón (t/m^2)
PESO PROPIO ESTRIBO	848.59					-1847.96	3328.44	9.60	-0.33
Frente	435.75	0.00	2.20	-2.15	3.95	-936.86	1721.21	4.90	-0.14
Pastilla	209.34	0.00	0.73	-3.63	2.48	-758.86	518.12	3.18	-0.90
Cámara	172.33	0.00	3.23	-1.12	4.98	-193.70	857.51	1.46	0.42
Aletas	31.17	0.00	5.68	1.33	7.43	41.46	231.59	0.06	0.28
CARGAS TABLERO									
Carga permanente	335.80	0.00	0.60	-3.75	2.35	-1259.25	789.13	5.22	-1.55
0.6*Gradiente	11.03	0.00	0.60	-3.75	2.35	-41.36	25.92	0.17	-0.05
Paseos +	16.44	0.00	0.60	-3.75	2.35	-61.65	38.63	0.26	-0.08
Paseos -	-2.68	0.00	0.60	-3.75	2.35	10.05	-6.30	-0.04	0.01
Tren +	262.54	0.00	0.60	-3.75	2.35	-984.53	616.97	4.08	-1.21
Tren -	-41.62	0.00	0.60	-3.75	2.35	156.08	-97.81	-0.65	0.19
Reológicas	-30.18	0.00	0.60	-3.75	2.35	113.18	-70.92	-0.47	0.14
Pretensado	94.36	0.00	0.60	-3.75	2.35	-353.85	221.75	1.47	-0.44
Frenado / arranque	0.00	-702.00	10.75	10.75	10.75	-7546.50	-7546.50	20.28	-20.28
Teflones	0.00	-269.92	10.75	10.75	10.75	-2901.64	-2901.64	7.80	-7.80
Interacción	0.00	-226.54	10.75	10.75	10.75	-2435.31	-2435.31	6.54	-6.54
PESO TIERRAS	2178.75					5345.79	18636.16	-2.46	26.27
Bajo cámara	418.32	0.00	3.85	-0.50	5.60	-209.16	2342.59	2.85	1.72
Detrás cámara	1739.64	0.00	7.60	3.25	9.35	5653.83	16265.63	-5.69	24.70
Puntera delante pastilla	14.70	0.00	-0.88	-5.23	0.88	-76.81	12.86	0.29	-0.13
Punt laterales pastilla	6.09	0.00	0.73	-3.63	2.48	-22.08	15.07	0.09	-0.03
PESO CM	157.02	0.00	5.95	1.60	7.70	251.24	1209.08	0.18	1.53
PESO SC	378.00	0.00	5.95	1.60	7.70	604.80	2910.60	0.44	3.69
PESO ZAPATA	1143.75	0.00	4.35	0.00	6.10	0.00	6976.88	6.25	6.25
EMPUJE TIERRAS	0.00	-754.15				-3368.55	-3368.55	9.05	-9.05
EMPUJE CM	0.00	-70.08				-470.45	-470.45	1.26	-1.26
EMPUJE SC	0.00	-168.84				-1131.23	-1131.23	3.04	-3.04

Comprobación a deslizamiento

a) 1.35*(Eactivo+Eteflones+Efrenado) < u*N

a.1) Axil máximo

N	5426.28
E	-1964.99
u	0.532
Cd	1.47

a.2) Axil mínimo

N	5061.79
E	-1964.99
u	0.532
Cd	1.37

b) 1.50*(Eactivo+Efrenado) < u*N

a.1) Axil máximo

N	5426.28
E	-1695.07
u	0.532
Cd	1.70

a.2) Axil mínimo

N	5061.79
E	-1695.07
u	0.532
Cd	1.59

Comprobación a vuelco

a) 1.35*(Mactivo+Mteflones+Mfrenado) < Mestabilizador

Mestabiliz	34072.03
Mvolcador	-15593.39
Cv	2.19

b) 1.50*(Mactivo+Mfrenado) < Mestabilizador

Mestabiliz	34072.03
Mvolcador	-12691.75
Cv	2.68

Control de tensiones

a) Estribo terminado sin tablero

Spunt	25.93
Stalón	23.79

b) Servicio scmax+frenado

Spunt	66.64
Stalón	-7.34

b) Servicio scmin+frenado

Spunt	60.98
Stalón	-5.66

ARMADO ZAPATA

$N_{ZAP} = 838'125 / 8'94 \times 7'94 = 744'38\ t$

$M_{NZAP} = 744'38 \times 7'94/2 = 2955'17\ mt$

$N_{②} = 2044'84 / 6'7 \times 5'7 = 1739'64\ t$

$M_{N②} = 1739'64\ (7'94 - 5'7/2) = 8854'77\ mt$

$N_{①} = 418'32\ t$

$M_{N①} = 418'32\ (1'8/2 + 0'44) = 560'55\ mt$

$N_{CM} = 17'445 \times 5'7 = 99'44\ t$

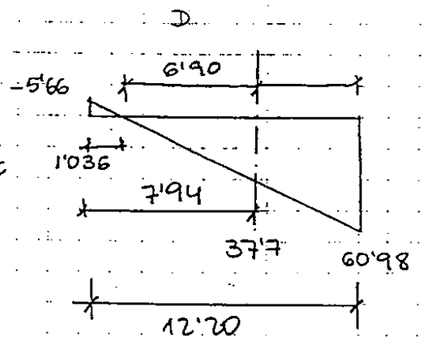
$M_{NCM} = 99'44\ (1'8 + 0'44 + 5'7/2) = 506'13\ mt$

$N_{SC} = 42 \times 5'7 = 239'4\ t$

$M_{NSC} = 239'4 \times 5'09 = 1218'55\ mt$

$N_6 = 37'7 \times 15/2 \times 6'90 = -1950'98\ t$

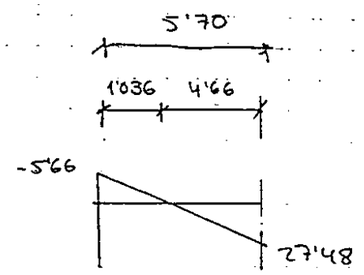
$M_6 = -1950'98 \times 6'90/3 = -4487'24\ mt$



$Md = 1'35 \times 2955'17 + 1'5\ (8854'77 + 560'55) + 1'35 \times 506'13 +$
$+ 1'5 \times 1218'55 - 4487'24 = 16136'32\ mt \rightarrow 1075'75\ \frac{mt}{m}$

$\rightarrow A_{S1} = 111'50\ cm^2/m.$

SECCIÓN INTERMEDIA ZAPATA



$V_{ZAP} = 534'38\ t$

$M_{NZAP} = 1522'98\ mt$

$N_{②} = 1739'64\ t$

$M_{N②} = 1739'64 \times 5'7/2 = 4957'97\ mt$

$N_{CM} = 99'44\ t$

$M_{NCM} = 99'44 \times 5'7/2 = 283'40\ mt$

$N_{SC} = 239'4\ t$

$M_{NSC} = 239'4 \times 2'85 = 682'29\ mt$

$N_6 = 27'48 \times 15/2 \times 4'66 = -960'43\ t$

$M_6 = -960'43 \times 4'66/3 = -1491'86\ mt$

$Md = 1'35 \times 1522'98 + 1'5\ (4957'97 + 682'29) + 1'35 \times 99'44 -$
$- 1491'86 = 9158'80\ mt \rightarrow 610'59\ \frac{mt}{m} \rightarrow As = 61'07\ \frac{cm^2}{m}$

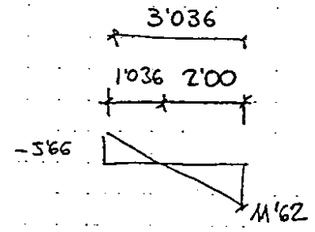
DEAM

SECCIÓN DE CORTE ARMADURA

$As \simeq 39'3 \frac{cm^2}{m}$ (8Ø25 pmL)

$Md \simeq 39'3 \times 5'1/1'15 \times 0'9 \times 2'35 = 368'6$ mt/m

Comprueba la sección a 3 m:



$N_{TAP} = 284'6$ t

$M_{NTAP} = 432'02$ mt

$N_{①} = 926'59$ t

$M_{N①} = 1406'56$ mt

$N_{CM} = 52'96$ t

$M_{NCM} = 80'40$ mt

$N_{SC} = 127'51$ t

$M_{NSC} = 193'56$ mt

$N_6 = -174'3$ t

$M_6 = -174'3$ mt

$Md = 1'35\,(432'02 + 80'40) + 1'5\,(1406'56 + 193'56) -$
$- 174'3 = 2917'65$ mt $- 194'51$ mt/m.

DIMENSIONAMIENTO DE UNA SECCIÓN RECTANGULAR A FLEXIÓN SIMPLE (en t y m)

Características de los materiales

Calidad del hormigón	2500
Coeficiente de minoración	1.5

Geometría de la sección

Alto h	2.5
Ancho b	1
Canto útil de la armadura inferior d	2.35

Esfuerzos de cálculo

Momento mayorado Md	1075.75

Capacidad resistente del hormigón Uo	3329.17
Momento límite	2933.83

a) Md menor o igual que Mlim: sólo necesita armadura traccionada

Capacidad resistente de la armadura Us1	494.49
Cuantía As1 (cm^2)	111.50

b) Md mayor que Mlim: armadura de tracción y de compresión

Canto útil dc	-816.74
Cuantía As2 (cm^2)	0.08
Armadura de tracción Us1	-184.17
Cuantía As1 (cm^2)	847.85
	191.18

Cuantías mínimas geométrica y mecánica

Cuantía mínima mecánica	35.33
Cuantía mínima geométrica viga	70.0

— Cortante a un canto útil del muro.

$N_{TAP} = 838'125 / 8'94 \times 6'15 = 576'56$ t

$N_{②} = 2044'84 / 6'7 \times 6'15 = 1876'98$ t

$N_{CM} = 116'88 / 6'7 \times 6'15 = 107'29$ t

$N_{SC} = 281'4 / 6'7 \times 6'15 = 258'3$ t

$N_6 = 23'74 \times 5'33 \times 15 / 2 = 949'01$ t

$Q_d = 1'35 (N_{TAP} + N_{CM}) + 1'5 N_{②} - N_6 + 1'5 N_{SC}$

$Q_d = 1'35 (576'56 + 107'29) + 1'5 (1876'98 + 258'3) - 949'01$

$= 3173'11$ t $\longrightarrow$ $211'81$ t/m

$V_{cu} = 0'12 \xi (100 \rho_1 f_{ck})^{1/3} bd$

$\xi = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{2350}} = 1'292$

$\rho_1 = \frac{A_s}{bd} = \frac{147'26}{100 \times 235} = 6'27 \times 10^{-3}$

$V_{cu} = 0'12 \times 1'292 \times (100 \times 6'27 \times 10^{-3} \times 25)^{1/3} \times 10 \times 235 =$

$= 91'18$ t/m

$V_{su} = 211'81 - 91'18 = 120'63$ t

$A_\alpha = \frac{V_{su}}{0'9\, d\, f_{yad}} = \frac{120'63}{0'9 \times 2'35 \times 4} = 14'26$ cm²/m

Distancia hasta la que llega la armadura de cortante:

$15 \times 91'18 = 1'35 (838'125/8'94 \times D) + 1'5 (2044'84/6'7 \times D) +$

$+ 1'35 (116'88/6'7 \times D) + 1'5 (281'4/6'7 \times D) -$

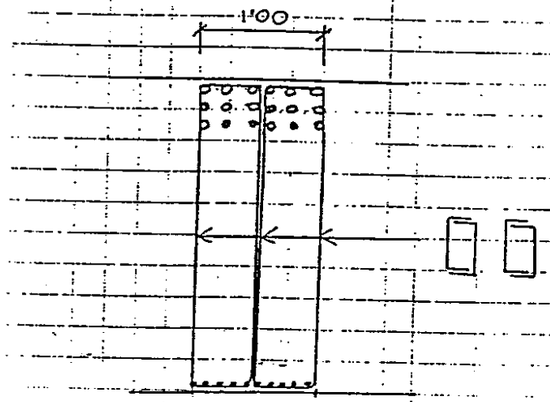
$- \frac{36'16}{8'12} \times (D - 0'82) \times 15 \times (D - 0'82)/2$ j

$1367'7 = 670'91 D + 33'40 (D - 0'82)^2 =$

$= 616'13 D + 33'4 D^2 + 22'46$

$D = 1'97$ m

Se disponen 4U Ø12 cada 0'25 m como muestra el dibujo, abatiendo la armadura longitudinal.



DIMENSIONAMIENTO ARMADURA EN PUNTERA

Secciones de referencia:

- Borde pastilla ... 0'15 × 2'95 = 0'44 m
- Borde frente ... 0'15 × 1'50 = 0'225 m

Flector en sección de referencia:

a) Borde pastilla

$N_{TAP} = 2'5 \times 2'5 \times 2'19 = 13'69$ t/m

$M_{TAP} = 13'69 \times 0'5 \times 2'19 = 14'99$ mt/m

$N_W = 2'0 \cdot 0'3\,(0'44 \times 8/15 + 1'75) = 1'19$ t/m

$M_W = 0'14 \cdot 0'44/2 + 1'05 \cdot (0'44 + 1'75/2) = 1'41$ mt/m

$N_6 = -\frac{(61'13 - 50'71)}{2} \cdot 2'19 - 50'71 \cdot 2'19 = -122'46$ t/m

$M_6 = -11'41 \cdot 2'19 \times 2/3 - 111'05 \times 2'19/2 = -138'26$ mt/m

$Md = 1'5\,M_6 - M_{TAP} - M_W = 1'5\,(-138'26) + 14'99 + 1'41 =$

$= -190'99$ mt/m

b) Borde frente

$N_{TAP} = 2'5 \times 2'5 \times 3'425 = 21'41$ t/m

$M_{TAP} = 21'41 \times 3'425/2 = 36'66$ mt/m

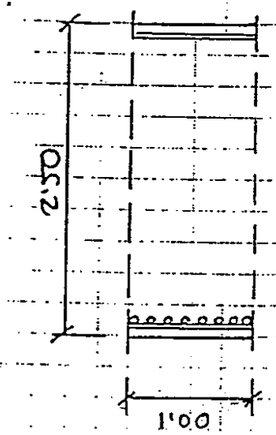
$N_W = 2'0 \cdot 0'3\,(1'45 \times 8/15 + 1'75) = 1'51$ t/m

$M_W = 0'464 \cdot (0'225 + 1'45/2) + 1'05 \cdot (3'425 - 1'75/2) = 3'118$ mt/m

$N_6 = -\frac{(61'13 - 44'83)}{2} \cdot 3'425 - 44'83 \times 3'425 = -181'46$ t/m

$M_6 = -27'91 \times 3'425 \times 2/3 - 181'46 \times 3'425/2 = -374'48$ mt/m

$Md = 1'5\,(-374'48) + 36'66 + 3'118 = -521'94$ mt



d = 2'35 HA-25

$V_0 = 3329'17$ t/m

Borde pastilla : $A_{s1} = 18'56$ cm²/m

Borde frente : $A_{s1} = 51'87$ cm²/m

Cuantía mínima mecánica:

$A_{smin} = 0'04\,A_c \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 0'04 \cdot 2'50 \cdot \frac{2500/1'5}{5'1/1'15} = 37'58$ cm²/m

Armaduras transversales

Se dispone la mínima geométrica

$A_{s,min} = 22'5\ cm^2/m \longrightarrow \varnothing 20\ a\ 0'125$

CÁLCULO DEL FRENTE

ESFUERZOS SOBRE LAS SECCIONES

PESO PROPIO ESTRIBO

$N_{①} = 2'5 \times 14 \times 1'50 \times H1 = 52'5\ H1$

$M_{N①} = 52'5\ H1\ (2'2 - 1'557) = 33'76\ H1$

$N_{②} = 2'5 \times 7 \times 1'45 \times H2 = 25'38\ H2$

$M_{N②} = 25'38\ H2 \times (0'725 - 1'557) = -21'12\ H2$

$N_{③} = 172'33\ t$

$M_{N③} = 172'33 \times (3'226 - 1'557) = 287'62\ mt$

$N_{④} = 31'17\ t$

$M_{N④} = 31'17\ (5'68 - 1'557) = 128'51\ mt$

Sección base:

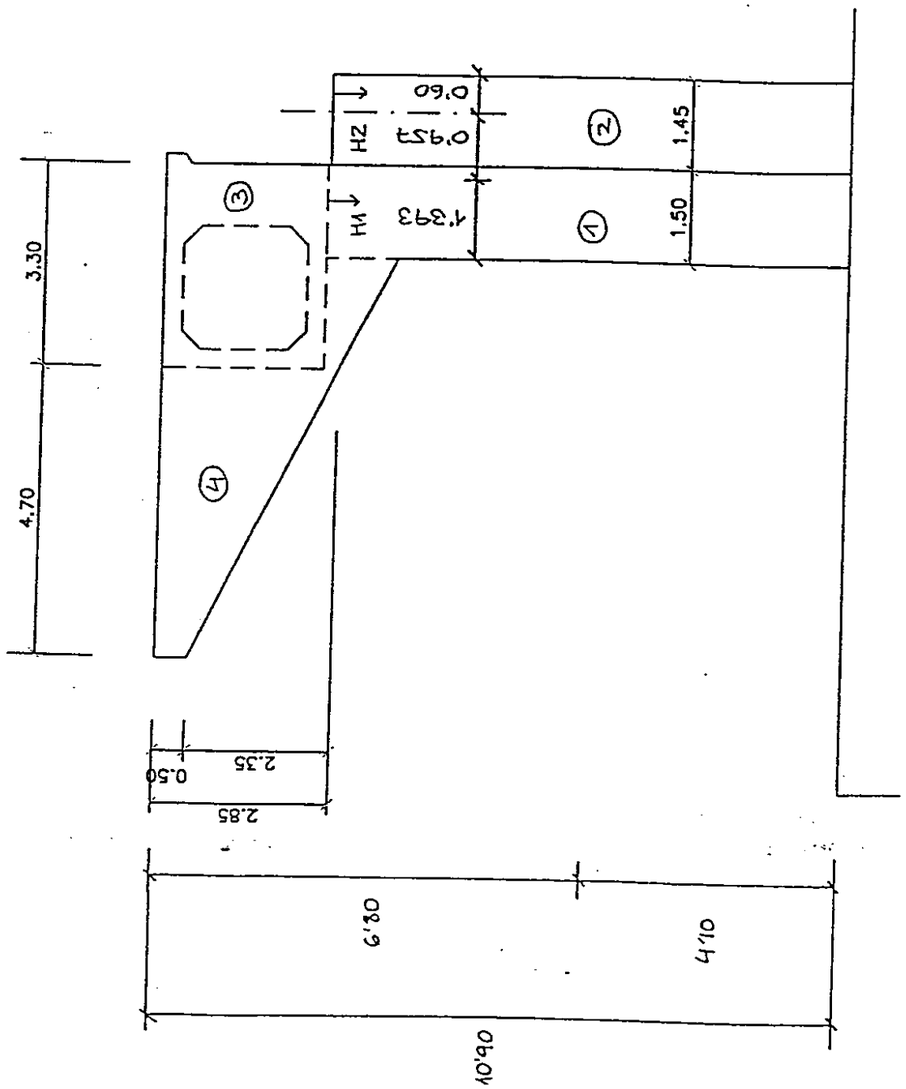
$N_{pp} = 52'5 \times 8'30 + 25'38 \times 8'25 + 172'33 + 31'17 = 848'635\ t$

$M_{pp} = 33'76 \times 8'30 - 21'12 \times 8'25 + 287'62 + 128'51 = 522'098\ mt$

Sección a 4'10 de la base

$N_{pp} = 52'5 \times 4'20 + 25'38 \times 4'15 + 172'33 + 31'17 = 529'33\ t$

$M_{pp} = 33'76 \times 4'20 - 21'12 \times 4'15 + 287'62 + 128'51 = 470'274\ mt$



CARGA MUERTA

$b_{CM} = 17'445 \cdot 3'3 = 57'57\ t$

$M_{CM} = 57'57 \cdot (3'3 + 1'45 - 1'557) = 183'82\ mt$

SOBRECARGA

$b_{SC} = 42 \cdot 3'3 = 138'6\ t$

$M_{SC} = 138'6\ (3'3 + 1'45 - 1'557) = 442'55\ mt$

EMPUJE DE TIERRAS

$E_W = 0'3 \cdot 2 \cdot 1'4 \cdot 1/2 \cdot H^2 = 4'2\ H^2$

$M_{EW} = E \cdot H/3 = 1'4\ H^3$

Sección base	Sección a 4'10 m
$E_W = 499'0\ t$	$E_W = 194'21\ t$
$M_{EW} = 1813'04\ mt$	$M_{EW} = 440'20\ mt$

EMPUJE CM

$E_{CM} = 17'445 \cdot 0'3 \cdot H = 5'23\ H$

$M_{ECM} = E \cdot H/2 = 2'62\ H^2$

Sección base	Sección a 4'10 m
$E_{CM} = 57\ t$	$E_{CM} = 35'56\ t$
$M_{ECM} = 311'28\ mt$	$M_{ECM} = 121'15\ mt$

EMPUJE SC

$E_{SC} = 3 \cdot 14 \cdot 0'3 \cdot H = 12'6\ H$

$M_{ESC} = 6'3\ H^2$

Sección base

$E_{SC} = 137'34$ t

$M_{ESC} = 748'50$ mt

Sección a 4'10 m

$E_{SC} = 85'68$ t

$M_{ESC} = 291'31$ mt

COMBINACIONES DE CÁLCULO

1) N_{DMAX}, $M_{DMAX,CON}$

$N_{DMAX} = 1'35\ P_{PESTRIBO} + 1'35\ CP_{TABL} + 1'5\ (0'6\ Grad + Paseos^{+} + Treu^{+}) +$
$+ P_{ret} + 1'35\ P_{CM} + 1'5\ P_{SC}$

$M_{DMAX,CON} = 1'35\ P_{PESTRIBO} + 1'35\ CP_{TABL} + 1'5\ (0'6\ Grad + Paseos^{+} + Treu^{+}) +$
$+ P_{ret} + 1'35\ P_{CM} + 1'5\ P_{SC} + 1'5\ (E_W + E_{SC}) + 1'35\ E_{CM} +$
$+ 1'5\ Frenado + 1'35\ Teflones$

2) M_{DMAX}, $N_{DMAX,CON}$

$M_{DMAX} = P_{PESTRIBO} + 1'35\ CP_{TAB} + 1'5\ (0'6\ Grad + Paseos^{+} + Treu^{+}) +$
$+ P_{ret} + 1'5\ Frenado + 1'35\ Teflones + P_{CM} + 1'5\ (E_W + E_{SC}) +$
$+ 1'35\ E_{CM}$

$N_{DMAX,CON} = P_{PESTRIBO} + 1'35\ CP_{TABL} + 1'5\ (0'6\ Grad + Paseos^{+} + Treu^{+}) +$
$+ P_{ret} + P_{CM}$

3) N_{DMIN}, $M_{DMAX,CON}$

$N_{DMIN} = P_{PESTRIBO} + CP_{TABL} + 1'5\ (Paseos^{-} + Treu^{-}) +$
$+ 1'35\ Reológicas + P_{ret} + P_{CM}$

$M_{DMAX,CON} = P_{PESTRIBO} + CP_{TABL} + 1'5\ (Paseos^{-} + Treu^{-}) +$
$+ 1'35 \times Reológicas + P_{ret} + 1'5 \times Frenado + 1'35 \times Teflones +$
$+ P_{CM} + 1'5\ (E_W + E_{SC}) + 1'35\ E_{CM}$

ARMADURA EN TRASDÓS

BASE DE FRENTE			
ESTADO DE CARGA	N (t)	E (t)	Mcdg frente (mt)
PESO PROPIO ESTRIBO	848.59		525.73
Frente	435.75	0.00	280.21
Pastilla	209.34	0.00	-170.61
Cámara	172.33	0.00	287.62
Aletas	31.17	0.00	128.51
CARGAS TABLERO			
Carga permanente	335.80	0.00	-321.36
0.6*Gradiente	11.03	0.00	-10.55
Paseos +	16.44	0.00	-15.73
Paseos -	-2.68	0.00	2.56
Tren +	262.54	0.00	-251.25
Tren -	-41.62	0.00	39.83
Reológicas	-30.18	0.00	28.88
Pretensado	94.36	0.00	-90.30
Frenado / arranque	0.00	-702.00	-5791.50
Teflones	0.00	-269.92	-2226.84
Interacción	0.00	-226.54	-1868.96
PESO CM	57.57	0.00	183.82
PESO SC	138.60	0.00	442.55
EMPUJE TIERRAS	0.00	-499.00	-1813.04
EMPUJE CM	0.00	-57.00	-311.28
EMPUJE SC	0.00	-137.34	-748.50

SECCIÓN A 4.10 m ALTURA			
ESTADO DE CARGA	N (t)	E (t)	Mcdg frente (mt)
PESO PROPIO ESTRIBO	529.33		472.10
Frente	220.50	0.00	141.79
Pastilla	105.33	0.00	-85.82
Cámara	172.33	0.00	287.62
Aletas	31.17	0.00	128.51
CARGAS TABLERO			
Carga permanente	335.80	0.00	-321.36
0.6*Gradiente	11.03	0.00	-10.55
Paseos +	16.44	0.00	-15.73
Paseos -	-2.68	0.00	2.56
Tren +	262.54	0.00	-251.25
Tren -	-41.62	0.00	39.83
Reológicas	-30.18	0.00	28.88
Pretensado	94.36	0.00	-90.30
Frenado / arranque	0.00	-702.00	-2913.30
Teflones	0.00	-269.92	-1120.17
Interacción	0.00	-226.54	-940.14
PESO CM	57.57	0.00	183.82
PESO SC	138.60	0.00	442.55
EMPUJE TIERRAS	0.00	-194.21	-440.20
EMPUJE CM	0.00	-35.56	-121.15
EMPUJE SC	0.00	-85.68	-291.31

BASE DE FRENTE

1.- Ndmax, Mdmax, con

Ndmax	2413.92 t
Mdmax,con	-15274.75 mt

2.- Mdmax, Ndmax, con

Mdmax	-16186.92 mt
Ndmax,con	1888.86 t

1.- Ndmin, Mdmax, con

Ndmin	1229.13 t
Mdmax,con	-15555.55 mt

SECCIÓN INTERMEDIA A 4.10 m DE ALTURA

1.- Ndmax, Mdmax, con

Ndmax	1982.92 t
Mdmax,con	-6534.12 mt

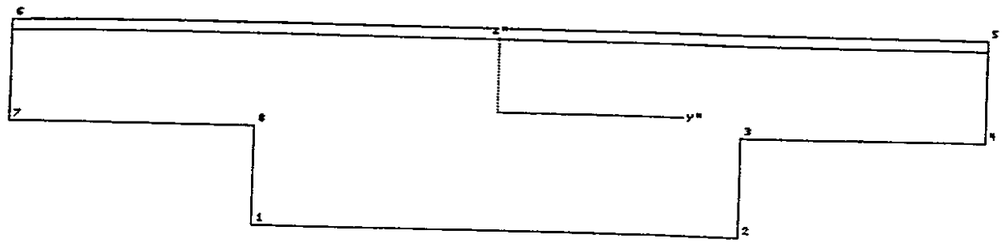
2.- Mdmax, Ndmax, con

Mdmax	-7427.52 mt
Ndmax,con	1569.60 t

3.- Ndmin, Mdmax, con

Ndmin	909.87 t
Mdmax,con	-6796.15 mt

Escala 1 : 90.0



Sección :"E1"
Tipo : tipo viga/ Genérico
Armadura :"B1"
Unidades :[cm]

Sección parcial 1: Hormigón = H250

Pto	Coord-Y	Coord-Z	Pto	Coord-Y	Coord-Z
1	-350.00	0.00	2	350.00	0.00
3	350.00	145.00	4	700.00	145.00
5	700.00	295.00	6	-700.00	295.00
7	-700.00	145.00	8	-350.00	145.00

Características mecánicas de la sección:
Area : Ax= 31.150 [m2]
Momentos de inercia : Iy= 20.603 [m4] Iz= 384.446 [m4]
Inercia a torsión : Ix= 154.431 [m4] (de un círculo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: ys= 0.000 [m] zs= 1.719 [m]

I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq. Iz	-7.000	-54.921	1.763
dch. Iz	7.000	54.921	-1.763
abajo Iy	-1.719	-11.983	0.537
arriba Iy	1.231	16.742	-0.385

Armadura: "B1"

Nº	Nom.mat	Cod.dim.	Area [cm2]	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]
1	AEH500	(1)	1.00	-700.00	280.00	700.00	280.00
	Total:		1.00	Cuantía de armadura: 0.000 [o/o]			

Cód. dimensionamiento: (0) = As constante
Cód. dimensionamiento: (1) = Aumentar As en zonas comprimida y traccionada
Cód. dimensionamiento: (2) = Aumentar As solo en zona traccionada

¡No se han definido valores para el cálculo a cortante!

Características del material:

Nom.Mat.	Módulo E [kp/cm2]	0.85*fcd,fyd [kp/cm2]	eps-fc [o/oo]	fct [kp/cm2]	fcv [kp/cm2]	fcw,mín [kp/cm2]
"H250"	300000.0	-141.600	-2.000	0.0	6.460	250.000
"AEH500"	2.10E+06	4434.700				

Leyenda:

fcd,fyd resistencia de cálculo del hormigón,acero
eps-fc deformación al final de la parábola (fig.2.3, cap.2.2)
fct resistencia de cálculo a tracción del hormigón
fcv resistencia virtual de cálculo del hormigón a esfuerzo cortante

.TP 14

Dimensionamiento : Viga "E1"/"B1" BASE

.TP 9

Esfuerzos (Rotura) Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz	Alpha
-2413.920				-15274.8		45.0

.TP 8

Armadura Longitudinal:	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]	dado [cm2]	dimens. As-nuevo [cm2]	[cm2]
1 "AEH500"	-700.0	280.0	700.0	280.0	1.00	1125.43	1125.43

Cuantía arm. 0.36 [o/o] Suma 1125.43

.TP 8

Deformaciones y tensiones extremas (Rotura):

1	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [kp/cm2]	
Hormigón-Min	350.00	0.00	-3.500	-141.600	"H250"
Hormigón-Max	-700.00	295.00	7.648	0.000	"H250"
Armadura-Max	-700.00	280.00	7.081	4434.700	"AEH500"

Fibra neutra zn 92.62 cm yn 0.00 cm Angulo 0.0
Ancho zona comprim. 92.62 cm Zona comprimida/Canto útil 0.33

.TP 14

Dimensionamiento : Viga "E1"/"B1" BASE

.TP 9

Esfuerzos (Rotura) Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz	Alpha
-1888.860				-16186.9		45.0

.TP 8

Armadura Longitudinal:	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]	dado [cm2]	dimens. As-nuevo [cm2]	[cm2]
1 "AEH500"	-700.0	280.0	700.0	280.0	1.00	1282.32	1282.32

Cuantía arm. 0.41 [o/o] Suma 1282.32

.TP 8

Deformaciones y tensiones extremas (Rotura):

1	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [kp/cm2]	
Hormigón-Min	350.00	0.00	-3.500	-141.600	"H250"
Hormigón-Max	-700.00	295.00	7.399	0.000	"H250"
Armadura-Max	-700.00	280.00	6.845	4434.700	"AEH500"

Fibra neutra zn 94.73 cm yn 0.00 cm Angulo 0.0
Ancho zona comprim. 94.73 cm Zona comprimida/Canto útil 0.34

.TP 14

Dimensionamiento : Viga "E1"/"B1" BASE

.TP 9

Esfuerzos (Rotura) Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz	Alpha
-1229.130				-15555.6		45.0

.TP 8

Armadura Longitudinal:	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]	dado [cm2]	dimens. As-nuevo [cm2]	[cm2]
1 "AEH500"	-700.0	280.0	700.0	280.0	1.00	1282.73	1282.73

Cuantía arm. 0.41 [o/o] Suma 1282.73

.TP 8

Deformaciones y tensiones extremas (Rotura):

1	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [kp/cm2]	
Hormigón-Min	350.00	0.00	-3.500	-141.600	"H250"
Hormigón-Max	-700.00	295.00	8.447	0.000	"H250"
Armadura-Max	-700.00	280.00	7.840	4434.700	"AEH500"

Fibra neutra zn 86.42 cm yn 0.00 cm Angulo 0.0
Ancho zona comprim. 86.42 cm Zona comprimida/Canto útil 0.31

.TP 14

Dimensionamiento : Viga "E1"/"B1" INTERMEDIA

.TP 9

Esfuerzos (Rotura) Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz	Alpha
-1982.920				-6534.120		45.0

.TP 8

Armadura Longitudinal:	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]	dado [cm2]	dimens. As-nuevo [cm2]	[cm2]

1 "AEH500"	-700.0	280.0	700.0	280.0	1.00	301.43	301.43

Cuantía arm. 0.10 [o/o] Suma 301.43

.TP 8
Deformaciones y tensiones extremas (Rotura):

1	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [kp/cm2]	
Hormigón-Min	350.00	0.00	-2.128	-141.600	"H250"
Hormigón-Max	-700.00	295.00	10.650	0.000	"H250"
Armadura-Max	-700.00	280.00	10.000	4434.700	"AEH500"

Fibra neutra zn 49.12 cm yn 0.00 cm Angulo 0.0
Ancho zona comprim. 49.12 cm Zona comprimida/Canto útil 0.18

.TP 14

Dimensionamiento : Viga "E1"/"B1" INTERMEDIA

.TP 9
Esfuerzos (Rotura)

Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz	Alpha
-1569.600				-7427.520		45.0

.TP 8

Armadura Longitudinal:	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]	dado [cm2]	dimens. [cm2]	As-nuevo [cm2]
1 "AEH500"	-700.0	280.0	700.0	280.0	1.00	435.55	435.55

Cuantía arm. 0.14 [o/o] Suma 435.55

.TP 8
Deformaciones y tensiones extremas (Rotura):

1	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [kp/cm2]	
Hormigón-Min	350.00	0.00	-2.218	-141.600	"H250"
Hormigón-Max	-700.00	295.00	10.655	0.000	"H250"
Armadura-Max	-700.00	280.00	10.000	4434.700	"AEH500"

Fibra neutra zn 50.82 cm yn 0.00 cm Angulo 0.0
Ancho zona comprim. 50.82 cm Zona comprimida/Canto útil 0.18

.TP 14

Dimensionamiento : Viga "E1"/"B1" INTERMEDIA

.TP 9
Esfuerzos (Rotura)

Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz	Alpha
-909.870				-6796.150		45.0

.TP 8

Armadura Longitudinal:	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]	dado [cm2]	dimens. [cm2]	As-nuevo [cm2]
1 "AEH500"	-700.0	280.0	700.0	280.0	1.00	461.85	461.85

Cuantía arm. 0.15 [o/o] Suma 461.85

.TP 8
Deformaciones y tensiones extremas (Rotura):

1	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [kp/cm2]	
Hormigón-Min	350.00	0.00	-1.944	-141.488	"H250"
Hormigón-Max	-700.00	295.00	10.640	0.000	"H250"
Armadura-Max	-700.00	280.00	10.000	4434.700	"AEH500"

Fibra neutra zn 45.57 cm yn 0.00 cm Angulo 0.0
Ancho zona comprim. 45.57 cm Zona comprimida/Canto útil 0.16

ARMADURA VERTICAL RESTO CARA EXTERIOR

Se dispone la mínima mecánica.

As = 22'5 cm²/m ⟶ Ø20 a 0'10

ARMADURA HORIZONTAL

Se dispone el máximo entre la mínima geométrica de muros y la necesaria por rasante.

Amin,geom,muros = 47'2 cm²/m en pantalla.

$A_{rasante} = 132'92 \cdot \frac{0'875}{8'75} = 13'29\ cm^2/m$

Amin,geom,muros = 24 cm²/m en resto

ARMADURA EN CARA EXTERIOR

Para el cálculo de la armadura en cara exterior, los empujes del terreno se calculan con empuje al reposo. En esta hipótesis, frenado y teflones invierten signo.

$K_r = 1 - \sin\varphi = 0'426$

La sección resistente es un rectángulo de 7'00 × 2'95.

ARMADURA EN CARA EXTERIOR

BASE DE FRENTE			
ESTADO DE CARGA	N (t)	E (t)	Mcdg frente (mt)
PESO PROPIO ESTRIBO	848.59		525.73
Frente	435.75	0.00	280.21
Pastilla	209.34	0.00	-170.61
Cámara	172.33	0.00	287.62
Aletas	31.17	0.00	128.51
CARGAS TABLERO			
Carga permanente	335.80	0.00	-321.36
0.6*Gradiente	11.03	0.00	-10.55
Paseos +	16.44	0.00	-15.73
Paseos -	-2.68	0.00	2.56
Tren +	262.54	0.00	-251.25
Tren -	-41.62	0.00	39.83
Reológicas	-30.18	0.00	28.88
Pretensado	94.36	0.00	-90.30
Frenado / arranque	0.00	702.00	5791.50
Teflones	0.00	269.92	2226.84
Interacción	0.00	-226.54	-1868.96
PESO CM	57.57	0.00	183.82
PESO SC	138.60	0.00	442.55
EMPUJE TIERRAS	0.00	-708.58	-2574.52
EMPUJE CM	0.00	-80.94	-442.02
EMPUJE SC	0.00	-195.02	-1062.87

SECCIÓN A 4.10 m ALTURA			
ESTADO DE CARGA	N (t)	E (t)	Mcdg frente (mt)
PESO PROPIO ESTRIBO	529.33		472.10
Frente	220.50	0.00	141.79
Pastilla	105.33	0.00	-85.82
Cámara	172.33	0.00	287.62
Aletas	31.17	0.00	128.51
CARGAS TABLERO			
Carga permanente	335.80	0.00	-321.36
0.6*Gradiente	11.03	0.00	-10.55
Paseos +	16.44	0.00	-15.73
Paseos -	-2.68	0.00	2.56
Tren +	262.54	0.00	-251.25
Tren -	-41.62	0.00	39.83
Reológicas	-30.18	0.00	28.88
Pretensado	94.36	0.00	-90.30
Frenado / arranque	0.00	702.00	2913.30
Teflones	0.00	269.92	1120.17
Interacción	0.00	-226.54	-940.14
PESO CM	57.57	0.00	183.82
PESO SC	138.60	0.00	442.55
EMPUJE TIERRAS	0.00	-275.78	-625.08
EMPUJE CM	0.00	-50.50	-172.03
EMPUJE SC	0.00	-121.67	-413.66

BASE DE FRENTE

1.- Mdmax, Ndmax, con

Ndmax 1546.28 t
Mdmax,con 9659.79 mt

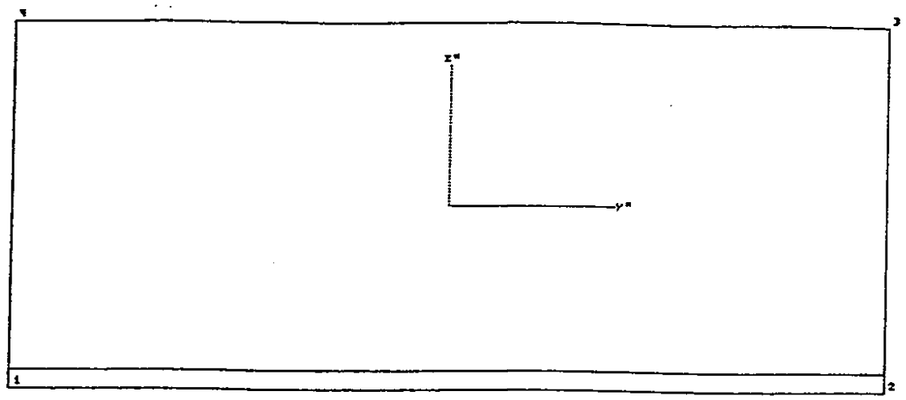
SECCIÓN INTERMEDIA A 4.10 m DE ALTURA

1.- Mdmax, Ndmax, con

Ndmax 1121.93 t
Mdmax,con 5661.47 mt

ARMADO EN CARA EXTERIOR FRENTE

Escala 1 : 50.0



Sección :"E1POS" Armadura :"B1"
Tipo : tipo viga/ Genérico Unidades :[cm]

Sección parcial 1: Hormigón = H250

Pto	Coord-Y	Coord-Z	Pto	Coord-Y	Coord-Z
1	-350.00	0.00	2	350.00	0.00
3	350.00	295.00	4	-350.00	295.00

Características mecánicas de la sección:
Area : Ax= 20.650 [m2]
Momentos de inercia : Iy= 14.976 [m4] Iz= 84.321 [m4]
Inercia a torsión : Ix= 67.867 [m4] (de un círculo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: ys= 0.000 [m] zs= 1.475 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iz	-3.500	-24.092	1.167
dch.	Iz	3.500	24.092	-1.167
abajo	Iy	-1.475	-10.153	0.492
arriba	Iy	1.475	10.153	-0.492

Armadura: "B1"

Nº	Nom.mat	Cod.dim.	Area [cm2]	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]
1	AEH500	(1)	1.00	-350.00	15.00	350.00	15.00
Total:			1.00	Cuantía de armadura: 0.000 [o/o]			

Cód. dimensionamiento: (0) = As constante
Cód. dimensionamiento: (1) = Aumentar As en zonas comprimida y traccionada
Cód. dimensionamiento: (2) = Aumentar As solo en zona traccionada

¡No se han definido valores para el cálculo a cortante!

Características del material:

Nom.Mat.	Módulo E [kp/cm2]	0.85*fcd,fyd [kp/cm2]	eps-fc [o/oo]	fct [kp/cm2]	fcv [kp/cm2]	fcw,mín [kp/cm2]
"H250"	300000.0	-141.600	-2.000	0.0	6.460	250.000
"AEH500"	2.10E+06	4434.700				

Leyenda:
fcd,fyd resistencia de cálculo del hormigón,acero
eps-fc deformación al final de la parábola (fig.2.3, cap.2.2)
fct resistencia de cálculo a tracción del hormigón
fcv resistencia virtual de cálculo del hormigón a esfuerzo cortante

.TP 14

Dimensionamiento : Viga "E1POS"/"B1"

.TP 9

Esfuerzos (Rotura) Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz	Alpha
-1546.280				9659.790		45.0

.TP 8

Armadura Longitudinal:	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]	dado [cm2]	dimens. [cm2]	As-nuevo [cm2]
1 "AEH500"	-350.0	15.0	350.0	15.0	1.00	684.46	684.46

Cuantía arm. 0.33 [o/o] Suma 684.46

.TP 8

Deformaciones y tensiones extremas (Rotura):

1	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [kp/cm2]	
Hormigón-Min	-350.00	295.00	-2.797	-141.600	"H250"
Hormigón-Max	350.00	0.00	10.686	0.000	"H250"
Armadura-Max	350.00	15.00	10.000	4434.700	"AEH500"

Fibra neutra zn 233.80 cm yn -0.00 cm Angulo 0.0
Ancho zona comprim. 61.20 cm Zona comprimida/Canto útil 0.22

	y [cm]	z [cm]	[o/oo]	[kp/cm2]	
Hormigón-Min	-350.00	295.00	-1.824	-140.501	"H250"
Hormigón-Max	350.00	0.00	10.633	0.000	"H250"
Armadura-Max	350.00	15.00	10.000	4434.700	"AEH500"

Fibra neutra zn 251.81 cm yn -0.00 cm Angulo 0.0
Ancho zona comprim. 43.19 cm Zona comprimida/Canto útil 0.15

.TP 14

Dimensionamiento : Viga "E1POS"/"B1"

.TP 9

Esfuerzos (Rotura) Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz	Alpha
-1121.930				5661.470		45.0

.TP 8

Armadura Longitudinal:	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]	dado [cm2]	dimens. [cm2]	As-nuevo [cm2]
1 "AEH500"	-350.0	15.0	350.0	15.0	1.00	357.48	357.48

Cuantía arm. 0.17 [o/o] Suma 357.48

.TP 8

Deformaciones y tensiones extremas (Rotura):

1	Coordenadas	Eps	Estado-II

Resultados del programa FAGUS 2:

$A_s = 684'46\ cm^2$ en $7'00\ m \longrightarrow 97'78\ cm^2/m$ en base

$A_s = 357'48\ cm^2 \longrightarrow 51'07\ cm^2/m$ a $4'10\ m$ de altura.

ARMADURA DE CORTANTE EN PASTILLA

- Cortante pésimo a 4'10 m de la base:

$$Q_d = 1'5 \cdot 702 + 1'35 \cdot 269'92 + 1'5\ (194'21 + 85'68) + 1'35 \cdot 35'56 = 1885'23\ t$$

- Cortante pésimo en base

$$Q_d = 1'5 \cdot 702 + 1'35 \cdot 269'92 + 1'5\ (499 + 137'34) + 1'35 \cdot 57 = 2448'85\ t$$

- Cortante a 1 canto útil

$$Q_d = -\frac{2448'85 - 1885'23}{4'10} \cdot 2'80 + 2448'85 = 2063'94\ t$$

$$V_{cu} = 0'12\ \xi\ (100\ \rho_1 f_{ck})^{1/3}\ bd$$

$$\xi = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{2800}} = 1'267$$

$$\rho_1 = \frac{A_s}{bd} = \frac{160'85 \cdot 7'0}{700 \cdot 280} = 5'74 \cdot 10^{-3}$$

$$V_{cu} = 0'12 \cdot 1'267\ (100 \cdot 5'74 \cdot 10^{-3} \cdot 25)^{1/3} \cdot 70 \cdot 28 = 724'15\ t$$

$$A_\alpha = (2063'94 - 724'15)/(0'9 \cdot 2'8 \cdot 4) = 132'92\ cm^2$$

$\longrightarrow$ **5 c Ø16 a 0'15**

PRETENSADO Y APOYO

Frenado = 702 t (tablero completo) ⟶ 351 t/vía

Teflones = 134'96 t/vía

Interacción = 113'27 t/vía

Servicio

$P_{torón} = 19000 \times 0'75 \times 0'85^2 \times 1'4 \times 1/1000 = 14'4$ t/torón

$351 + 134'96 + 113'27 = 599'23$ t

$14'4 \times 0'9 \times N = 599'23$; $N \geq 46'26 \simeq 48$ torones/apoyo

Rotura

$P_{torón} = \frac{17100}{1'1} \times 1'4 \times \frac{1}{1000} = 21'76$ t/torón

$1'5 \times 599'23 = N \times 21'76$; $N = 41'3$ torones/apoyo

Apoyo a disponer

Compresión máxima

$P = 599'23 + 4 \times 12 \times 19'95 = 1556'8$ t/ladó

⟶ PL 1600 (diámetro Ø1010)

Compresión remanente

$P = -599'23 + 4 \times 12 \times 14'4 = 91'97$ t/ladó

$\sigma = 91'97 / (\pi \cdot 1'01^2/4) = 11'48$ Kg/cm²

Se sube a 4 unidades de 13 Ø0'6"/apoyo

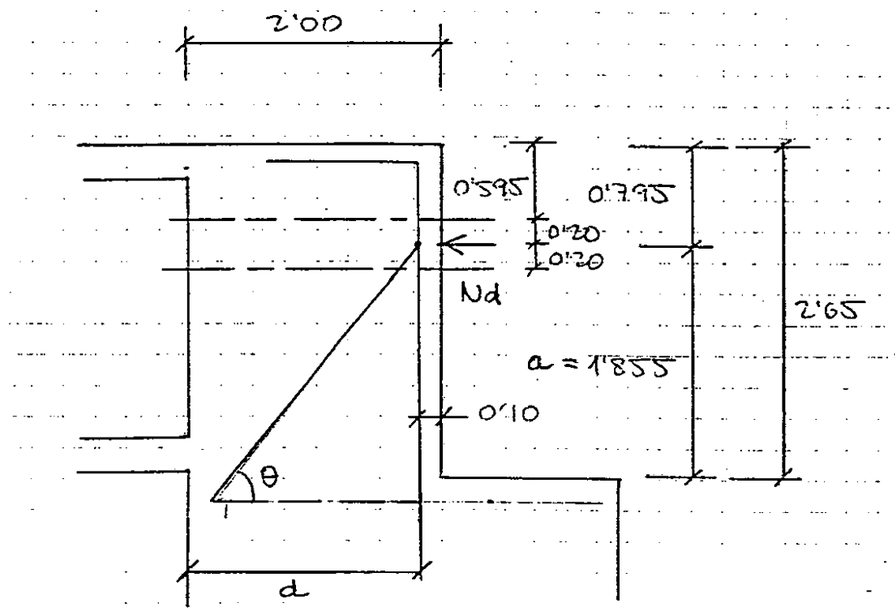
$P' = 91'97 + 4 \times 14'4 = 149'57$ t ⟶ $\sigma = 18'67$ Kg/cm²

ARMADO DEL MURETE

$Nd = 1'5 \cdot Hfrenado + 1'35 \cdot Hteglones + 1'5 \cdot Hinteracción$

$Nd = 1'5 \cdot 351 + 1'35 \cdot 134'96 + 1'5 \cdot 113'27 = 878'60\ t$

Se realiza un cálculo como ménsula corta.



$tg\theta = \frac{1'855 + 0'15}{2 - 0'25} = 1'146$

$Td/Nd = tg\theta$; $Td = Nd\ tg\theta = 1006'88\ t$

$A_S = 1006'88 / 4 = 251'72\ cm^2$ a repartir en media pastilla

$\longrightarrow 71'92\ cm^2/m \longrightarrow 9\varnothing 32$ pml en 3'50 m (pastilla)

Resto $9\varnothing 25$ pml.

Como la carga puede cambiar de signo se dispone a ambos lados.

ARMADURA SECUNDARIA

$T_{2d} = 0'20\ F_{vd} = 0'20 \cdot 878'60 = 175'72\ t$

$A_{se} = 175'72 / 4 = 43'93\ cm^2$

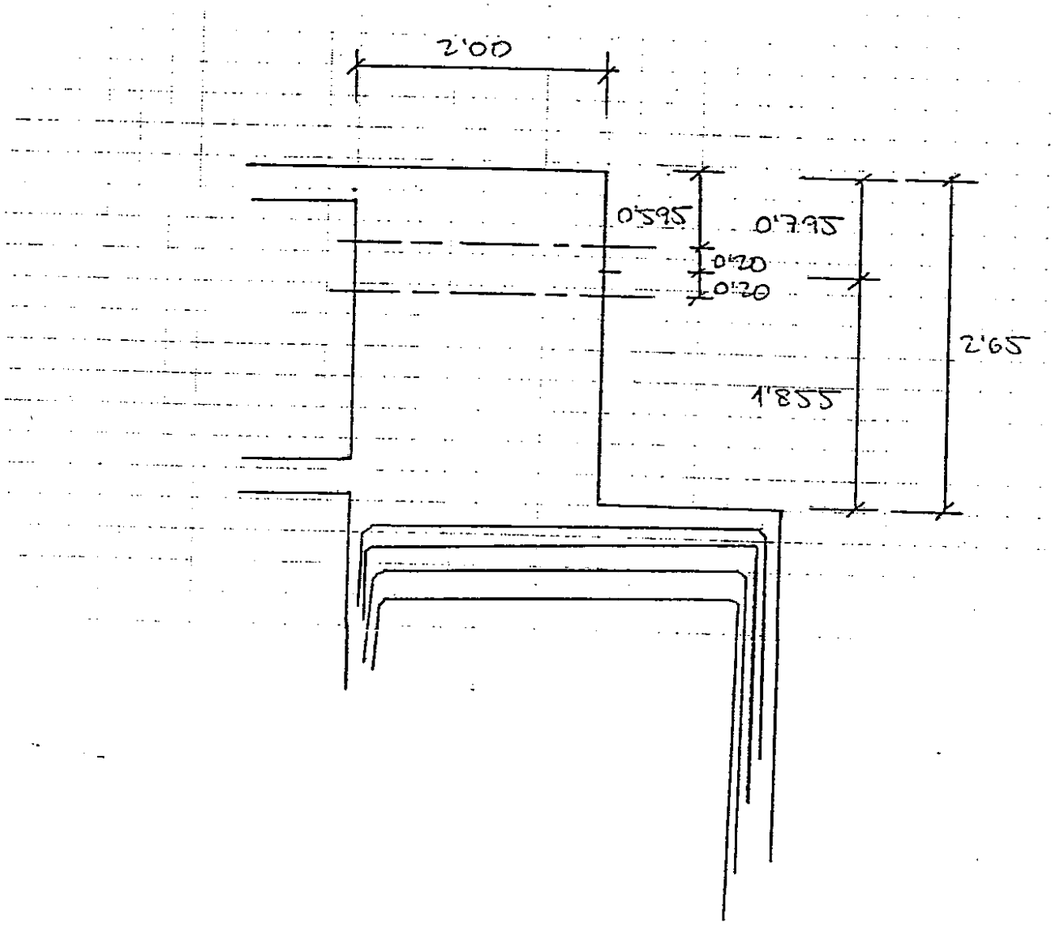
CORTANTE EN CABEZA DE ESTRIBO

Vd = 898'85 t / lado.

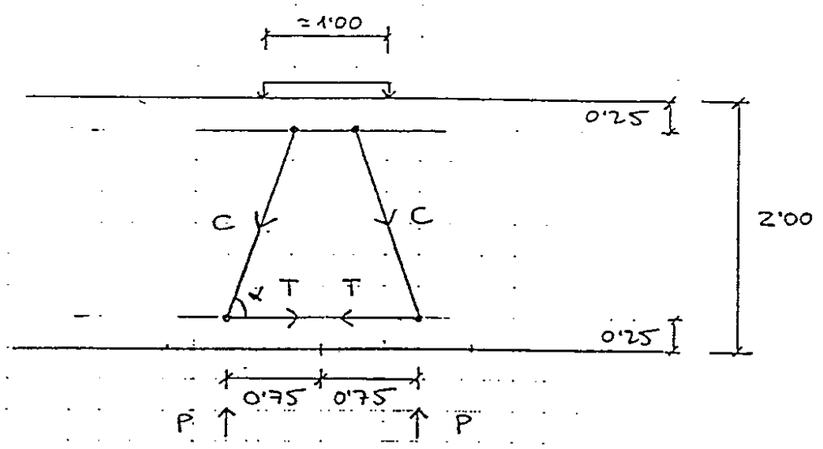
As = 898'85 / 4 = 224'71 cm² en 3'50 m

⟶ 64'20 cm²/m ⟶ 4 capas de Ø16 a 0'125

por metro lineal. en pantilla



Armadura de difusión entre anclajes y tope.



$tg\alpha$ = 1'50 / 0'50 = 3'0

$tg\alpha = \frac{Pd}{Td}$; Td = Pd / $tg\alpha$ = 13 × 2 × 19'95 / 3 = 172'9 t

As = 172'9 / 4 = 43'22 cm² ⟶ 2 × 12 Ø16 anclados a partir de los anclajes ; extendidos en 2'30 m.

Armadura en anclajes

- Superficial

$P_k = 13 \times 19'95 = 259'35$ t

$A_{nec} = 0'04 \cdot 259'35 / 2'1 = 4'94$ cm² en cada dirección, por anclaje ⟶ 5Ø12 por unidad de anclaje en cada dirección

- Difusión vertical

$A_{SV} = 0'33 \cdot 259'35 \left(1 - \frac{0'25}{0'40}\right) \cdot 1/2'5 = 12'8$ cm²/anclaje

- Difusión horizontal

$A_{SH} = 0'33 \cdot 259'35 \left(1 - \frac{0'25}{1'50}\right) \cdot 1/2'5 = 28'53$ en 1'50 m

APARATOS DE APOYO

REACCIÓN VERTICAL EN SERVICIO

$R_K = R_{CP} + R_{SOBRE} + R_{PASEOS^t} + R_{TRENES^t} + R_{FRET} =$

$= 167'90 + 0'6 \cdot 9'19 + 8'22 + 131'27 + 47'18 = 360'08$ t

Se dispone un aparato de apoyo tipo POT para 400 t

ARMADURA DE DIFUSIÓN BAJO APOYOS

- Superficial

$A_S = 0'04\ R_K / 2'1 = 0'04 \cdot 360'08 / 2'1 = 6'86$ cm² en cada dirección

- Difusión en cada sentido.

$A_{SL} = 0'33 \cdot 360'08 \cdot \left(1 - \frac{0'2525}{0'60}\right) / 2'5 = 27'53$ cm²

$A_{ST} = 0'33 \cdot 360'08 \cdot \left(1 - \frac{0'2525}{1'2}\right) / 2'5 = 37'53$ cm²

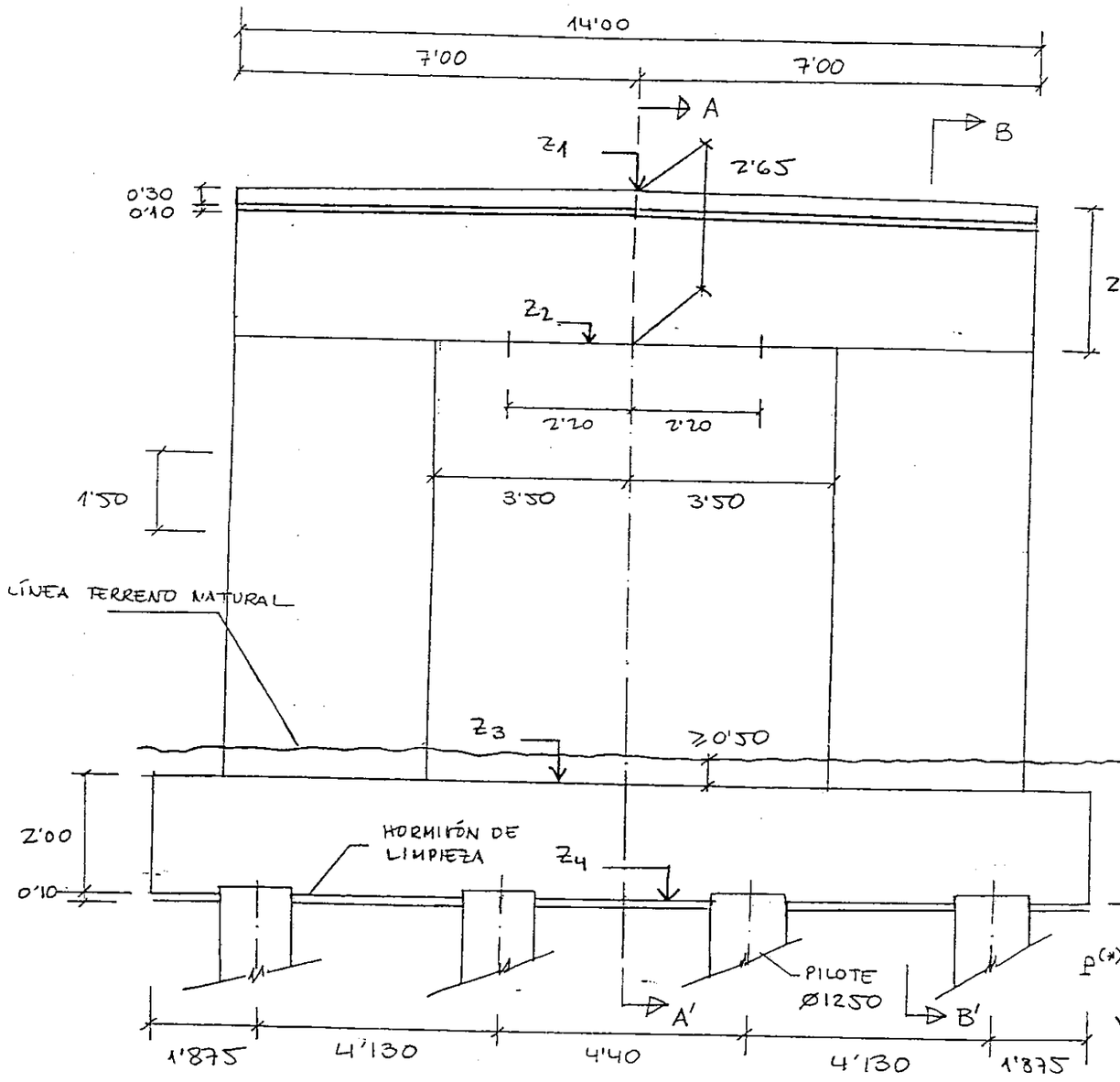
Se disponen 3 capas de 7Ø16 en cada sentido.

14.3 Dimensionamiento del estribo móvil E2

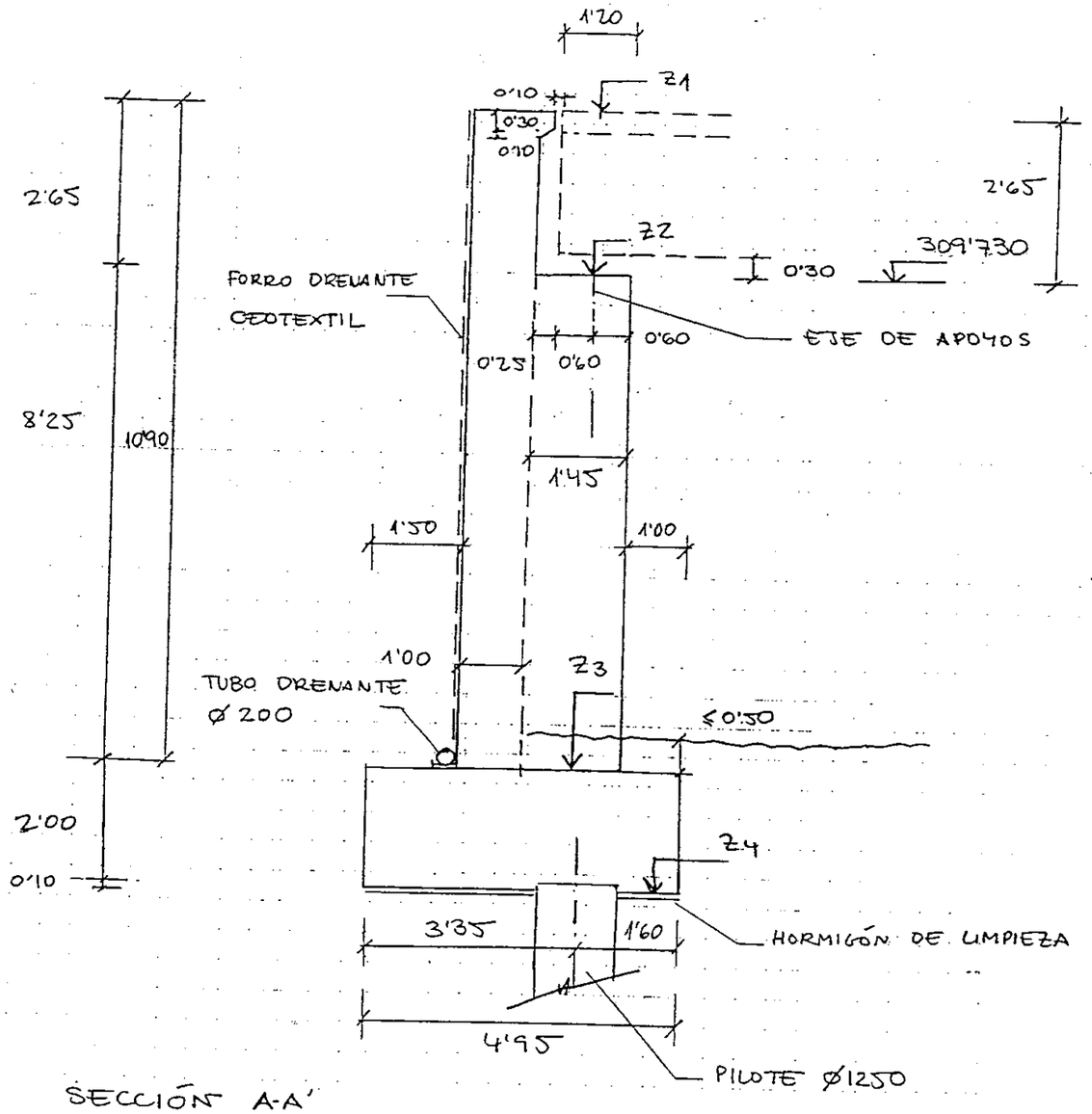
3. DIMENSIONAMIENTO DEL ESTRIBO MÓVIL E2

IDEAM

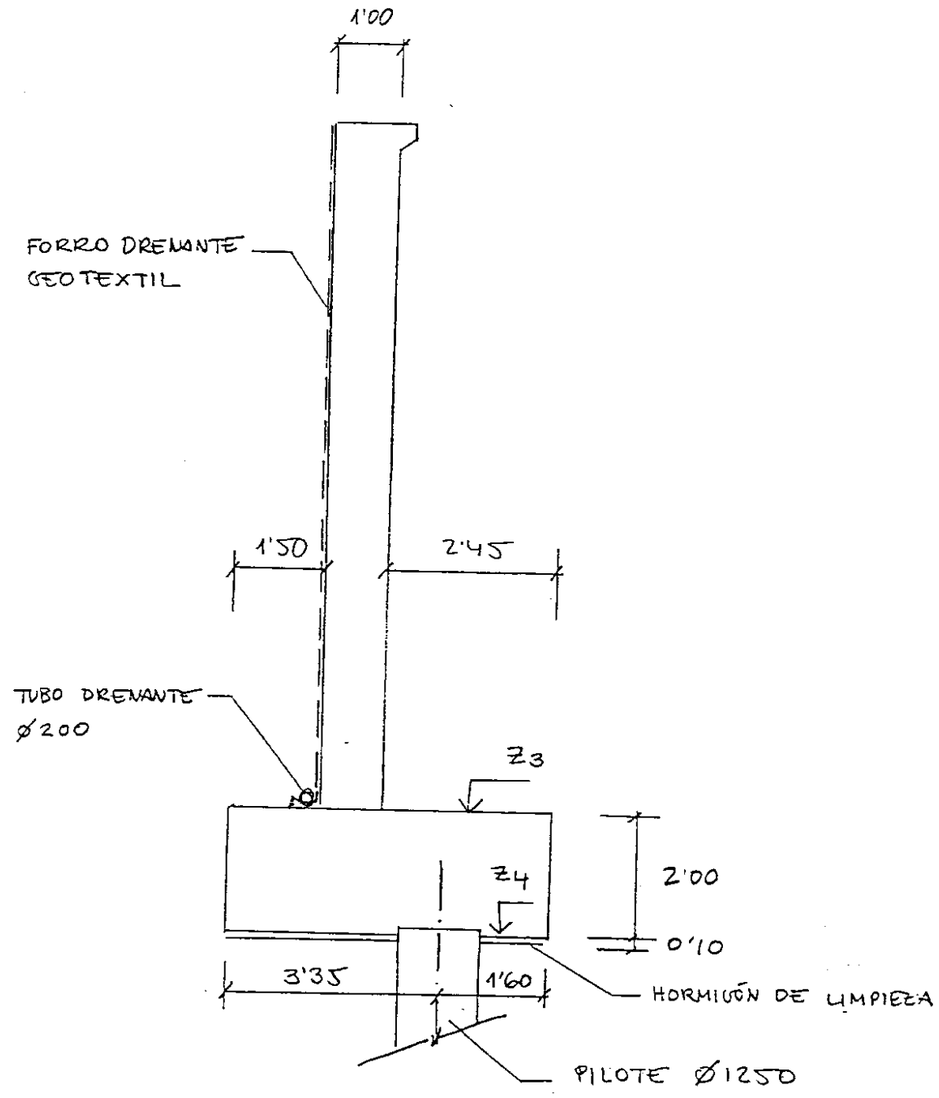
3 DIMENSIONAMIENTO E2 ESTRIBO MÓVIL



ALZADO 1/100



SECCIÓN A-A'



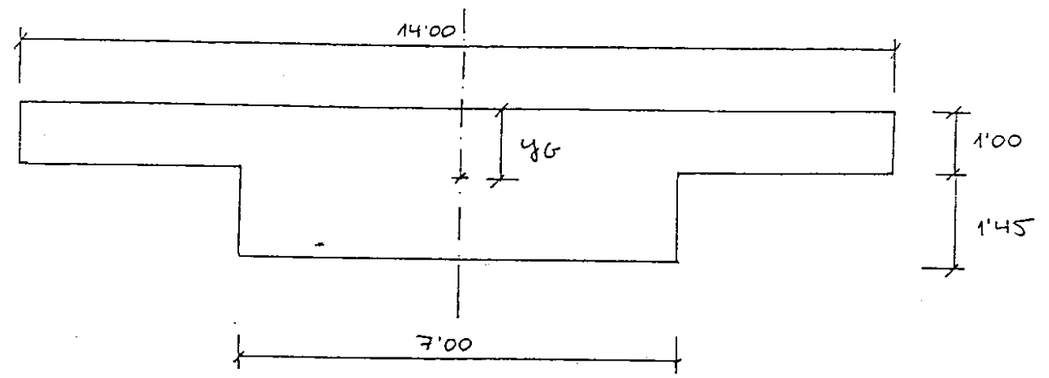
SECCIÓN B-B'

PARÁMETROS DE DIMENSIONAMIENTO

- $\gamma_{tierras} = 2\ t/m^3$
- Ángulo de rozamiento interno tierras trasdós $\varphi = 35°$
- Coeficiente de empuje: se considera el activo.

$$Ka = tg^2(45 - \varphi/2) = 0'27 \rightarrow \text{tomamos } 0'30$$

- Centro de gravedad de la sección de alzado:



$$y_G = \frac{0'5 \times 14 \times 1 + (1 + 1'45/2) \times 1'45 \times 7}{7'00 \times 1'45 + 14 \times 1'00} = \boxed{1'0149\ m}$$

$A = 24{,}15\ m^2$

$I = 11{,}77\ m^4$

ACCIONES A CONSIDERAR:

Momentos respecto a CDG de fuste:

- Peso propio estribo:

  - Muro

    $N = -2'5 \times 2'65 \times 1'00 \times 14'00 = -92'75$ t

    brazo $= 1'259 - 0'5 = 0'759$

    $M = -70'40$ mt

  - Fuste

    $A = 14 \times 1'0 + 7'0 \times 1'45 = 24'15$ m²

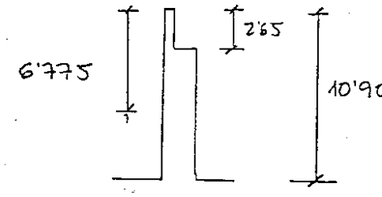
    $q = 2'5 \times 24'15 = 60'375$ t por de altura.

	N(t)
Media altura (4'125 m)	−249'05
Base (8'25 m)	−498'09

- Empuje Tierras trasdós

$\gamma = 2$ t/m³

$Ka = 0'30$



$Q = 1/2 \cdot Ka \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot b = 1/2 \times 0'3 \times 2 \times 1'4 \times H^2 = 4'2\ H^2$

$M = Q \cdot H/3 = 1'4\ H^3$

	Q(t)	M(mt)
Base muro (2'65)	29'49	26'05
Media altura (6'775)	192'78	435'37
Base (10'90)	499'00	1813'04

- Empuje sobrecarga trasdós

$q = 3\ t/m^2$

$Ka = 0'30$

$Q = Ka \cdot q \cdot H \cdot b = 0'3 \times 3 \times H \times 14 = 12'6\ H$

$M = Q \times H/2 = 6'3\ H^2$

	Q(t)	M(mt)
Base muro	33'39	44'24
Media altura	85'37	289'17
Base	137'34	748'50

- Empuje carga muerta trasdós

$q = 17'445\ t/m \quad (q_{MIN} = 12'195\ t/m)$

$Ka = 0'30$

$Q = 0'3 \times 17'445 \times H = 5'23\ H$

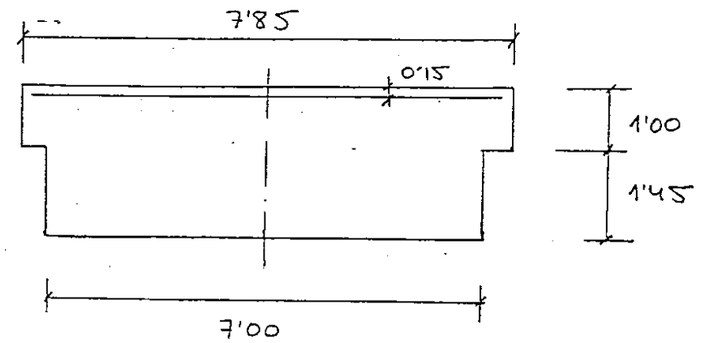
$M = 5'23 \times H/2 = 2'62\ H^2$

	Q(t)	M(mt)
Base muro	13'86	18'40
Media altura	35'43	120'26
Base	57'01	311'28

IDEAM

- Sección resistente dimensionamiento a flexión

Ancho cabeza $= 7 + 2 \cos 60° \ (1 - 0'15) = 7'85\ m$



$y_G = 1'259\ m$

IDEAM

- Cargas procedentes del tablero

Brazo = 1 + 0'25 + 0'60 − 1'259 = 0'591 m

Cargas para estructura completa (2 apoyos)

	N(t)	M(mt)
Carga permanente	−332'42	196'46
Tren IPF75B⁺	−264'76	156'47
Tren IPF75B⁻	+ 48'46	−28'64
Paseos ⁺	−16'60	9'81
Paseos ⁻	+3'10	−1'83
Pretensado	−103'14	60'96
Reológicas	+32'16	−19'0
Gradiente	−17'62	10'41

Rozamiento teflones: 5% de la carga permanente

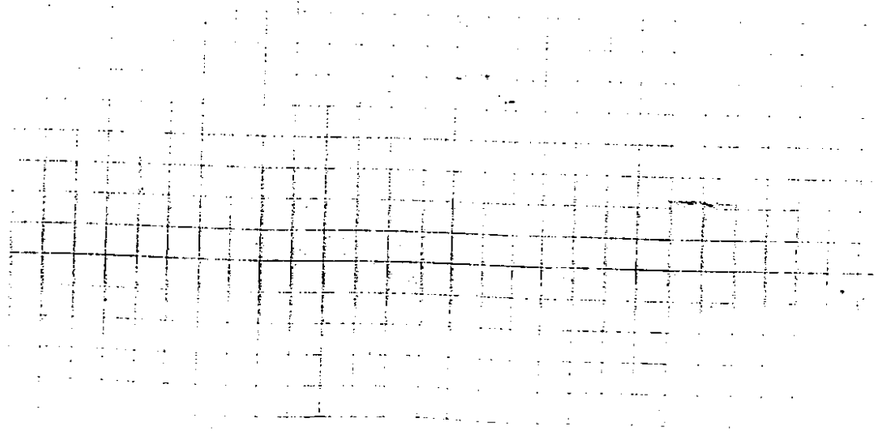
H = 0'05 × 332'42 = 16'62 t

M = 16'62 × Fuste

IDEAM

BASE ESTRIBO

	N(t)	M(mt)	Q(t)
Murete	−92'75	−70'40	0
Fuste	−498'09	0	0
Empuje tierras	0	1813'04	499'00
Empuje sc	0	748'50	137'34
Empuje cm	0	311'28	57'01
CP tablero	−332'42	196'46	0
Sob IPF max	−264'76	156'47	0
Sob IPF min	48'46	−28'64	0
Paseo max	−16'60	9'81	0
Paseo min	3'10	−1'83	0
Pretensado	−103'14	60'96	0
Reológicas	32'16	−19'0	0
Gradiente	−17'62	10'41	0
Teflones	0	142'101	16'62



IDEAM

COMBINACIONES PARA EL CÁLCULO A 4'125 m DE ALTURA

• N_{DMAX}, $M_{DMAX,CONC}$

$N_{DMAX} = 1'35\,(-92'75 - 249'05 - 332'42) +$
$+ 1'5\,(-264'76 - 16'60 - 0'6 \cdot 17'62) + 32'16 +$
$+ 1'0\,(-103'14) = -1419'08$ t

$M_{DMAX,CONC} = 1'35\,(-70'40 + 120'26 + 196'46) +$
$+ 1'5\,(435'37 + 289'17 + 156'47 + 9'81 + 0'6 \cdot 10'41) +$
$+ 1'0 \cdot 60'96 - 19'00 +$
$+ 1'35 \cdot 73'54 = 1819'37$ mt

• N_{DMIN}, $M_{DMAX,CONC}$

$N_{DMIN} = -92'75 - 249'05 - 332'42 + 1'5\,(48'46 + 3'10) -$
$- 103'14 + 32'16 \cdot 1'35 = -656'60$ t

$M_{DMAX,CONC} = -70'40 + 1'5\,(435'37 + 289'17 - 28'64 - 1'83)$
$+ 1'35\,(120'26 - 19'00 + 73'54) +$
$+ 196'46 + 60'96 = 1464'11$ mt

COMBINACIONES PARA EL CÁLCULO DEL MURETE

- N_{DMAX}, $M_{DMAXCONC}$

$N_{DMAX} = 1'35\ (-92'75) = -125'21$ t

$M_{DMAXCONC} = 1'5\ (26'05 + 44'24) + 1'35 \cdot 18'40 = 130'28$ mt

- N_{DMIN}, $M_{DMAXCONC}$

$N_{DMIN} = -92'75$ t

$M_{DMAX,CON} = 130'28$ mt

IDEAM

- Dimensionamiento a cortante del fuste

— Base

$Q_{DMAX} = 1'5\ (499'00 + 137'34) + 1'35\ (57'01 + 16'65) =$

$= 1053'95$ t

— Intermedia

$Q_{DMAX} = 1'5\ (192'78 + 85'37) + 1'35\ (35'43 + 16'62) =$

$= 487'49$ t

Interpolando para un canto útil ($d \simeq 0'9h = 2'205$)

$Q_{DMAX} = 751'15$ t

$V_{CU} = 0'12\ \xi\ (100 \rho f_{CK})^{1/3}\ b_0 \cdot d$

$\xi = 1 + \sqrt{\frac{200}{2205}} = 1'30$

$\rho = \frac{372'69 \times 7/785}{700 \times 220'5} = 0'0022$

$V_{CU} = 0'12 \times 1'3\ (100 \times 0'0022 \times 25)^{1/3} \times 70 \times 22'05 =$

$= 425'03$ t

$V_{SU} = 751'15 - 425'03 = 326'12$ t

$A_\alpha = \frac{326'12}{0'9 \cdot 2'205 \times 4} = 41'08$ cm² pual

Se disponen hasta $4'60 + 2'20 = 6'80$ m.

• Dimensionamiento a flexión, armadura en cara exterior.

— Pastilla

— Flexión:

$A_{s\,min} = 34'5\ cm^2/ml$.

— Muros

$9‰ \cdot 245 = 22'1\ cm^2/ml$

— En el resto del muro:

— Flexión

$A_{s\,min} = 12'75\ cm^2/ml$

— Muros

$9‰ \times 1 = 9\ cm^2/ml$

IDEAM

— Armadura horizontal en ambas caras:

Se dispone la mínima geométrica de muros.

$A_{s\,min} = 0'0032 \times 1'00 \times 1'00 \cdot 10^4 = 32 cm^2$

⟶ 8 Ø16 por cara.

- Cargas procedentes del tablero

Brazo = 1 + 0'25 + 0'60 − 1'259 = 0'591 m

Cargas para estructura completa (2 apoyos)

	N(t)	M(mt)
Carga permanente	−332'42	196'46
Tren IPF75B⁺	−264'76	156'47
Tren IPF75B⁻	+ 48'46	−28'64
Paseos ⁺	− 16'60	9'81
Paseos ⁻	+ 3'10	− 1'83
Pretensado	−103'14	60'96
Reológicas	+ 32'16	− 19'0
Gradiente	− 17'62	10'41

Rozamiento teflones: 5% de la carga permanente

H = 0'05 × 332'42 = 16'62 t

M = 16'62 × hfuste

IDEAM

BASE ESTRIBO

	N(t)	M(mt)	Q(t)
Murete	−92'75	−70'40	0
Fuste	−498'09	0	0
Empuje tierras	0	1813'04	499'00
Empuje sc	0	748'50	137'34
Empuje cm	0	311'28	57'01
CP tablero	−332'42	196'46	0
Sob IPF max	−264'76	156'47	0
Sob IPF min	48'46	−28'64	0
Paseo max	−16'60	9'81	0
Paseo min	3'10	−1'83	0
Pretensado	−103'14	60'96	0
Reológicas	32'16	−19'0	0
Gradiente	−17'62	10'41	0
Teflones	0	142'101	16'62

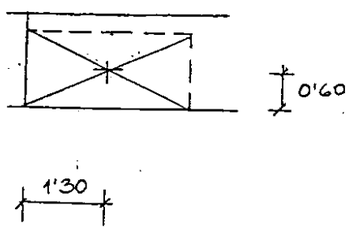
- Armadura bajo apoyos

$$R_K = \frac{-332'42 - 264'76 - 16'6 - 103'14 + 32'16 - 17'62}{2} =$$

$$= -351'20\ t \longrightarrow PU\text{-}400$$

- Armadura superficial

$$A_S = 0'04 \times \frac{351'20}{2'1} = 6'7\ cm^2$$



$\varnothing_{apoyo} = 0'508$

- Armadura de difusión y de reparto

- Longitudinal

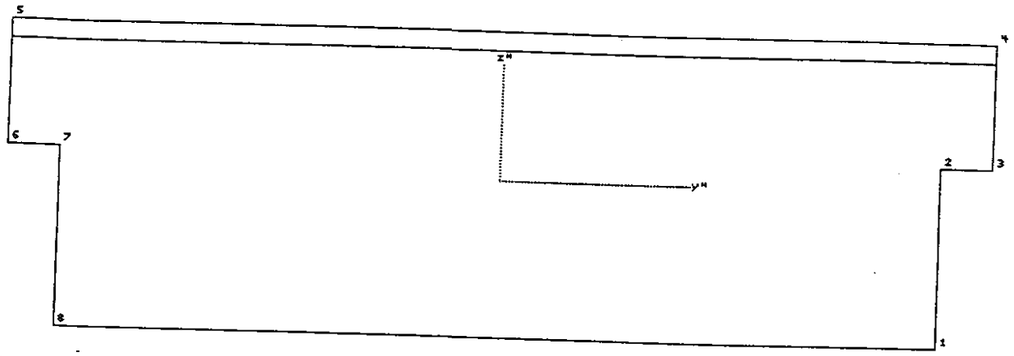
$$A_S = 0'33 \times 351'20 \times \left(1 - \frac{0'254}{0'60}\right) / 2'5 = 26'7\ cm^2$$

- Transversal

$$A_S = 0'33 \times 351'20 \cdot \left(1 - \frac{0'254}{1'30}\right) / 2'5 = 37'3\ cm^2$$

IDEAM

Escala 1 : 50.0



Sección :"E2" Armadura :"B1"
Tipo : tipo viga/ Genérico Unidades :[cm]

Sección parcial 1: Hormigón = H250

Pto	Coord-Y	Coord-Z	Pto	Coord-Y	Coord-Z
1	350.00	0.00	2	350.00	145.00
3	392.50	145.00	4	392.50	245.00
5	-392.50	245.00	6	-392.50	145.00
7	-350.00	145.00	8	-350.00	0.00

Características mecánicas de la sección:
Area : Ax= 18.000 [m2]
Momentos de inercia : Iy= 9.075 [m4] Iz= 81.757 [m4]
Inercia a torsión : Ix= 51.566 [m4] (de un círculo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: ys= 0.000 [m] zs= 1.259 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iz	-3.925	-20.830	1.157
dch.	Iz	3.925	20.830	-1.157
abajo	Iy	-1.259	-7.207	0.423
arriba	Iy	1.191	7.621	-0.400

Armadura: "B1"

Nº	Nom.mat	Cod.dim.	Area [cm2]	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]
1	AEH500	(2)	1.00	-392.50	230.00	392.50	230.00
	Total:		1.00	Cuantía de armadura: 0.001 [o/o]			

Cód. dimensionamiento: (0) = As constante
Cód. dimensionamiento: (1) = Aumentar As en zonas comprimida y traccionada
Cód. dimensionamiento: (2) = Aumentar As solo en zona traccionada

¡No se han definido valores para el cálculo a cortante!

Características del material:

Nom.Mat.	Módulo E [N/mm2]	0.85*fcd,fyd [N/mm2]	eps-fc [o/oo]	fct [N/mm2]	fcv [N/mm2]	fcw,min [N/mm2]
"H250"	30000.0	-14.160	-2.000	0.0	0.646000	25.000
"AEH500"	210000.0	443.470				

Leyenda:
fcd,fyd resistencia de cálculo del hormigón,acero
eps-fc deformación al final de la parábola (fig.2.3, cap.2.2)
fct resistencia de cálculo a tracción del hormigón
fcv resistencia virtual de cálculo del hormigón a esfuerzo cortante

.TP 14

Dimensionamiento : Viga "E2"/"B1" INTERMEDIA

.TP 9
Esfuerzos (Rotura)

Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz	Alpha
-1419.080				-1819.370		45.0

.TP 8

Armadura Longitudinal:	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]	dado [cm2]	dimens. [cm2]	As-nuevo [cm2]
1 "AEH500"	-392.5	230.0	392.5	230.0	1.00	18.12	18.12

Cuantía arm. 0.01 [o/o] Suma 18.12

.TP 8
Deformaciones y tensiones extremas (Rotura):

1	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [kp/cm2]	
Hormigón-Min	350.00	0.00	-1.405	-129.051	"H250"
Hormigón-Max	-392.50	245.00	10.744	0.000	"H250"
Armadura-Max	-392.50	230.00	10.000	4434.700	"AEH500"

Fibra neutra zn 28.33 cm yn 0.00 cm Angulo 0.0
Ancho zona comprim. 28.33 cm Zona comprimida/Canto útil 0.12

.TP 14

Dimensionamiento : Viga "E2"/"B1" INTERMEDIA

.TP 9
Esfuerzos (Rotura)

Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz	Alpha
-656.600				-1464.110		45.0

.TP 8

Armadura Longitudinal:	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]	dado [cm2]	dimens. [cm2]	As-nuevo [cm2]
1 "AEH500"	-392.5	230.0	392.5	230.0	1.00	69.88	69.88

Cuantía arm. 0.04 [o/o] Suma 69.88

.TP 8
Deformaciones y tensiones extremas (Rotura):

1	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [kp/cm2]	
Hormigón-Min	350.00	0.00	-1.070	-110.989	"H250"
Hormigón-Max	-392.50	245.00	10.722	0.000	"H250"
Armadura-Max	-392.50	230.00	10.000	4434.700	"AEH500"

Fibra neutra zn 22.23 cm yn 0.00 cm Angulo 0.0
Ancho zona comprim. 22.23 cm Zona comprimida/Canto útil 0.10

.TP 14

Dimensionamiento : Viga "E2"/"B1" BASE

.TP 9
Esfuerzos (Rotura)

Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz	Alpha
-1755.280				-4925.300		45.0

.TP 8

Armadura Longitudinal:	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]	dado [cm2]	dimens. [cm2]	As-nuevo [cm2]
1 "AEH500"	-392.5	230.0	392.5	230.0	1.00	319.77	319.77

Cuantía arm. 0.18 [o/o] Suma 319.77

.TP 8
Deformaciones y tensiones extremas (Rotura):

1	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [kp/cm2]	
Hormigón-Min	350.00	0.00	-2.394	-141.600	"H250"
Hormigón-Max	-392.50	245.00	10.808	0.000	"H250"
Armadura-Max	-392.50	230.00	10.000	4434.700	"AEH500"

Fibra neutra zn 44.43 cm yn 0.00 cm Angulo 0.0
Ancho zona comprim. 44.43 cm Zona comprimida/Canto útil 0.19

.TP 14

Dimensionamiento : Viga "E2"/"B1" BASE

.TP 9
Esfuerzos (Rotura)

Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz	Alpha
-905.640				-4570.040		45.0

.TP 8

Armadura Longitudinal:	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]	dado [cm2]	dimens. [cm2]	As-nuevo [cm2]

1 "AEH500"	-392.5	230.0	392.5	230.0	1.00	372.69	372.69

Cuantía arm. 0.21 [o/o] Suma 372.69

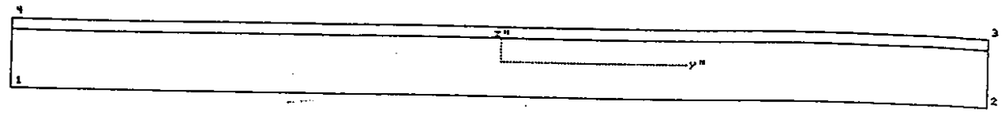
.TP 8

Deformaciones y tensiones extremas (Rotura):

1	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [kp/cm2]	
Hormigón-Min	350.00	0.00	-2.022	-141.600	"H250"
Hormigón-Max	-392.50	245.00	10.784	0.000	"H250"
Armadura-Max	-392.50	230.00	10.000	4434.700	"AEH500"

Fibra neutra zn 38.68 cm yn 0.00 cm Angulo 0.0
Ancho zona comprim. 38.68 cm Zona comprimida/Canto útil 0.17

Escala 1 : 90.0



Sección :"MURET" Armadura :"B1"
Tipo : tipo viga/ Genérico Unidades :[cm]

Sección parcial 1: Hormigón = H250

Pto	Coord-Y	Coord-Z	Pto	Coord-Y	Coord-Z
1	-700.00	0.00	2	700.00	0.00
3	700.00	100.00	4	-700.00	100.00

Características mecánicas de la sección:
Area : Ax= 14.000 [m2]
Momentos de inercia : Iy= 1.167 [m4] Iz= 228.667 [m4]
Inercia a torsión : Ix= 31.194 [m4] (de un círculo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: ys= 0.000 [m] zs= 0.500000 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iz	-7.000	-32.667	2.333
dch.	Iz	7.000	32.667	-2.333
abajo	Iy	-0.500	-2.333	0.167
arriba	Iy	0.500	2.333	-0.167

Armadura: "B1"

Nº	Nom.mat	Cod.dim.	Area [cm2]	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]
1	AEH500	(1)	1.00	-700.00	85.00	700.00	85.00

Total: 1.00 Cuantía de armadura: 0.001 [o/o]

Cód. dimensionamiento: (0) = As constante
Cód. dimensionamiento: (1) = Aumentar As en zonas comprimida y traccionada
Cód. dimensionamiento: (2) = Aumentar As solo en zona traccionada

¡No se han definido valores para el cálculo a cortante!

Características del material:

Nom.Mat.	Módulo E [kp/cm2]	0.85*fcd,fyd [kp/cm2]	eps-fc [o/oo]	fct [kp/cm2]	fcv [kp/cm2]	fcw,min [kp/cm2]
"H250"	300000.0	-141.600	-2.000	0.0	6.460	250.000
"AEH500"	2.10E+06	4434.700				

Leyenda:
fcd,fyd resistencia de cálculo del hormigón,acero
eps-fc deformación al final de la parábola (fig.2.3, cap.2.2)
fct resistencia de cálculo a tracción del hormigón
fcv resistencia virtual de cálculo del hormigón a esfuerzo cortante

.TP 14

Dimensionamiento : Viga "MURET"/"B1"

.TP 9

Esfuerzos (Rotura)

Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz	Alpha
-125.210				-130.280		45.0

.TP 8

Armadura Longitudinal:	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]	dado [cm2]	dimens. [cm2]	As-nuevo [cm2]
1 "AEH500"	-700.0	85.0	700.0	85.0	1.00	18.77	18.77

Cuantía arm. 0.01 [o/o] Suma 18.77

.TP 8

Deformaciones y tensiones extremas (Rotura):

1

	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [kp/cm2]	
Hormigón-Min	700.00	0.00	-0.535	-65.628	"H250"
Hormigón-Max	-700.00	100.00	11.859	0.000	"H250"
Armadura-Max	-700.00	85.00	10.000	4434.700	"AEH500"

Fibra neutra zn 4.32 cm yn 0.00 cm Angulo 0.0

Ancho zona comprim. 4.32 cm Zona comprimida/Canto útil 0.05

.TP 14

Dimensionamiento : Viga "MURET"/"B1"

.TP 9

Esfuerzos (Rotura)

Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz	Alpha
-92.750				-130.280		45.0

.TP 8

Armadura Longitudinal:	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]	dado [cm2]	dimens. [cm2]	As-nuevo [cm2]
1 "AEH500"	-700.0	85.0	700.0	85.0	1.00	22.99	22.99

Cuantía arm. 0.02 [o/o] Suma 22.99

.TP 8

Deformaciones y tensiones extremas (Rotura):

1

	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [kp/cm2]	
Hormigón-Min	700.00	0.00	-0.516	-63.609	"H250"
Hormigón-Max	-700.00	100.00	11.856	0.000	"H250"
Armadura-Max	-700.00	85.00	10.000	4434.700	"AEH500"

Fibra neutra zn 4.17 cm yn 0.00 cm Angulo 0.0

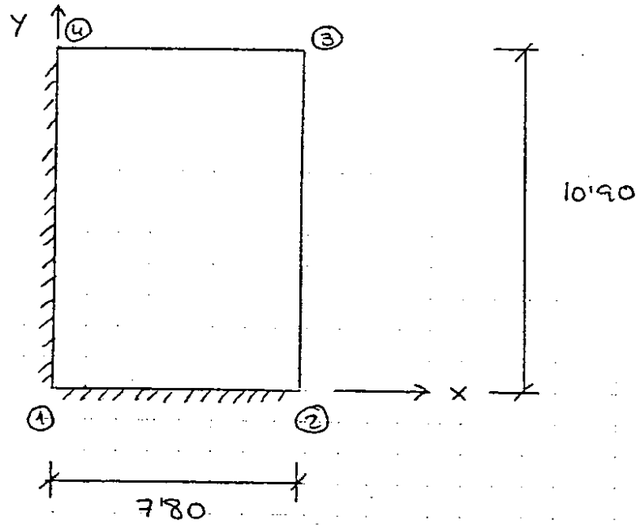
Ancho zona comprim. 4.17 cm Zona comprimida/Canto útil 0.05

IDEAM

CÁLCULO DE MURO EN VUELTA ESTRIBO MÓVIL

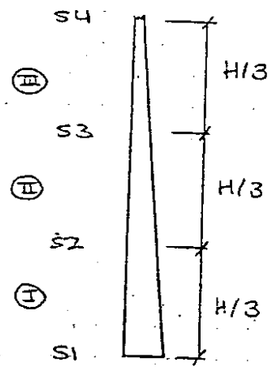
Se ha realizado un análisis de los muros en vuelta adosados al frente del estribo móvil mediante el método de los elementos finitos, incluyendo el empotramiento entre muro y zapata y entre muro y frente para obtener unos resultados más cercanos al comportamiento real del elemento estructural que los proporcionados por un cálculo en ménsula.

CARACTERÍSTICAS DEL MODELO



	X	Y
①	0	0
②	7'80	0
③	7'80	10'90
④	0	10'90

Espesores de las secciones tipo: Se distinguen 3 zonas, en las que se toma el espesor medio.



ZONA	SECCIÓN	Espesor
I	S1	1'340 → 1'158
II	S2	0'976 → 0'795
III	S3	0'613 → 0'432
	S4	0'25

Características del material: HA-25

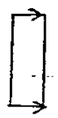
$\nu = 0'2$

$E_{c,28} = 2726404'18\ t/m^2$

Cargas actuantes

- Carga muerta

$g_E^K = 17'445/14 \times 0'30 \times 1'35 = 0'505\ t/m$



- Sobrecarga uniforme

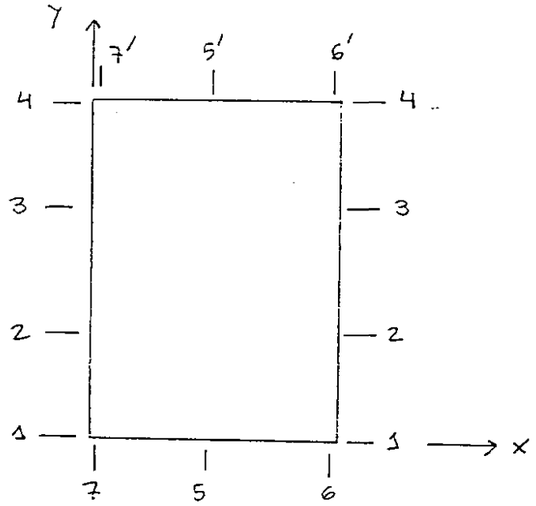
$g_E^K = 3'0 \times 0'3 \times 1'5 = 1'35\ t/m$

- Empuje de tierras

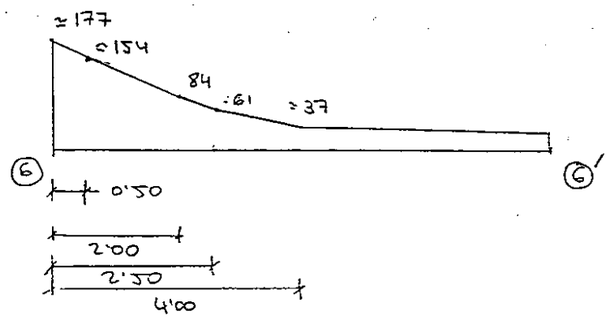
$g_E^K = 2'0 \times 0'3 \times 10'9 \times 1'5 = 9'81\ t/m$

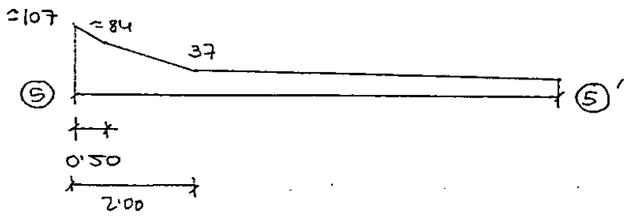
ANÁLISIS DE RESULTADOS

El modelo se ha calculado con el programa ROBOT, cuyos resultados más representativos se resumen a continuación.

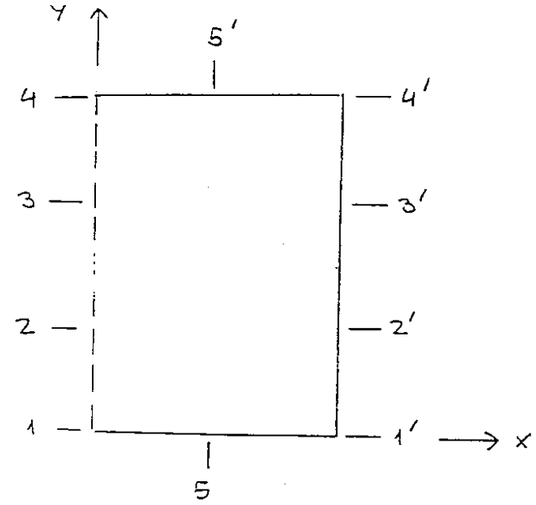


M^{*}_{yy} (mt/m)

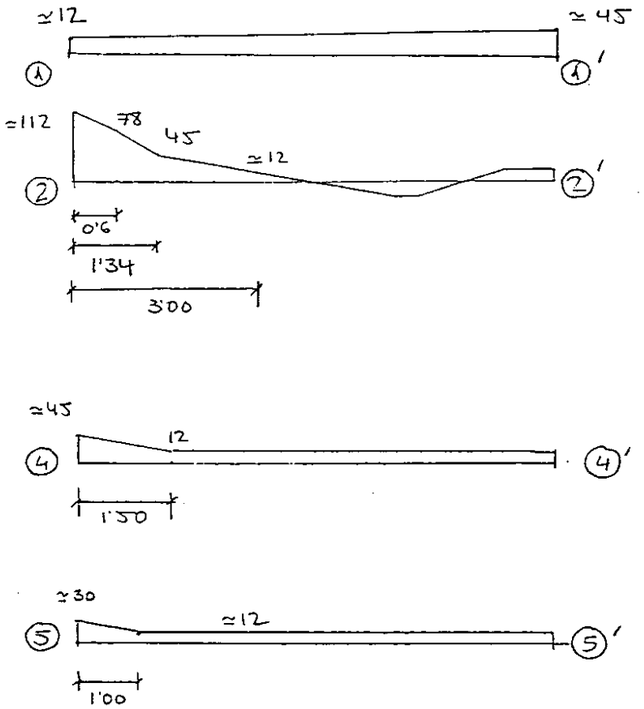




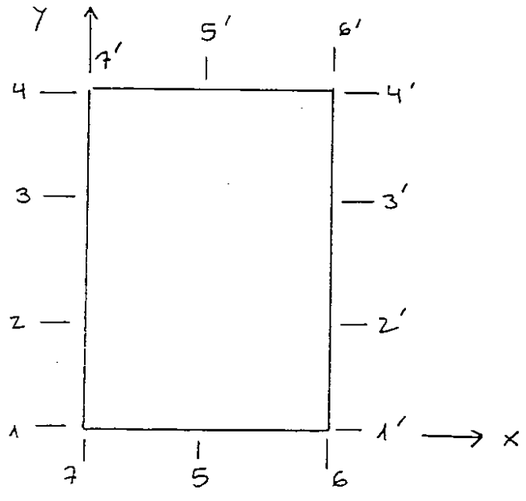
7-7 → No supera 37 mt/m



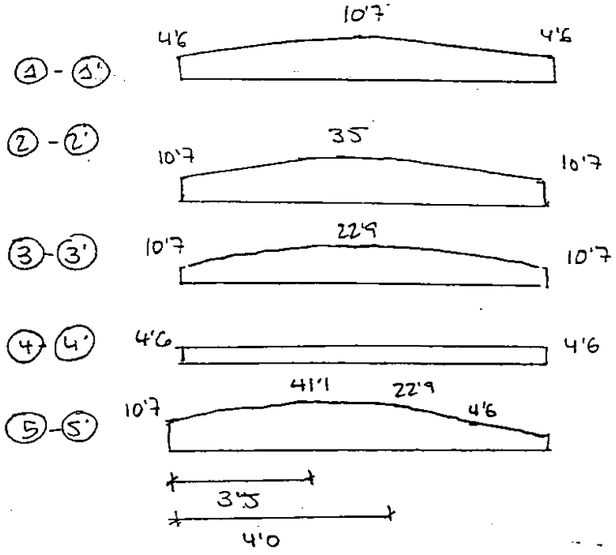
M^{*}_{xx} (mt/m)



(3-3 similar a 2-2)

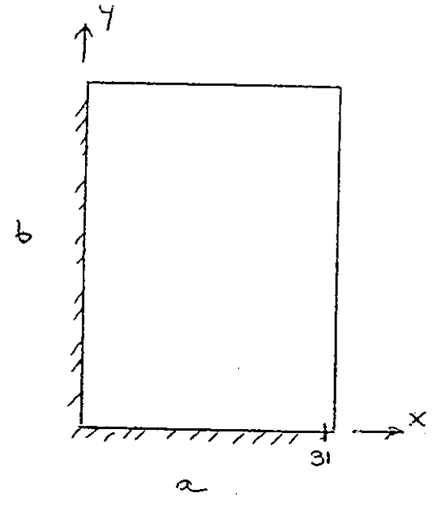


$\frac{M_{xy}^{*}}{(mt/m)}$



DEAM

COMPROBACIÓN RESULTADOS CON TABLAS.



$\gamma = a/b = 7'80/10'90 = 0'7156$

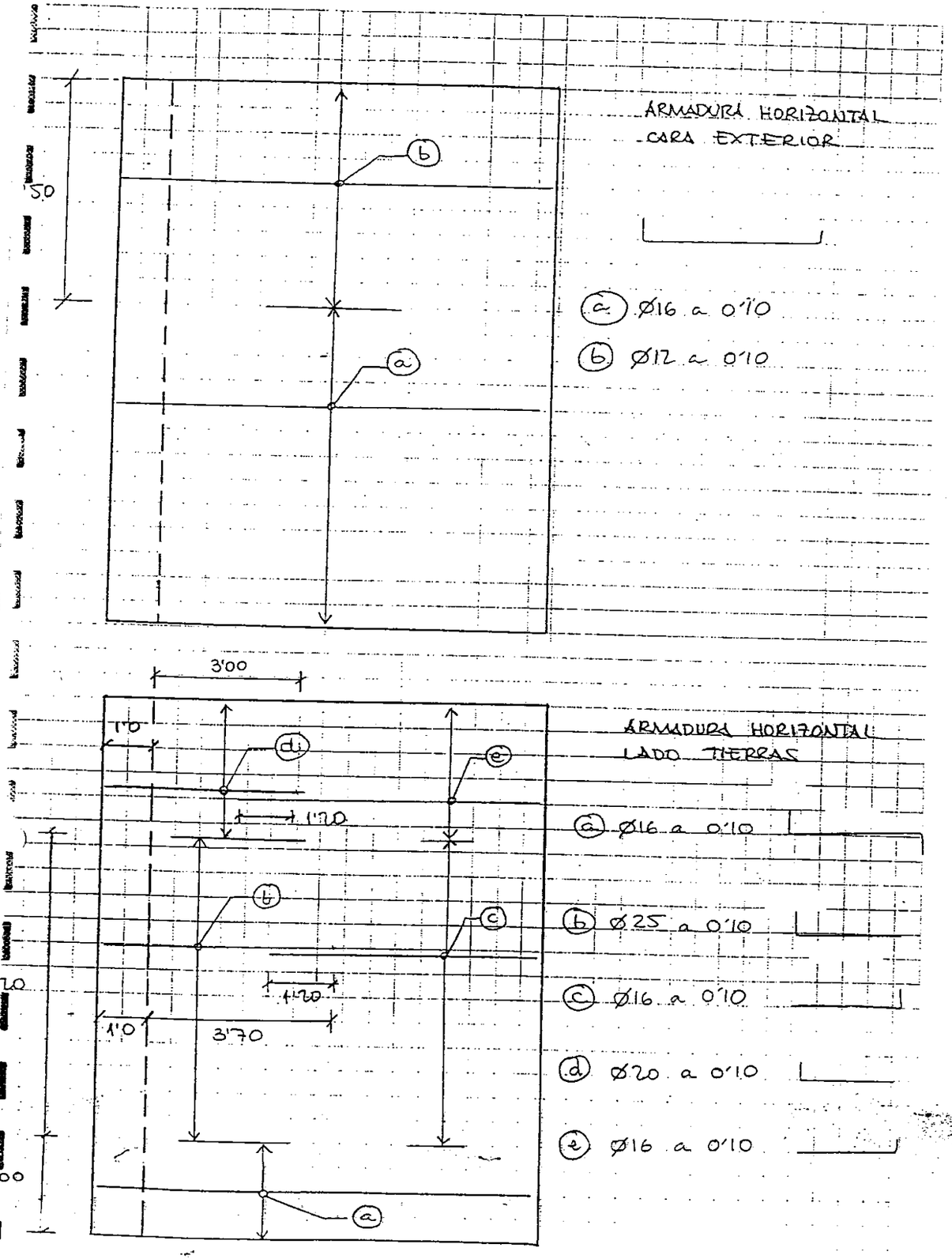
TIERRAS

$M_{yy,31} = -0'0896\ q\ b^2$

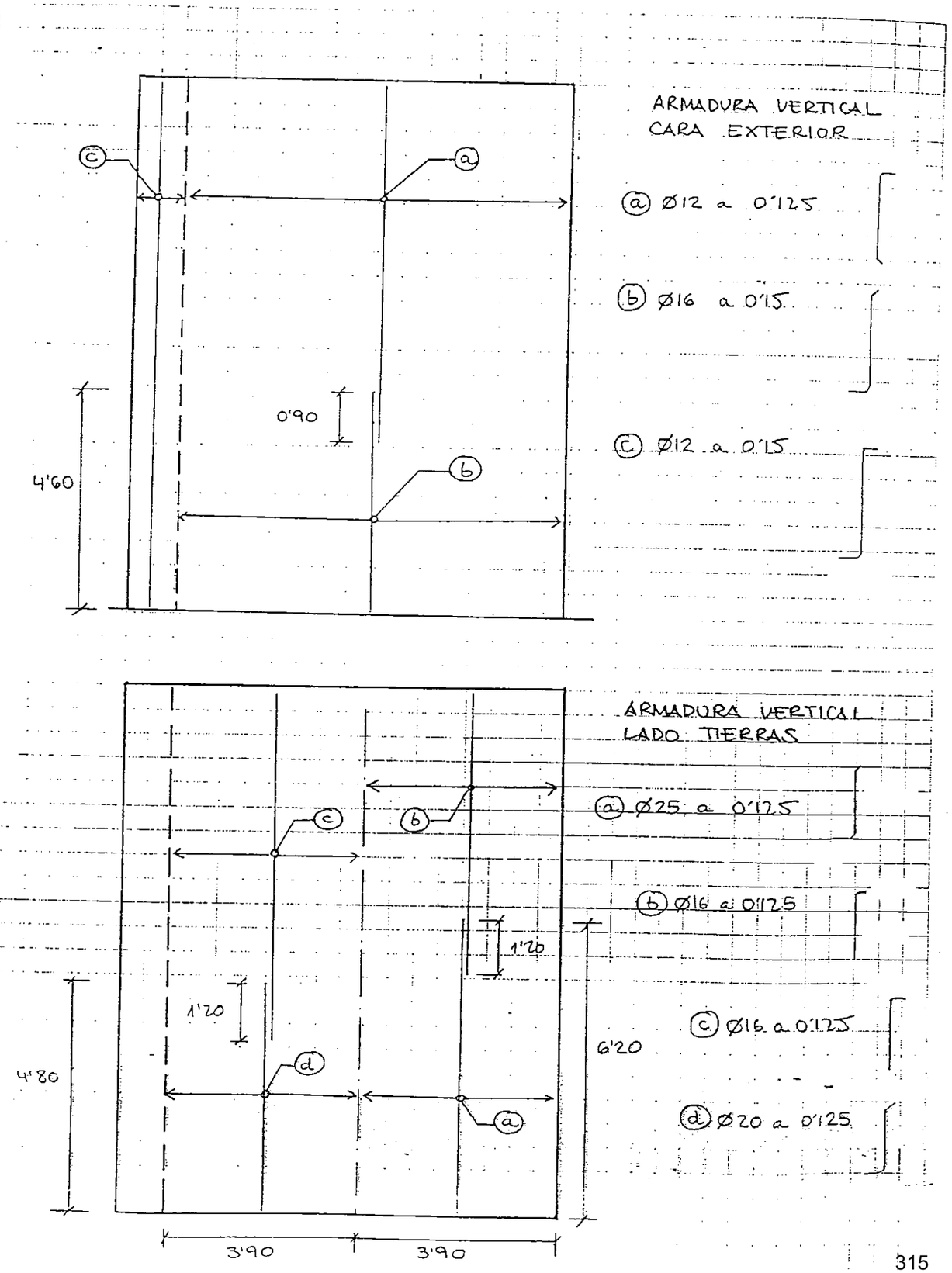
CM 4 sx

$M_{yy,31} = -0'2076\ q\ b^2$

$M_{yy,31} = 10'9^2 \cdot [-0'2076\ (0'505 + 1'35) - 0'0896 \cdot 9'81] = 150'18\ mt/m$


ARMADURA HORIZONTAL
CARA EXTERIOR
ⓐ Ø16 a 0'10
ⓑ Ø12 a 0'10
3'00
1'0
1'70
1'0
3'70
ARMADURA HORIZONTAL
LADO TIERRAS
ⓐ Ø16 a 0'10
ⓑ Ø25 a 0'10
ⓒ Ø16 a 0'10
ⓓ Ø20 a 0'10
ⓔ Ø16 a 0'10

IDEAM


ARMADURA VERTICAL
CARA EXTERIOR
ⓐ Ø12 a 0'125
ⓑ Ø16 a 0'15
ⓒ Ø12 a 0'15
4'60
0'90
ARMADURA VERTICAL
LADO TIERRAS
ⓐ Ø25 a 0'125
ⓑ Ø16 a 0'125
ⓒ Ø16 a 0'125
ⓓ Ø20 a 0'125
4'80
1'20
1'20
6'20
3'90
3'90

Nomb. arch.: BORGES.RBT	Fecha 12-11-2001 16:51

ROBOT V6 v. 4.25

ROBOT

LAMina

NUMeración DIScontínua

NUDos 421 ELEmentos 764

UNIdades
Longitud=m FUErzas=Ton

NUDos

N°	X	Y	Z
2	0	0	0
5	0	0	10.9
6	7.8	0	0
7	7.8	0	10.9
8	7.8	0	0.495455
9	7.8	0	0.990909
10	7.8	0	1.48636
11	7.8	0	1.98182
12	7.8	0	2.47727
13	7.8	0	2.97273
14	7.8	0	3.46818
15	7.8	0	3.96364
16	7.8	0	4.45909
17	7.8	0	4.95455
18	7.8	0	5.45
19	7.8	0	5.94546
20	7.8	0	6.44091
21	7.8	0	6.93636
22	7.8	0	7.43182
23	7.8	0	7.92727
24	7.8	0	8.42273
25	7.8	0	8.91818
26	7.8	0	9.41364
27	7.8	0	9.90909
28	7.8	0	10.4045
29	7.3125	0	10.9
30	6.825	0	10.9
31	6.3375	0	10.9
32	5.85	0	10.9
33	5.3625	0	10.9
34	4.875	0	10.9
35	4.3875	0	10.9
36	3.9	0	10.9
37	3.4125	0	10.9
38	2.925	0	10.9
39	2.4375	0	10.9
40	1.95	0	10.9
41	1.4625	0	

ROBOTV6 v. 4.25 (c) RoboBAT | Ideam-Monica 3728 C:\0113PT~1\BORGES.RBT

10.9
42 0.975 0
10.9
43 0.4875 0
10.9
44 0 0
10.4045
45 0 0
9.90909
46 0 0
9.41364
47 0 0
8.91818
48 0 0
8.42273
49 0 0
7.92727
50 0 0
7.43182
51 0 0
6.93636
52 0 0
6.44091
53 0 0
5.94546
54 0 0
5.45
55 0 0
4.95455
56 0 0
4.45909
57 0 0
3.96364
58 0 0
3.46818
59 0 0
2.97273
60 0 0
2.47727
61 0 0
1.98182
62 0 0
1.48636
63 0 0
0.990909
64 0 0
0.495455
65 0.4875 0
0
66 0.975 0

0
67 1.4625 0
0
68 1.95 0
0
69 2.4375 0
0
70 2.925 0
0
71 3.4125 0
0
72 3.9 0
0
73 4.3875 0
0
74 4.875 0
0
75 5.3625 0
0
76 5.85 0
0
77 6.3375 0
0
78 6.825 0
0
79 7.3125 0
0
80 0.417811 0
0.397731
81 0.928525 0
0.411042
82 1.4625 0
0.555427
83 1.99648 0
0.411042
84 2.50257 0
0.514999
85 2.97148 0
0.411042
86 3.47757 0
0.514999
87 3.94648 0
0.411042
88 4.45257 0
0.514999
89 4.92148 0
0.411042
90 5.42757 0
0.514999
91 5.89648 0

0.411042			
	92	6.40257	0
0.514999			
	93	6.825	0
0.353288			
	94	7.31733	0
0.456813			
	95	0.482669	0
0.821015			
	96	0.975	0
0.908715			
	97	1.39744	0
0.969356			
	98	1.90353	0
0.95203			
	99	2.4375	0
0.908715			
	100	2.925	0
0.908715			
	101	3.4125	0
0.908715			
	102	3.9	0
0.908715			
	103	4.3875	0
0.908715			
	104	4.875	0
0.908715			
	105	5.3625	0
0.908715			
	106	5.85	0
0.908715			
	107	6.27244	0
0.848073			
	108	6.77853	0
0.865399			
	109	7.31733	0
0.920583			
	110	0.482669	0
1.28479			
	111	0.975	0
1.36307			
	112	1.4625	0
1.36307			
	113	1.88494	0
1.42371			
	114	2.39103	0
1.40639			
	115	2.925	0
1.36307			
	116	3.4125	0

1.36307			
	117	3.9	0
1.36307			
	118	4.3875	0
1.36307			
	119	4.875	0
1.36307			
	120	5.3625	0
1.36307			
	121	5.78494	0
1.30243			
	122	6.29103	0
1.31976			
	123	6.825	0
1.36307			
	124	7.31733	0
1.38435			
	125	0.482669	0
1.74856			
	126	0.975	0
1.81743			
	127	1.4625	0
1.81743			
	128	1.95	0
1.81743			
	129	2.37244	0
1.87807			
	130	2.87853	0
1.86075			
	131	3.4125	0
1.81743			
	132	3.9	0
1.81743			
	133	4.3875	0
1.81743			
	134	4.875	0
1.81743			
	135	5.29744	0
1.75679			
	136	5.80353	0
1.77411			
	137	6.3375	0
1.81743			
	138	6.825	0
1.81743			
	139	7.31733	0
1.84813			
	140	0.482669	0
2.21233			
	141	0.975	0

2.27179			
	142	1.4625	0
2.27179			
	143	1.95	0
2.27179			
	144	2.4375	0
2.27179			
	145	2.85994	0
2.33243			
	146	3.36603	0
2.3151			
	147	3.9	0
2.27179			
	148	4.3875	0
2.27179			
	149	4.80994	0
2.21115			
	150	5.31603	0
2.22847			
	151	5.85	0
2.27179			
	152	6.3375	0
2.27179			
	153	6.825	0
2.27179			
	154	7.31733	0
2.3119			
	155	0.482669	0
2.6761			
	156	0.975	0
2.72614			
	157	1.4625	0
2.72614			
	158	1.95	0
2.72614			
	159	2.4375	0
2.72614			
	160	2.925	0
2.72614			
	161	3.34744	0
2.78679			
	162	3.85353	0
2.76946			
	163	4.32244	0
2.6655			
	164	4.82853	0
2.68283			
	165	5.3625	0
2.72614			
	166	5.85	0

2.72614			
	167	6.3375	0
2.72614			
	168	6.825	0
2.72614			
	169	7.31733	0
2.77567			
	170	0.482669	0
3.13987			
	171	0.975	0
3.1805			
	172	1.4625	0
3.1805			
	173	1.95	0
3.1805			
	174	2.4375	0
3.1805			
	175	2.925	0
3.1805			
	176	3.4125	0
3.1805			
	177	3.83494	0
3.24114			
	178	4.34103	0
3.13719			
	179	4.875	0
3.1805			
	180	5.3625	0
3.1805			
	181	5.85	0
3.1805			
	182	6.3375	0
3.1805			
	183	6.825	0
3.1805			
	184	7.31733	0
3.23944			
	185	0.482669	0
3.60364			
	186	0.975	0
3.63486			
	187	1.4625	0
3.63486			
	188	1.95	0
3.63486			
	189	2.4375	0
3.63486			
	190	2.925	0
3.63486			
	191	3.4125	0

3.63486			
192	3.9	0	
3.63486			
193	4.3875	0	
3.63486			
194	4.875	0	
3.63486			
195	5.3625	0	
3.63486			
196	5.85	0	
3.63486			
197	6.3375	0	
3.63486			
198	6.825	0	
3.63486			
199	7.31733	0	
3.70321			
200	0.482669	0	
4.06741			
201	0.975	0	
4.08922			
202	1.4625	0	
4.08922			
203	1.95	0	
4.08922			
204	2.4375	0	
4.08922			
205	2.925	0	
4.08922			
206	3.4125	0	
4.08922			
207	3.9	0	
4.08922			
208	4.3875	0	
4.08922			
209	4.875	0	
4.08922			
210	5.3625	0	
4.08922			
211	5.85	0	
4.08922			
212	6.3375	0	
4.08922			
213	6.825	0	
4.08922			
214	7.31733	0	
4.16698			
215	0.482669	0	
4.53118			
216	0.975	0	

4.54357			
217	1.4625	0	
4.54357			
218	1.95	0	
4.54357			
219	2.4375	0	
4.54357			
220	2.925	0	
4.54357			
221	3.4125	0	
4.54357			
222	3.9	0	
4.54357			
223	4.3875	0	
4.54357			
224	4.875	0	
4.54357			
225	5.3625	0	
4.54357			
226	5.85	0	
4.54357			
227	6.3375	0	
4.54357			
228	6.825	0	
4.54357			
229	7.31733	0	
4.63075			
230	0.529232	0	
5.03814			
231	1.04007	0	
4.93729			
232	1.4625	0	
4.99793			
233	1.95	0	
4.99793			
234	2.4375	0	
4.99793			
235	2.925	0	
4.99793			
236	3.4125	0	
4.99793			
237	3.9	0	
4.99793			
238	4.3875	0	
4.99793			
239	4.875	0	
4.99793			
240	5.3625	0	
4.99793			
241	5.85	0	

4.99793			
	242	6.3375	0
4.99793			
	243	6.825	0
4.99793			
	244	7.31733	0
5.09452			
	245	0.4875	0
5.45191			
	246	0.928525	0
5.40897			
	247	1.4625	0
5.45229			
	248	1.95	0
5.45229			
	249	2.4375	0
5.45229			
	250	2.925	0
5.45229			
	251	3.4125	0
5.45229			
	252	3.9	0
5.45229			
	253	4.3875	0
5.45229			
	254	4.875	0
5.45229			
	255	5.3625	0
5.45229			
	256	5.85	0
5.45229			
	257	6.3375	0
5.45229			
	258	6.87148	0
5.4956			
	259	7.3125	0
5.45191			
	260	0.482669	0
5.80901			
	261	0.975	0
5.90665			
	262	1.4625	0
5.90665			
	263	1.95	0
5.90665			
	264	2.4375	0
5.90665			
	265	2.925	0
5.90665			
	266	3.4125	0

5.90665			
	267	3.9	0
5.90665			
	268	4.3875	0
5.90665			
	269	4.875	0
5.90665			
	270	5.3625	0
5.90665			
	271	5.85	0
5.90665			
	272	6.3375	0
5.90665			
	273	6.75994	0
5.96729			
	274	7.27077	0
5.86554			
	275	0.482669	0
6.27278			
	276	0.975	0
6.361			
	277	1.4625	0
6.361			
	278	1.95	0
6.361			
	279	2.4375	0
6.361			
	280	2.925	0
6.361			
	281	3.4125	0
6.361			
	282	3.9	0
6.361			
	283	4.3875	0
6.361			
	284	4.875	0
6.361			
	285	5.3625	0
6.361			
	286	5.85	0
6.361			
	287	6.3375	0
6.361			
	288	6.825	0
6.361			
	289	7.31733	0
6.37235			
	290	0.482669	0
6.73655			
	291	0.975	0

6.81536			
	292	1.4625	0
6.81536			
	293	1.95	0
6.81536			
	294	2.4375	0
6.81536			
	295	2.925	0
6.81536			
	296	3.4125	0
6.81536			
	297	3.9	0
6.81536			
	298	4.3875	0
6.81536			
	299	4.875	0
6.81536			
	300	5.3625	0
6.81536			
	301	5.85	0
6.81536			
	302	6.3375	0
6.81536			
	303	6.825	0
6.81536			
	304	7.31733	0
6.83612			
	305	0.482669	0
7.20032			
	306	0.975	0
7.26972			
	307	1.4625	0
7.26972			
	308	1.95	0
7.26972			
	309	2.4375	0
7.26972			
	310	2.925	0
7.26972			
	311	3.4125	0
7.26972			
	312	3.9	0
7.26972			
	313	4.3875	0
7.26972			
	314	4.875	0
7.26972			
	315	5.3625	0
7.26972			
	316	5.85	0

7.26972			
	317	6.3375	0
7.26972			
	318	6.825	0
7.26972			
	319	7.31733	0
7.29989			
	320	0.482669	0
7.66409			
	321	0.975	0
7.72408			
	322	1.4625	0
7.72408			
	323	1.95	0
7.72408			
	324	2.4375	0
7.72408			
	325	2.97148	0
7.76739			
	326	3.52094	0
7.72408			
	327	3.96507	0
7.66343			
	328	4.3875	0
7.72408			
	329	4.875	0
7.72408			
	330	5.3625	0
7.72408			
	331	5.85	0
7.72408			
	332	6.3375	0
7.72408			
	333	6.825	0
7.72408			
	334	7.31733	0
7.76366			
	335	0.482669	0
8.12786			
	336	0.975	0
8.17843			
	337	1.4625	0
8.17843			
	338	1.95	0
8.17843			
	339	2.48398	0
8.22175			
	340	2.99007	0
8.23907			
	341	3.4125	0

8.17843			
	342	3.94648	0
8.13512			
	343	4.45257	0
8.11779			
	344	4.875	0
8.17843			
	345	5.3625	0
8.17843			
	346	5.85	0
8.17843			
	347	6.3375	0
8.17843			
	348	6.825	0
8.17843			
	349	7.31733	0
8.22743			
	350	0.482669	0
8.59163			
	351	0.975	0
8.63279			
	352	1.4625	0
8.63279			
	353	1.99648	0
8.67611			
	354	2.50257	0
8.69343			
	355	2.925	0
8.63279			
	356	3.4125	0
8.63279			
	357	3.9	0
8.63279			
	358	4.43398	0
8.58947			
	359	4.94007	0
8.57215			
	360	5.3625	0
8.63279			
	361	5.85	0
8.63279			
	362	6.3375	0
8.63279			
	363	6.825	0
8.63279			
	364	7.31733	0
8.6912			
	365	0.482669	0
9.0554			
	366	0.975	0

9.08715			
	367	1.50898	0
9.13046			
	368	2.01507	0
9.14779			
	369	2.4375	0
9.08715			
	370	2.925	0
9.08715			
	371	3.4125	0
9.08715			
	372	3.9	0
9.08715			
	373	4.3875	0
9.08715			
	374	4.92148	0
9.04383			
	375	5.42757	0
9.02651			
	376	5.85	0
9.08715			
	377	6.3375	0
9.08715			
	378	6.825	0
9.08715			
	379	7.31733	0
9.15497			
	380	0.482669	0
9.51917			
	381	1.02148	0
9.58482			
	382	1.52757	0
9.60215			
	383	1.95	0
9.54151			
	384	2.4375	0
9.54151			
	385	2.925	0
9.54151			
	386	3.4125	0
9.54151			
	387	3.9	0
9.54151			
	388	4.3875	0
9.54151			
	389	4.875	0
9.54151			
	390	5.40898	0
9.49819			
	391	5.91507	0

9.48086			
	392	6.3375	0
9.54151			
	393	6.825	0
9.54151			
	394	7.31733	0
9.61874			
	395	0.529232	0
10.0275			
	396	1.04007	0
10.0565			
	397	1.4625	0
9.99586			
	398	1.95	0
9.99586			
	399	2.4375	0
9.99586			
	400	2.925	0
9.99586			
	401	3.4125	0
9.99586			
	402	3.9	0
9.99586			
	403	4.3875	0
9.99586			
	404	4.875	0
9.99586			
	405	5.3625	0
9.99586			
	406	5.89648	0
9.95255			
	407	6.40257	0
9.93522			
	408	6.825	0
9.99586			
	409	7.31733	0
10.0825			
	410	0.417534	0
10.5043			
	411	0.928256	0
10.4912			
	412	1.39717	0
10.3881			
	413	1.90326	0
10.4912			
	414	2.37217	0
10.3881			
	415	2.87826	0
10.4912			
	416	3.34717	0

10.3881			
	417	3.85326	0
10.4912			
	418	4.32217	0
10.3881			
	419	4.82826	0
10.4912			
	420	5.29717	0
10.3881			
	421	5.80326	0
10.4912			
	422	6.3375	0
10.3478			
	423	6.87174	0
10.4912			
	424	7.38247	0
10.5043			

ELEmentos
TRIángular 3

Nº	1	2	3
5	79	6	94
6	78	79	93
7	93	79	94
8	78	93	77
9	77	93	92
10	76	77	91
11	91	77	92
12	76	91	75
13	75	91	90
14	74	75	89
15	89	75	90
16	74	89	73
17	73	89	88
18	72	73	87
19	87	73	88
20	72	87	71
21	71	87	86
22	70	71	85
23	85	71	86
24	70	85	69
25	69	85	84
26	68	69	83
27	83	69	84
28	68	83	67
29	67	83	82
30	66	67	81
31	81	67	82

32	66	81	65
33	65	81	80
34	2	65	80
35	64	2	80
36	63	64	95
37	62	63	110
38	61	62	125
39	60	61	140
40	59	60	155
41	58	59	170
42	57	58	185
43	56	57	200
44	55	56	215
45	54	55	230
46	53	54	260
47	52	53	275
48	51	52	290
49	50	51	305
50	49	50	320
51	48	49	335
52	47	48	350
53	46	47	365
54	45	46	380
55	44	45	395
56	5	44	410
57	43	5	410
58	42	43	411
59	411	43	410
60	42	411	41
61	41	411	412
62	40	41	413
63	413	41	412
64	40	413	39
65	39	413	414
66	38	39	415
67	415	39	414
68	38	415	37
69	37	415	416
70	36	37	417
71	417	37	416
72	36	417	35
73	35	417	418
74	34	35	419
75	419	35	418
76	34	419	33
77	33	419	420
78	32	33	421
79	421	33	420
80	32	421	31
81	31	421	422

82	30	31	423
83	423	31	422
84	30	423	29
85	29	423	424
86	7	29	424
87	28	7	424
88	27	28	409
89	26	27	394
90	25	26	379
91	24	25	364
92	23	24	349
93	22	23	334
94	21	22	319
95	20	21	304
96	19	20	289
97	18	19	274
98	17	18	244
99	16	17	229
100	15	16	214
101	14	15	199
102	13	14	184
103	12	13	169
104	11	12	154
105	10	11	139
106	9	10	124
107	8	9	109
108	6	8	94
109	93	94	108
110	108	94	109
111	109	94	8
112	108	109	123
113	123	109	124
114	124	109	9
115	123	124	138
116	138	124	139
117	139	124	10
118	138	139	153
119	153	139	154
120	154	139	11
121	153	154	168
122	168	154	169
123	169	154	12
124	168	169	183
125	183	169	184
126	184	169	13
127	183	184	198
128	198	184	199
129	199	184	14
130	198	199	213
131	213	199	214

132	214	199	15
133	213	214	228
134	228	214	229
135	229	214	16
136	228	229	243
137	243	229	244
138	244	229	17
139	243	244	258
140	258	244	259
141	259	244	18
142	259	18	274
143	259	274	258
144	258	274	273
145	273	274	288
146	288	274	289
147	289	274	19
148	288	289	303
149	303	289	304
150	304	289	20
151	303	304	318
152	318	304	319
153	319	304	21
154	318	319	333
155	333	319	334
156	334	319	22
157	333	334	348
158	348	334	349
159	349	334	23
160	348	349	363
161	363	349	364
162	364	349	24
163	363	364	378
164	378	364	379
165	379	364	25
166	378	379	393
167	393	379	394
168	394	379	26
169	393	394	408
170	408	394	409
171	409	394	27
172	408	409	423
173	423	409	424
174	424	409	28
175	423	422	408
176	408	422	407
177	407	422	406
178	406	422	421
179	406	421	405
180	405	421	420
181	405	420	404

182	404	420	419
183	404	419	403
184	403	419	418
185	403	418	402
186	402	418	417
187	402	417	401
188	401	417	416
189	401	416	400
190	400	416	415
191	400	415	399
192	399	415	414
193	399	414	398
194	398	414	413
195	398	413	397
196	397	413	412
197	397	412	396
198	396	412	411
199	396	411	395
200	395	411	410
201	395	410	44
202	396	395	381
203	381	395	380
204	380	395	45
205	381	380	366
206	366	380	365
207	365	380	46
208	366	365	351
209	351	365	350
210	350	365	47
211	351	350	336
212	336	350	335
213	335	350	48
214	336	335	321
215	321	335	320
216	320	335	49
217	321	320	306
218	306	320	305
219	305	320	50
220	306	305	291
221	291	305	290
222	290	305	51
223	291	290	276
224	276	290	275
225	275	290	52
226	276	275	261
227	261	275	260
228	260	275	53
229	261	260	246
230	246	260	245
231	245	260	54

232	245	54	230
233	245	230	246
234	246	230	231
235	231	230	216
236	216	230	215
237	215	230	55
238	216	215	201
239	201	215	200
240	200	215	56
241	201	200	186
242	186	200	185
243	185	200	57
244	186	185	171
245	171	185	170
246	170	185	58
247	171	170	156
248	156	170	155
249	155	170	59
250	156	155	141
251	141	155	140
252	140	155	60
253	141	140	126
254	126	140	125
255	125	140	61
256	126	125	111
257	111	125	110
258	110	125	62
259	111	110	96
260	96	110	95
261	95	110	63
262	96	95	81
263	81	95	80
264	80	95	64
265	81	82	96
266	96	82	97
267	97	82	98
268	98	82	83
269	98	83	99
270	99	83	84
271	99	84	100
272	100	84	85
273	100	85	101
274	101	85	86
275	101	86	102
276	102	86	87
277	102	87	103
278	103	87	88
279	103	88	104
280	104	88	89
281	104	89	105

282	105	89	90
283	105	90	106
284	106	90	91
285	106	91	107
286	107	91	92
287	107	92	108
288	108	92	93
289	107	108	122
290	122	108	123
291	122	123	137
292	137	123	138
293	137	138	152
294	152	138	153
295	152	153	167
296	167	153	168
297	167	168	182
298	182	168	183
299	182	183	197
300	197	183	198
301	197	198	212
302	212	198	213
303	212	213	227
304	227	213	228
305	227	228	242
306	242	228	243
307	242	243	257
308	257	243	258
309	257	258	272
310	272	258	273
311	272	273	287
312	287	273	288
313	287	288	302
314	302	288	303
315	302	303	317
316	317	303	318
317	317	318	332
318	332	318	333
319	332	333	347
320	347	333	348
321	347	348	362
322	362	348	363
323	362	363	377
324	377	363	378
325	377	378	392
326	392	378	393
327	392	393	407
328	407	393	408
329	407	406	392
330	392	406	391
331	391	406	390

332	390	406	405
333	390	405	389
334	389	405	404
335	389	404	388
336	388	404	403
337	388	403	387
338	387	403	402
339	387	402	386
340	386	402	401
341	386	401	385
342	385	401	400
343	385	400	384
344	384	400	399
345	384	399	383
346	383	399	398
347	383	398	382
348	382	398	397
349	382	397	381
350	381	397	396
351	382	381	367
352	367	381	366
353	367	366	352
354	352	366	351
355	352	351	337
356	337	351	336
357	337	336	322
358	322	336	321
359	322	321	307
360	307	321	306
361	307	306	292
362	292	306	291
363	292	291	277
364	277	291	276
365	277	276	262
366	262	276	261
367	262	261	247
368	247	261	246
369	247	246	232
370	232	246	231
371	232	231	217
372	217	231	216
373	217	216	202
374	202	216	201
375	202	201	187
376	187	201	186
377	187	186	172
378	172	186	171
379	172	171	157
380	157	171	156
381	157	156	142

382	142	156	141
383	142	141	127
384	127	141	126
385	127	126	112
386	112	126	111
387	112	111	97
388	97	111	96
389	97	98	112
390	112	98	113
391	113	98	114
392	114	98	99
393	114	99	115
394	115	99	100
395	115	100	116
396	116	100	101
397	116	101	117
398	117	101	102
399	117	102	118
400	118	102	103
401	118	103	119
402	119	103	104
403	119	104	120
404	120	104	105
405	120	105	121
406	121	105	106
407	121	106	122
408	122	106	107
409	121	122	136
410	136	122	137
411	136	137	151
412	151	137	152
413	151	152	166
414	166	152	167
415	166	167	181
416	181	167	182
417	181	182	196
418	196	182	197
419	196	197	211
420	211	197	212
421	211	212	226
422	226	212	227
423	226	227	241
424	241	227	242
425	241	242	256
426	256	242	257
427	256	257	271
428	271	257	272
429	271	272	286
430	286	272	287
431	286	287	301

432	301	287	302
433	301	302	316
434	316	302	317
435	316	317	331
436	331	317	332
437	331	332	346
438	346	332	347
439	346	347	361
440	361	347	362
441	361	362	376
442	376	362	377
443	376	377	391
444	391	377	392
445	391	390	376
446	376	390	375
447	375	390	374
448	374	390	389
449	374	389	373
450	373	389	388
451	373	388	372
452	372	388	387
453	372	387	371
454	371	387	386
455	371	386	370
456	370	386	385
457	370	385	369
458	369	385	384
459	369	384	368
460	368	384	383
461	368	383	367
462	367	383	382
463	368	367	353
464	353	367	352
465	353	352	338
466	338	352	337
467	338	337	323
468	323	337	322
469	323	322	308
470	308	322	307
471	308	307	293
472	293	307	292
473	293	292	278
474	278	292	277
475	278	277	263
476	263	277	262
477	263	262	248
478	248	262	247
479	248	247	233
480	233	247	232
481	233	232	218

482	218	232	217
483	218	217	203
484	203	217	202
485	203	202	188
486	188	202	187
487	188	187	173
488	173	187	172
489	173	172	158
490	158	172	157
491	158	157	143
492	143	157	142
493	143	142	128
494	128	142	127
495	128	127	113
496	113	127	112
497	113	114	128
498	128	114	129
499	129	114	130
500	130	114	115
501	130	115	131
502	131	115	116
503	131	116	132
504	132	116	117
505	132	117	133
506	133	117	118
507	133	118	134
508	134	118	119
509	134	119	135
510	135	119	120
511	135	120	136
512	136	120	121
513	135	136	150
514	150	136	151
515	150	151	165
516	165	151	166
517	165	166	180
518	180	166	181
519	180	181	195
520	195	181	196
521	195	196	210
522	210	196	211
523	210	211	225
524	225	211	226
525	225	226	240
526	240	226	241
527	240	241	255
528	255	241	256
529	255	256	270
530	270	256	271
531	270	271	285

532	285	271	286
533	285	286	300
534	300	286	301
535	300	301	315
536	315	301	316
537	315	316	330
538	330	316	331
539	330	331	345
540	345	331	346
541	345	346	360
542	360	346	361
543	360	361	375
544	375	361	376
545	375	374	360
546	360	374	359
547	359	374	358
548	358	374	373
549	358	373	357
550	357	373	372
551	357	372	356
552	356	372	371
553	356	371	355
554	355	371	370
555	355	370	354
556	354	370	369
557	354	369	353
558	353	369	368
559	354	353	339
560	339	353	338
561	339	338	324
562	324	338	323
563	324	323	309
564	309	323	308
565	309	308	294
566	294	308	293
567	294	293	279
568	279	293	278
569	279	278	264
570	264	278	263
571	264	263	249
572	249	263	248
573	249	248	234
574	234	248	233
575	234	233	219
576	219	233	218
577	219	218	204
578	204	218	203
579	204	203	189
580	189	203	188
581	189	188	174

582	174	188	173
583	174	173	159
584	159	173	158
585	159	158	144
586	144	158	143
587	144	143	129
588	129	143	128
589	129	130	144
590	144	130	145
591	145	130	146
592	146	130	131
593	146	131	147
594	147	131	132
595	147	132	148
596	148	132	133
597	148	133	149
598	149	133	134
599	149	134	150
600	150	134	135
601	149	150	164
602	164	150	165
603	164	165	179
604	179	165	180
605	179	180	194
606	194	180	195
607	194	195	209
608	209	195	210
609	209	210	224
610	224	210	225
611	224	225	239
612	239	225	240
613	239	240	254
614	254	240	255
615	254	255	269
616	269	255	270
617	269	270	284
618	284	270	285
619	284	285	299
620	299	285	300
621	299	300	314
622	314	300	315
623	314	315	329
624	329	315	330
625	329	330	344
626	344	330	345
627	344	345	359
628	359	345	360
629	359	358	344
630	344	358	343
631	343	358	342

632	342	358	357
633	342	357	341
634	341	357	356
635	341	356	340
636	340	356	355
637	340	355	339
638	339	355	354
639	340	339	325
640	325	339	324
641	325	324	310
642	310	324	309
643	310	309	295
644	295	309	294
645	295	294	280
646	280	294	279
647	280	279	265
648	265	279	264
649	265	264	250
650	250	264	249
651	250	249	235
652	235	249	234
653	235	234	220
654	220	234	219
655	220	219	205
656	205	219	204
657	205	204	190
658	190	204	189
659	190	189	175
660	175	189	174
661	175	174	160
662	160	174	159
663	160	159	145
664	145	159	144
665	145	146	160
666	160	146	161
667	161	146	162
668	162	146	147
669	162	147	163
670	163	147	148
671	163	148	164
672	164	148	149
673	163	164	178
674	178	164	179
675	178	179	193
676	193	179	194
677	193	194	208
678	208	194	209
679	208	209	223
680	223	209	224
681	223	224	238

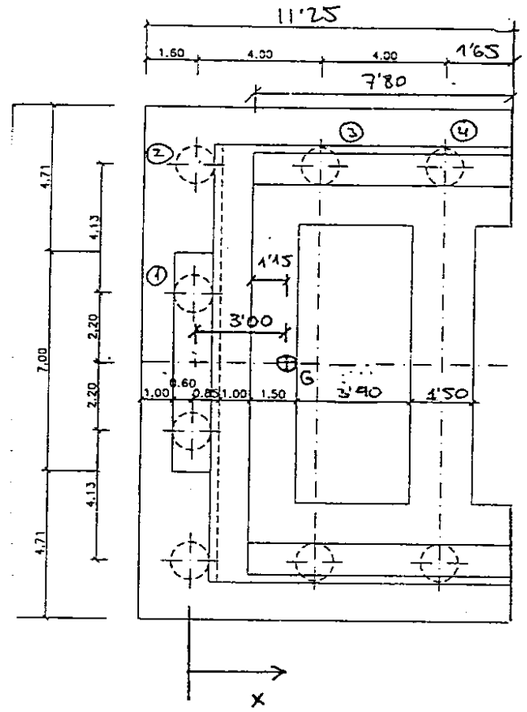
682	238	224	239
683	238	239	253
684	253	239	254
685	253	254	268
686	268	254	269
687	268	269	283
688	283	269	284
689	283	284	298
690	298	284	299
691	298	299	313
692	313	299	314
693	313	314	328
694	328	314	329
695	328	329	343
696	343	329	344
697	343	342	328
698	328	342	327
699	327	342	326
700	326	342	341
701	326	341	325
702	325	341	340
703	326	325	311
704	311	325	310
705	311	310	296
706	296	310	295
707	296	295	281
708	281	295	280
709	281	280	266
710	266	280	265
711	266	265	251
712	251	265	250
713	251	250	236
714	236	250	235
715	236	235	221
716	221	235	220
717	221	220	206
718	206	220	205
719	206	205	191
720	191	205	190
721	191	190	176
722	176	190	175
723	176	175	161
724	161	175	160
725	161	162	176
726	176	162	177
727	177	162	178
728	178	162	163
729	177	178	192
730	192	178	193
731	192	193	207

```
   732     207     193     208
   733     207     208     222
   734     222     208     223
   735     222     223     237
   736     237     223     238
   737     237     238     252
   738     252     238     253
   739     252     253     267
   740     267     253     268
   741     267     268     282
   742     282     268     283
   743     282     283     297
   744     297     283     298
   745     297     298     312
   746     312     298     313
   747     312     313     327
   748     327     313     328
   749     327     326     312
   750     312     326     311
   751     312     311     297
   752     297     311     296
   753     297     296     282
   754     282     296     281
   755     282     281     267
   756     267     281     266
   757     267     266     252
   758     252     266     251
   759     252     251     237
   760     237     251     236
   761     237     236     222
   762     222     236     221
   763     222     221     207
   764     207     221     206
   765     207     206     192
   766     192     206     191
   767     192     191     177
   768     177     191     176

'El bloco de gravaciones de las bordas para el Projeto R3D
- No modifiquen el contenido

BORdes
   1 2 6
   2 2 5
   3 5 7
   4 6 7
 CONtorno "Contorno_2" 6 7 5 2
 MALIa "Contorno_2" DELaunay TRIángular 3
  ELEmentos 5A768
  BASe 2 5 6
```



```
  DIVisiones 1 1 0
  COSta 6 DIV 21 7 DIV 15 5 DIV 21 2 DIV 15 6
 MALIa FIN
 EMIsores 1000 1.2 1
  ESTándar ACTivo HH=1
 EMIsores FIN
BORdes FIN

CARActerísticas
  E=2726404.18 NI=0.2 G=1136001.742
  5A42 101A132 241A302 375A420 485A522 579A608 657A678
EP=1.158
  719A732 765A768 EP=1.158
  43A50 93A100 133A156 217A240 303A318 359A374 421A436
469A484 523A538 EP=0.794
  563A578 609A624 641A656 679A694 703A718 733A764 EP=0.794
  51A92 157A216 319A358 437A468 539A562 625A640 695A702
EP=0.431

APOyos
' Etiqueta          - móvil
' Ninguna etiqueta - fijo

 2 5 6 44A79

CARGamento

CASo # 1 CMUERTA
  ELEmentos
   5A768 PREsión=0.374

CASo # 2 SCU
  ELEmentos
   5A768 PREsión=0.9

CASo # 3 EMPUJE TIERRAS
  ELEmentos
   5A768 HIDrostática=0.6 Z=10.9

FIN
```

CÁLCULO DEL ELEMENTO ESTRUCTURAL 1



$$x_G = \frac{4+8}{4} = 3\,m$$

CARGAS SOBRE CDG DE PILOTES

	N(t)	↺+ M(mt)
PP MURO	21'66 × 7'80 = 168'95	168'95 × 2'75 = − 464'61
PP ENC. MURO	18'75 × 6'30 = 118'13	118'13 × 3'50 = − 413'44
TIERRAS MURO	40'88 × 7'80 = 318'86	318'86 × 2'75 = − 876'88
SC MURO	7'64 × 7'80 = 59'59	59'59 × 2'75 = − 163'88
CM MURO	3'17 × 7'80 = 24'73	24'73 × 2'75 = − 70'00
PP RIOSTRA	33'41	33'41 × 5'00 = − 167'05
TIERRA RIOSTRA	145'68	145'68 × 5'00 = − 728'40
SC RIOSTRA	20'05	20'05 × 5'00 = − 100'23
CM RIOSTRA	8'29	8'29 × 5'00 = −41'43
PP ENC. FRENTE	24'75 × 8'21 = 203'20	203'20 × 2'125 = 431'80
TIERRAS FRENTE	32'7 × 4'455 = 145'68	145'68 × 0'40 = 58'27
SC FRENTE	1'87 × 4'455 = 8'33	8'33 × 0'40 = 3'33
CM FRENTE	4'5 × 4'455 = 20'05	20'05 × 0'40 = 8'02
PP FRENTE	295'42	295'42 × 2'165 = 639'55
EMP. TIERRAS	0	906'52
EMP. SC	0	374'25
EMP CM	0	155'64
CP TABLERO	166'21	498'63
IPE MAX	132'38	397'14
PASEOS MAX	8'30	24'90
P RET.	51'57	154'71
REOLÓGICAS	− 16'08	−48'24

	N(t)	M(mt)
GRADIENTE	8'81	26'43
TEFLONES	0	71'05

Axil total = 1921'56 t

Momento total = 676'08 mt

- Axil sobre pilote:

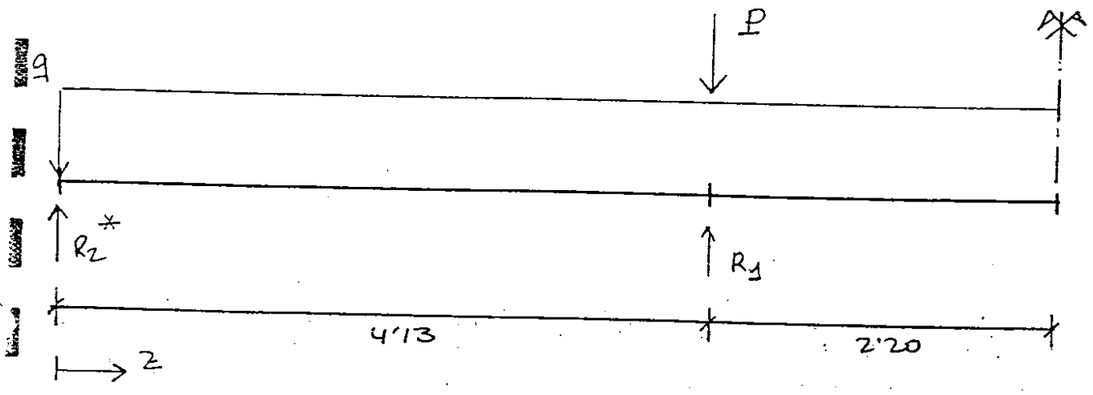
$$F_i = \frac{N}{n} + M \cdot \frac{x'_i}{\Sigma x_i^2}$$

$$\Sigma x'^2_i = 3^2 \times 2 + 1^2 + 5^2 = 43$$

$$F_i = \frac{N}{4} + M/43\, x'_i$$

Pilote	x'i	Fi
1	3	480'39 + 47'17 = 527'56
2	3	480'39 + 47'17 = 527'56
3	1	480'39 − 15'72 = 464'67
4	5	480'39 − 78'61 = 401'78

Armadura entre pilotes de frente



$q = (70'37 + 145'68 + 20'05 + 8'33 + 295'42) / (4'13 + 2'20) = 106'27$ t/m

$P = 166'21 + 132'38 + 8'30 + 51'57 - 16'08 + 8'81 = 351'19$ t

$R_1 = 527'56$ t

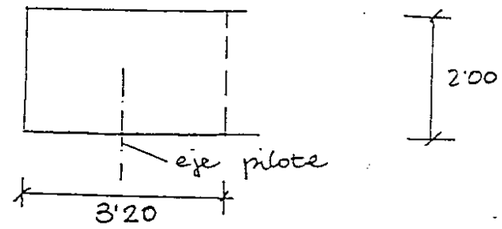
$R_2^* = 496'32$ t

↓ $Q(z) = \begin{cases} R_2 - qz & z < 4'13 \\ R_2 - qz - P + R_1 & z > 4'13 \end{cases}$

↑ $M(z) = \begin{cases} R_2 \cdot z - qz^2/2 & z < 4'13 \\ R_2 \cdot z - qz^2/2 - P(z - 4'13) + R_1(z - 4'13) & \end{cases}$

- Momento flector

$M_d^{max} = 2100'99$ mt (↑)



$A_{min} = 0'04 \cdot 3'20 \cdot 2'00 \cdot \frac{2500/1'5}{5'1/1'15} = 96'21$ cm² (30 cm²/m

$d = 1'85$ m

$U_0 = 0'85 \times 2500/1'5 \cdot 3'20 \times 1'85 = 8386'7$ t

$U_{s1} = 8386'7 \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 2100'99}{8386'7 \times 1'85}}\right] = 1225'2$ t

$A_{s1} = 1225'2 / 5'1 \times 1'15 = 276'26$ cm² ⟶ 2 capas de Ø25 a 0'

en cara inferior.

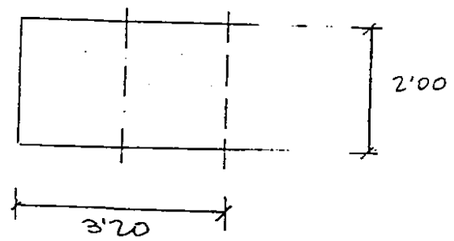
Cara superior ⟶ Cuantía mínima Ø20 a 0'10

Este cálculo resulta excesivamente conservador, ya que a este nivel se puede considerar que debe flectar la viga pared empotrada + frente, de 14 m de altura. Con ese flector $T = \frac{1225,2}{0,75 \cdot 14} = 116\,T$ ⟶

⟶ armadura mínima ⟶ se deja Ø25 a 0,10

— Cortante

$Q_{dmax} = 457'55\ t$ (a un canto útil del pilote)



$V_{cu} = 0'12\ \xi\ (100\ \rho_1\ f_{ck})^{1/3}\ b_0 d$

$\xi = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1'33$

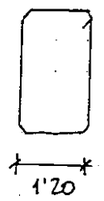
$\rho_1 = \frac{314'16}{320 \times 185} = 5'307 \times 10^{-3}$

$V_{cu} = 0'12 \times 1'33\ (100 \times 5'307 \times 10^{-3} \times 25)^{1/3} \times 320 \times 185 = 223'7\ t$

$V_{su} = 457'55 - 223'7 = 233'85\ t$

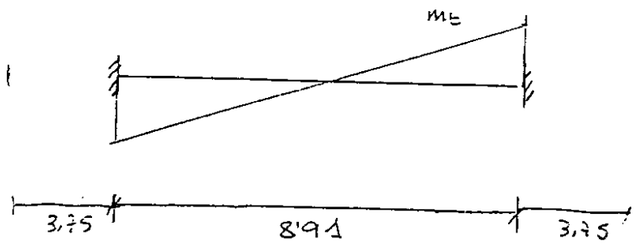
$A_\alpha = 233'85 / (0'9 \times 1'85 \times 4) = 35'1\ cm^2$ pmL

2c Ø12 a 0'125



DEAM

— Cálculo a torsión



$m_t = \frac{\overbrace{906'52}^{E_{barra}} + \overbrace{374'25}^{E_{sc}} + \overbrace{155'64}^{E_{cm}}}{6'33} = \frac{1436'41}{6'33} = 226'92\ mt/m$

$T_d = 1'5 \cdot 226,9 \cdot (4,455) = 1516\ mT$ (resultado entre vértices)

$h_e \leq \frac{A}{U} = \frac{4'95 \times 2}{(4'95+2)2} = 0'71$

$h_e \not< 2c = 0'30$

Se considera $h_e = 0'45\ m$

$A_e = (4'95 - 0'45)(2 - 0'45) = 6,975\ m^2$

$f_{1cd} = 0'6 \cdot 2500/1'5 = 1000\ t/m^2$ $\quad ctg\theta = 1$

$A_t = \frac{2 \cdot 1516}{2 \cdot 6,975 \cdot 4} = 27,17\ cm^2$ pmL $\rightarrow$ 2cØ20 a 0'10

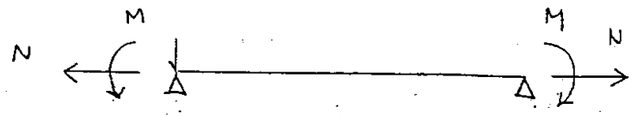
$T_{u_1} = 0,30\ f_{cd}\ A_e\ h_e = 1569\ mT$ OK

IDEAM

— Dimensionamiento riostra:

Se realiza el análisis de una riostra de $2 \times 1'50\ m^2$

— Esfuerzos: los procedentes del cálculo del muro con el programa ESTRI, más los empujes sobre el encepado.



$N^K = 3'60 \times 74'42 + 2'10 \cdot [0'37 \cdot 2 + 0'9 \times 2 + (6'54 + 1'2 \cdot 0'5) \cdot 2] \cdot 1'5 = 320'9\ t$

$M^K = 3'60 \times 311'72 + 320'9 \times 1 = 1443'1\ mt$ ( )

(Aparecen dos anchos afectados, 3'60 y 3'45 m, estudiándose el mayor)

Dimensionando con el programa FAGUS 2

$A_s = 223'2\ cm^2$ $2 \times 14\ \emptyset 32$ en cara superior.

El cálculo del HEF baja los 311,7 mT/m a 170 mT/m, al contemplar el efecto del apoyo en el muro delantero. Entonces $M^K = 3,6 \cdot 177 + 320,9 = 958\ mT \rightarrow 140\ cm^2 \rightarrow 2 \times 4\ \emptyset 25$

Armadura en cara inferior:

$q = 2 \times 10'9 + 3 + 1'25 = 26'05\ t/m$

$M^K = 1'5 \times 26'05 \times \frac{8'91^2}{8} = 387'76\ mt/m$

$U_{d1} = 0'85 \cdot \frac{2500}{1'5} \cdot 1 \cdot 1'85 = 2620'8\ t$

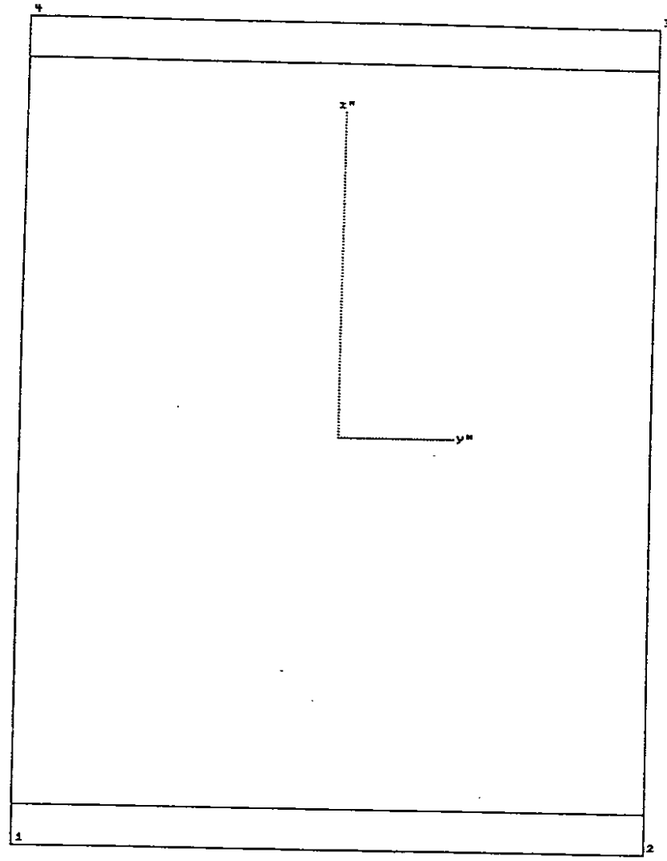
$U_{s1} = 2620'8 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 387'76}{2620'8 \times 1'85}}\right) = 218'73\ t$

$A_{s1} = 49'32\ cm^2/m \rightarrow 74\ cm^2$

Se disponen 16 $\emptyset 25$ en cara inferior.

Armadura de cortante C $\emptyset 12$ a 0'125,

Escala 1 : 15.0



Sección :"RIOSTRA" Armadura :"B1"
Tipo : tipo viga/ Genérico Unidades :[cm]

Sección parcial 1: Hormigón = H250

Pto	Coord-Y	Coord-Z	Pto	Coord-Y	Coord-Z
1	-75.00	0.00	2	75.00	0.00
3	75.00	200.00	4	-75.00	200.00

Características mecánicas de la sección:
Area : Ax= 3.000 [m2]
Momentos de inercia : Iy= 0.999999 [m4] Iz= 0.562500 [m4]
Inercia a torsión : Ix= 1.432 [m4] (de un círculo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: ys= 0.000 [m] zs= 1.000 [m]

I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq. Iz	-0.750	-0.750000	0.250
dch. Iz	0.750	0.750000	-0.250
abajo Iy	-1.000	-0.999999	0.333
arriba Iy	1.000	0.999999	-0.333

Armadura: "B1"

Nº	Nom.mat	Cod.dim.	Area [cm2]	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]
1	AEH500	(2)	1.00	-75.00	10.00	75.00	10.00
2	AEH500	(2)	1.00	-75.00	190.00	75.00	190.00
	Total:		2.00	Cuantía de armadura: 0.007 [o/o]			

Cód. dimensionamiento: (0) = As constante
Cód. dimensionamiento: (1) = Aumentar As en zonas comprimida y traccionada
Cód. dimensionamiento: (2) = Aumentar As solo en zona traccionada

¡No se han definido valores para el cálculo a cortante!

Características del material:

Nom.Mat.	Módulo E [kp/cm2]	0.85*fcd,fyd [kp/cm2]	eps-fc [o/oo]	fct [kp/cm2]	fcv [kp/cm2]	fcw,mín [kp/cm2]
"H250"	300000.0	-141.600	-2.000	0.0	6.460	250.000
"AEH500"	2.10E+06	4434.700				

Leyenda:
fcd,fyd resistencia de cálculo del hormigón,acero
eps-fc deformación al final de la parábola (fig.2.3, cap.2.2)
fct resistencia de cálculo a tracción del hormigón
fcv resistencia virtual de cálculo del hormigón a esfuerzo cortante

.TP 14

Dimensionamiento : Viga "RIOSTRA"/"B1"

.TP 9
Esfuerzos (Rotura) Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz	Alpha
320.900				-1443.100		45.0

.TP 8

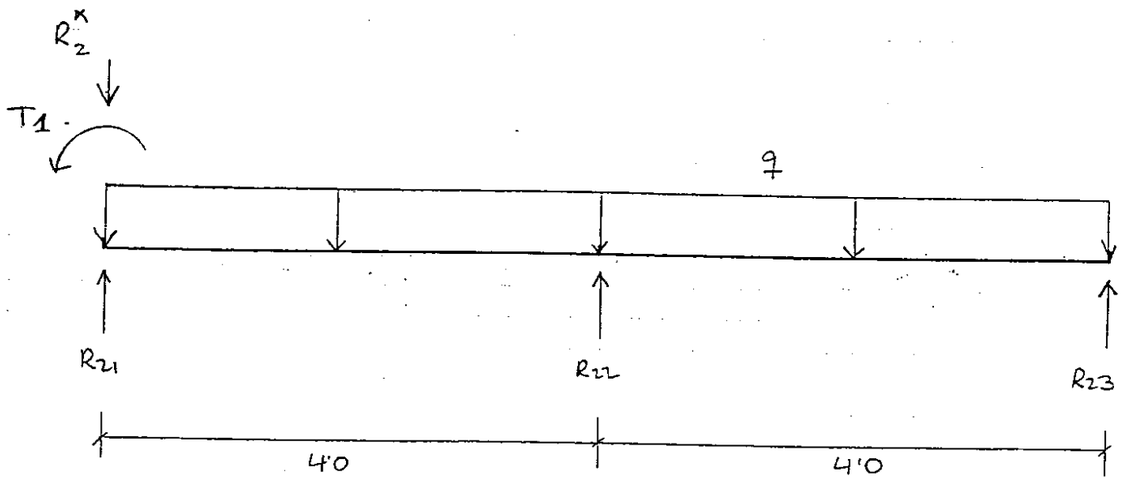
Armadura Longitudinal:	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]	dado [cm2]	dimens. [cm2]	As-nuevo [cm2]
1 "AEH500"	-75.0	10.0	75.0	10.0	1.00	-	1.00
2 "AEH500"	-75.0	190.0	75.0	190.0	1.00	222.24	222.24
				Cuantía arm. 0.74 [o/o]		Suma	223.24

.TP 8
Deformaciones y tensiones extremas (Rotura):

1	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [kp/cm2]	
Hormigón-Min	75.00	0.00	-2.762	-141.600	"H250"
Armadura-Min	75.00	10.00	-2.090	-4388.742	"AEH500"
Hormigón-Max	-75.00	200.00	10.672	0.000	"H250"
Armadura-Max	-75.00	190.00	10.000	4434.700	"AEH500"

Fibra neutra zn 41.12 cm yn 0.00 cm Angulo 0.0
Ancho zona comprim. 41.12 cm Zona comprimida/Canto útil 0.22

— Armadura en encepado lateral



$R_{21} = 527'56$

$R_{22} = 464'67\ t$

$R_{23} = 401'78\ t$

$T_1 = 753'75\ mt$

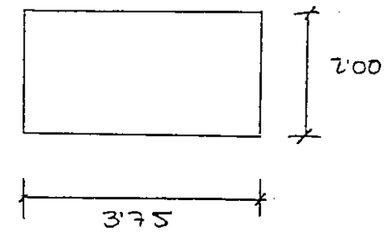
$R_2^K = 496'32\ t$

$q = (168'95 + 118'13 + 318'86 + 59'59 + 24'73 + 33'41 + 145'68 + 20'05 + 8'29) / 8 = 897'69 / 8 = 112'21\ t/m$

— Flectores

$Md^{max} = -2289'71\ mt$

$d = 2'0 - 0'15 = 1'85\ m$



$U_0 = 9828'13\ t$

$U_{S1} = 9828'13 \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 2289'71}{9828'13 \times 1'85}}\right] = 1327'31\ t$

$A_{S1} = 1327'31 / 5'1 \times 1'15 = 299'30\ cm^2$

Ø32 a 0'10 en cara superior.

Ø20 a 0'10 en cara inferior.

Dado que el momento procede de la flexión general del muro, se puede considerar resistida por el muro de gran canto que representa encepado + muro

Entonces $T = \frac{2289}{0,75 \cdot 14} = 218\ T \rightarrow 50\ cm^2$ en 3,75 →

→ basta la mínima mecánica (30,3 cm^2/m en encepado

→ se deja Ø 20 a 0,10

— Cortantes

$Q_d^{max} = 626'4\ t$

$\xi = 1'33$

$\rho_1 = \frac{485'67}{375 \times 185} = 7'0 \times 10^{-3}$

$V_{cu} = 0'12 \times 1'33\ (100 \times 7'0 \times 10^{-3} \times 25)^{1/3} \times 37'5 \times 18'5 = 287'47\ t$

$V_{su} = 626'4 - 287'47 = 338'93\ t$

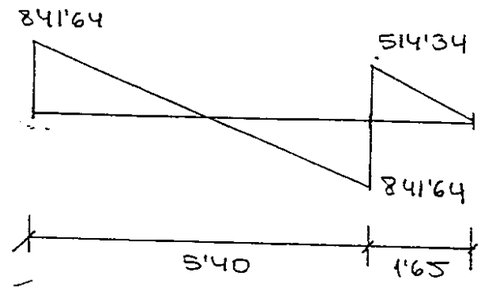
$A_\alpha = 338'93 / (0'9 \times 1'85 \times 4) = 50'89\ cm^2$ pmL

⟶ 2cØ16 a 0'15

⟷ 1'20

Esta armadura queda del lado de la seguridad al contar sólo el encepado, pero no se reduce al cumplir a su vez la función de vuelque entre pilotes

— Torsores



$M_z = 311'72$ mt/m

$h_e \leq \frac{A}{U} = 0'652$; $h_e \not< 2c = 0'30$ ⟶ $h_e = 0'45$ m

$A_e = 5,115\ m^2$

$f_{icd} = 0'6 \times 2500 / 1'5 = 1000\ t/m^2$ $\quad ctg\theta = 1$

$T_d = 841'64$ mt

$A_t = 2,443 \times 10^{-2} \times 841'64 = 20,56\ cm^2$ pmL ⟶ cØ20 = 0'125

Este valor se reduce a su vez al considerar el modelo de elementos finitos con muro lateral empotrado en frontal y encepado

PILOTE BAJO FRENTE

- Longitud equivalente según método de OTEO

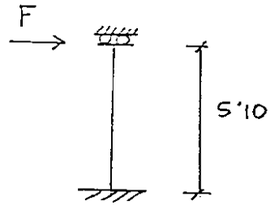
$E_L = 3000\ t/m^2$ Aluvial de limos.

$I_p = \frac{1}{4}\pi R^4 = 0'11984\ m^4$

$E_p = 2\,726\,404'18\ t/m^2$

$$L' = 1'2 \sqrt[4]{\frac{E_p \cdot I_p}{E_L/3}} = 5'1\ m$$

Suponemos el pilote empotrado en el encepado.



$M = F \cdot L/2$

- Obtención de la fuerza en cabeza

Se reparte el empuje longitudinal entre los 4 pilotes como sólido rígido.

$F_{d,pilote} = 1053'95 \times 1/4 \times 1/2 \times 1'50 +$

$+ 1'5 \times [0'37 \times 2 \times 9 + 0'9 \times 2 \times 9 + 2 \times 9\ (6'54 + 1'2 \cdot 1/2)] \times 1/4 \times 1/2 =$

$= 226\ t.$

- Esfuerzos de cálculo

$Md = 226 \times 5'10/2 = 576'3\ mt$

$Nd^{max} = 1'5 \cdot 527'56 = 791'34\ t$

$Nd^{MIN} = 1'0 \cdot 401'78 = 401'78\ t.$

- Sección resistente

Pilote Ø1250 HA-30

$A = \pi \times 0'625^2 = 1'227\ m^2$

- Armadura necesaria

Los cálculos se realizan con el programa FAGUS 2.

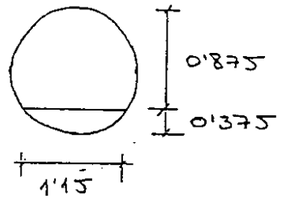
Perímetro $= 2\pi r = 2 \times 3'1416 \times 125/2 = 392'7\ cm$

$A_{min} = 61'35\ cm^2 \longrightarrow 32\,Ø16$

$A_{dispuesta} = \boxed{32\,Ø32}\ (257'36\ cm^2) \longrightarrow \gamma_{seguridad} = 1'05$

– Análisis de cortante

$Qd,pilote = 226\ t$



$\xi = 1 + \sqrt{\frac{200}{875}} = 1'478$

$\rho = \frac{9/24 \times 257'36}{\pi \times 62'5^2} = 7'86 \times 10^{-3}$

$Vcu = 0'12 \times 1'478 \times (100 \times 7'86 \times 10^{-3} \times 30)^{1/3} \times 11'5 \times 8'75 = 51'18\ t$

$A\alpha = (226 - 51'18)/(0'9 \times 4 \times 0'875) = 55'5\ cm^2\ pml.$

→ **CØ20 a 0'10**

Cuantía mínima de cortante:

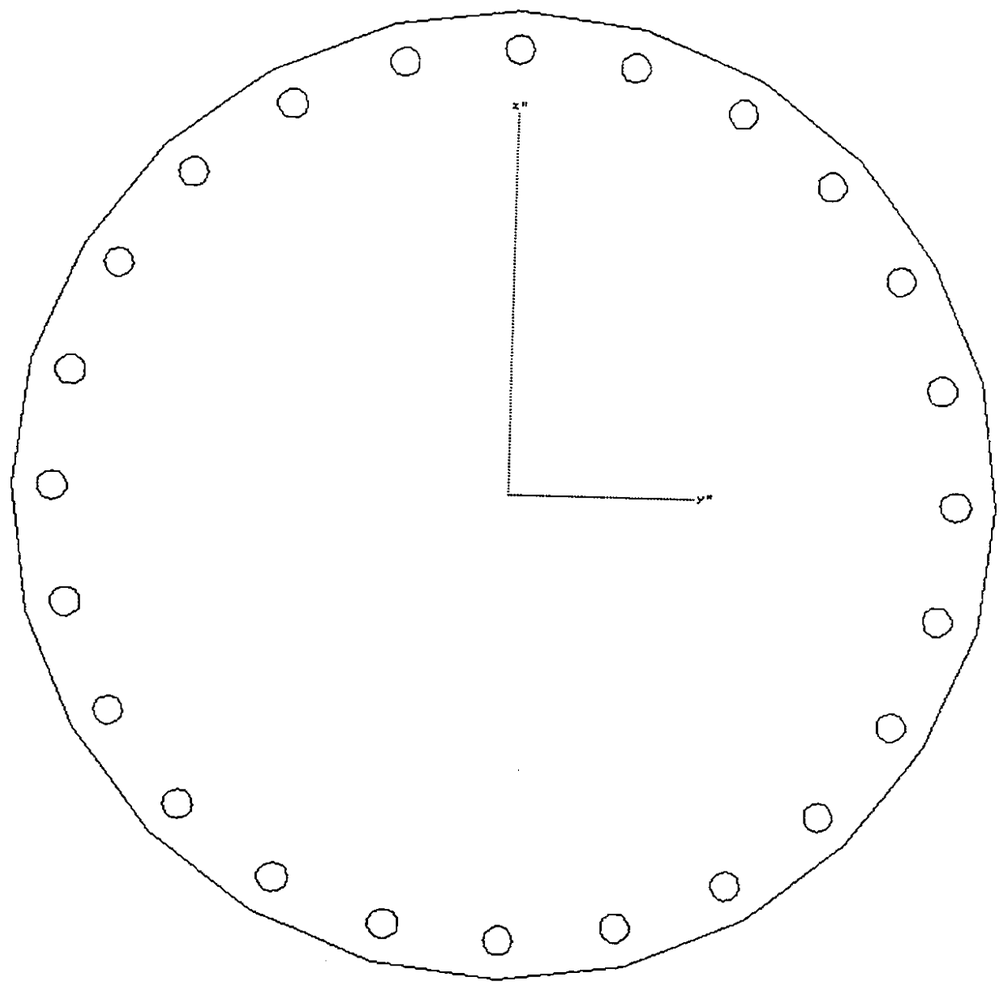
$A\alpha = 0'02 \times 3000/1'5 \times 1'15/4 = 11'5\ cm^2\ pml$

→ **CØ16 a 0'20**

Programa F A G U S - 2 V.1.29
I D E A M, S.A
-

página 67
25.04.01
18:22

Escala 1 : 8.0



Sección :"P1250" Armadura :"B1"
Tipo : tipo viga/ Círculo/tubo Unidades :[cm]
Material :"H300"

Diámetro exterior = 125.000 cm

Características mecánicas de la sección:
Area : Ax= 1.213 [m2]
Momentos de inercia : Iy= 0.117134 [m4] Iz= 0.117134 [m4]
Inercia a torsión : Ix= 0.239685 [m4]

Posición del centro de gravedad: ys= 0.000 [m] zs= 0.625000 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iz	-0.625	-0.187414	0.154
dch.	Iz	0.625	0.187414	-0.154
abajo	Iy	-0.625	-0.187414	0.154

arriba Iy 0.625 0.187414 -0.154

Armadura: "B1"

Nº	Nom.mat	Cod.dim.	Area [cm2]	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]
1	AEH500	(2)	10.72	0.00	5.00		
2	AEH500	(2)	10.72	14.88	6.96		
3	AEH500	(2)	10.72	28.75	12.70		
4	AEH500	(2)	10.72	40.66	21.84		
5	AEH500	(2)	10.72	49.80	33.75		
6	AEH500	(2)	10.72	55.54	47.62		
7	AEH500	(2)	10.72	57.50	62.50		
8	AEH500	(2)	10.72	55.54	77.38		
9	AEH500	(2)	10.72	49.80	91.25		
10	AEH500	(2)	10.72	40.66	103.16		
11	AEH500	(2)	10.72	28.75	112.30		
12	AEH500	(2)	10.72	14.88	118.04		
13	AEH500	(2)	10.72	0.00	120.00		
14	AEH500	(2)	10.72	-14.88	118.04		
15	AEH500	(2)	10.72	-28.75	112.30		
16	AEH500	(2)	10.72	-40.66	103.16		
17	AEH500	(2)	10.72	-49.80	91.25		
18	AEH500	(2)	10.72	-55.54	77.38		
19	AEH500	(2)	10.72	-57.50	62.50		
20	AEH500	(2)	10.72	-55.54	47.62		
21	AEH500	(2)	10.72	-49.80	33.75		
22	AEH500	(2)	10.72	-40.66	21.84		
23	AEH500	(2)	10.72	-28.75	12.70		
24	AEH500	(2)	10.72	-14.88	6.96		

Total: 257.28 Cuantía de armadura: 2.121 [o/o]

Cód. dimensionamiento: (0) = As constante
Cód. dimensionamiento: (1) = Aumentar As en zonas comprimida y traccionada
Cód. dimensionamiento: (2) = Aumentar As solo en zona traccionada

¡No se han definido valores para el cálculo a cortante!

Características del material:

Nom.Mat.	Módulo E [kp/cm2]	0.85*fcd,fyd [kp/cm2]	eps-fc [o/oo]	fct [kp/cm2]	fcv [kp/cm2]	fcw,min [kp/cm2]
"H300"	330000.0	-170.000	-2.000	0.0	7.070	300.000
"AEH500"	2.10E+06	4434.700				

Leyenda:
fcd,fyd resistencia de cálculo del hormigón,acero
eps-fc deformación al final de la parábola (fig.2.3, cap.2.2)
fct resistencia de cálculo a tracción del hormigón
fcv resistencia virtual de cálculo del hormigón a esfuerzo cortante

.TP 14

Dimensionamiento : Viga "P1250"/"B1"

.TP 9

Esfuerzos (Rotura)

Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz	Alpha
-791.340				576.300		45.0

La armadura mínima entrada es suficiente !
Armadura mínima definida con las áreas entradas ..
Factor actual de minoración de la resistencia de la sección 1.10
Factor necesario de minoración de la resistencia de la sección .. 1.00

.TP 8

Armadura Longitudinal:	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]	dado (As-min)	dimens. As [cm2]	As-nuevo [cm2]
1 "AEH500"	0.0	5.0			10.72	-	10.72
2 "AEH500"	14.9	7.0			10.72	-	10.72
3 "AEH500"	28.8	12.7			10.72	-	10.72
4 "AEH500"	40.7	21.8			10.72	-	10.72
5 "AEH500"	49.8	33.8			10.72	-	10.72
6 "AEH500"	55.5	47.6			10.72	-	10.72
7 "AEH500"	57.5	62.5			10.72	-	10.72
8 "AEH500"	55.5	77.4			10.72	-	10.72
9 "AEH500"	49.8	91.3			10.72	-	10.72
10 "AEH500"	40.7	103.2			10.72	-	10.72
11 "AEH500"	28.8	112.3			10.72	-	10.72
12 "AEH500"	14.9	118.0			10.72	-	10.72
13 "AEH500"	0.0	120.0			10.72	-	10.72
14 "AEH500"	-14.9	118.0			10.72	-	10.72
15 "AEH500"	-28.8	112.3			10.72	-	10.72
16 "AEH500"	-40.7	103.2			10.72	-	10.72
17 "AEH500"	-49.8	91.3			10.72	-	10.72
18 "AEH500"	-55.5	77.4			10.72	-	10.72
19 "AEH500"	-57.5	62.5			10.72	-	10.72
20 "AEH500"	-55.5	47.6			10.72	-	10.72
21 "AEH500"	-49.8	33.8			10.72	-	10.72
22 "AEH500"	-40.7	21.8			10.72	-	10.72
23 "AEH500"	-28.8	12.7			10.72	-	10.72
24 "AEH500"	-14.9	7.0			10.72	-	10.72

Cuantía arm. 2.12 [o/o] Suma 257.28

.TP 8

Deformaciones y tensiones extremas (Rotura):

1	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [kp/cm2]	
Hormigón-Min	0.00	125.00	-3.500	-170.000	"H300"
Armadura-Min	-0.00	120.00	-3.233	-4434.700	"AEH500"
Hormigón-Max	0.00	0.00	3.184	0.000	"H300"
Armadura-Max	-0.00	5.00	2.917	4434.700	"AEH500"

Fibra neutra zn 59.55 cm yn 0.00 cm Angulo 0.0
Ancho zona comprim. 65.45 cm Zona comprimida/Canto útil 0.61

.TP 14

Dimensionamiento : Viga "P1250"/"B1"

.TP 9

Esfuerzos (Rotura)

Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz	Alpha
-401.780				576.300		45.0

La armadura mínima entrada es suficiente !
Armadura mínima definida con las áreas entradas ..
Factor actual de minoración de la resistencia de la sección 1.05
Factor necesario de minoración de la resistencia de la sección .. 1.00
.TP 8

Armadura Longitudinal:	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]	dado (As-min)	dimens. [cm2]	As-nuevo [cm2]
1 "AEH500"	0.0	5.0			10.72	-	10.72
2 "AEH500"	14.9	7.0			10.72	-	10.72
3 "AEH500"	28.8	12.7			10.72	-	10.72
4 "AEH500"	40.7	21.8			10.72	-	10.72
5 "AEH500"	49.8	33.8			10.72	-	10.72
6 "AEH500"	55.5	47.6			10.72	-	10.72
7 "AEH500"	57.5	62.5			10.72	-	10.72
8 "AEH500"	55.5	77.4			10.72	-	10.72
9 "AEH500"	49.8	91.3			10.72	-	10.72
10 "AEH500"	40.7	103.2			10.72	-	10.72
11 "AEH500"	28.8	112.3			10.72	-	10.72
12 "AEH500"	14.9	118.0			10.72	-	10.72
13 "AEH500"	0.0	120.0			10.72	-	10.72
14 "AEH500"	-14.9	118.0			10.72	-	10.72
15 "AEH500"	-28.8	112.3			10.72	-	10.72
16 "AEH500"	-40.7	103.2			10.72	-	10.72
17 "AEH500"	-49.8	91.3			10.72	-	10.72
18 "AEH500"	-55.5	77.4			10.72	-	10.72
19 "AEH500"	-57.5	62.5			10.72	-	10.72
20 "AEH500"	-55.5	47.6			10.72	-	10.72
21 "AEH500"	-49.8	33.8			10.72	-	10.72
22 "AEH500"	-40.7	21.8			10.72	-	10.72
23 "AEH500"	-28.8	12.7			10.72	-	10.72
24 "AEH500"	-14.9	7.0			10.72	-	10.72

Cuantía arm. 2.12 [o/o] Suma 257.28

.TP 8

Deformaciones y tensiones extremas (Rotura):

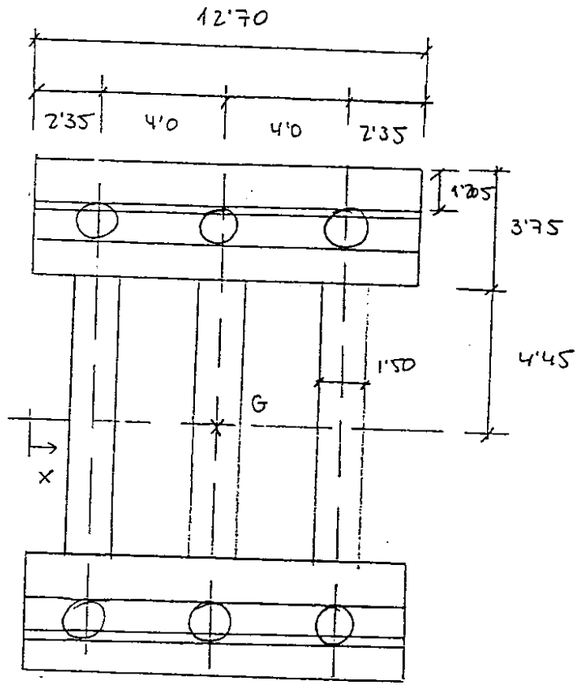
1

	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [kp/cm2]	
Hormigón-Min	0.00	125.00	-3.500	-170.000	"H300"
Armadura-Min	-0.00	120.00	-3.153	-4434.700	"AEH500"
Hormigón-Max	-0.00	0.00	5.183	0.000	"H300"
Armadura-Max	0.00	5.00	4.835	4434.700	"AEH500"

Fibra neutra zn 74.61 cm yn -0.00 cm Angulo 0.0
Ancho zona comprim. 50.39 cm Zona comprimida/Canto útil 0.50

IDEAM

CÁLCULO DEL ELEMENTO ESTRUCTURAL 2



CARGAS SOBRE CDG DE PILOTES

El CDG de los pilotes coincide con el del tramo de estructura, por lo que no hay momentos longitudinales.

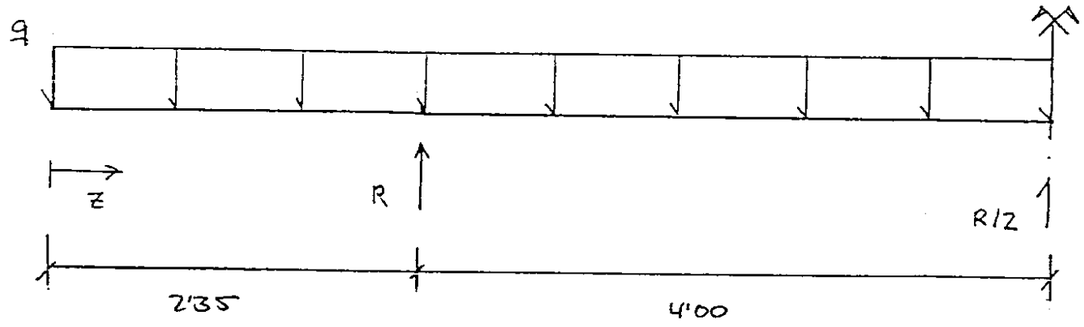
		N(t)
PP MURO	21'66 × 12'70 =	275'08
PP ENCEPADO	18'75 × 12'70 =	238'13
TIERRAS TRAS MURO	40'88 × 12'70 =	519'18
SC TRAS MURO	7'64 × 12'70 =	97'03
CM TRAS MURO	3'17 × 12'70 =	40'26
PP RIOSTRAS	2'5 × 2 × 1'5 × 4'455 × 3 =	100'24
TIERRAS SOBRE RIOSTRAS	10'9 × 1'5 × 4'455 × 3 × 2 =	437'04
SC SOBRE RIOSTRAS	3 × 1'5 × 4'455 × 3 =	60'14
CM SOBRE RIOSTRAS	1'24 × 1'5 × 4'455 × 3 =	24'86

Longitud elemento estructural : 12'70 m

Axil total = 1791'96 t

Axil por pilote = 1791'96/3 = 597'32 t/pilote

Armadura del encepado



- Esfuerzos :

$$Q(z) = \begin{cases} q\cdot z & z < 2'35 \\ q\,z - R & z \geq 2'35 \end{cases}$$

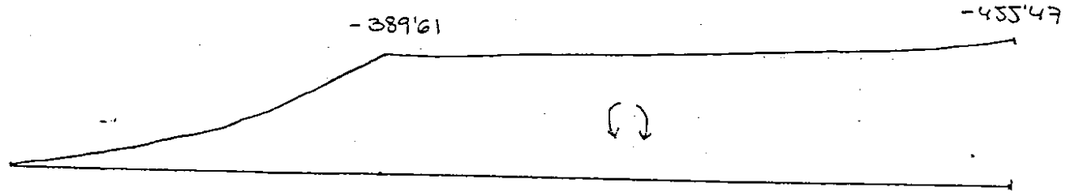
$$M(z) = \begin{cases} qz^2/2 & z < 2'35 \\ qz^2/2 - R\,(z-2'35) & z \geq 2'35 \end{cases}$$

q = 1791'96/12'70 = 141'10 t/m

En el valor anterior se ha supuesto que todas las cargas están repartidas por mL de muro, lo que no es rigurosamente exacto para las cargas sobre riostras pero no supone una variación significativa.

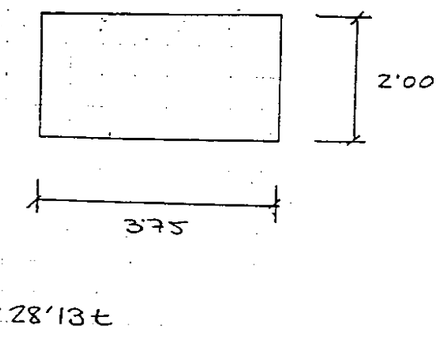
R = 597'32 t

- Flectores



$M_d^{max} = 1'5 \times 455'47 = 683'21$ mt

$d = 2'00 - 0'15 = 1'85$ m



$V_o = 0'85 \times 2500/1'5 \times 3'75 \times 1'85 = 9828'13$ t

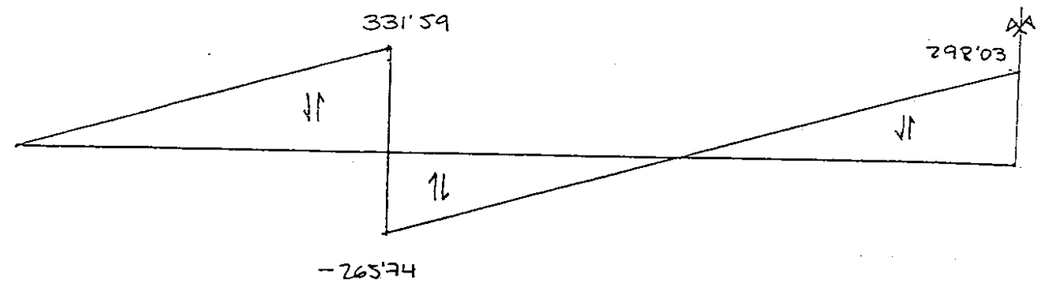
$V_{s1} = 9828'13 \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 683'21}{9828'13 \times 1'85}}\right] = 376'51$ t

$A_{s1} = 376'51 / 5'1 \times 1'15 = 84'9$ cm²

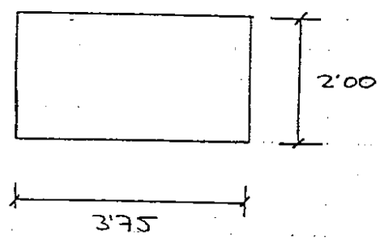
$A_{min.mec} = 0'04 \times 375 \times 2'00 \times \frac{2500/1'5}{5'1/1'15} = 112'75$ cm²

Ø20 a 0'10 en caras superior e inferior. (117'81 cm²)

- Cortantes



$Q_d^{max} = 1'5 \times 331'59 = 497'39$ t



$V_{cu} = 0'12\ \xi\ (100\ \rho_1\ f_{ck})^{1/3}\ b_o\ d.$

$\xi = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{1850}} = 1'33$

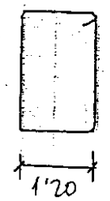
$\rho_1 = \frac{117'81}{375 \times 185} = 1'698 \times 10^{-3}$

$V_{cu} = 0'12 \times 1'33 \left(100 \times 1'698 \times 10^{-3} \times 25\right)^{1/3} \times 37'5 \times 18'5 = 179'28$ t

$V_{su} = 497'39 - 179'28 = 318'11$ t

$A_\alpha = 318'11 / (0'9 \times 1'85 \times 4) = 47'76$ cm² pmL.

2 c Ø12 a 0'10



— Torsores

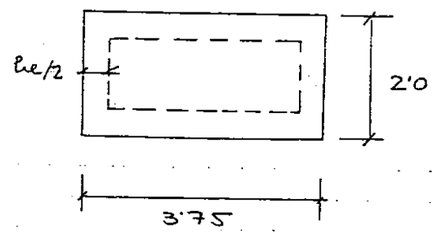
$T_d = 311'72$ mt/m.

La torsión es recogida por las riostras.

• Armadura transversal en encepado para resistir el torsor:

$h_e \leq \frac{A}{U} = \frac{3'75 \times 2}{(3'75+2)\cdot 2} = 0'652$

$h_e \not< 2c = 0'30$



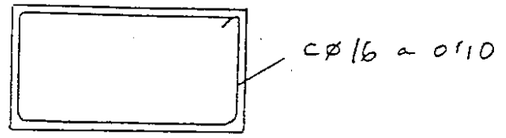
Se considera un valor intermedio, $h_e = 0'45$ m.

$A_e = (3'75 - 0'45)(2 - 0'45) = 5,115\ m^2$

$f_{icd} = 0'6 \cdot 2500/1'5 = 1000\ t/m^2$) cotgθ = 1

$T_{u1} = 1'2 \cdot 1000 \cdot 5,115 \cdot 0'45 \cdot 1/2 = 1381$ mt

$A_t = \frac{T_d}{2A_e \cdot f_{yt,d}} = 2,444 \cdot 10^{-2}\, T_d = 17.9\ cm^2$ pml.



Esfuerzo torsor que puede resistir la armadura longitudinal:

$T_{u3} = \frac{2A_e}{u_e} \cdot A_l \cdot f_{yld} \cdot tg\theta = \frac{2\ 3'135}{7'9} \cdot 235'62 \cdot 4 \cdot 1 = 748'02$ t

— Dimensionamiento riostra

Se realiza el análisis de una riostra de $2 \times 1{,}50\ m^2$

— Esfuerzos: los procedentes del cálculo del muro con el programa ESTRI, más los empujes sobre el encepado.

$N^x = 4'35 \times 74'42 + 2'85 \times [0'37 \times 2 + 0'9 \times 2 + (6'54 + 1'2 \times 0'5) \times 2] \times 1'5 = 395'6\ t$

$M^x = 4'35 \times 311'72 + 395'63 \times 1 = 1751'61\ mt$ ↺

Dimensionando con el programa FAGUS 2

$A_s = 275'13\ cm^2$ $2 \times 15\varnothing 32 + 15\varnothing 20$ en cara superior.

Armadura en cara inferior:

$q = 2 \times 10'9 + 3 + 1'25 = 26'05\ t/m$

$M^x = 1'5 \times 26'05 \times \frac{8'91^2}{8} = 387'76\ mt/m$

$U_{oi} = 0'85 \times \frac{2500}{1'5} \times 1 \times 1'85 = 2620'8\ t$

$U_{s1} = 2620'8 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 387'76}{2620'8 \times 1'85}}\right) = 218'73\ t$

$A_{s1} = 49'32\ cm^2/m \rightarrow 74\ cm^2$

Se disponen $16\varnothing 25$ en cara inferior.

IDEAM

— Cortante en riostra

$Q_d = 1'5 \times 26'05 \times 8'91 / 2 = 174'08\ t$

$\xi = 1 + \sqrt{\frac{200}{1850}} = 1'33$

$\rho_1 = \frac{267'90}{150 \times 185} = 9'65 \times 10^{-3}$

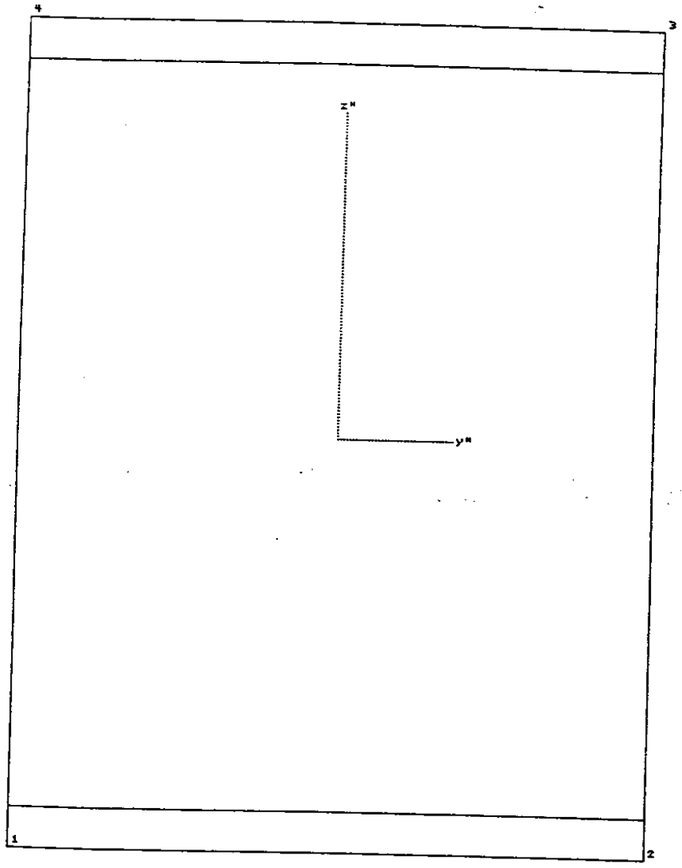
$V_{cu} = 15 \times 18'5 \left[0'12 \times 1'33 \left(100 \times 9'65 \times 10^{-3} \times 25\right)^{1/3} - 0'15 \times \frac{323'73}{1'5 \times 2'0 \times 100}\right] =$

$= 15 \times 18'5 \left(0'46 - 0'16\right) = 83'06\ t$

$V_{su} = 174'08 - 83'06 = 91'02\ t$

$A_\alpha = \frac{91'02}{0'9 \times 1'85 \times 4} = 13'67\ cm^2$ pmt. → $c\varnothing 12$ a $0'125$

Escala 1 : 15.0



Sección :"RIOSTRA" Armadura :"B1"
Tipo : tipo viga/ Genérico Unidades :[cm]

Sección parcial 1: Hormigón = H250

Pto	Coord-Y	Coord-Z	Pto	Coord-Y	Coord-Z
1	-75.00	0.00	2	75.00	0.00
3	75.00	200.00	4	-75.00	200.00

Características mecánicas de la sección:
Area : Ax= 3.000 [m2]
Momentos de inercia : Iy= 0.999999 [m4] Iz= 0.562500 [m4]
Inercia a torsión : Ix= 1.432 [m4] (de un círculo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: ys= 0.000 [m] zs= 1.000 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iz	-0.750	-0.750000	0.250
dch.	Iz	0.750	0.750000	-0.250
abajo	Iy	-1.000	-0.999999	0.333
arriba	Iy	1.000	0.999999	-0.333

Armadura: "B1"

Nº	Nom.mat	Cod.dim.	Area [cm2]	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]
1	AEH500	(2)	1.00	-75.00	10.00	75.00	10.00
2	AEH500	(2)	1.00	-75.00	190.00	75.00	190.00
	Total:		2.00	Cuantía de armadura: 0.007 [o/o]			

Cód. dimensionamiento: (0) = As constante
Cód. dimensionamiento: (1) = Aumentar As en zonas comprimida y traccionada
Cód. dimensionamiento: (2) = Aumentar As solo en zona traccionada

¡No se han definido valores para el cálculo a cortante!

Características del material:

Nom.Mat.	Módulo E [kp/cm2]	0.85*fcd,fyd [kp/cm2]	eps-fc [o/oo]	fct [kp/cm2]	fcv [kp/cm2]	fcw,mín [kp/cm2]
"H250"	300000.0	-141.600	-2.000	0.0	6.460	250.000
"AEH500"	2.10E+06	4434.700				

Leyenda:
fcd,fyd resistencia de cálculo del hormigón,acero
eps-fc deformación al final de la parábola (fig.2.3, cap.2.2)
fct resistencia de cálculo a tracción del hormigón
fcv resistencia virtual de cálculo del hormigón a esfuerzo cortante

.TP 14

Dimensionamiento : Viga "RIOSTRA"/"B1"

.TP 9

Esfuerzos (Rotura)

Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz	Alpha
395.600				-1751.610		45.0

.TP 8

Armadura Longitudinal:	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]	dado [cm2]	dimens. [cm2]	As-nuevo [cm2]
1 "AEH500"	-75.0	10.0	75.0	10.0	1.00	-	1.00
2 "AEH500"	-75.0	190.0	75.0	190.0	1.00	274.13	274.13

Cuantía arm. 0.92 [o/o] Suma 275.13

.TP 8

Deformaciones y tensiones extremas (Rotura):

1

	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [kp/cm2]	
Hormigón-Min	75.00	0.00	-3.388	-141.600	"H250"
Armadura-Min	75.00	10.00	-2.683	-4434.700	"AEH500"
Hormigón-Max	-75.00	200.00	10.705	0.000	"H250"
Armadura-Max	-75.00	190.00	10.000	4434.700	"AEH500"

Fibra neutra zn 48.08 cm yn 0.00 cm Angulo 0.0

Ancho zona comprim. 48.08 cm Zona comprimida/Canto útil 0.25

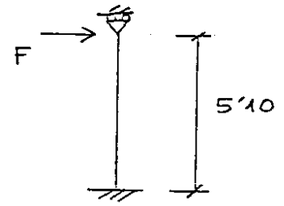
IDEAM

PILOTE BAJO MURO LATERAL

- Longitud equivalente según método de OTEO

L' = 5'10 m

Se supone el pilote con libertad de giro en cabeza.



M = F · L

- Obtención de la fuerza en cabeza

El pilote absorbe la carga que no recoge la riostra.

Movimiento de la riostra debido al axil: $u = \frac{N}{EA} \times L$

$$u = \frac{395'6 \times 9}{2726404'18 \times 2 \times 1'5} = 4'35 \times 10^{-4}\ m$$

Fuerza en cabeza de pilote que responde a este movimiento.

$$u = \frac{F L^3}{3EI} \quad ; \quad F = \frac{3EI\,u}{L^3} =$$

$$= \frac{3 \times 2726404'18 \times 1/4 \times \pi (1'25/2)^4 \times 4'35 \times 10^{-4}}{9^3} = 0'58\ t$$

D=A¹

- Esfuerzos de cálculo

Md = 0'58 × 5'10 = 2'96 mt

Nd^{MIN} = 597'32 t

Nd^{MAX} = 597'32 × 1'5 = 895'98 t

- Sección resistente

Pilote Ø1250 HA-30

A = π × $0'625^2$ = 1'227 m^2

- Armadura necesaria

Amin = 61'35 cm^2 → 32Ø16

Se comprueba que sea capaz de absorber más allá del 10% del axil (≈ 40t).

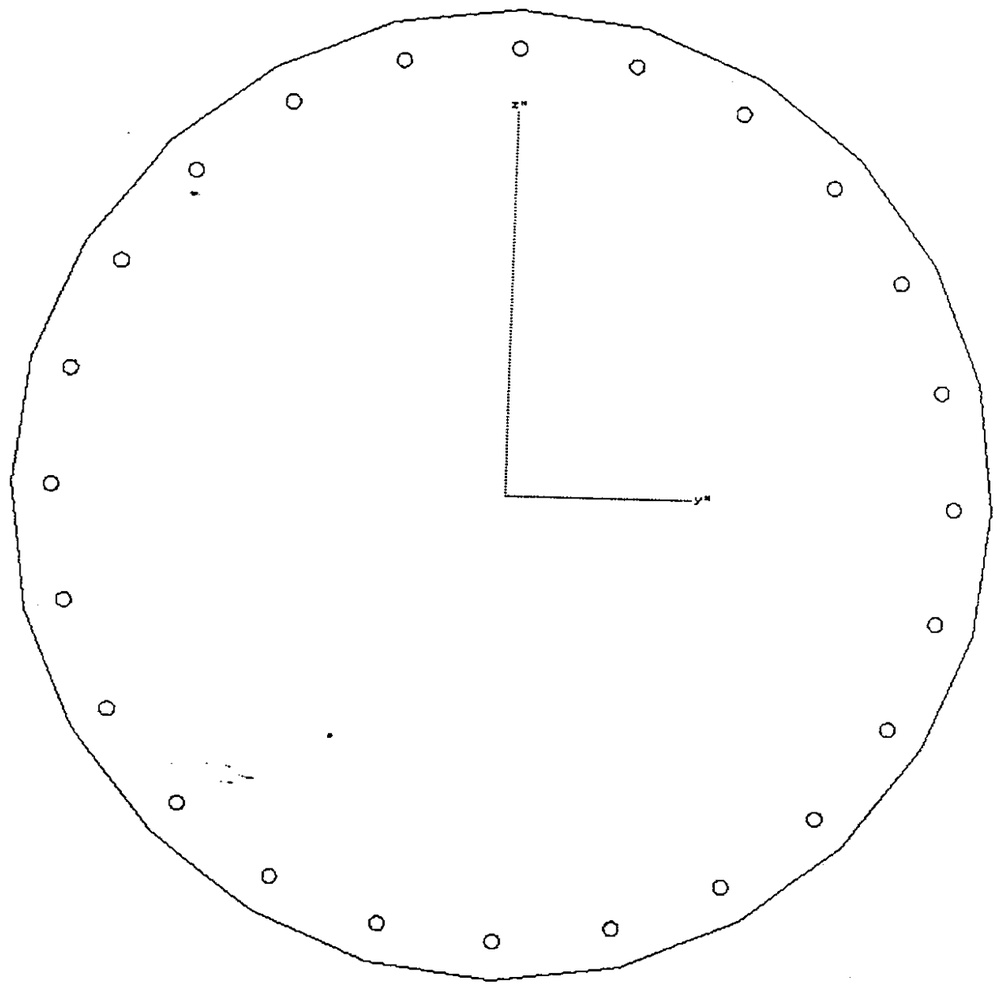
- Cortante

Cuantía mínima. Cϕ16 a 0'20

Programa F A G U S - 2 V.1.29
I D E A M, S.A

página 69
25.04.01
18:22

Escala 1 : 8.0



Sección :"P1250" Armadura :"B1"
Tipo : tipo viga/ Circulo/tubo Unidades :[cm]
Material :"H300"

Diámetro exterior = 125.000 cm

Características mecánicas de la sección:
Area : Ax= 1.213 [m2]
Momentos de inercia : Iy= 0.117134 [m4] Iz= 0.117134 [m4]
Inercia a torsión : Ix= 0.239685 [m4]

Posición del centro de gravedad: ys= 0.000 [m] zs= 0.625000 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iz	-0.625	-0.187414	0.154
dch.	Iz	0.625	0.187414	-0.154
abajo	Iy	-0.625	-0.187414	0.154

arriba Iy 0.625 0.187414 -0.154

Armadura: "B1"

Nº	Nom.mat	Cod.dim.	Area [cm2]	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]
1	AEH500	(2)	2.68	0.00	5.00		
2	AEH500	(2)	2.68	14.88	6.96		
3	AEH500	(2)	2.68	28.75	12.70		
4	AEH500	(2)	2.68	40.66	21.84		
5	AEH500	(2)	2.68	49.80	33.75		
6	AEH500	(2)	2.68	55.54	47.62		
7	AEH500	(2)	2.68	57.50	62.50		
8	AEH500	(2)	2.68	55.54	77.38		
9	AEH500	(2)	2.68	49.80	91.25		
10	AEH500	(2)	2.68	40.66	103.16		
11	AEH500	(2)	2.68	28.75	112.30		
12	AEH500	(2)	2.68	14.88	118.04		
13	AEH500	(2)	2.68	0.00	120.00		
14	AEH500	(2)	2.68	-14.88	118.04		
15	AEH500	(2)	2.68	-28.75	112.30		
16	AEH500	(2)	2.68	-40.66	103.16		
17	AEH500	(2)	2.68	-49.80	91.25		
18	AEH500	(2)	2.68	-55.54	77.38		
19	AEH500	(2)	2.68	-57.50	62.50		
20	AEH500	(2)	2.68	-55.54	47.62		
21	AEH500	(2)	2.68	-49.80	33.75		
22	AEH500	(2)	2.68	-40.66	21.84		
23	AEH500	(2)	2.68	-28.75	12.70		
24	AEH500	(2)	2.68	-14.88	6.96		

Total: 64.32 Cuantía de armadura: 0.530 [o/o]

Cód. dimensionamiento: (0) = As constante
Cód. dimensionamiento: (1) = Aumentar As en zonas comprimida y traccionada
Cód. dimensionamiento: (2) = Aumentar As solo en zona traccionada

¡No se han definido valores para el cálculo a cortante!

Características del material:

Nom.Mat.	Módulo E [kp/cm2]	0.85*fcd,fyd [kp/cm2]	eps-fc [o/oo]	fct [kp/cm2]	fcv [kp/cm2]	fcw,mín [kp/cm2]
"H300"	330000.0	-170.000	-2.000	0.0	7.070	300.000
"AEH500"	2.10E+06	4434.700				

Leyenda:
fcd,fyd resistencia de cálculo del hormigón,acero
eps-fc deformación al final de la parábola (fig.2.3, cap.2.2)
fct resistencia de cálculo a tracción del hormigón
fcv resistencia virtual de cálculo del hormigón a esfuerzo cortante

.TP 14

Dimensionamiento : Viga "P1250"/"B1"

.TP 9
Esfuerzos (Rotura)
Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz	Alpha
-895.980				201.960		45.0

La armadura mínima entrada es suficiente !
Armadura mínima definida con las áreas entradas ..
Factor actual de minoración de la resistencia de la sección 1.54
Factor necesario de minoración de la resistencia de la sección .. 1.00
.TP 8

Armadura Longitudinal:	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]	dado (As-min)	dimens. [cm2]	As-nuevo [cm2]
1 "AEH500"	0.0	5.0			2.68	-	2.68
2 "AEH500"	14.9	7.0			2.68	-	2.68
3 "AEH500"	28.8	12.7			2.68	-	2.68
4 "AEH500"	40.7	21.8			2.68	-	2.68
5 "AEH500"	49.8	33.8			2.68	-	2.68
6 "AEH500"	55.5	47.6			2.68	-	2.68
7 "AEH500"	57.5	62.5			2.68	-	2.68
8 "AEH500"	55.5	77.4			2.68	-	2.68
9 "AEH500"	49.8	91.3			2.68	-	2.68
10 "AEH500"	40.7	103.2			2.68	-	2.68
11 "AEH500"	28.8	112.3			2.68	-	2.68
12 "AEH500"	14.9	118.0			2.68	-	2.68
13 "AEH500"	0.0	120.0			2.68	-	2.68
14 "AEH500"	-14.9	118.0			2.68	-	2.68
15 "AEH500"	-28.8	112.3			2.68	-	2.68
16 "AEH500"	-40.7	103.2			2.68	-	2.68
17 "AEH500"	-49.8	91.3			2.68	-	2.68
18 "AEH500"	-55.5	77.4			2.68	-	2.68
19 "AEH500"	-57.5	62.5			2.68	-	2.68
20 "AEH500"	-55.5	47.6			2.68	-	2.68
21 "AEH500"	-49.8	33.8			2.68	-	2.68
22 "AEH500"	-40.7	21.8			2.68	-	2.68
23 "AEH500"	-28.8	12.7			2.68	-	2.68
24 "AEH500"	-14.9	7.0			2.68	-	2.68

Cuantía arm. 0.53 [o/o] Suma 64.32

.TP 8
Deformaciones y tensiones extremas (Rotura):
1

	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [kp/cm2]	
Hormigón-Min	0.00	125.00	-3.500	-170.000	"H300"
Armadura-Min	0.00	120.00	-3.308	-4434.700	"AEH500"
Hormigón-Max	-0.00	0.00	1.297	0.000	"H300"
Armadura-Max	-0.00	5.00	1.106	2321.553	"AEH500"

Fibra neutra zn 33.80 cm yn 0.00 cm Angulo 0.0
Ancho zona comprim. 91.20 cm Zona comprimida/Canto útil 0.80

.TP 14

Dimensionamiento : Viga "P12S0"/"B1"

.TP 9

Esfuerzos (Rotura)

Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz	Alpha
-597.320				201.960		45.0

La armadura mínima entrada es suficiente !
Armadura mínima definida con las áreas entradas ..
Factor actual de minoración de la resistencia de la sección 1.73
Factor necesario de minoración de la resistencia de la sección .. 1.00

.TP 8

Armadura Longitudinal:	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]	dado (As-min)	dimens. [cm2]	As-nuevo [cm2]
1 "AEH500"	0.0	5.0			2.68	-	2.68
2 "AEH500"	14.9	7.0			2.68	-	2.68
3 "AEH500"	28.8	12.7			2.68	-	2.68
4 "AEH500"	40.7	21.8			2.68	-	2.68
5 "AEH500"	49.8	33.8			2.68	-	2.68
6 "AEH500"	55.5	47.6			2.68	-	2.68
7 "AEH500"	57.5	62.5			2.68	-	2.68
8 "AEH500"	55.5	77.4			2.68	-	2.68
9 "AEH500"	49.8	91.3			2.68	-	2.68
10 "AEH500"	40.7	103.2			2.68	-	2.68
11 "AEH500"	28.8	112.3			2.68	-	2.68
12 "AEH500"	14.9	118.0			2.68	-	2.68
13 "AEH500"	0.0	120.0			2.68	-	2.68
14 "AEH500"	-14.9	118.0			2.68	-	2.68
15 "AEH500"	-28.8	112.3			2.68	-	2.68
16 "AEH500"	-40.7	103.2			2.68	-	2.68
17 "AEH500"	-49.8	91.3			2.68	-	2.68
18 "AEH500"	-55.5	77.4			2.68	-	2.68
19 "AEH500"	-57.5	62.5			2.68	-	2.68
20 "AEH500"	-55.5	47.6			2.68	-	2.68
21 "AEH500"	-49.8	33.8			2.68	-	2.68
22 "AEH500"	-40.7	21.8			2.68	-	2.68
23 "AEH500"	-28.8	12.7			2.68	-	2.68
24 "AEH500"	-14.9	7.0			2.68	-	2.68

Cuantía arm. 0.53 [o/o] Suma 64.32

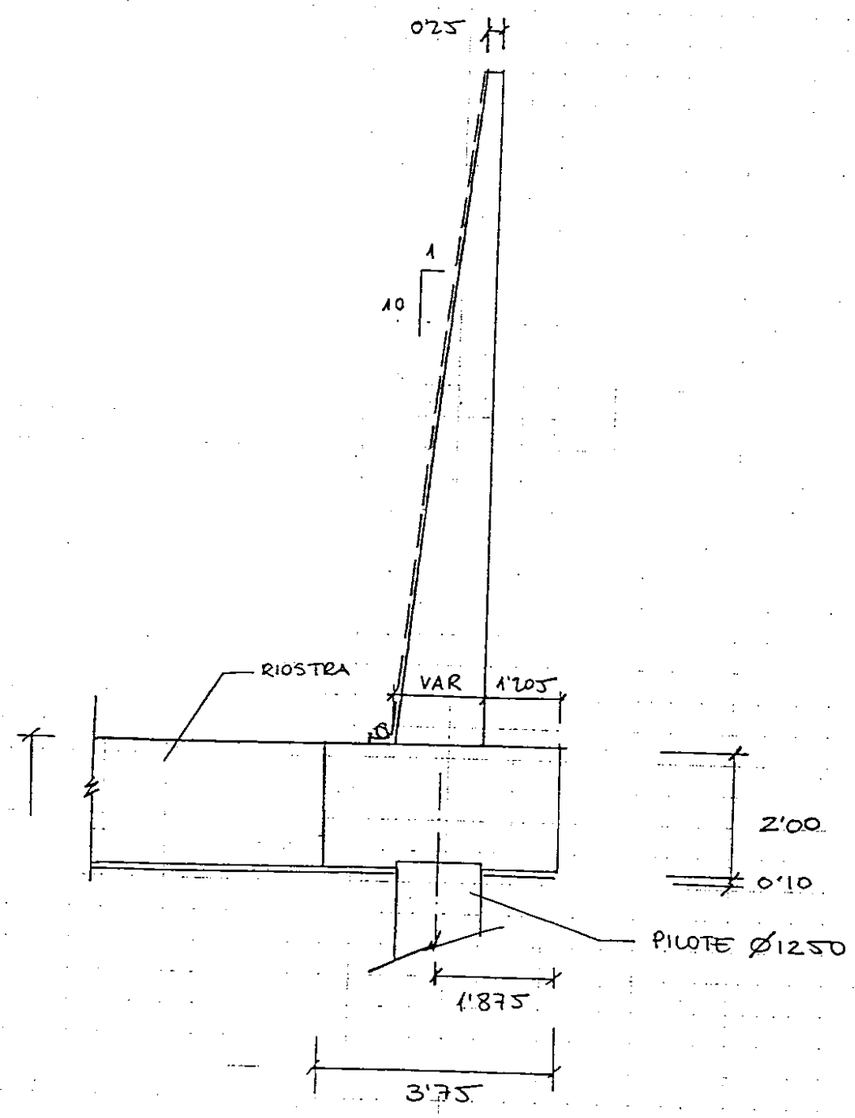
.TP 8

Deformaciones y tensiones extremas (Rotura):
1

	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [kp/cm2]	
Hormigón-Min	-0.00	125.00	-3.500	-170.000	"H300"
Armadura-Min	0.00	120.00	-3.265	-4434.700	"AEH500"
Hormigón-Max	0.00	0.00	2.364	0.000	"H300"
Armadura-Max	0.00	5.00	2.130	4434.700	"AEH500"

Fibra neutra zn 50.39 cm yn 0.00 cm Angulo 0.0
Ancho zona comprim. 74.61 cm Zona comprimida/Canto útil 0.68

- Calculo de los muros laterales



ESTUDIO: 0

NOMBRE SECCION DE MURO: ALETA

DEFINICION GEOMETRICA

D1	.25	[m]
D2	1.34	[m]
D3	0.00	[m]
H1	0.00	[m]
H2	10.90	[m]
A	5.00	[m]
B	2.00	[m]
Hz	2.00	[m]

CARACTERISTICAS DEL TERRENO

Gamatt	2.00	[Mp/m3]
Fi	33.00	[grados]
Beta	0.00	[grados]
Delta	10.00	[grados]
Sadmt	50.00	[Mp/m2]
Coefr	.700	

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
Y COEFICIENTES DE MINORACION

Fck	250	[Kp/cm2]
Fyk	5100	[Kp/cm2]
Gamac	1.50	
Gamas	1.15	

HIPOTESIS DE CARGA

Hipot.	Ea	q	Fv [Mp]	Fh [Mp]	Efv [Mp]	Gamaf	Cd	Cv	Sish	Sisv
1	1.000	4.13	0.00	0.00	0.00	1.50	1.50	1.80	0.000	0.000

VALORES GEOMETRICOS CALCULADOS

D1	.25	[m]
D2	1.34	[m]

RESULTADOS COMPROBACION DESLIZAMIENTO, VUELCO , Y TENSIONES SOBRE EL TERRENO

ipotesis	Deslizamiento Nv [Mp]	Nh [Mp]	Cdc	Vuelco Mv [Mpm]	Mh [Mpm]	Cvc	Tensiones N [Mp]	e [m]	Tmax [Mp/m2]	Tmin	Zona
1	191.1	66.5	2.0	916.0	320.7	2.9	191.1	1.1	40.3	5.5	8.34

ESFUERZOS DE DIMENSIONAMIENTO ZAPATA

Hipotesis	Talon Ms [Mpm]	Vs [Mp]	Vsa [Mp]	Puntera Ms [Mpm]	Vs [Mp]	Vsa [Mp]
1	-345.903	-87.102	-112.311	117.116	50.977	101.373

ESFUERZOS DE DIMENSIONAMIENTO MURO

Muro abajo Msi [Mpm]	Nsi [Mp]	Vsi [Mp]	Muro medio Msm [Mpm]	Nsm [Mp]	Vsm [Mp]	Muro sup.-Murete Vss [Mp]	Ms Mpm]	Vs [Mp]
311.716	53.428	74.418	83.217	23.066	31.694	0.000	0.000	0.000

DETALLE DE LA ARMADURA

Tipo	A nec. (cm2)	A exis. (cm2)	n	Phi	l (m)	ln (m)	Obs
1	18	18	9	16	12.24		.41
2	8	9	8	12	1.00		0.00
3	41	44	9	25	8.24		0.00
4	10	11	10	12	1.00		0.00
5	54	54	11	25	8.60		.50
6	20	25	5	25	5.30		.50
7	8	9	8	12	12.80		.24
8	13	14	7	16	1.00		0.00
9	9	9	8	12	1.00		0.00
10	13	14	7	16	1.00		0.00
11	2	2	3	10	0.00		.20
12	1	2	3	10	0.00		.20
13	3	3	4	10	1.00		0.00
14							
15							

** Seccion fuera de catalogo: >phi 25a10
l longitud principal
ln longitud patilla
NOTA: Las armaduras indicadas deben distribuirse por metro salvo las 14 y 15 que se dan por apoyo

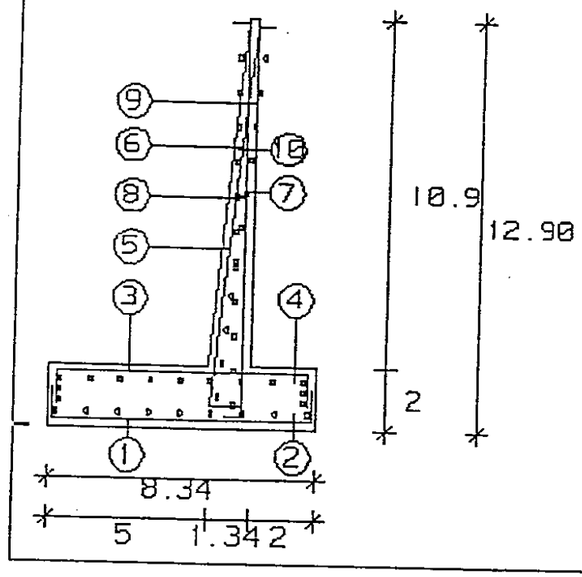
MEDICIONES (sin mayorar)

	Hormigon (m3)	Acero (Kp)
ZAPATA	16.68	481.19
ALZADO	8.67	622.18
TOTAL	25.35	1103.36

SECCION MURO A
Escala

CUADRO DE ARMAD

TIPO	DEFINICION
1	9D16p.m.l
2	8D12p.m.l
3	9D25p.m.l
4	10D12p.m.l
5	11D25p.m.l
6	5D25p.m.l
7	8D12p.m.l
8	7D16p.m.l
9	8D12p.m.l
10	7D16p.m.l



IDEAM

MURO LATERAL EN PIE DE TALUD

ESTUDIO: 0

NOMBRE SECCION DE MURO: 4.8B26.1

DEFINICION GEOMETRICA

D1	.50	[m]
D2	.50	[m]
D3	0.00	[m]
H1	0.00	[m]
H2	4.80	[m]
A	1.70	[m]
B	1.00	[m]
Hz	.70	[m]

CARACTERISTICAS DEL TERRENO

Gamatt	2.00	[Mp/m3]
Fi	35.00	[grados]
Beta	26.10	[grados]
Delta	10.00	[grados]
Sadmt	15.00	[Mp/m2]
Coefr	.700	

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
Y COEFICIENTES DE MINORACION

Fck	250	[Kp/cm2]
Fyk	5100	[Kp/cm2]
Gamac	1.50	
Gamas	1.15	

HIPOTESIS DE CARGA

Hipot.	Ea	q	Fv	Fh [Mp]	Efv [Mp]	Gamaf [Mp]	Cd	Cv	Sish	Sisv
1	1.000	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	1.50	1.80	0.000	0.000

VALORES GEOMETRICOS CALCULADOS

D1	.50	[m]
D2	.50	[m]

RESULTADOS COMPROBACION DESLIZAMIENTO, VUELCO , Y TENSIONES SOBRE EL TERRENO

Hipotesis	Deslizamiento Nv [Mp]	Nh [Mp]	Cdc	Vuelco Mv [Mpm]	Mh [Mpm]	Cvc	Tensiones N [Mp]	e [m]	Tmax [Mp/m2]	Tmin	Zona
1	31.7	13.1	1.7	62.0	25.9	2.4	31.7	.5	18.4	1.4	3.20

ESFUERZOS DE DIMENSIONAMIENTO ZAPATA

Hipotesis	Talon Ms [Mpm]	Vs [Mp]	Vsa [Mp]	Puntera Ms [Mpm]	Vs [Mp]	Vsa [Mp]
1	-19.671	-14.708	-18.585	12.790	15.054	22.256

ESFUERZOS DE DIMENSIONAMIENTO MURO

p.	Muro abajo Msi [Mpm]	Nsi [Mp]	Vsi [Mp]	Muro medio Msm [Mpm]	Nsm [Mp]	Vsm [Mp]	Muro sup.-Murete Vss [Mp]	Ms Mpm]	Vs [Mp]
	25.978	11.704	15.336	6.400	6.485	6.156	0.000	0.000	0.000

DETALLE DE LA ARMADURA

Tipo	A nec. (cm2)	A exis. (cm2)	n	Phi	l (m)	ln (m)	Obs
1	6	7	9	10	4.50	0.00	
2	3	3	6	8	1.00	0.00	
3	9	10	9	12	3.10	0.00	
4	3	3	6	8	1.00	0.00	
5	12	14	7	16	4.02	.32	
6	7	8	4	16	2.48	.32	
7	3	3	4	10	5.40	.20	
8	5	5	7	10	1.00	0.00	
9	5	5	7	10	1.00	0.00	
10	5	5	7	10	1.00	0.00	
11	4	5	6	10	0.00	.20	
12	2	2	3	10	0.00	.20	
13	5	5	7	10	1.00	0.00	
14							
15							

l longitud principal
ln longitud patilla
NOTA: Las armaduras indicadas deben distribuirse por metro salvo las 14 y 15 que se dan por apoyo

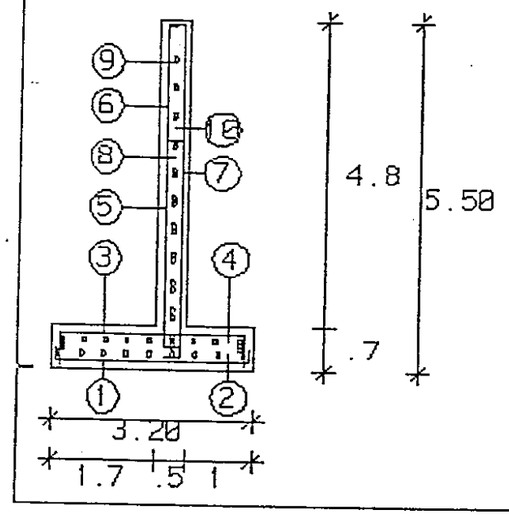
MEDICIONES (sin mayorar)

	Hormigon (m3)	Acero (Kp)
ZAPATA	2.24	54.45
ALZADO	2.40	97.76
TOTAL	4.64	152.21

SECCION MURO 4.8E
Escala:

CUADRO DE ARMADU

TIPO	DEFINICION CL
1	9D18p.m.|
2	6D8p.m.|
3	9D12p.m.|
4	6D8p.m.|
5	7D16p.m.|
6	4D16p.m.|
7	4D18p.m.|
8	7D10p.m.|
9	7D10p.m.|
10	7D10p.m.|



UDIO: 0

BRE SECCION DE MURO: 3.5522.5

DEFINICION GEOMETRICA

D1	.50	[m]
D2	.50	[m]
D3	0.00	[m]
H1	0.00	[m]
H2	3.50	[m]
A	1.40	[m]
B	.50	[m]
Hz	.70	[m]

CARACTERISTICAS DEL TERRENO

Gamatt	2.00	[Mp/m3]
Fi	35.00	[grados]
Beta.....	22.50	[grados]
Delta.....	10.00	[grados]
Sadmt	15.00	[Mp/m2]
Coefr	.700	

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
Y COEFICIENTES DE MINORACION

Fck	250	[Kp/cm2]
Fyk	5100	[Kp/cm2]
Gamac	1.50	
Gamas	1.15	

HIPOTESIS DE CARGA

bot.	Ea	q	Fv	Fh [Mp]	Efv [Mp]	Gamaf [Mp]	Cd	Cv	Sish	Sisv
	1.000	1.00	0.00	0.00	0.00	1.50	1.50	1.80	0.000	0.000

VALORES GEOMETRICOS CALCULADOS

D1	.50	[m]
D2	.50	[m]

RESULTADOS COMPROBACION DESLIZAMIENTO,
VUELCO , Y TENSIONES SOBRE EL TERRENO

Hipotesis	Deslizamiento Nv [Mp]	Nh [Mp]	Cdc	Vuelco Mv [Mpm]	Mh [Mpm]	Cvc	Tensiones N [Mp]	e [m]	Tmax [Mp/m2]	Tmin	Zona
1	20.5	7.4	1.9	27.9	11.3	2.5	20.5	.4	16.9	.2	2.

ESFUERZOS DE DIMENSIONAMIENTO ZAPATA

Hipotesis	Talon Ms [Mpm]	Vs [Mp]	Vsa [Mp]	Puntera Ms [Mpm]	Vs [Mp]	Vsa [Mp]
1	-10.448	-8.801	-11.098	3.428	3.820	11.348

ESFUERZOS DE DIMENSIONAMIENTO MURO

Hip.	Muro abajo Msi [Mpm]	Nsi [Mp]	Vsi [Mp]	Muro medio Msm [Mpm]	Nsm [Mp]	Vsm [Mp]	Muro sup.-Murete Vss [Mp]	Ms Mpm]	Vs [Mp]
1	9.983	7.968	7.972	2.533	4.519	3.295	0.000	0.000	0.00

DETALLE DE LA ARMADURA

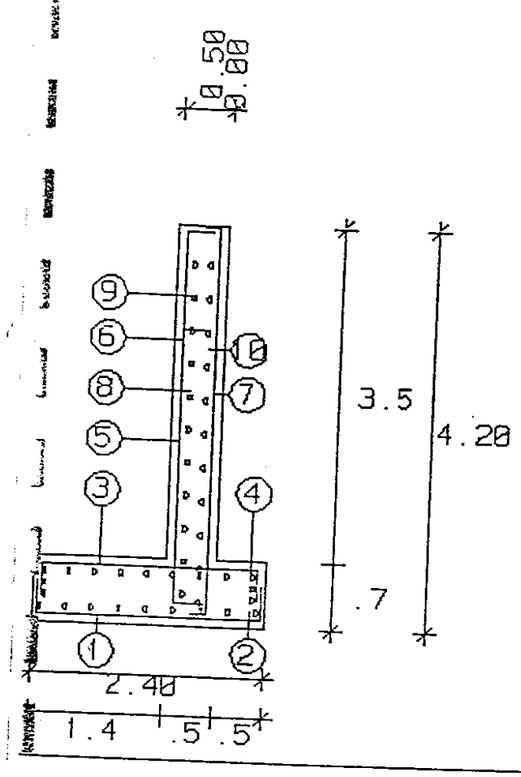
Tipo	A nec. (cm2)	A exis. (cm2)	n	Phi	l (m)	ln (m)	Obs
1	6	7	9	10	3.70	.15
2	3	3	6	8	1.00	0.00
3	6	7	9	10	2.30	0.00
4	3	3	6	8	1.00	0.00
5	7	7	9	10	3.50	.20
6	7	7	9	10	1.70	.20
7	3	3	4	10	4.10	.20
8	5	5	7	10	1.00	0.00
9	5	5	7	10	1.00	0.00
10	5	5	7	10	1.00	0.00
11	4	5	6	10	0.00	.20
12	2	2	3	10	0.00	.20
13	5	5	7	10	1.00	0.00
14
15

l longitud principal
ln longitud patilla
NOTA: Las armaduras indicadas deben distribuirse por metro salvo las 14 y 15 que se dan por apoyo

MEDICIONES (sin mayorar)

	Hormigon (m3)	Acero (Kp)
ZAPATA	1.68	
ALZADO	1.75	38.84
		60.02
TOTAL	3.43	98.86

SECCION MURO 3.5B22.
Escala:1/10



CUADRO DE ARMADURAS

TIPO	DEFINICION	CLAVE
1	9D10p.m.l	P
2	6D8p.m.l	R
3	9D10p.m.l	P
4	6D8p.m.l	R
5	9D10p.m.l	P
6	9D10p.m.l	P
7	4D10p.m.l	P
8	7D10p.m.l	R
9	7D10p.m.l	R
10	7D10p.m.l	R

ESTUDIO: 0

NOMBRE SECCION DE MURO: 2B21.6

DEFINICION GEOMETRICA

D1	.25	[m]
D2	.25	[m]
D3	0.00	[m]
H1	0.00	[m]
H2	2.00	[m]
A	.75	[m]
B	.40	[m]
Hz	.50	[m]

CARACTERISTICAS DEL TERRENO

Gamatt	2.00	[Mp/m3]
Fi	35.00	[grados]
Beta	21.60	[grados]
Delta	10.00	[grados]
Sadmt	15.00	[Mp/m2]
Coefr	.700	

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
Y COEFICIENTES DE MINORACION

Fck	250	[Kp/cm2]
Fyk	5100	[Kp/cm2]
Gamac	1.50	
Gamas	1.15	

HIPOTESIS DE CARGA

Hipot.	Ea	q	Fv	Fh [Mp]	Efv [Mp]	Gamaf [Mp]	Cd	Cv	Sish	Sisv
1	1.000	1.00	0.00	0.00	0.00	1.50	1.50	1.80	0.000	0.000

VALORES GEOMETRICOS CALCULADOS

D1	.25	[m]
D2	.25	[m]

RESULTADOS COMPROBACION DESLIZAMIENTO, VUELCO , Y TENSIONES SOBRE EL TERRENO

Hipotesis	Deslizamiento Nv [Mp]	Nh [Mp]	Cdc	Vuelco Mv [Mpm]	Mh [Mpm]	Cvc	Tensiones N [Mp]	e [m]	Tmax [Mp/m2]	Tmin	Zona	
1	6.7	2.9	1.6	5.5	2.8	2.0	6.7	.3	10.9	0.0	1.24	

ESFUERZOS DE DIMENSIONAMIENTO ZAPATA

Hipotesis	Talon Ms [Mpm]	Vs [Mp]	Vsa [Mp]	Puntera Ms [Mpm]	Vs [Mp]	Vsa [Mp]
1	-2.354	-4.351	-5.079	1.196	2.322	5.050

ESFUERZOS DE DIMENSIONAMIENTO MURO

	Muro abajo Msi [Mpm]	Nsi [Mp]	Vsi [Mp]	Muro medio Msm [Mpm]	Nsm [Mp]	Vsm [Mp]	Muro sup.-Murete Vss [Mp]	Ms Mpm]	Vs [Mp]
	2.254	2.401	2.982	.615	1.356	1.312	0.000	0.000	0.000

DETALLE DE LA ARMADURA

Tipo	A nec. (cm2)	A exis. (cm2)	n	Phi	l (m)	ln (m)	Obs
1	5	5	6	10	2.30		.15
2	2	2	4	8	1.00		0.00
3	5	5	6	10	1.30		.01
4	2	2	4	8	1.00		0.00
5	3	3	4	10	2.40		.20
6	3	3	4	10	1.10		.20
7	2	2	3	10	2.40		.20
8	3	3	4	10	1.00		0.00
9	3	3	4	10	1.00		0.00
10	3	3	4	10	1.00		0.00
11	2	2	3	10	0.00		.20
12	1	2	3	10	0.00		.20
13	3	3	4	10	1.00		0.00
14							
15							

l longitud principal
ln longitud patilla
NOTA: Las armaduras indicadas deben distribuirse por metro salvo las 14 y 15 que se dan por apoyo

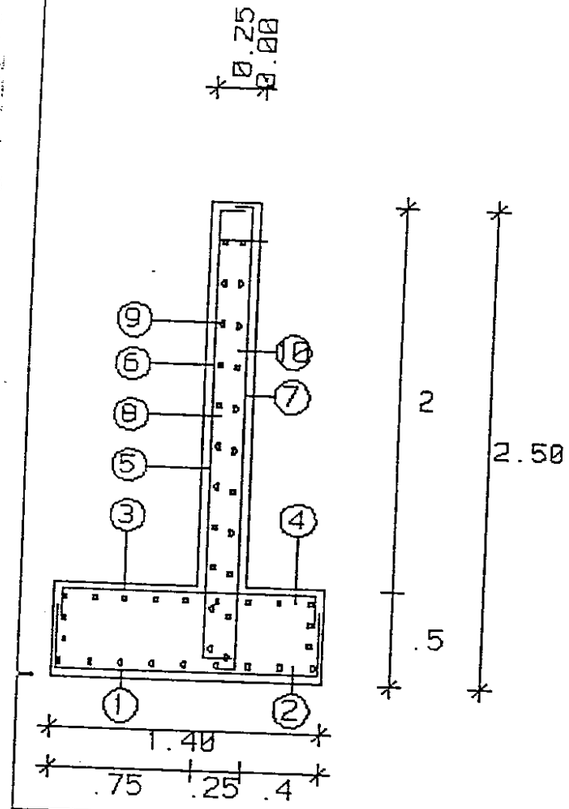
MEDICIONES (sin mayorar)

	Hormigon (m3)	Acero (Kp)
ZAPATA	.70	17.05
ALZADO	.50	25.02
TOTAL	1.20	42.07

SECCION MURO 2
Escal

CUADRO DE ARMAD

TIPO	DEFINICION
1	6D10p.m.l
2	4D8p.m.l
3	6D10p.m.l
4	4D8p.m.l
5	4D10p.m.l
6	4D10p.m.l
7	3D10p.m.l
8	4D10p.m.l
9	4D10p.m.l
10	4D10p.m.l



Subanejo 1

ESFUERZOS EN ESTADOS DE CARGA INDIVIDUALES

SUBANEJO 1. ESFUERZOS DE ESTADOS DE CARGA INDIVIDUALES

ÍNDICE

Subanejo 1. Esfuerzos de estados de carga individuales

Subanejo 1.1. Esfuerzos Fase 1 a 6

Subanejo 1.2. Esfuerzos Fase 7 sección no fisurada

Subanejo 1.3. Esfuerzos Fase 7 sección fisurada

Subanejo 1.4. Esfuerzos Fase 8 sección inicial

Subanejo 1.5. Esfuerzos Fase 8 sección fisurada

Subanejo 1.6. Redistribuciones

Subanejo 1.1

ESFUERZOS FASE 1 A6

RESUMEN ESFUERZOS EN ESTADOS INDIVIDUALES

STADO	NUDOS											
	CV-1	P-1	CV-2	P-2	CV-3	P-3	CV-4	P-4	CV-5	P-5	CV-6	
	12	23/1023	34	45/1045	56	67/1067	.78	89/1089	100	111/1111	122	
)vigas	234.09	0.00	354.58	0.00	354.58	0.00	417.85	0.00	417.85	0.00	234.09	
elosas	67.10	0.00	102.18	0.00	102.18	0.00	120.56	0.00	120.56	0.00	67.10	
3CV	196.59	0.00	285.27	0.00	285.27	0.00	336.57	0.00	336.57	0.00	196.59	
;e4.HIP.T0	-31.36	-62.73	-54.35	-45.97	-46.70	-47.42	-44.35	-41.27	-50.70	-60.13	-30.06	
3CP	-0.19	-19.27	7.50	-23.79	4.09	-25.19	6.55	-29.00	8.35	-21.60	-1.36	
/OL	31.86	-66.89	33.36	-65.29	30.53	-72.36	40.07	-81.97	40.15	-72.45	29.08	
4BAL *	169.36	-264.89	194.28	-265.76	182.89	-287.69	239.51	-317.82	241.55	-283.62	160.00	
4Resto *	117.66	-184.04	134.98	-184.64	127.06	-199.87	166.41	-220.81	167.82	-197.05	111.16	
RAD *	107.96	215.92	192.71	169.50	172.19	174.89	167.75	160.61	183.83	207.05	103.52	
F75B Mz+ *	695.12	107.51	823.00	177.80	863.23	182.32	996.63	141.37	965.09	118.78	708.22	
F75B Mz- *	-244.54	-792.81	-288.17	-865.83	-357.15	-923.49	-336.39	-956.30	-301.51	-849.90	-284.76	
SEO Mz+ *	44.82	6.93	53.05	12.04	55.85	12.46	64.16	9.66	61.91	7.62	45.71	
SEO Mz- *	-15.77	-52.37	-19.72	-57.63	-24.48	-61.81	-23.08	-64.18	-20.47	-56.27	-18.26	
XT *	320.90	-502.90	366.37	-503.76	345.16	-545.31	451.96	-601.98	455.54	-538.17	303.26	
E *	-177.27	-354.23	-353.69	-352.48	-366.79	-380.43	-399.21	-417.36	-397.77	-377.50	-188.90	
e8.HIP.T0 *	639.30	1278.59	1250.56	1222.48	1299.41	1376.29	1460.14	1543.92	1472.10	1400.22	700.11	
T *	543.41	1086.80	1062.95	1039.11	1104.47	1169.85	1241.09	1312.33	1251.25	1190.19	595.10	
e9.HIP.T0 *	18.40	36.80	32.11	27.43	28.48	29.53	28.01	26.50	31.37	36.24	18.12	
3 *	42.30	84.60	73.49	62.39	63.90	65.41	61.51	57.60	69.76	81.91	40.95	

fuerzos obtenidos en estructura con inercias fisuradas

CÁLCULO TENSIONAL

Hipótesis de cálculo:

Pvigas

Peso propio vigas

[1; 1]Pvigas

Coef. exc:

p ≃ 3'35 T/m

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)
1	1	0.00	0.00	-46.02	0.00
1	2	1.00	0.00	-35.95	40.98
2	2	1.00	0.00	-35.95	40.98
2	3	1.18	0.00	-35.37	47.23
3	3	1.18	0.00	-35.37	47.23
3	4	2.35	0.00	-31.43	86.47
4	4	2.35	0.00	-31.43	86.47
4	5	3.53	0.00	-27.50	121.10
5	5	3.53	0.00	-27.50	121.10
5	6	4.70	0.00	-23.57	151.10
6	6	4.70	0.00	-23.57	151.10
6	7	5.88	0.00	-19.64	176.48
7	7	5.88	0.00	-19.64	176.48
7	8	7.05	0.00	-15.70	197.25
8	8	7.05	0.00	-15.70	197.25
8	9	8.23	0.00	-11.77	213.39
9	9	8.23	0.00	-11.77	213.39
9	10	9.40	0.00	-7.84	224.91
10	10	9.40	0.00	-7.84	224.91
10	11	10.58	0.00	-3.91	231.81
11	11	10.58	0.00	-3.91	231.81
11	12	11.75	0.00	0.03	234.09
12	12	11.75	0.00	0.03	234.09
12	13	12.93	0.00	3.96	231.75
13	13	12.93	0.00	3.96	231.75
13	14	14.10	0.00	7.89	224.78
14	14	14.10	0.00	7.89	224.78
14	15	15.28	0.00	11.83	213.20
15	15	15.28	0.00	11.83	213.20
15	16	16.45	0.00	15.76	196.99
16	16	16.45	0.00	15.76	196.99
16	17	17.63	0.00	19.69	176.17
17	17	17.63	0.00	19.69	176.17
17	18	18.80	0.00	23.62	150.72
18	18	18.80	0.00	23.62	150.72
18	19	19.98	0.00	27.56	120.65
19	19	19.98	0.00	27.56	120.65
19	20	21.15	0.00	31.49	85.96
20	20	21.15	0.00	31.49	85.96
20	21	22.33	0.00	35.42	46.65
21	21	22.33	0.00	35.42	46.65
21	22	22.50	0.00	36.01	40.40
22	22	22.50	0.00	36.01	40.40
22	23	23.50	0.00	44.80	0.00
23	1023	23.50	0.00	-53.97	0.00
23	24	24.50	0.00	-45.18	49.58
24	24	24.50	0.00	-45.18	49.58
24	25	24.95	0.00	-43.68	69.57
25	25	24.95	0.00	-43.68	69.57
25	26	26.40	0.00	-38.83	129.39
26	26	26.40	0.00	-38.83	129.39

CÁLCULO TENSIONAL

Hipótesis de cálculo:

Pvigas

Peso propio vigas

[1; 1]Pvigas

Coef. exc:

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)
26	27	27.85	0.00	-33.97	182.17
27	27	27.85	0.00	-33.97	182.17
27	28	29.30	0.00	-29.12	227.91
28	28	29.30	0.00	-29.12	227.91
28	29	30.75	0.00	-24.27	266.61
29	29	30.75	0.00	-24.27	266.61
29	30	32.20	0.00	-19.41	298.28
30	30	32.20	0.00	-19.41	298.28
30	31	33.65	0.00	-14.56	322.91
31	31	33.65	0.00	-14.56	322.91
31	32	35.10	0.00	-9.71	340.50
32	32	35.10	0.00	-9.71	340.50
32	33	36.55	0.00	-4.85	351.06
33	33	36.55	0.00	-4.85	351.06
33	34	38.00	0.00	0.00	354.58
34	34	38.00	0.00	0.00	354.58
34	35	39.45	0.00	4.85	351.06
35	35	39.45	0.00	4.85	351.06
35	36	40.90	0.00	9.71	340.50
36	36	40.90	0.00	9.71	340.50
36	37	42.35	0.00	14.56	322.91
37	37	42.35	0.00	14.56	322.91
37	38	43.80	0.00	19.41	298.28
38	38	43.80	0.00	19.41	298.28
38	39	45.25	0.00	24.27	266.61
39	39	45.25	0.00	24.27	266.61
39	40	46.70	0.00	29.12	227.91
40	40	46.70	0.00	29.12	227.91
40	41	48.15	0.00	33.97	182.17
41	41	48.15	0.00	33.97	182.17
41	42	49.60	0.00	38.83	129.39
42	42	49.60	0.00	38.83	129.39
42	43	51.05	0.00	43.68	69.57
43	43	51.05	0.00	43.68	69.57
43	44	51.50	0.00	45.18	49.58
44	44	51.50	0.00	45.18	49.58
44	45	52.50	0.00	53.97	0.00
45	1045	52.50	0.00	-53.97	0.00
45	46	53.50	0.00	-45.18	49.58
46	46	53.50	0.00	-45.18	49.58
46	47	53.95	0.00	-43.68	69.57
47	47	53.95	0.00	-43.68	69.57
47	48	55.40	0.00	-38.83	129.39
48	48	55.40	0.00	-38.83	129.39
48	49	56.85	0.00	-33.97	182.17
49	49	56.85	0.00	-33.97	182.17
49	50	58.30	0.00	-29.12	227.91
50	50	58.30	0.00	-29.12	227.91
50	51	59.75	0.00	-24.27	266.61
51	51	59.75	0.00	-24.27	266.61
51	52	61.20	0.00	-19.41	298.28

Programa DINTEL IDEAM S.A.
Pvigas
26/07/01

CÁLCULO TENSIONAL

Hipótesis de cálculo:

Pvigas

Peso propio vigas

[1; 1]Pvigas

Coef. exc:

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)
52	52	61.20	0.00	-19.41	298.28
52	53	62.65	0.00	-14.56	322.91
53	53	62.65	0.00	-14.56	322.91
53	54	64.10	0.00	-9.71	340.50
54	54	64.10	0.00	-9.71	340.50
54	55	65.55	0.00	-4.85	351.06
55	55	65.55	0.00	-4.85	351.06
55	56	67.00	0.00	0.00	354.57
56	56	67.00	0.00	0.00	354.57
56	57	68.45	0.00	4.85	351.06
57	57	68.45	0.00	4.85	351.06
57	58	69.90	0.00	9.71	340.50
58	58	69.90	0.00	9.71	340.50
58	59	71.35	0.00	14.56	322.91
59	59	71.35	0.00	14.56	322.91
59	60	72.80	0.00	19.41	298.28
60	60	72.80	0.00	19.41	298.28
60	61	74.25	0.00	24.27	266.61
61	61	74.25	0.00	24.27	266.61
61	62	75.70	0.00	29.12	227.91
62	62	75.70	0.00	29.12	227.91
62	63	77.15	0.00	33.97	182.17
63	63	77.15	0.00	33.97	182.17
63	64	78.60	0.00	38.83	129.39
64	64	78.60	0.00	38.83	129.39
64	65	80.05	0.00	43.68	69.57
65	65	80.05	0.00	43.68	69.57
65	66	80.50	0.00	45.18	49.58
66	66	80.50	0.00	45.18	49.58
66	67	81.50	0.00	53.97	0.00
67	1067	81.50	0.00	-58.16	0.00
67	68	82.50	0.00	-49.37	53.76
68	68	82.50	0.00	-49.37	53.76
68	69	83.08	0.00	-47.44	81.60
69	69	83.08	0.00	-47.44	81.60
69	70	84.65	0.00	-42.17	152.17
70	70	84.65	0.00	-42.17	152.17
70	71	86.23	0.00	-36.90	214.44
71	71	86.23	0.00	-36.90	214.44
71	72	87.80	0.00	-31.63	268.40
72	72	87.80	0.00	-31.63	268.40
72	73	89.38	0.00	-26.36	314.07
73	73	89.38	0.00	-26.36	314.07
73	74	90.95	0.00	-21.09	351.43
74	74	90.95	0.00	-21.09	351.43
74	75	92.53	0.00	-15.81	380.49
75	75	92.53	0.00	-15.81	380.49
75	76	94.10	0.00	-10.54	401.25
76	76	94.10	0.00	-10.54	401.25
76	77	95.68	0.00	-5.27	413.70
77	77	95.68	0.00	-5.27	413.70

CÁLCULO TENSIONAL

Hipótesis de cálculo:

Pvigas

Peso propio vigas

[1; 1]Pvigas

Coef. exc:

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)
77	78	97.25	0.00	0.00	417.85
78	78	97.25	0.00	0.00	417.85
78	79	98.83	0.00	5.27	413.70
79	79	98.83	0.00	5.27	413.70
79	80	100.40	0.00	10.54	401.25
80	80	100.40	0.00	10.54	401.25
80	81	101.98	0.00	15.81	380.49
81	81	101.98	0.00	15.81	380.49
81	82	103.55	0.00	21.09	351.43
82	82	103.55	0.00	21.09	351.43
82	83	105.13	0.00	26.36	314.07
83	83	105.13	0.00	26.36	314.07
83	84	106.70	0.00	31.63	268.41
84	84	106.70	0.00	31.63	268.41
84	85	108.28	0.00	36.90	214.44
85	85	108.28	0.00	36.90	214.44
85	86	109.85	0.00	42.17	152.17
86	86	109.85	0.00	42.17	152.17
86	87	111.43	0.00	47.44	81.60
87	87	111.43	0.00	47.44	81.60
87	88	112.00	0.00	49.37	53.76
88	88	112.00	0.00	49.37	53.76
88	89	113.00	0.00	58.16	0.00
89	1089	113.00	0.00	-58.16	0.00
89	90	114.00	0.00	-49.37	53.77
90	90	114.00	0.00	-49.37	53.77
90	91	114.58	0.00	-47.44	81.60
91	91	114.58	0.00	-47.44	81.60
91	92	116.15	0.00	-42.17	152.17
92	92	116.15	0.00	-42.17	152.17
92	93	117.73	0.00	-36.90	214.44
93	93	117.73	0.00	-36.90	214.44
93	94	119.30	0.00	-31.63	268.41
94	94	119.30	0.00	-31.63	268.41
94	95	120.88	0.00	-26.36	314.07
95	95	120.88	0.00	-26.36	314.07
95	96	122.45	0.00	-21.09	351.43
96	96	122.45	0.00	-21.09	351.43
96	97	124.03	0.00	-15.81	380.49
97	97	124.03	0.00	-15.81	380.49
97	98	125.60	0.00	-10.54	401.25
98	98	125.60	0.00	-10.54	401.25
98	99	127.18	0.00	-5.27	413.70
99	99	127.18	0.00	-5.27	413.70
99	100	128.75	0.00	0.00	417.85
100	100	128.75	0.00	0.00	417.85
100	101	130.33	0.00	5.27	413.70
101	101	130.33	0.00	5.27	413.70
101	102	131.90	0.00	10.54	401.25
102	102	131.90	0.00	10.54	401.25
102	103	133.48	0.00	15.81	380.49

esr rr.xls
Programa DINTEL IDEAM S.A.
Pvigas
26/07/01

CÁLCULO TENSIONAL

Hipótesis de cálculo:

Pvigas

Peso propio vigas

[1; 1]Pvigas

Coef. exc:

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)
103	103	133.48	0.00	15.81	380.49
103	104	135.05	0.00	21.09	351.43
104	104	135.05	0.00	21.09	351.43
104	105	136.63	0.00	26.36	314.07
105	105	136.63	0.00	26.36	314.07
105	106	138.20	0.00	31.63	268.41
106	106	138.20	0.00	31.63	268.41
106	107	139.78	0.00	36.90	214.44
107	107	139.78	0.00	36.90	214.44
107	108	141.35	0.00	42.17	152.17
108	108	141.35	0.00	42.17	152.17
108	109	142.93	0.00	47.44	81.60
109	109	142.93	0.00	47.44	81.60
109	110	143.50	0.00	49.37	53.76
110	110	143.50	0.00	49.37	53.76
110	111	144.50	0.00	58.16	0.00
111	1111	144.50	0.00	-44.80	0.00
111	112	145.50	0.00	-36.01	40.41
112	112	145.50	0.00	-36.01	40.41
112	113	145.68	0.00	-35.42	46.65
113	113	145.68	0.00	-35.42	46.65
113	114	146.85	0.00	-31.49	85.96
114	114	146.85	0.00	-31.49	85.96
114	115	148.03	0.00	-27.56	120.65
115	115	148.03	0.00	-27.56	120.65
115	116	149.20	0.00	-23.62	150.72
116	116	149.20	0.00	-23.62	150.72
116	117	150.38	0.00	-19.69	176.17
117	117	150.38	0.00	-19.69	176.17
117	118	151.55	0.00	-15.76	196.99
118	118	151.55	0.00	-15.76	196.99
118	119	152.73	0.00	-11.83	213.20
119	119	152.73	0.00	-11.83	213.20
119	120	153.90	0.00	-7.89	224.78
120	120	153.90	0.00	-7.89	224.78
120	121	155.08	0.00	-3.96	231.75
121	121	155.08	0.00	-3.96	231.75
121	122	156.25	0.00	-0.03	234.09
122	122	156.25	0.00	-0.03	234.09
122	123	157.43	0.00	3.91	231.81
123	123	157.43	0.00	3.91	231.81
123	124	158.60	0.00	7.84	224.91
124	124	158.60	0.00	7.84	224.91
124	125	159.78	0.00	11.77	213.39
125	125	159.78	0.00	11.77	213.39
125	126	160.95	0.00	15.70	197.25
126	126	160.95	0.00	15.70	197.25
126	127	162.13	0.00	19.64	176.48
127	127	162.13	0.00	19.64	176.48
127	128	163.30	0.00	23.57	151.10
128	128	163.30	0.00	23.57	151.10

CÁLCULO TENSIONAL

Hipótesis de cálculo:

Pvigas

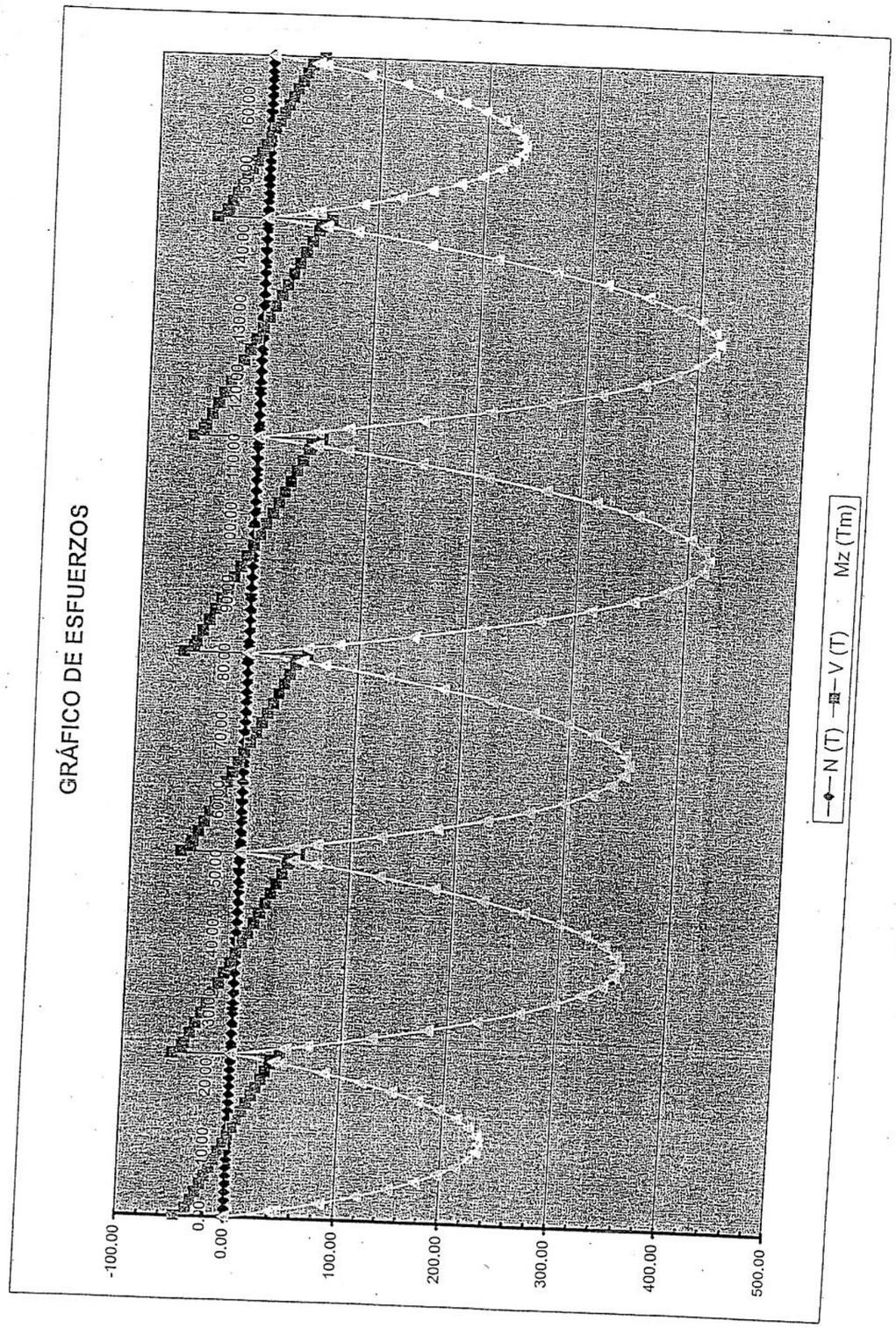
Peso propio vigas

[1; 1]Pvigas

Coef. exc:

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)
128	129	164.48	0.00	27.50	121.10
129	129	164.48	0.00	27.50	121.10
129	130	165.65	0.00	31.43	86.47
130	130	165.65	0.00	31.43	86.47
130	131	166.83	0.00	35.37	47.22
131	131	166.83	0.00	35.37	47.22
131	132	167.00	0.00	35.95	40.98
132	132	167.00	0.00	35.95	40.98
132	133	168.00	0.00	46.02	0.00

Programa DINTEL IDEAM S.A.
Pvigas
26/07/01



esf f1.xls

CÁLCULO TENSIONAL

Hipótesis de cálculo:

Prelosas

Peso propio prelosas

[1; 1]Prelosas

Coef. exc:

p = 0.97 t/m.

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)
1	1	0.00	0.00	-11.42	0.00
1	2	1.00	0.00	-10.45	10.94
2	2	1.00	0.00	-10.45	10.94
2	3	1.18	0.00	-10.28	12.75
3	3	1.18	0.00	-10.28	12.75
3	4	2.35	0.00	-9.14	24.16
4	4	2.35	0.00	-9.14	24.16
4	5	3.53	0.00	-7.99	34.22
5	5	3.53	0.00	-7.99	34.22
5	6	4.70	0.00	-6.85	42.94
6	6	4.70	0.00	-6.85	42.94
6	7	5.88	0.00	-5.71	50.32
7	7	5.88	0.00	-5.71	50.32
7	8	7.05	0.00	-4.57	56.36
8	8	7.05	0.00	-4.57	56.36
8	9	8.23	0.00	-3.43	61.06
9	9	8.23	0.00	-3.43	61.06
9	10	9.40	0.00	-2.28	64.41
10	10	9.40	0.00	-2.28	64.41
10	11	10.58	0.00	-1.14	66.43
11	11	10.58	0.00	-1.14	66.43
11	12	11.75	0.00	0.00	67.10
12	12	11.75	0.00	0.00	67.10
12	13	12.93	0.00	1.14	66.43
13	13	12.93	0.00	1.14	66.43
13	14	14.10	0.00	2.28	64.41
14	14	14.10	0.00	2.28	64.41
14	15	15.28	0.00	3.43	61.06
15	15	15.28	0.00	3.43	61.06
15	16	16.45	0.00	4.57	56.36
16	16	16.45	0.00	4.57	56.36
16	17	17.63	0.00	5.71	50.32
17	17	17.63	0.00	5.71	50.32
17	18	18.80	0.00	6.85	42.94
18	18	18.80	0.00	6.85	42.94
18	19	19.98	0.00	7.99	34.22
19	19	19.98	0.00	7.99	34.22
19	20	21.15	0.00	9.14	24.16
20	20	21.15	0.00	9.14	24.16
20	21	22.33	0.00	10.28	12.75
21	21	22.33	0.00	10.28	12.75
21	22	22.50	0.00	10.45	10.94
22	22	22.50	0.00	10.45	10.94
22	23	23.50	0.00	11.42	0.00
23	1023	23.50	0.00	-14.09	0.00
23	24	24.50	0.00	-13.12	13.61
24	24	24.50	0.00	-13.12	13.61
24	25	24.95	0.00	-12.68	19.41
25	25	24.95	0.00	-12.68	19.41
25	26	26.40	0.00	-11.28	36.79
26	26	26.40	0.00	-11.28	36.79

CÁLCULO TENSIONAL

Hipótesis de cálculo:
Prelosas

Peso propio prelosas

[1; 1]Prelosas

Coef. exc:

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)
26	27	27.85	0.00	-9.87	52.11
27	27	27.85	0.00	-9.87	52.11
27	28	29.30	0.00	-8.46	65.40
28	28	29.30	0.00	-8.46	65.40
28	29	30.75	0.00	-7.05	76.64
29	29	30.75	0.00	-7.05	76.64
29	30	32.20	0.00	-5.64	85.83
30	30	32.20	0.00	-5.64	85.83
30	31	33.65	0.00	-4.23	92.99
31	31	33.65	0.00	-4.23	92.99
31	32	35.10	0.00	-2.82	98.09
32	32	35.10	0.00	-2.82	98.09
32	33	36.55	0.00	-1.41	101.16
33	33	36.55	0.00	-1.41	101.16
33	34	38.00	0.00	0.00	102.18
34	34	38.00	0.00	0.00	102.18
34	35	39.45	0.00	1.41	101.16
35	35	39.45	0.00	1.41	101.16
35	36	40.90	0.00	2.82	98.09
36	36	40.90	0.00	2.82	98.09
36	37	42.35	0.00	4.23	92.99
37	37	42.35	0.00	4.23	92.99
37	38	43.80	0.00	5.64	85.83
38	38	43.80	0.00	5.64	85.83
38	39	45.25	0.00	7.05	76.64
39	39	45.25	0.00	7.05	76.64
39	40	46.70	0.00	8.46	65.40
40	40	46.70	0.00	8.46	65.40
40	41	48.15	0.00	9.87	52.11
41	41	48.15	0.00	9.87	52.11
41	42	49.60	0.00	11.28	36.79
42	42	49.60	0.00	11.28	36.79
42	43	51.05	0.00	12.68	19.41
43	43	51.05	0.00	12.68	19.41
43	44	51.50	0.00	13.12	13.61
44	44	51.50	0.00	13.12	13.61
44	45	52.50	0.00	14.09	0.00
45	1045	52.50	0.00	-14.09	0.00
45	46	53.50	0.00	-13.12	13.61
46	46	53.50	0.00	-13.12	13.61
46	47	53.95	0.00	-12.68	19.41
47	47	53.95	0.00	-12.68	19.41
47	48	55.40	0.00	-11.28	36.79
48	48	55.40	0.00	-11.28	36.79
48	49	56.85	0.00	-9.87	52.11
49	49	56.85	0.00	-9.87	52.11
49	50	58.30	0.00	-8.46	65.40
50	50	58.30	0.00	-8.46	65.40
50	51	59.75	0.00	-7.05	76.64
51	51	59.75	0.00	-7.05	76.64
51	52	61.20	0.00	-5.64	85.83

Programa DINTEL IDEAM S.A.
Prelosas
26/07/01

CÁLCULO TENSIONAL

Hipótesis de cálculo:
Prelosas

Peso propio prelosas

[1; 1]Prelosas

Coef. exc:

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)
52	52	61.20	0.00	-5.64	85.83
52	53	62.65	0.00	-4.23	92.99
53	53	62.65	0.00	-4.23	92.99
53	54	64.10	0.00	-2.82	98.09
54	54	64.10	0.00	-2.82	98.09
54	55	65.55	0.00	-1.41	101.16
55	55	65.55	0.00	-1.41	101.16
55	56	67.00	0.00	0.00	102.18
56	56	67.00	0.00	0.00	102.18
56	57	68.45	0.00	1.41	101.16
57	57	68.45	0.00	1.41	101.16
57	58	69.90	0.00	2.82	98.09
58	58	69.90	0.00	2.82	98.09
58	59	71.35	0.00	4.23	92.98
59	59	71.35	0.00	4.23	92.98
59	60	72.80	0.00	5.64	85.83
60	60	72.80	0.00	5.64	85.83
60	61	74.25	0.00	7.05	76.64
61	61	74.25	0.00	7.05	76.64
61	62	75.70	0.00	8.46	65.40
62	62	75.70	0.00	8.46	65.40
62	63	77.15	0.00	9.87	52.11
63	63	77.15	0.00	9.87	52.11
63	64	78.60	0.00	11.28	36.79
64	64	78.60	0.00	11.28	36.79
64	65	80.05	0.00	12.68	19.41
65	65	80.05	0.00	12.68	19.41
65	66	80.50	0.00	13.12	13.61
66	66	80.50	0.00	13.12	13.61
66	67	81.50	0.00	14.09	0.00
67	1067	81.50	0.00	-15.31	0.00
67	68	82.50	0.00	-14.34	14.82
68	68	82.50	0.00	-14.34	14.82
68	69	83.08	0.00	-13.78	22.91
69	69	83.08	0.00	-13.78	22.91
69	70	84.65	0.00	-12.25	43.40
70	70	84.65	0.00	-12.25	43.40
70	71	86.23	0.00	-10.72	61.48
71	71	86.23	0.00	-10.72	61.48
71	72	87.80	0.00	-9.19	77.16
72	72	87.80	0.00	-9.19	77.16
72	73	89.38	0.00	-7.65	90.42
73	73	89.38	0.00	-7.65	90.42
73	74	90.95	0.00	-6.12	101.27
74	74	90.95	0.00	-6.12	101.27
74	75	92.53	0.00	-4.59	109.71
75	75	92.53	0.00	-4.59	109.71
75	76	94.10	0.00	-3.06	115.74
76	76	94.10	0.00	-3.06	115.74
76	77	95.68	0.00	-1.53	119.35
77	77	95.68	0.00	-1.53	119.35

CÁLCULO TENSIONAL

Hipótesis de cálculo:
Prelosas

Peso propio prelosas

[1; 1]Prelosas

Coef. exc:

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)
77	78	97.25	0.00	0.00	120.56
78	78	97.25	0.00	0.00	120.56
78	79	98.83	0.00	1.53	119.35
79	79	98.83	0.00	1.53	119.35
79	80	100.40	0.00	3.06	115.74
80	80	100.40	0.00	3.06	115.74
80	81	101.98	0.00	4.59	109.71
81	81	101.98	0.00	4.59	109.71
81	82	103.55	0.00	6.12	101.27
82	82	103.55	0.00	6.12	101.27
82	83	105.13	0.00	7.65	90.42
83	83	105.13	0.00	7.65	90.42
83	84	106.70	0.00	9.19	77.16
84	84	106.70	0.00	9.19	77.16
84	85	108.28	0.00	10.72	61.48
85	85	108.28	0.00	10.72	61.48
85	86	109.85	0.00	12.25	43.40
86	86	109.85	0.00	12.25	43.40
86	87	111.43	0.00	13.78	22.91
87	87	111.43	0.00	13.78	22.91
87	88	112.00	0.00	14.34	14.82
88	88	112.00	0.00	14.34	14.82
88	89	113.00	0.00	15.31	0.00
89	1089	113.00	0.00	-15.31	0.00
89	90	114.00	0.00	-14.34	14.82
90	90	114.00	0.00	-14.34	14.82
90	91	114.58	0.00	-13.78	22.91
91	91	114.58	0.00	-13.78	22.91
91	92	116.15	0.00	-12.25	43.40
92	92	116.15	0.00	-12.25	43.40
92	93	117.73	0.00	-10.72	61.48
93	93	117.73	0.00	-10.72	61.48
93	94	119.30	0.00	-9.19	77.16
94	94	119.30	0.00	-9.19	77.16
94	95	120.88	0.00	-7.65	90.42
95	95	120.88	0.00	-7.65	90.42
95	96	122.45	0.00	-6.12	101.27
96	96	122.45	0.00	-6.12	101.27
96	97	124.03	0.00	-4.59	109.71
97	97	124.03	0.00	-4.59	109.71
97	98	125.60	0.00	-3.06	115.74
98	98	125.60	0.00	-3.06	115.74
98	99	127.18	0.00	-1.53	119.35
99	99	127.18	0.00	-1.53	119.35
99	100	128.75	0.00	0.00	120.56
100	100	128.75	0.00	0.00	120.56
100	101	130.33	0.00	1.53	119.35
101	101	130.33	0.00	1.53	119.35
101	102	131.90	0.00	3.06	115.74
102	102	131.90	0.00	3.06	115.74
102	103	133.48	0.00	4.59	109.71

Programa DINTEL IDEAM S.A.
Prelosas
26/07/01

CÁLCULO TENSIONAL

Hipótesis de cálculo:
Prelosas

Peso propio prelosas

[1; 1]Prelosas

Coef. exc:

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)
103	103	133.48	0.00	4.59	109.71
103	104	135.05	0.00	6.12	101.27
104	104	135.05	0.00	6.12	101.27
104	105	136.63	0.00	7.65	90.42
105	105	136.63	0.00	7.65	90.42
105	106	138.20	0.00	9.19	77.16
106	106	138.20	0.00	9.19	77.16
106	107	139.78	0.00	10.72	61.48
107	107	139.78	0.00	10.72	61.48
107	108	141.35	0.00	12.25	43.40
108	108	141.35	0.00	12.25	43.40
108	109	142.93	0.00	13.78	22.91
109	109	142.93	0.00	13.78	22.91
109	110	143.50	0.00	14.34	14.82
110	110	143.50	0.00	14.34	14.82
110	111	144.50	0.00	15.31	0.00
111	1111	144.50	0.00	-11.42	0.00
111	112	145.50	0.00	-10.45	10.94
112	112	145.50	0.00	-10.45	10.94
112	113	145.68	0.00	-10.28	12.75
113	113	145.68	0.00	-10.28	12.75
113	114	146.85	0.00	-9.14	24.16
114	114	146.85	0.00	-9.14	24.16
114	115	148.03	0.00	-7.99	34.22
115	115	148.03	0.00	-7.99	34.22
115	116	149.20	0.00	-6.85	42.94
116	116	149.20	0.00	-6.85	42.94
116	117	150.38	0.00	-5.71	50.32
117	117	150.38	0.00	-5.71	50.32
117	118	151.55	0.00	-4.57	56.36
118	118	151.55	0.00	-4.57	56.36
118	119	152.73	0.00	-3.43	61.06
119	119	152.73	0.00	-3.43	61.06
119	120	153.90	0.00	-2.28	64.41
120	120	153.90	0.00	-2.28	64.41
120	121	155.08	0.00	-1.14	66.43
121	121	155.08	0.00	-1.14	66.43
121	122	156.25	0.00	0.00	67.10
122	122	156.25	0.00	0.00	67.10
122	123	157.43	0.00	1.14	66.43
123	123	157.43	0.00	1.14	66.43
123	124	158.60	0.00	2.28	64.41
124	124	158.60	0.00	2.28	64.41
124	125	159.78	0.00	3.43	61.06
125	125	159.78	0.00	3.43	61.06
125	126	160.95	0.00	4.57	56.36
126	126	160.95	0.00	4.57	56.36
126	127	162.13	0.00	5.71	50.32
127	127	162.13	0.00	5.71	50.32
127	128	163.30	0.00	6.85	42.94
128	128	163.30	0.00	6.85	42.94

CÁLCULO TENSIONAL

Hipótesis de cálculo:

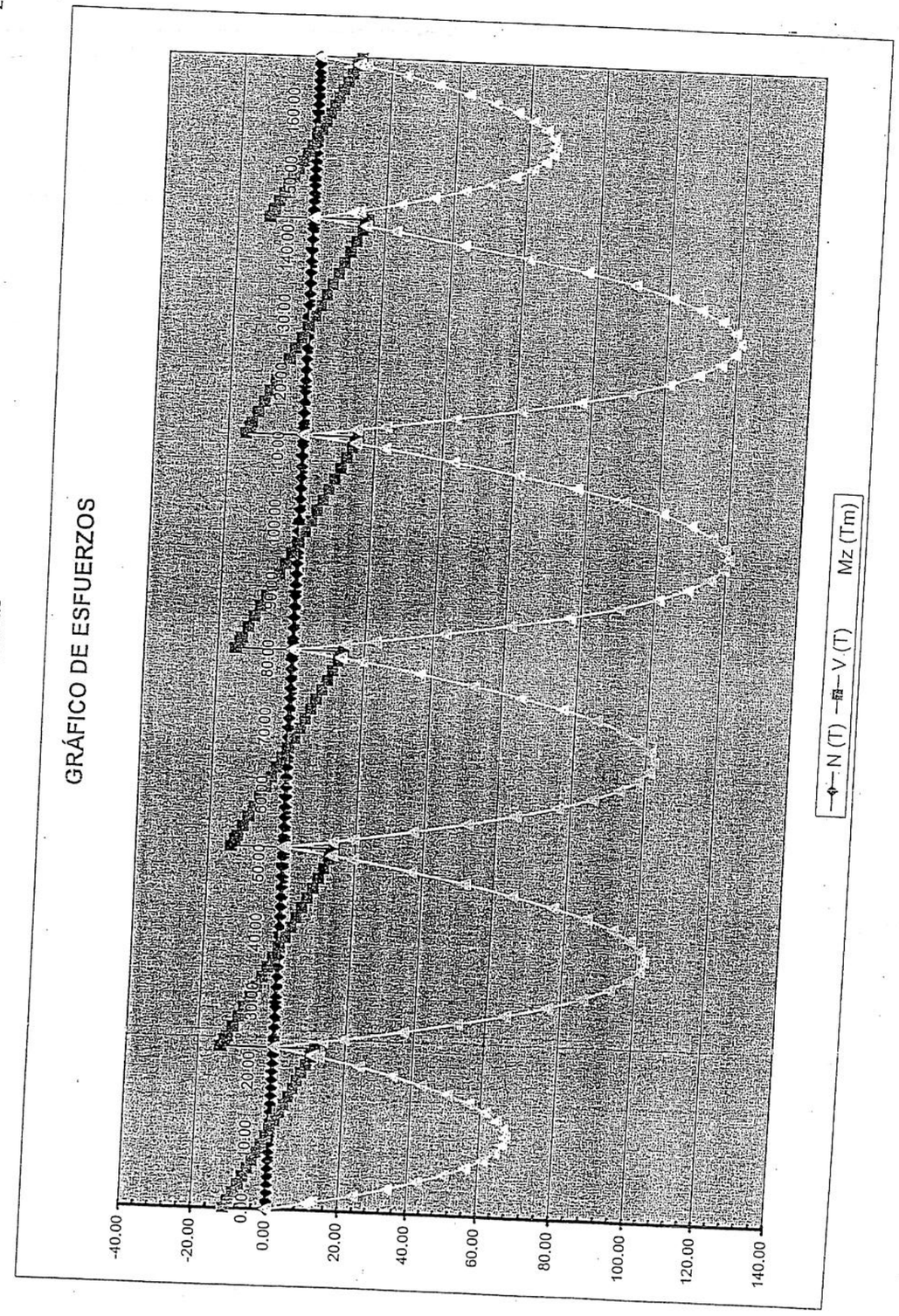
Prelosas

Peso propio prelosas

[1; 1]Prelosas

Coef. exc:

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)
128	129	164.48	0.00	7.99	34.22
129	129	164.48	0.00	7.99	34.22
129	130	165.65	0.00	9.14	24.16
130	130	165.65	0.00	9.14	24.16
130	131	166.83	0.00	10.28	12.75
131	131	166.83	0.00	10.28	12.75
131	132	167.00	0.00	10.45	10.93
132	132	167.00	0.00	10.45	10.93
132	133	168.00	0.00	11.42	0.00



CÁLCULO TENSIONAL

Hipótesis de cálculo:
HBCV

Hormigonado BC vanos

[1; 1]HBCV
Coef. exc:

g = 2'982 t/m.

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)
1	1	0.00	0.00	-34.25	0.00
1	2	1.00	0.00	-31.27	32.76
2	2	1.00	0.00	-31.27	32.76
2	3	1.18	0.00	-30.75	38.19
3	3	1.18	0.00	-30.75	38.19
3	4	2.35	0.00	-27.24	72.25
4	4	2.35	0.00	-27.24	72.25
4	5	3.53	0.00	-23.74	102.21
5	5	3.53	0.00	-23.74	102.21
5	6	4.70	0.00	-20.23	128.04
6	6	4.70	0.00	-20.23	128.04
6	7	5.88	0.00	-16.73	149.76
7	7	5.88	0.00	-16.73	149.76
7	8	7.05	0.00	-13.23	167.36
8	8	7.05	0.00	-13.23	167.36
8	9	8.23	0.00	-9.72	180.84
9	9	8.23	0.00	-9.72	180.84
9	10	9.40	0.00	-6.22	190.21
10	10	9.40	0.00	-6.22	190.21
10	11	10.58	0.00	-2.72	195.46
11	11	10.58	0.00	-2.72	195.46
11	12	11.75	0.00	0.79	196.59
12	12	11.75	0.00	0.79	196.59
12	13	12.93	0.00	4.29	193.60
13	13	12.93	0.00	4.29	193.60
13	14	14.10	0.00	7.80	186.50
14	14	14.10	0.00	7.80	186.50
14	15	15.28	0.00	11.30	175.28
15	15	15.28	0.00	11.30	175.28
15	16	16.45	0.00	14.80	159.95
16	16	16.45	0.00	14.80	159.95
16	17	17.63	0.00	18.31	140.49
17	17	17.63	0.00	18.31	140.49
17	18	18.80	0.00	21.81	116.92
18	18	18.80	0.00	21.81	116.92
18	19	19.98	0.00	25.32	89.24
19	19	19.98	0.00	25.32	89.24
19	20	21.15	0.00	25.32	59.49
20	20	21.15	0.00	25.32	59.49
20	21	22.33	0.00	25.32	29.75
21	21	22.33	0.00	25.32	29.75
21	22	22.50	0.00	25.32	25.32
22	22	22.50	0.00	25.32	25.32
22	23	23.50	0.00	25.32	0.00
23	1023	23.50	0.00	-30.27	0.00
23	24	24.50	0.00	-30.27	30.27
24	24	24.50	0.00	-30.27	30.27
24	25	24.95	0.00	-30.27	43.89
25	25	24.95	0.00	-30.27	43.89
25	26	26.40	0.00	-30.27	87.78
26	26	26.40	0.00	-30.27	87.78

CÁLCULO TENSIONAL

Hipótesis de cálculo:
HBCV

Hormigonado BC vanos

[1; 1]HBCV

Coef. exc:

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)
26	27	27.85	0.00	-30.27	131.66
27	27	27.85	0.00	-30.27	131.66
27	28	29.30	0.00	-25.94	172.42
28	28	29.30	0.00	-25.94	172.42
28	29	30.75	0.00	-21.62	206.90
29	29	30.75	0.00	-21.62	206.90
29	30	32.20	0.00	-17.30	235.11
30	30	32.20	0.00	-17.30	235.11
30	31	33.65	0.00	-12.97	257.06
31	31	33.65	0.00	-12.97	257.06
31	32	35.10	0.00	-8.65	272.73
32	32	35.10	0.00	-8.65	272.73
32	33	36.55	0.00	-4.32	282.13
33	33	36.55	0.00	-4.32	282.13
33	34	38.00	0.00	0.00	285.27
34	34	38.00	0.00	0.00	285.27
34	35	39.45	0.00	4.32	282.13
35	35	39.45	0.00	4.32	282.13
35	36	40.90	0.00	8.65	272.73
36	36	40.90	0.00	8.65	272.73
36	37	42.35	0.00	12.97	257.06
37	37	42.35	0.00	12.97	257.06
37	38	43.80	0.00	17.30	235.11
38	38	43.80	0.00	17.30	235.11
38	39	45.25	0.00	21.62	206.90
39	39	45.25	0.00	21.62	206.90
39	40	46.70	0.00	25.94	172.42
40	40	46.70	0.00	25.94	172.42
40	41	48.15	0.00	30.27	131.66
41	41	48.15	0.00	30.27	131.66
41	42	49.60	0.00	30.27	87.78
42	42	49.60	0.00	30.27	87.78
42	43	51.05	0.00	30.27	43.89
43	43	51.05	0.00	30.27	43.89
43	44	51.50	0.00	30.27	30.27
44	44	51.50	0.00	30.27	30.27
44	45	52.50	0.00	30.27	0.00
45	1045	52.50	0.00	-30.27	0.00
45	46	53.50	0.00	-30.27	30.27
46	46	53.50	0.00	-30.27	30.27
46	47	53.95	0.00	-30.27	43.89
47	47	53.95	0.00	-30.27	43.89
47	48	55.40	0.00	-30.27	87.78
48	48	55.40	0.00	-30.27	87.78
48	49	56.85	0.00	-30.27	131.66
49	49	56.85	0.00	-30.27	131.66
49	50	58.30	0.00	-25.94	172.42
50	50	58.30	0.00	-25.94	172.42
50	51	59.75	0.00	-21.62	206.90
51	51	59.75	0.00	-21.62	206.90
51	52	61.20	0.00	-17.30	235.11

CÁLCULO TENSIONAL

Hipótesis de cálculo:
HBCV

Hormigonado BC vanos

[1; 1]HBCV

Coef. exc:

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)
52	52	61.20	0.00	-17.30	235.11
52	53	62.65	0.00	-12.97	257.06
53	53	62.65	0.00	-12.97	257.06
53	54	64.10	0.00	-8.65	272.73
54	54	64.10	0.00	-8.65	272.73
54	55	65.55	0.00	-4.32	282.13
55	55	65.55	0.00	-4.32	282.13
55	56	67.00	0.00	0.00	285.27
56	56	67.00	0.00	0.00	285.27
56	57	68.45	0.00	4.32	282.13
57	57	68.45	0.00	4.32	282.13
57	58	69.90	0.00	8.65	272.73
58	58	69.90	0.00	8.65	272.73
58	59	71.35	0.00	12.97	257.06
59	59	71.35	0.00	12.97	257.06
59	60	72.80	0.00	17.30	235.11
60	60	72.80	0.00	17.30	235.11
60	61	74.25	0.00	21.62	206.90
61	61	74.25	0.00	21.62	206.90
61	62	75.70	0.00	25.94	172.42
62	62	75.70	0.00	25.94	172.42
62	63	77.15	0.00	30.27	131.66
63	63	77.15	0.00	30.27	131.66
63	64	78.60	0.00	30.27	87.78
64	64	78.60	0.00	30.27	87.78
64	65	80.05	0.00	30.27	43.89
65	65	80.05	0.00	30.27	43.89
65	66	80.50	0.00	30.27	30.27
66	66	80.50	0.00	30.27	30.27
66	67	81.50	0.00	30.27	0.00
67	1067	81.50	0.00	-32.88	0.00
67	68	82.50	0.00	-32.88	32.88
68	68	82.50	0.00	-32.88	32.88
68	69	83.08	0.00	-32.88	51.78
69	69	83.08	0.00	-32.88	51.78
69	70	84.65	0.00	-32.88	103.56
70	70	84.65	0.00	-32.88	103.56
70	71	86.23	0.00	-32.88	155.34
71	71	86.23	0.00	-32.88	155.34
71	72	87.80	0.00	-28.18	203.42
72	72	87.80	0.00	-28.18	203.42
72	73	89.38	0.00	-23.48	244.11
73	73	89.38	0.00	-23.48	244.11
73	74	90.95	0.00	-18.79	277.39
74	74	90.95	0.00	-18.79	277.39
74	75	92.53	0.00	-14.09	303.28
75	75	92.53	0.00	-14.09	303.28
75	76	94.10	0.00	-9.39	321.78
76	76	94.10	0.00	-9.39	321.78
76	77	95.68	0.00	-4.70	332.87
77	77	95.68	0.00	-4.70	332.87

CÁLCULO TENSIONAL

Hipótesis de cálculo:
HBCV

Hormigonado BC vanos

[1; 1]HBCV

Coef. exc:

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)
77	78	97.25	0.00	0.00	336.57
78	78	97.25	0.00	0.00	336.57
78	79	98.83	0.00	4.70	332.87
79	79	98.83	0.00	4.70	332.87
79	80	100.40	0.00	9.39	321.78
80	80	100.40	0.00	9.39	321.78
80	81	101.98	0.00	14.09	303.28
81	81	101.98	0.00	14.09	303.28
81	82	103.55	0.00	18.79	277.39
82	82	103.55	0.00	18.79	277.39
82	83	105.13	0.00	23.48	244.11
83	83	105.13	0.00	23.48	244.11
83	84	106.70	0.00	28.18	203.42
84	84	106.70	0.00	28.18	203.42
84	85	108.28	0.00	32.88	155.34
85	85	108.28	0.00	32.88	155.34
85	86	109.85	0.00	32.88	103.56
86	86	109.85	0.00	32.88	103.56
86	87	111.43	0.00	32.88	51.78
87	87	111.43	0.00	32.88	51.78
87	88	112.00	0.00	32.88	32.87
88	88	112.00	0.00	32.88	32.87
88	89	113.00	0.00	32.88	0.00
89	1089	113.00	0.00	-32.88	0.00
89	90	114.00	0.00	-32.88	32.88
90	90	114.00	0.00	-32.88	32.88
90	91	114.58	0.00	-32.88	51.78
91	91	114.58	0.00	-32.88	51.78
91	92	116.15	0.00	-32.88	103.56
92	92	116.15	0.00	-32.88	103.56
92	93	117.73	0.00	-32.88	155.34
93	93	117.73	0.00	-32.88	155.34
93	94	119.30	0.00	-28.18	203.42
94	94	119.30	0.00	-28.18	203.42
94	95	120.88	0.00	-23.48	244.11
95	95	120.88	0.00	-23.48	244.11
95	96	122.45	0.00	-18.79	277.40
96	96	122.45	0.00	-18.79	277.40
96	97	124.03	0.00	-14.09	303.29
97	97	124.03	0.00	-14.09	303.29
97	98	125.60	0.00	-9.39	321.78
98	98	125.60	0.00	-9.39	321.78
98	99	127.18	0.00	-4.70	332.88
99	99	127.18	0.00	-4.70	332.88
99	100	128.75	0.00	0.00	336.57
100	100	128.75	0.00	0.00	336.57
100	101	130.33	0.00	4.70	332.88
101	101	130.33	0.00	4.70	332.88
101	102	131.90	0.00	9.39	321.78
102	102	131.90	0.00	9.39	321.78
102	103	133.48	0.00	14.09	303.29

esf15.xls
Programa DINTEL IDEAM S.A.
HBCV
26/07/01

CÁLCULO TENSIONAL

Hipótesis de cálculo:
HBCV

Hormigonado BC vanos

[1; 1]HBCV

Coef. exc:

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)
103	103	133.48	0.00	14.09	303.29
103	104	135.05	0.00	18.79	277.40
104	104	135.05	0.00	18.79	277.40
104	105	136.63	0.00	23.48	244.11
105	105	136.63	0.00	23.48	244.11
105	106	138.20	0.00	28.18	203.42
106	106	138.20	0.00	28.18	203.42
106	107	139.78	0.00	32.88	155.34
107	107	139.78	0.00	32.88	155.34
107	108	141.35	0.00	32.88	103.56
108	108	141.35	0.00	32.88	103.56
108	109	142.93	0.00	32.88	51.78
109	109	142.93	0.00	32.88	51.78
109	110	143.50	0.00	32.88	32.87
110	110	143.50	0.00	32.88	32.87
110	111	144.50	0.00	32.88	0.00
111	1111	144.50	0.00	-25.32	0.00
111	112	145.50	0.00	-25.32	25.32
112	112	145.50	0.00	-25.32	25.32
112	113	145.68	0.00	-25.32	29.75
113	113	145.68	0.00	-25.32	29.75
113	114	146.85	0.00	-25.32	59.49
114	114	146.85	0.00	-25.32	59.49
114	115	148.03	0.00	-25.32	89.24
115	115	148.03	0.00	-25.32	89.24
115	116	149.20	0.00	-21.81	116.92
116	116	149.20	0.00	-21.81	116.92
116	117	150.38	0.00	-18.31	140.49
117	117	150.38	0.00	-18.31	140.49
117	118	151.55	0.00	-14.80	159.95
118	118	151.55	0.00	-14.80	159.95
118	119	152.73	0.00	-11.30	175.28
119	119	152.73	0.00	-11.30	175.28
119	120	153.90	0.00	-7.80	186.50
120	120	153.90	0.00	-7.80	186.50
120	121	155.08	0.00	-4.29	193.60
121	121	155.08	0.00	-4.29	193.60
121	122	156.25	0.00	-0.79	196.59
122	122	156.25	0.00	-0.79	196.59
122	123	157.43	0.00	2.72	195.46
123	123	157.43	0.00	2.72	195.46
123	124	158.60	0.00	6.22	190.21
124	124	158.60	0.00	6.22	190.21
124	125	159.78	0.00	9.72	180.84
125	125	159.78	0.00	9.72	180.84
125	126	160.95	0.00	13.23	167.36
126	126	160.95	0.00	13.23	167.36
126	127	162.13	0.00	16.73	149.76
127	127	162.13	0.00	16.73	149.76
127	128	163.30	0.00	20.23	128.04
128	128	163.30	0.00	20.23	128.04

CÁLCULO TENSIONAL

Hipótesis de cálculo:
HBCV

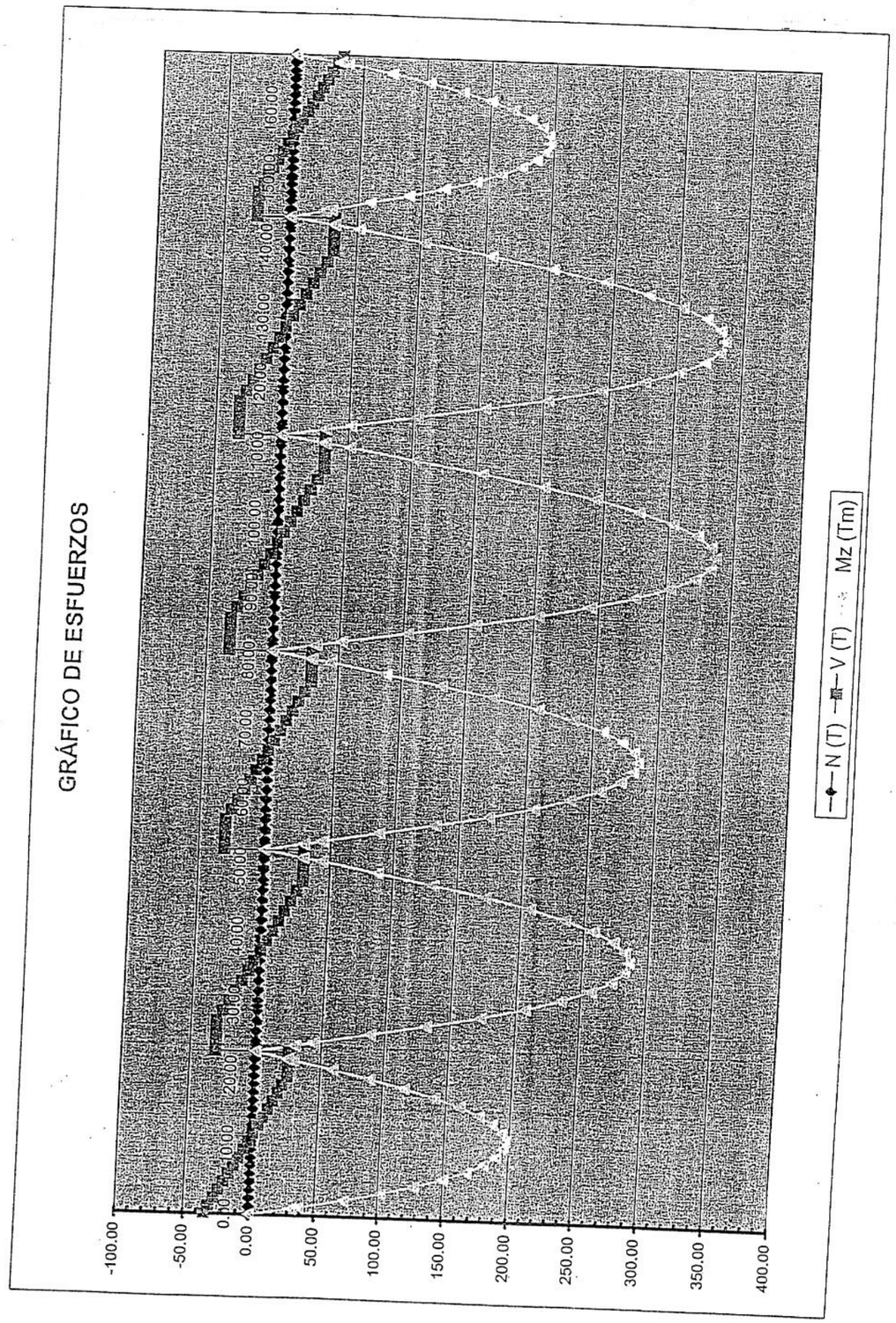
Hormigonado BC vanos

[1; 1]HBCV

Coef. exc:

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)
128	129	164.48	0.00	23.74	102.21
129	129	164.48	0.00	23.74	102.21
129	130	165.65	0.00	27.24	72.25
130	130	165.65	0.00	27.24	72.25
130	131	166.83	0.00	30.75	38.19
131	131	166.83	0.00	30.75	38.19
131	132	167.00	0.00	31.27	32.76
132	132	167.00	0.00	31.27	32.76
132	133	168.00	0.00	34.25	0.00

Programa DINTEL IDEAM S.A.
HBCV
26/07/01



CÁLCULO TENSIONAL

Hipótesis de cálculo:
HBCP

Hormigonado BC Pilas

[1; 1]HBCP

Coef. exc:

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)
1	1	0.00	0.00	0.02	0.00
1	2	1.00	0.00	0.02	-0.02
2	2	1.00	0.00	0.02	-0.02
2	3	1.18	0.00	0.02	-0.02
3	3	1.18	0.00	0.02	-0.02
3	4	2.35	0.00	0.02	-0.04
4	4	2.35	0.00	0.02	-0.04
4	5	3.53	0.00	0.02	-0.06
5	5	3.53	0.00	0.02	-0.06
5	6	4.70	0.00	0.02	-0.08
6	6	4.70	0.00	0.02	-0.08
6	7	5.88	0.00	0.02	-0.10
7	7	5.88	0.00	0.02	-0.10
7	8	7.05	0.00	0.02	-0.11
8	8	7.05	0.00	0.02	-0.11
8	9	8.23	0.00	0.02	-0.13
9	9	8.23	0.00	0.02	-0.13
9	10	9.40	0.00	0.02	-0.15
10	10	9.40	0.00	0.02	-0.15
10	11	10.58	0.00	0.02	-0.17
11	11	10.58	0.00	0.02	-0.17
11	12	11.75	0.00	0.02	-0.19
12	12	11.75	0.00	0.02	-0.19
12	13	12.93	0.00	0.02	-0.21
13	13	12.93	0.00	0.02	-0.21
13	14	14.10	0.00	0.02	-0.23
14	14	14.10	0.00	0.02	-0.23
14	15	15.28	0.00	0.02	-0.25
15	15	15.28	0.00	0.02	-0.25
15	16	16.45	0.00	0.02	-0.27
16	16	16.45	0.00	0.02	-0.27
16	17	17.63	0.00	0.02	-0.29
17	17	17.63	0.00	0.02	-0.29
17	18	18.80	0.00	0.02	-0.31
18	18	18.80	0.00	0.02	-0.31
18	19	19.98	0.00	0.02	-0.32
19	19	19.98	0.00	0.02	-0.32
19	20	21.15	-0.94	3.52	-2.47
20	20	21.15	0.00	3.64	-2.47
20	21	22.33	0.00	7.15	-8.81
21	21	22.33	0.00	7.15	-8.81
21	22	22.50	0.00	7.67	-10.11
22	22	22.50	0.00	7.67	-10.11
22	23	23.50	0.00	10.65	-19.27
23	1023	23.50	0.00	-12.92	-19.27
23	24	24.50	0.00	-9.93	-7.84
24	24	24.50	0.00	-9.93	-7.84
24	25	24.95	0.00	-8.59	-3.68
25	25	24.95	0.00	-8.59	-3.68
25	26	26.40	0.00	-4.27	5.65
26	26	26.40	-0.90	-4.17	5.65

CÁLCULO TENSIONAL

Hipótesis de cálculo:
HBCP

Hormigonado BC Pilas

[1; 1]HBCP

Coef. exc:

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)
26	27	27.85	0.03	0.15	8.63
27	27	27.85	0.03	0.15	8.63
27	28	29.30	0.03	0.15	8.40
28	28	29.30	0.00	0.16	8.40
28	29	30.75	0.00	0.16	8.18
29	29	30.75	0.00	0.16	8.18
29	30	32.20	0.00	0.16	7.95
30	30	32.20	0.00	0.16	7.95
30	31	33.65	0.00	0.16	7.73
31	31	33.65	0.00	0.16	7.73
31	32	35.10	0.00	0.16	7.50
32	32	35.10	0.00	0.16	7.50
32	33	36.55	0.00	0.16	7.27
33	33	36.55	0.00	0.16	7.27
33	34	38.00	0.00	0.16	7.05
34	34	38.00	0.00	0.16	7.05
34	35	39.45	0.00	0.16	6.82
35	35	39.45	0.00	0.16	6.82
35	36	40.90	0.00	0.16	6.60
36	36	40.90	0.00	0.16	6.60
36	37	42.35	0.00	0.16	6.37
37	37	42.35	0.00	0.16	6.37
37	38	43.80	0.00	0.16	6.15
38	38	43.80	0.00	0.16	6.15
38	39	45.25	0.00	0.16	5.92
39	39	45.25	0.00	0.16	5.92
39	40	46.70	0.00	0.16	5.69
40	40	46.70	-0.03	0.15	5.69
40	41	48.15	-0.03	0.15	5.47
41	41	48.15	-0.03	0.15	5.47
41	42	49.60	-0.97	4.48	2.04
42	42	49.60	0.00	4.58	2.04
42	43	51.05	0.00	8.90	-7.74
43	43	51.05	0.00	8.90	-7.74
43	44	51.50	0.00	10.25	-12.05
44	44	51.50	0.00	10.25	-12.05
44	45	52.50	0.00	13.23	-23.79
45	1045	52.50	0.00	-13.02	-23.79
45	46	53.50	0.00	-10.04	-12.25
46	46	53.50	0.00	-10.04	-12.25
46	47	53.95	0.00	-8.70	-8.04
47	47	53.95	0.00	-8.70	-8.04
47	48	55.40	0.00	-4.38	1.44
48	48	55.40	-0.92	-4.28	1.44
48	49	56.85	0.01	0.05	4.58
49	49	56.85	0.01	0.05	4.58
49	50	58.30	0.01	0.05	4.51
50	50	58.30	0.00	0.05	4.51
50	51	59.75	0.00	0.05	4.44
51	51	59.75	0.00	0.05	4.44
51	52	61.20	0.00	0.05	4.37

Programa DINTEL IDEAM S.A.
HBCP
26/07/01

CÁLCULO TENSIONAL

Hipótesis de cálculo:
HBCP

Hormigonado BC Pilas

[1; 1]HBCP

Coef. exc:

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)
52	52	61.20	0.00	0.05	4.37
52	53	62.65	0.00	0.05	4.30
53	53	62.65	0.00	0.05	4.30
53	54	64.10	0.00	0.05	4.23
54	54	64.10	0.00	0.05	4.23
54	55	65.55	0.00	0.05	4.16
55	55	65.55	0.00	0.05	4.16
55	56	67.00	0.00	0.05	4.09
56	56	67.00	0.00	0.05	4.09
56	57	68.45	0.00	0.05	4.02
57	57	68.45	0.00	0.05	4.02
57	58	69.90	0.00	0.05	3.95
58	58	69.90	0.00	0.05	3.95
58	59	71.35	0.00	0.05	3.88
59	59	71.35	0.00	0.05	3.88
59	60	72.80	0.00	0.05	3.81
60	60	72.80	0.00	0.05	3.81
60	61	74.25	0.00	0.05	3.74
61	61	74.25	0.00	0.05	3.74
61	62	75.70	0.00	0.05	3.67
62	62	75.70	-0.01	0.05	3.67
62	63	77.15	-0.01	0.05	3.60
63	63	77.15	-0.01	0.05	3.60
63	64	78.60	-0.95	4.37	0.32
64	64	78.60	0.00	4.47	0.32
64	65	80.05	0.00	8.80	-9.30
65	65	80.05	0.00	8.80	-9.30
65	66	80.50	0.00	10.14	-13.56
66	66	80.50	0.00	10.14	-13.56
66	67	81.50	0.00	13.12	-25.19
67	1067	81.50	0.00	-14.06	-25.19
67	68	82.50	0.00	-11.08	-12.62
68	68	82.50	0.00	-11.08	-12.62
68	69	83.08	0.00	-9.36	-6.74
69	69	83.08	0.00	-9.36	-6.74
69	70	84.65	0.00	-4.67	4.31
70	70	84.65	-0.91	-4.58	4.31
70	71	86.23	0.02	0.12	7.89
71	71	86.23	0.02	0.12	7.89
71	72	87.80	0.02	0.12	7.70
72	72	87.80	0.00	0.12	7.70
72	73	89.38	0.00	0.12	7.51
73	73	89.38	0.00	0.12	7.51
73	74	90.95	0.00	0.12	7.32
74	74	90.95	0.00	0.12	7.32
74	75	92.53	0.00	0.12	7.13
75	75	92.53	0.00	0.12	7.13
75	76	94.10	0.00	0.12	6.94
76	76	94.10	0.00	0.12	6.94
76	77	95.68	0.00	0.12	6.75
77	77	95.68	0.00	0.12	6.75

CÁLCULO TENSIONAL

Hipótesis de cálculo:
HBCP

Hormigonado BC Pilas

[1; 1]HBCP

Coef. exc:

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)
77	78	97.25	0.00	0.12	6.55
78	78	97.25	0.00	0.12	6.55
78	79	98.83	0.00	0.12	6.36
79	79	98.83	0.00	0.12	6.36
79	80	100.40	0.00	0.12	6.17
80	80	100.40	0.00	0.12	6.17
80	81	101.98	0.00	0.12	5.98
81	81	101.98	0.00	0.12	5.98
81	82	103.55	0.00	0.12	5.79
82	82	103.55	0.00	0.12	5.79
82	83	105.13	0.00	0.12	5.60
83	83	105.13	0.00	0.12	5.60
83	84	106.70	0.00	0.12	5.41
84	84	106.70	-0.02	0.12	5.41
84	85	108.28	-0.02	0.12	5.22
85	85	108.28	-0.02	0.12	5.22
85	86	109.85	-0.96	4.82	1.26
86	86	109.85	0.00	4.91	1.26
86	87	111.43	0.00	9.61	-10.17
87	87	111.43	0.00	9.61	-10.17
87	88	112.00	0.00	11.32	-16.19
88	88	112.00	0.00	11.32	-16.19
88	89	113.00	0.00	14.30	-29.00
89	1089	113.00	0.00	-14.42	-29.00
89	90	114.00	0.00	-11.43	-16.08
90	90	114.00	0.00	-11.43	-16.08
90	91	114.58	0.00	-9.72	-9.99
91	91	114.58	0.00	-9.72	-9.99
91	92	116.15	0.00	-5.02	1.62
92	92	116.15	-0.98	-4.93	1.62
92	93	117.73	-0.05	-0.23	5.76
93	93	117.73	-0.05	-0.23	5.76
93	94	119.30	-0.05	-0.23	6.13
94	94	119.30	0.00	-0.23	6.13
94	95	120.88	0.00	-0.23	6.50
95	95	120.88	0.00	-0.23	6.50
95	96	122.45	0.00	-0.23	6.87
96	96	122.45	0.00	-0.23	6.87
96	97	124.03	0.00	-0.23	7.24
97	97	124.03	0.00	-0.23	7.24
97	98	125.60	0.00	-0.23	7.61
98	98	125.60	0.00	-0.23	7.61
98	99	127.18	0.00	-0.23	7.98
99	99	127.18	0.00	-0.23	7.98
99	100	128.75	0.00	-0.23	8.35
100	100	128.75	0.00	-0.23	8.35
100	101	130.33	0.00	-0.23	8.72
101	101	130.33	0.00	-0.23	8.72
101	102	131.90	0.00	-0.23	9.09
102	102	131.90	0.00	-0.23	9.09
102	103	133.48	0.00	-0.23	9.46

est 15.xls Programa DINTEL IDEAM S.A. HBCP 26/07/01

CÁLCULO TENSIONAL

Hipótesis de cálculo:
HBCP

Hormigonado BC Pilas

[1; 1]HBCP

Coef. exc:

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)
103	103	133.48	0.00	-0.23	9.46
103	104	135.05	0.00	-0.23	9.83
104	104	135.05	0.00	-0.23	9.83
104	105	136.63	0.00	-0.23	10.20
105	105	136.63	0.00	-0.23	10.20
105	106	138.20	0.00	-0.23	10.57
106	106	138.20	0.05	-0.23	10.57
106	107	139.78	0.05	-0.23	10.94
107	107	139.78	0.05	-0.23	10.94
107	108	141.35	-0.89	4.47	7.54
108	108	141.35	0.00	4.55	7.54
108	109	142.93	0.00	9.25	-3.34
109	109	142.93	0.00	9.25	-3.34
109	110	143.50	0.00	10.97	-9.15
110	110	143.50	0.00	10.97	-9.15
110	111	144.50	0.00	13.95	-21.60
111	1111	144.50	0.00	-10.75	-21.60
111	112	145.50	0.00	-7.77	-12.34
112	112	145.50	0.00	-7.77	-12.34
112	113	145.68	0.00	-7.25	-11.03
113	113	145.68	0.00	-7.25	-11.03
113	114	146.85	0.00	-3.74	-4.58
114	114	146.85	-0.96	-3.62	-4.58
114	115	148.03	-0.03	-0.11	-2.31
115	115	148.03	-0.03	-0.11	-2.31
115	116	149.20	-0.03	-0.11	-2.17
116	116	149.20	0.00	-0.12	-2.17
116	117	150.38	0.00	-0.12	-2.04
117	117	150.38	0.00	-0.12	-2.04
117	118	151.55	0.00	-0.12	-1.90
118	118	151.55	0.00	-0.12	-1.90
118	119	152.73	0.00	-0.12	-1.77
119	119	152.73	0.00	-0.12	-1.77
119	120	153.90	0.00	-0.12	-1.63
120	120	153.90	0.00	-0.12	-1.63
120	121	155.08	0.00	-0.12	-1.49
121	121	155.08	0.00	-0.12	-1.49
121	122	156.25	0.00	-0.12	-1.36
122	122	156.25	0.00	-0.12	-1.36
122	123	157.43	0.00	-0.12	-1.22
123	123	157.43	0.00	-0.12	-1.22
123	124	158.60	0.00	-0.12	-1.09
124	124	158.60	0.00	-0.12	-1.09
124	125	159.78	0.00	-0.12	-0.95
125	125	159.78	0.00	-0.12	-0.95
125	126	160.95	0.00	-0.12	-0.82
126	126	160.95	0.00	-0.12	-0.82
126	127	162.13	0.00	-0.12	-0.68
127	127	162.13	0.00	-0.12	-0.68
127	128	163.30	0.00	-0.12	-0.54
128	128	163.30	0.00	-0.12	-0.54

CÁLCULO TENSIONAL

Hipótesis de cálculo:
HBCP

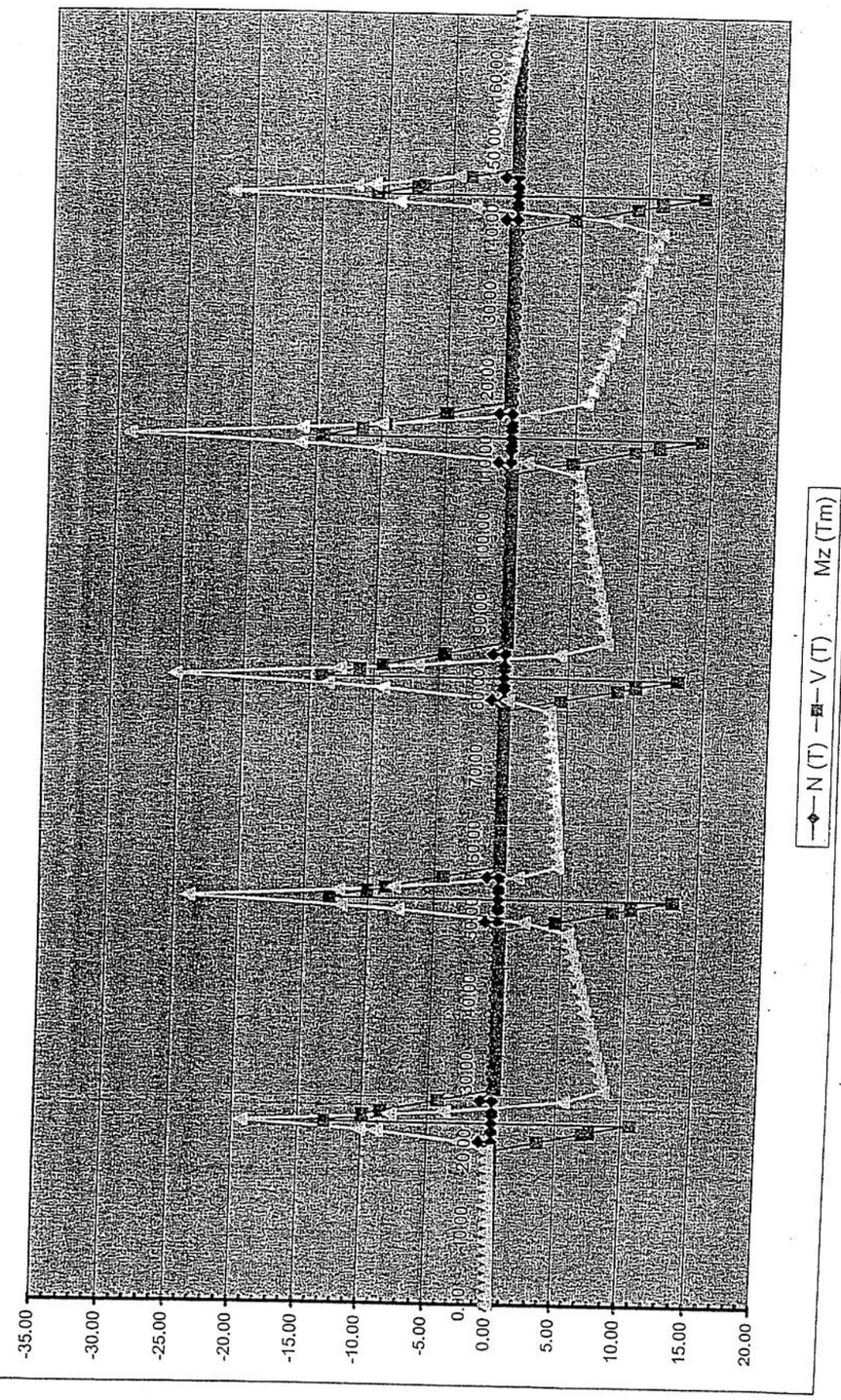
Hormigonado BC Pilas

[1; 1]HBCP

Coef. exc:

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)
128	129	164.48	0.00	-0.12	-0.41
129	129	164.48	0.00	-0.12	-0.41
129	130	165.65	0.00	-0.12	-0.27
130	130	165.65	0.00	-0.12	-0.27
130	131	166.83	0.00	-0.12	-0.14
131	131	166.83	0.00	-0.12	-0.14
131	132	167.00	0.00	-0.12	-0.12
132	132	167.00	0.00	-0.12	-0.12
132	133	168.00	0.00	-0.12	0.00

GRÁFICO DE ESFUERZOS



CÁLCULO TENSIONAL

Hipótesis de cálculo:
HVOL

Hormigonado voladizos

[1; 1]HVOL

Coef. exc:

$q = 0'945\ t/m$

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)
1	1	0.00	0.00	-8.27	0.00
1	2	1.00	0.00	-7.32	7.80
2	2	1.00	0.00	-7.32	7.80
2	3	1.18	0.00	-7.16	9.06
3	3	1.18	0.00	-7.16	9.06
3	4	2.35	0.00	-6.05	16.82
4	4	2.35	0.00	-6.05	16.82
4	5	3.53	0.00	-4.93	23.27
5	5	3.53	0.00	-4.93	23.27
5	6	4.70	0.00	-3.82	28.42
6	6	4.70	0.00	-3.82	28.42
6	7	5.88	0.00	-2.71	32.25
7	7	5.88	0.00	-2.71	32.25
7	8	7.05	0.00	-1.60	34.79
8	8	7.05	0.00	-1.60	34.79
8	9	8.23	0.00	-0.49	36.01
9	9	8.23	0.00	-0.49	36.01
9	10	9.40	0.00	0.62	35.94
10	10	9.40	0.00	0.62	35.94
10	11	10.58	0.00	1.73	34.55
11	11	10.58	0.00	1.73	34.55
11	12	11.75	0.00	2.85	31.86
12	12	11.75	0.00	2.85	31.86
12	13	12.93	0.00	3.96	27.86
13	13	12.93	0.00	3.96	27.86
13	14	14.10	0.00	5.07	22.56
14	14	14.10	0.00	5.07	22.56
14	15	15.28	0.00	6.18	15.95
15	15	15.28	0.00	6.18	15.95
15	16	16.45	0.00	7.29	8.03
16	16	16.45	-0.07	7.29	8.03
16	17	17.63	-0.09	8.40	-1.19
17	17	17.63	-0.09	8.40	-1.19
17	18	18.80	-0.10	9.52	-11.72
18	18	18.80	0.00	9.52	-11.72
18	19	19.98	0.00	10.63	-23.55
19	19	19.98	0.00	10.63	-23.55
19	20	21.15	0.00	11.74	-36.69
20	20	21.15	0.00	11.74	-36.69
20	21	22.33	0.00	12.85	-51.14
21	21	22.33	0.00	12.85	-51.14
21	22	22.50	0.00	13.02	-53.40
22	22	22.50	0.00	13.02	-53.40
22	23	23.50	0.00	13.96	-66.89
23	1023	23.50	0.00	-13.77	-66.89
23	24	24.50	0.00	-12.83	-53.59
24	24	24.50	0.00	-12.83	-53.59
24	25	24.95	0.00	-12.40	-47.92
25	25	24.95	0.00	-12.40	-47.92
25	26	26.40	0.00	-11.03	-30.93
26	26	26.40	0.00	-11.03	-30.93

CÁLCULO TENSIONAL

Hipótesis de cálculo:
HVOL

Hormigonado voladizos

[1; 1]HVOL

Coef. exc:

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)
26	27	27.85	0.00	-9.66	-15.93
27	27	27.85	0.00	-9.66	-15.93
27	28	29.30	0.00	-8.29	-2.92
28	28	29.30	-0.07	-8.29	-2.92
28	29	30.75	-0.06	-6.91	8.10
29	29	30.75	-0.06	-6.91	8.10
29	30	32.20	-0.05	-5.54	17.13
30	30	32.20	0.00	-5.54	17.13
30	31	33.65	0.00	-4.17	24.17
31	31	33.65	0.00	-4.17	24.17
31	32	35.10	0.00	-2.80	29.22
32	32	35.10	0.00	-2.80	29.22
32	33	36.55	0.00	-1.43	32.28
33	33	36.55	0.00	-1.43	32.28
33	34	38.00	0.00	-0.06	33.36
34	34	38.00	0.00	-0.06	33.36
34	35	39.45	0.00	1.32	32.44
35	35	39.45	0.00	1.32	32.44
35	36	40.90	0.00	2.69	29.54
36	36	40.90	0.00	2.69	29.54
36	37	42.35	0.00	4.06	24.65
37	37	42.35	0.00	4.06	24.65
37	38	43.80	0.00	5.43	17.77
38	38	43.80	-0.05	5.43	17.77
38	39	45.25	-0.06	6.80	8.90
39	39	45.25	-0.06	6.80	8.90
39	40	46.70	-0.07	8.17	-1.96
40	40	46.70	0.00	8.18	-1.96
40	41	48.15	0.00	9.55	-14.81
41	41	48.15	0.00	9.55	-14.81
41	42	49.60	0.00	10.92	-29.65
42	42	49.60	0.00	10.92	-29.65
42	43	51.05	0.00	12.29	-46.47
43	43	51.05	0.00	12.29	-46.47
43	44	51.50	0.00	12.72	-52.10
44	44	51.50	0.00	12.72	-52.10
44	45	52.50	0.00	13.66	-65.29
45	1045	52.50	0.00	-13.47	-65.29
45	46	53.50	0.00	-12.52	-52.30
46	46	53.50	0.00	-12.52	-52.30
46	47	53.95	0.00	-12.09	-46.76
47	47	53.95	0.00	-12.09	-46.76
47	48	55.40	0.00	-10.72	-30.21
48	48	55.40	0.00	-10.72	-30.21
48	49	56.85	0.00	-9.35	-15.66
49	49	56.85	0.00	-9.35	-15.66
49	50	58.30	0.00	-7.98	-3.10
50	50	58.30	-0.07	-7.98	-3.10
50	51	59.75	-0.05	-6.61	7.48
51	51	59.75	-0.05	-6.61	7.48
51	52	61.20	-0.04	-5.24	16.07

Programa DINTEL IDEAM S.A.
HVOL
26/07/01

CÁLCULO TENSIONAL

Hipótesis de cálculo:
HVOL

Hormigonado voladizos

[1; 1]HVOL

Coef. exc:

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)
52	52	61.20	0.00	-5.24	16.07
52	53	62.65	0.00	-3.86	22.67
53	53	62.65	0.00	-3.86	22.67
53	54	64.10	0.00	-2.49	27.27
54	54	64.10	0.00	-2.49	27.27
54	55	65.55	0.00	-1.12	29.89
55	55	65.55	0.00	-1.12	29.89
55	56	67.00	0.00	0.25	30.53
56	56	67.00	0.00	0.25	30.53
56	57	68.45	0.00	1.62	29.17
57	57	68.45	0.00	1.62	29.17
57	58	69.90	0.00	2.99	25.82
58	58	69.90	0.00	2.99	25.82
58	59	71.35	0.00	4.37	20.49
59	59	71.35	0.00	4.37	20.49
59	60	72.80	0.00	5.74	13.16
60	60	72.80	-0.05	5.74	13.16
60	61	74.25	-0.06	7.11	3.85
61	61	74.25	-0.06	7.11	3.85
61	62	75.70	-0.07	8.48	-7.46
62	62	75.70	0.00	8.48	-7.46
62	63	77.15	0.00	9.85	-20.75
63	63	77.15	0.00	9.85	-20.75
63	64	78.60	0.00	11.22	-36.03
64	64	78.60	0.00	11.22	-36.03
64	65	80.05	0.00	12.60	-53.30
65	65	80.05	0.00	12.60	-53.30
65	66	80.50	0.00	13.02	-59.06
66	66	80.50	0.00	13.02	-59.06
66	67	81.50	0.00	13.97	-72.56
67	1067	81.50	0.00	-14.60	-72.56
67	68	82.50	0.00	-13.65	-58.43
68	68	82.50	0.00	-13.65	-58.43
68	69	83.08	0.00	-13.11	-50.73
69	69	83.08	0.00	-13.11	-50.73
69	70	84.65	0.00	-11.62	-31.26
70	70	84.65	0.00	-11.62	-31.26
70	71	86.23	0.00	-10.13	-14.13
71	71	86.23	0.00	-10.13	-14.13
71	72	87.80	0.00	-8.64	0.66
72	72	87.80	-0.07	-8.64	0.66
72	73	89.38	-0.05	-7.15	13.09
73	73	89.38	-0.05	-7.15	13.09
73	74	90.95	-0.04	-5.66	23.18
74	74	90.95	0.00	-5.66	23.18
74	75	92.53	0.00	-4.17	30.92
75	75	92.53	0.00	-4.17	30.92
75	76	94.10	0.00	-2.68	36.32
76	76	94.10	0.00	-2.68	36.32
76	77	95.68	0.00	-1.19	39.37
77	77	95.68	0.00	-1.19	39.37

CÁLCULO TENSIONAL

Hipótesis de cálculo:
HVOL

Hormigonado voladizos

[1; 1]HVOL

Coef. exc:

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)
77	78	97.25	0.00	0.30	40.07
78	78	97.25	0.00	0.30	40.07
78	79	98.83	0.00	1.79	38.43
79	79	98.83	0.00	1.79	38.43
79	80	100.40	0.00	3.28	34.44
80	80	100.40	0.00	3.28	34.44
80	81	101.98	0.00	4.77	28.10
81	81	101.98	0.00	4.77	28.10
81	82	103.55	0.00	6.26	19.42
82	82	103.55	-0.05	6.26	19.42
82	83	105.13	-0.06	7.75	8.39
83	83	105.13	-0.06	7.75	8.39
83	84	106.70	-0.07	9.24	-4.99
84	84	106.70	0.00	9.24	-4.99
84	85	108.28	0.00	10.73	-20.71
85	85	108.28	0.00	10.73	-20.71
85	86	109.85	0.00	12.22	-38.78
86	86	109.85	0.00	12.22	-38.78
86	87	111.43	0.00	13.71	-59.20
87	87	111.43	0.00	13.71	-59.20
87	88	112.00	0.00	14.25	-67.24
88	88	112.00	0.00	14.25	-67.24
88	89	113.00	0.00	15.20	-81.97
89	1089	113.00	0.00	-15.20	-81.97
89	90	114.00	0.00	-14.26	-67.24
90	90	114.00	0.00	-14.26	-67.24
90	91	114.58	0.00	-13.71	-59.20
91	91	114.58	0.00	-13.71	-59.20
91	92	116.15	0.00	-12.22	-38.77
92	92	116.15	0.00	-12.22	-38.77
92	93	117.73	0.00	-10.73	-20.70
93	93	117.73	0.00	-10.73	-20.70
93	94	119.30	0.00	-9.24	-4.97
94	94	119.30	-0.07	-9.24	-4.97
94	95	120.88	-0.06	-7.75	8.41
95	95	120.88	-0.06	-7.75	8.41
95	96	122.45	-0.05	-6.26	19.45
96	96	122.45	0.00	-6.26	19.45
96	97	124.03	0.00	-4.77	28.14
97	97	124.03	0.00	-4.77	28.14
97	98	125.60	0.00	-3.28	34.48
98	98	125.60	0.00	-3.28	34.48
98	99	127.18	0.00	-1.79	38.48
99	99	127.18	0.00	-1.79	38.48
99	100	128.75	0.00	-0.30	40.13
100	100	128.75	0.00	-0.30	40.13
100	101	130.33	0.00	1.19	39.43
101	101	130.33	0.00	1.19	39.43
101	102	131.90	0.00	2.68	36.39
102	102	131.90	0.00	2.68	36.39
102	103	133.48	0.00	4.17	31.00

Programa DINTEL IDEAM S.A.
HVOL
26/07/01

CÁLCULO TENSIONAL

Hipótesis de cálculo:
HVOL

Hormigonado voladizos

[1; 1]HVOL

Coef. exc:

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)
103	103	133.48	0.00	4.17	31.00
103	104	135.05	0.00	5.66	23.26
104	104	135.05	-0.04	5.66	23.26
104	105	136.63	-0.05	7.15	13.17
105	105	136.63	-0.05	7.15	13.17
105	106	138.20	-0.07	8.64	0.74
106	106	138.20	0.00	8.64	0.74
106	107	139.78	0.00	10.13	-14.03
107	107	139.78	0.00	10.13	-14.03
107	108	141.35	0.00	11.62	-31.16
108	108	141.35	0.00	11.62	-31.16
108	109	142.93	0.00	13.11	-50.63
109	109	142.93	0.00	13.11	-50.63
109	110	143.50	0.00	13.65	-58.32
110	110	143.50	0.00	13.65	-58.32
110	111	144.50	0.00	14.60	-72.45
111	1111	144.50	0.00	-14.20	-72.45
111	112	145.50	0.00	-13.25	-58.72
112	112	145.50	0.00	-13.25	-58.72
112	113	145.68	0.00	-13.09	-56.42
113	113	145.68	0.00	-13.09	-56.42
113	114	146.85	0.00	-11.98	-41.69
114	114	146.85	0.00	-11.98	-41.69
114	115	148.03	0.00	-10.86	-28.27
115	115	148.03	0.00	-10.86	-28.27
115	116	149.20	0.00	-9.75	-16.16
116	116	149.20	-0.10	-9.75	-16.16
116	117	150.38	-0.09	-8.64	-5.36
117	117	150.38	-0.09	-8.64	-5.36
117	118	151.55	-0.08	-7.53	4.14
118	118	151.55	0.00	-7.53	4.14
118	119	152.73	0.00	-6.42	12.34
119	119	152.73	0.00	-6.42	12.34
119	120	153.90	0.00	-5.31	19.22
120	120	153.90	0.00	-5.31	19.22
120	121	155.08	0.00	-4.19	24.81
121	121	155.08	0.00	-4.19	24.81
121	122	156.25	0.00	-3.08	29.08
122	122	156.25	0.00	-3.08	29.08
122	123	157.43	0.00	-1.97	32.05
123	123	157.43	0.00	-1.97	32.05
123	124	158.60	0.00	-0.86	33.71
124	124	158.60	0.00	-0.86	33.71
124	125	159.78	0.00	0.25	34.07
125	125	159.78	0.00	0.25	34.07
125	126	160.95	0.00	1.36	33.12
126	126	160.95	0.00	1.36	33.12
126	127	162.13	0.00	2.47	30.87
127	127	162.13	0.00	2.47	30.87
127	128	163.30	0.00	3.59	27.31
128	128	163.30	0.00	3.59	27.31

Programa DINTEL IDEAM S.A.
HVOL

CÁLCULO TENSIONAL

Hipótesis de cálculo:
HVOL

Hormigonado voladizos

[1; 1]HVOL

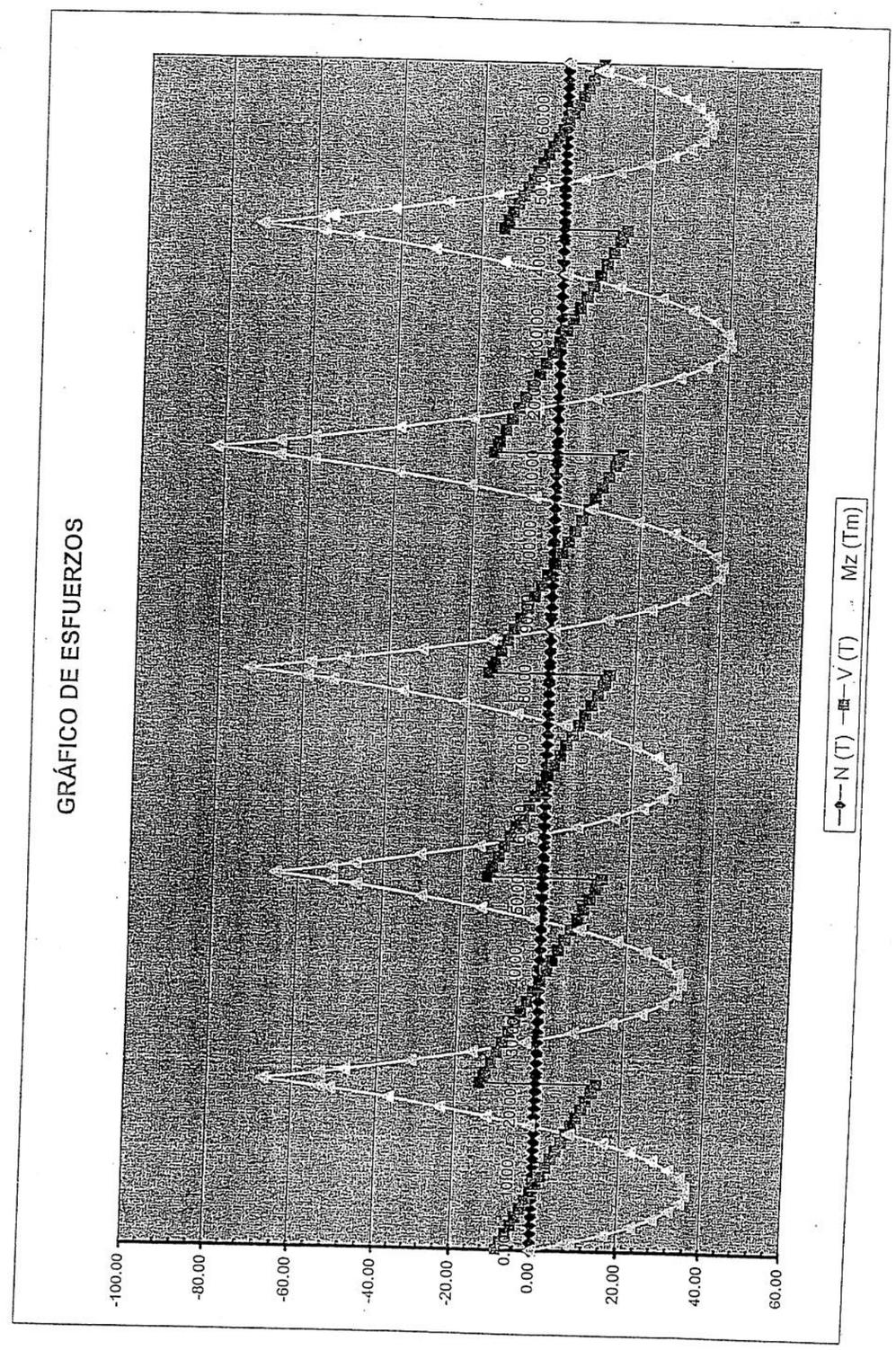
Coef. exc:

Barra	Nudo	X	N (T)	Vy (T)	Mz (Tm)
128	129	164.48	0.00	4.70	22.44
129	129	164.48	0.00	4.70	22.44
129	130	165.65	0.00	5.81	16.26
130	130	165.65	0.00	5.81	16.26
130	131	166.83	0.00	6.92	8.79
131	131	166.83	0.00	6.92	8.79
131	132	167.00	0.00	7.09	7.56
132	132	167.00	0.00	7.09	7.56
132	133	168.00	0.00	8.03	0.00

26/07/01

Programa DINTEL IDEAM S.A.
HVOL

GRÁFICO DE ESFUERZOS



esf f6.xls